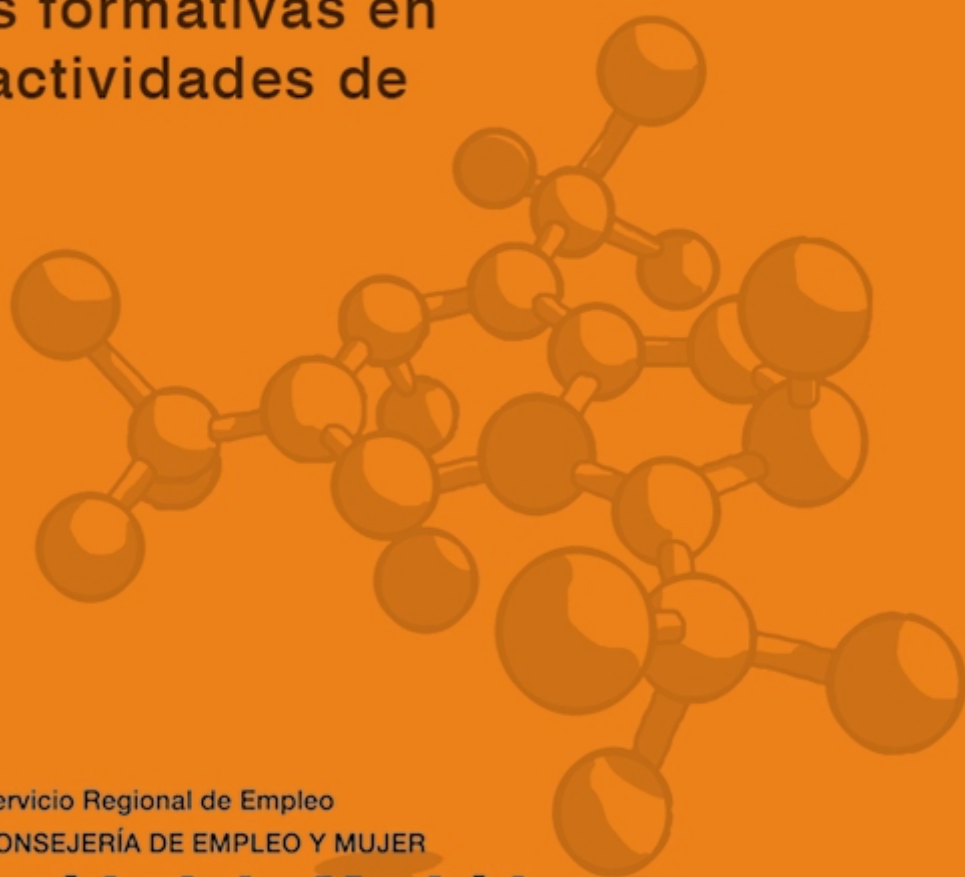


# Estudio de los perfiles existentes y las necesidades formativas en el ámbito de las actividades de Biotecnología



**Comunidad de Madrid**

## **INDICE:**

<b>1. Presentación.....</b>	<b>7</b>
<b>2. Objetivos del Informe.....</b>	<b>10</b>
2.1 Objetivo general	
2.2 Objetivos específicos	
<b>3. Metodología del estudio.....</b>	<b>13</b>
3.1 Investigación cuantitativa.	
3.2 Investigación cualitativa.	
3.3 Grupo de expertos.	
<b>4. Contexto general de la Economía y el Empleo.....</b>	<b>19</b>
4.1 Contexto Internacional: Características socioeconómicas.	
4.2 Contexto Europeo: marco y características socioeconómicas.	
4.3 Contexto Nacional: análisis detallado socioeconómico y estructural.	
4.4 Modelos y estructuras organizativas tipo: Estructura del tejido productivo	
4.5 Sistemas de gestión de calidad.	
4.6 Gestión ambiental.	
4.7 Prevención de riesgos laborales.	
4.8 Responsabilidad social corporativa.	
4.9 Los procesos productivos.	
Situación de la economía y el empleo a nivel socioeconómico y estructural en la Comunidad de Madrid:	
4.10 Estructura del tejido productivo.	
4.11 Productos y servicios.	
4.12 Caracterización del tejido productivo.	
4.13 Tablas y gráficos relativos a centros de cotización y trabajadores en alta laboral.	
Modelos y estructuras organizativas de la actividad en la Comunidad de Madrid:	
4.14 Organizaciones tipo.	
4.15 Estructuras de organización interna.	
4.16 Estructuras de organización externa.	
4.17 Agrupaciones estratégicas.	
4.18 Gestión de recursos humanos.	
4.19 Ejemplos de buenas prácticas.	

---

---

Los procesos productivos en Madrid:

- 4.20 Productos y servicios.
- 4.21 Caracterización del tejido productivo.
- 4.22 Los procesos productivos más relevantes.
- 4.23 Las tecnologías.
- 4.24 La investigación, el desarrollo y la innovación (I+D+I).
- 4.25 Factores críticos de competitividad.
- 4.26 Conclusiones, potencialidades y debilidades del sector.
- 4.27 Relación con otros sectores y/o actividades económicas. (CNAE / CNO).
- 4.28 Necesidades y demandas empresariales en cuanto a mercado de trabajo.

## **5. Los perfiles profesionales..... 105**

Características del empleo:

- 5.1 Perfiles
- 5.2 Edad
- 5.3 Tipos de contrato...
- 5.4 Nivel de cualificación de los trabajadores y relación con la gestión de recursos humanos.
- 5.5 Necesidades empresariales y necesidades de los trabajadores.
- 5.6 Ocupaciones y puestos de trabajo. Configuración ocupacional detallada.
- 5.7 Descripción de cada perfil profesional.
- 5.8 Cualificaciones profesionales. En qué medida aglutinan los puestos de trabajo ya existentes.

Evolución del empleo:

- 5.9 Principales transformaciones
- 5.10 Empleos en crecimiento
- 5.11 Empleos en regresión
- 5.12 Yacimientos de empleo.

## **6. Caracterización de la oferta formativa en la Comunidad de Madrid..... 142**

- 6.1 Familia formativa: relación con otras familias y áreas
- 6.2 Áreas de formación en el sector.

Modalidades de formación:

- 6.3 Formación Profesional del Sistema Educativo
- 6.4 Formación Profesional para el Empleo (desocupados)
- 6.5 Formación Profesional para el Empleo (ocupados)
- 6.6 Títulos
- 6.7 Certificados
- 6.8 Otras acreditaciones

Requisitos de calidad de la formación:

- 6.9 Programaciones
- 6.10 Duración
- 6.11 Profesorado
- 6.12 Instalaciones
- 6.13 Relación de centros de formación profesional.
- 6.14 Distribución horaria de la FPR en los currículos.
- 6.15 Niveles de formación.
- 6.16 Redes de centros, distribución geográfica de la formación.
- 6.17 Equivalencia y reconocimiento en la CE e internacionalidad si lo hubiera.
- 6.18 Necesidades de formación actuales.
- 6.19 Cualificaciones profesionales existentes.

## **7. Marco estratégico para el Desarrollo de la Oferta de formación para el Empleo en el sector de Biotecnología..... 183**

- 7.1 Estructuración y ordenación de las actividades productivas, perfiles profesionales y necesidades de formación
- 7.2. Estructura de la oferta de formación existente para las actividades de biotecnología
- 7.3. Itinerarios formativos
- 7.4. Fichas de itinerarios formativos
- 7.5. Conclusiones. Propuestas de actuación para el desarrollo de la oferta formativa

## **8. Evolución y prospectiva del sector en Madrid..... 251**

- 8.1 Tendencias de evolución del sector de profesional objeto de estudio.

Cambios:

- 8.2 Procesos productivos y prestación de servicios
- 8.3 Identificación de condicionantes para la evolución del sector.
- 8.4 Evolución de la posición de Madrid respecto a otras Comunidades Autónomas y Estados.
- 8.5 Evolución y prospectiva del empleo y su incidencia en las cualificaciones.
- 8.6 Cambios en la estructura y competencias profesionales, necesidades de cualificación.

---

---

Prospectiva de la formación:

- 8.7 Necesidades de formación actuales
- 8.8 Adaptación de las formaciones a las demandas del mundo laboral
- 8.9 Reorientación de la oferta formativa a corto/medio/largo plazo...
- 8.10 Prospektiva de la familia profesional
- 8.11 Prospektiva del empleo
- 8.12 Tecnología (I+D+I)

**9. El marco normativo..... 276**

Normativa europea:

- 9.1 Directivas
- 9.2 Decisiones
- 9.3 Recomendaciones
- 9.4 Normativa estatal
- 9.5 Normativa autonómica
- 9.6 Normativa local
- 9.7 La negociación colectiva
- 9.8 Convenios colectivos del sector/es8.1, 8.2, 8.3 Normativa europea: directivas, decisiones, recomendaciones.

**10. Cronograma ..... 298**

**11. Conclusiones..... 301**

- 11.1 Conclusiones y tendencias más significativas
- 11.2 Propuestas

**12. Anexos..... 314**

- 12.1 Anexo I: FUENTES SECUNDARIAS
- 12.2 Anexo II: TABLAS ESTADÍSTICAS
- 12.3 Anexo III: CORRESPONDENCIA CANE 93- NACE09

# 1. PRESENTACIÓN

## 1.-PRESENTACIÓN

En este Informe se presentan los resultados y conclusiones del “Estudio que permita conocer los Perfiles existentes y las necesidades formativas en el ámbito de las Actividades de Biotecnología en la Comunidad de Madrid”, que el Grupo HEI ha realizado a instancia del Instituto Regional de las Cualificaciones de Madrid (en adelante IRCUAL)

Dicho estudio se enmarca en el desarrollo del Plan extraordinario de Orientación, Formación Profesional e inserción laboral para hacer frente al incremento del paro registrado aprobado mediante acuerdo del Consejo de Ministros el 18 de abril de 2008 y posteriormente la Orden TIN/1940/2008, de 4 de julio, por la que se distribuyen territorialmente para el ejercicio económico de 2008 para su gestión por las Comunidades Autónomas con competencias asumidas, referido al periodo temporal de ejecución septiembre - diciembre.

Entre las medidas propuestas en dicho Plan, está la elaboración de itinerarios personalizados de inserción localizando huecos productivos generadores de empleo, reconvirtiendo o actualizando la calificación de los trabajadores mediante acciones formativas de oferta.

Para realizar esta actividad es preciso conocer los perfiles profesionales y las necesidades de formación, en distintas actividades profesionales generadoras de empleo actual o potencial en la Comunidad de Madrid.

Por todo ello se ha realizado un estudio de la actividad de Biotecnología en la Comunidad de Madrid, en este trabajo, se han analizado entre otras cuestiones los perfiles profesionales y la formación necesaria en éste ámbito productivo concreto que se encuentra en proceso de crecimiento y notable desarrollo, en particular en la Comunidad de Madrid.

### 1. El Sector de Biotecnología en la Comunidad de Madrid

El sector de la Biotecnología tiene un carácter estratégico a nivel nacional y, específicamente, en Madrid, por ser un sector muy innovador, situado en los puestos de cabeza en cuanto a gasto en I+D y con una exigencia de competitividad permanente, basada en el desarrollo de productos de alta especialización. Todo ello, hace que tenga un efecto impulsor de la innovación tecnológica en otros sectores relacionados, explorando y poniendo a punto nuevas tecnologías avanzadas.

Los datos del sector Biotecnológico en Madrid Ponen de manifiesto la importancia estratégica del sector de Biotecnología y explican la apuesta de las Administraciones por consolidar a Madrid como polo de atracción y el eje de innovación y desarrollo económico y social:

Las empresas de biotecnología ubicadas en la Comunidad de Madrid representan en número el 30 por ciento del total nacional y casi el 80 por ciento de la inversión en I+D.

Representan el 60% de la Facturación nacional del Sector.

Suponen el 40% del empleo del sector a nivel nacional.

## **2. Necesidad de anticipar los cambios en el sistema productivo del sector de Biotecnología y su incidencia en los perfiles profesionales y las necesidades de formación**

Actualmente, las empresas, las organizaciones representativas del sector de Biotecnología y el Servicio Regional de Empleo de la Comunidad de Madrid coinciden en la valoración del carácter estratégico de las políticas de Formación Profesional en el sector y en la exigencia de abordar la mejora y adaptación de las cualificaciones profesionales que se debe satisfacer a través de los sistemas de formación profesional, como una necesidad de eficiencia económica y una referencia prioritaria a la hora de definir estrategias de crecimiento económico, creación de empleo, competitividad empresarial y promoción profesional y social en un sector estratégico como el Biotecnológico.

De esta forma, los rápidos cambios tecnológicos, en los modelos organizativos y de producción del sector de Biotecnología, los déficit de profesionales en todos los niveles productivos de las actividades del sector, y la necesidad de impulsar una verdadera estrategia integrada, vertebrada, global y planificada de desarrollo de las Cualificaciones profesionales y formación profesional, son problemas que exigen una respuesta vinculada a la consolidación de un sistema de Formación Profesional innovador, de calidad, abierto y flexible, que responda las verdaderas necesidades de las empresas del sector en Madrid

En este sentido, el Servicio Regional de Empleo y el IRCUAL entienden que era necesario desarrollar un Estudio sectorial que aporte información fiable y actualizada acerca de los perfiles profesionales existentes en el sector y su evolución futura, y las necesidades de formación asociadas.

De este modo la aportación del presente estudio se concibe como crucial para abordar los procesos de mejora y actualización de las cualificaciones profesionales y las necesidades de formación profesional en el sector de Biotecnología en el ámbito de Madrid

Así, se podrá incidir en la calidad, coherencia y optimización de las cualificaciones y conseguir una mayor eficacia de las ofertas de Formación Profesional vinculadas al sector.

[VOLVER](#)



## 2. OBJETIVOS DEL INFORME

## 2.-OBJETIVOS DEL INFORME

### Objetivos Generales.

Realizar el estudio del tejido empresarial, el análisis de los perfiles profesionales y la prospectiva del sector de Biotecnología en el ámbito de la Comunidad de Madrid para constatar las necesidades presentes y futuras en cuanto al desarrollo de cualificaciones y la formación necesaria para estas, de manera que sea posible:

- Analizar los factores que estructuran la demanda de formación en el sector de Biotecnología en Madrid.
- Anticiparse a los cambios de las cualificaciones profesionales derivados del progreso técnico y la organización del trabajo.
- Profundizar en el conocimiento de los problemas y necesidades específicas del sector de Biotecnología en la Comunidad de Madrid.
- Conocer las necesidades formativas de los trabajadores con mayor dificultad de acceso a la formación, así como las PYMES.

Este objetivo final se materializa en los siguientes objetivos generales, específicos y operativos

### Objetivos Específicos.

1.-Realizar un Análisis Económico-Empresarial del Sector: Ofrecer una visión general del panorama económico empresarial del sector Biotecnología De la Comunidad de Madrid, así como su evolución y tendencias e innovaciones:

- Contextualizar y estudiar el sector de actividad así como su relación con otras actividades económicas.
- Desarrollar un análisis prospectivo del sector a medio y largo plazo.
- Identificación y descripción de la estructura y configuración de actividades predominantes del sector a nivel territorial. Análisis de la situación económica, y distribución territorial de las empresas por tamaño.
  - Volumen de facturación.
  - Volumen de Producción.
  - Inversiones.
  - Analizar los procesos productivos del sector y los modelos y estructuras organizativas tipo de las empresas.
  - Evaluar las potencialidades y debilidades del sector de biotecnología en relación con otros sectores y otros ámbitos regionales

2.-Realizar un Análisis ocupacional del sector, con especial énfasis en los cambios derivados de la evolución del sistema productivo analizado en el apartado anterior y su incidencia en los perfiles profesionales:

- Definición y estudio de los perfiles profesionales actuales y futuros.
- Identificar las necesidades de cualificación existentes, definiendo la estructura y desarrollo de las mismas y anticiparse a las necesidades futuras.
- Caracterización sociodemográfica del empleo en el sector: perfiles, edad, tipos de contratos, etc)

3.-Realizar un análisis formativo del sector: Caracterización de la Oferta Formativa dirigida al sector de Biotecnología en la CAM y detección de las necesidades de formación:

- Analizar la Formación ofertada para llegar a la cualificación.
- Proporcionar criterios a los distintos agentes implicados para la toma de decisiones sobre: estructura de formación (FPR, FPO, FPC), implantación (volumen y distribución de la oferta), otros.
- Informar y orientar a los usuarios de cualificaciones profesionales (empresas, profesionales, ciudadanos en general) sobre las oportunidades de empleo, formación, procedimientos de evaluación, reconocimiento y acreditación).

[VOLVER](#)

### 3. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

### 3-METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

Para dar respuesta a los objetivos planteados se ha empleado una metodología basada en técnicas de investigación social que convenientemente combinadas aportan fiabilidad, rigor y contraste en el análisis de la información obtenida: búsqueda de información documental relevante (fuentes secundarias), y como fuentes primarias se realizó un estudio cuantitativo a través de una encuesta a las empresas del sector y un estudio cualitativo a partir de entrevistas en profundidad a expertos.

Por otra parte para la validación de los perfiles profesionales derivados del estudio, se ha formado un grupo de expertos, seleccionados como resultado de los contactos realizados durante todo el proceso. Este grupo de contraste ha evaluado y modificado los perfiles profesionales y las necesidades de formación derivadas de los mismos previamente elaborados por el equipo técnico.

A continuación se exponen las características técnicas y metodológicas de las etapas de la investigación aplicadas en este proyecto, expuestas en sus correspondientes fichas técnicas, si bien como anexo al presente informe **se ha desarrollado un informe metodológico que da cuenta de las técnicas utilizadas, instrumentos diseñados y fuentes de información utilizadas en el desarrollo de la investigación.**

[VOLVER](#)

#### 3.1. Investigación cuantitativa

La encuesta realizada ha dado cuenta de las variables a investigar susceptibles de ser incluidas en un estudio cuantitativo, en base a la siguiente metodología.

##### Metodología cuantitativa y encuesta telefónica a empresas mediante sistema CATI.

Para la consecución de los objetivos planteados en la presente fase del estudio se ha partido de una metodología de tipo cuantitativo, que se concreta técnicamente en la aplicación de un cuestionario telefónico mediante sistema CATI (Computer Assisted Telephon Interview). El cuestionario diseñado ha sido de tipo semiestructurado, contando con preguntas abiertas y cerradas.

El sistema CATI es un sistema integrado que incluye el muestreo aleatorio de números telefónicos, el marcado centralizado y la asignación de la entrevista a una cabina de trabajo libre, con la presentación en pantalla de todos los datos que se conocen de ese número. Las presentaciones en pantalla del cuestionario tienen incorporados un sistema de detección de inconsistencias, que facilitan la labor del entrevistador/a y previenen los errores en la recogida de información.

Este sistema garantiza la aleatoriedad del proceso, puesto que selecciona de forma aleatoria los números telefónicos de llamada según las instrucciones de selección determinadas de antemano.

---

### Procesado de la información

Una vez definido el contenido del cuestionario y su correspondiente precodificación se ha realizado el plan de explotación adecuado a los fines del estudio.

El análisis se ha efectuado atendiendo a las principales variables de clasificación establecidas.

Los resultados sobre distribución de frecuencias se expresan en valores absolutos, porcentajes verticales, y en porcentajes horizontales.

Durante esta fase también se ha procedido a postcodificar las preguntas abiertas de acuerdo con códigos que se han establecido en base a los resultados obtenidos sobre el total de cuestionarios recogidos.

El software empleado para el procesado de la información, ha sido el siguiente.

- SPSS 10.0 para la grabación, tabulación y análisis multivariante
- Microsoft Excel para distribución de frecuencias y todos los gráficos
- Soporte de los microdatos: \*.sav (SPSS)

### Ficha Técnica de la encuesta:

- Universo: Empresas exclusivamente dedicadas a la biotecnología, radicadas en territorio nacional.
- Universo de empresas: 211. Fuente: “Informe anual 2007”. ASEBIO (2008). Información basada en la “Estadística sobre el uso de biotecnología” realizada por el INE y publicada en julio de 2008.
- Ámbito: Nacional.
- Muestra y error muestral: Un total de **22 cuestionarios** para obtener un error estadístico máximo para datos globales de +/- 19,8%, para un nivel de significación de 95,5% (dos sigmas), y bajo el supuesto de varianza más desfavorable: P/Q = 50/50.
- Interlocutores requeridos: Alguno de los siguientes perfiles, ordenados por preferencia:
  - 1º Gerente
  - 2º Director técnico/jefe de producción
  - 3º Responsable de recursos humanos
  - 4º Otros directivos/jefes de área

Aplicación del cuestionario: Las entrevistas se han realizado telefónicamente mediante el sistema CATI (Computer Assisted Telephone Interview). Para ello se diseñó un cuestionario semiestructurado con preguntas cerradas y abiertas, así como un conjunto

de filtros para las preguntas P9 y P11 (**cuestionario y filtros pueden consultarse en el informe metodológico**).

[VOLVER](#)

### 3.2. Investigación cualitativa

La entrevista en profundidad se muestra como la técnica idónea para indagar respecto a la opinión de ciertos informantes que por sus circunstancias concretas se encuentran en una posición de privilegio respecto al conocimiento del objeto de estudio. Permite contar con un discurso abierto y con los mínimos constreñimientos de partida, a fin de conocer en su más variada manifestación los aspectos esenciales del objeto de estudio, desde el propio punto de vista y desde el discurso de los informantes consultados

ÁMBITOS DE PROCEDENCIA DE LOS INTERLOCUTORES	NÚMERO DE ENTREVISTAS
Expertos técnicos sectoriales	4
Ámbito institucional	1
Ámbito de la formación	2
Vertiente empresarial	6
Agentes sociales	2
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>

Como instrumento de recogida de información utilizada, se han diseñado 5 guías de entrevista, elaboradas específicamente para cada ámbito considerado anteriormente y **que se pueden consultar en el informe metodológico**. Todas las entrevistas han sido presenciales.

#### Ficha técnica. Entrevistas en profundidad

##### a) Perfil de los entrevistados

Los perfiles de los informantes clave a seleccionar, han sido básicamente expertos en cada una de las distintas áreas del sector biotecnológico, tanto a nivel público como a nivel privado.

De esta manera se ha buscado un perfil de informante altamente especializado en su sector de actividad (experturía), con una panorámica global del ámbito en que se requiere su colaboración. En el contexto de este estudio prima por encima de todo la calidad de la información, y la selección de los perfiles adecuados garantizará en gran medida la validez de la información.

En cuanto al perfil de los agentes sociales, se ha contado con la participación de personas que con un buen conocimiento global de las actividades biotecnológicas y preferiblemente cercanos a la realidad del sector en la Comunidad de Madrid.

Por último en cuanto al ámbito institucional, se ha contado con informantes clave de corte técnico que relacionados con el campo de la biotecnología. En cuanto al ámbito académico, han participado docentes del sistema universitario, que desarrollan trabajos o investigan acerca de la materia que es objeto central de este proyecto.

#### b) Número de entrevistas

La cuantificación de la muestra estructural o cualitativa responde al mismo criterio que el de la selección de colectivos, esto es, la saturación del campo discursivo referente de nuestro objeto de estudio.

El número de entrevistas no es en absoluto arbitrario: consideramos que es un número suficiente para la consecución de los objetivos del proyecto, esto es, como ya se dijo, cubrir ampliamente los discursos de los aspectos relativos a la acción a realizar.

Hay que tener en cuenta que un número demasiado elevado de entrevistas, no sólo aumentaría la redundancia en proporción muy superior a la información nueva que cada entrevista produce, sino que además, en última instancia, vendría a dificultar la escucha y el análisis por saturación. Consideramos que en este caso, y dados los objetivos que se plantea el estudio y el colectivo de informantes a analizar, las entrevistas realizadas han sido suficientes por comenzar a verse redundante la información

#### c) Criterios de selección

La selección de la muestra es intencional (no probabilística). Este diseño muestral precisa de una detenida reflexión sobre la selección de los informantes a entrevistar de forma que resulte representativo de los diferentes discursos generados.

Hemos buscado tener representadas en nuestro estudio determinadas relaciones, así como saturar el campo discursivo de cada uno de los grupos diferenciales para de este modo hallar mejor la unidad discursiva.

Según Manuel Canales y Anselmo Peinado (en VV.AA. “Métodos y técnicas cualitativas de investigación en ciencias sociales” Ed. Síntesis, Madrid, 1995), “Qué y cuantos atributos debemos introducir como elementos de configuración [...] depende de los objetivos de cada estudio. El criterio ha de ser siempre, no obstante, el de la saturación del campo de hablas que inicialmente nos parezcan pertinentes.”

#### d) Justificación del número y colectivo

La muestra de los estudios cualitativos o estructurales no pretende en ningún caso reflejar una representatividad estadística según variables consideradas a priori, sino cubrir todo el abanico de discursos posibles así como sus relaciones entre sí.

Para abordar este “registro” de discursos posibles se debe partir de definir aquellos individuos cuyos discursos se consideren diferenciales y relevantes a efectos de los objetivos marcados en el presente proyecto, y que posteriormente se irán modulando si fuese necesario en función de los resultados obtenidos.

El número de **15** entrevistas no es en absoluto arbitrario: consideramos que es un número suficiente para dar cuenta del objetivo que se plantea su realización, esto es, como ya se dijo, cubrir ampliamente los discursos de los aspectos relativos a la acción a realizar.



#### e) Realización de las entrevistas en profundidad

Las entrevistas en profundidad se han realizado siguiendo una guía de entrevista en profundidad, es decir, una serie de proposiciones abiertas, que han sido utilizadas para guiar al entrevistado de manera que pueda expresar libremente su opinión sobre los temas tratados.

Los objetivos que persigue la realización de entrevistas en profundidad, son los siguientes: Profundizar en los aspectos más significativos, obteniendo una información mas completa, diversa, precisa y fiable de los ámbitos de investigación propuestos, percibidas por algunos colectivos considerados estratégicos por su implicación en el territorio, o por su condición de informante clave.

Para que la información obtenida sea lo más significativa y válida posible se ha tratado de seleccionar adecuadamente a los entrevistados de acuerdo con los parámetros establecidos y a continuación se han concertado dichas entrevistas que en todos los casos han sido presenciales.

[VOLVER](#)

### 3.3 Grupo de contraste de los perfiles profesionales

El objetivo fundamental de esta actividad residió en contrastar los perfiles profesionales, así como la formación necesaria asociada a dichos perfiles. Los expertos que participaron en esta actividad de contraste recibieron un cuaderno de aclaraciones y terminología utilizada en el perfil, los perfiles profesionales diseñados en primera instancia y un cuestionario que permitiera evaluar dichos perfiles, elaborado para recoger cualquier modificación, adición o eliminación de la información contenida en los perfiles originales. **(Todos estos materiales pueden consultarse en el informe metodológico)**

Los perfiles evaluados por los expertos fueron:

- TÉCNICO EN INVESTIGACIÓN BIOTECNOLÓGICA. APLICACIONES A LA SALUD HUMANA
- TÉCNICO EN INVESTIGACIÓN BIOTECNOLÓGICA. APLICACIONES A LA SALUD ANIMAL Y ACUICULTURA
- TÉCNICO EN INVESTIGACIÓN BIOTECNOLÓGICA. APLICACIONES A ALIMENTACIÓN
- TÉCNICO EN INVESTIGACIÓN BIOTECNOLÓGICA. APLICACIONES A LA INDUSTRIA
- TÉCNICO EN INVESTIGACIÓN BIOTECNOLÓGICA. APLICACIONES AL MEDIOAMBIENTE
- TÉCNICO EN INVESTIGACIÓN BIOTECNOLÓGICA. APLICACIONES A LA AGRICULTURA Y LA PRODUCCIÓN FORESTAL

Para ello los expertos propusieron, cuando lo consideraron necesario, los cambios oportunos en los perfiles profesionales para llegar a una especificación reconocible en el ámbito de las empresas de biotecnología.

Las instituciones que remitieron sus cuestionarios de contraste cumplimentados fueron las siguientes:

- Sociedad Española de Biotecnología (SEBIOT)
- Universidad Francisco de Vitoria
- Pharmamar
- Centro Nacional de Biotecnología

[VOLVER](#)

## 4. CONTEXTO GENERAL DE LA ECONOMÍA Y EL EMPLEO

## 4-CONTEXTO GENERAL DE LA ECONOMÍA Y EL EMPLEO

### 4.1 Contexto Internacional: Características socioeconómicas.

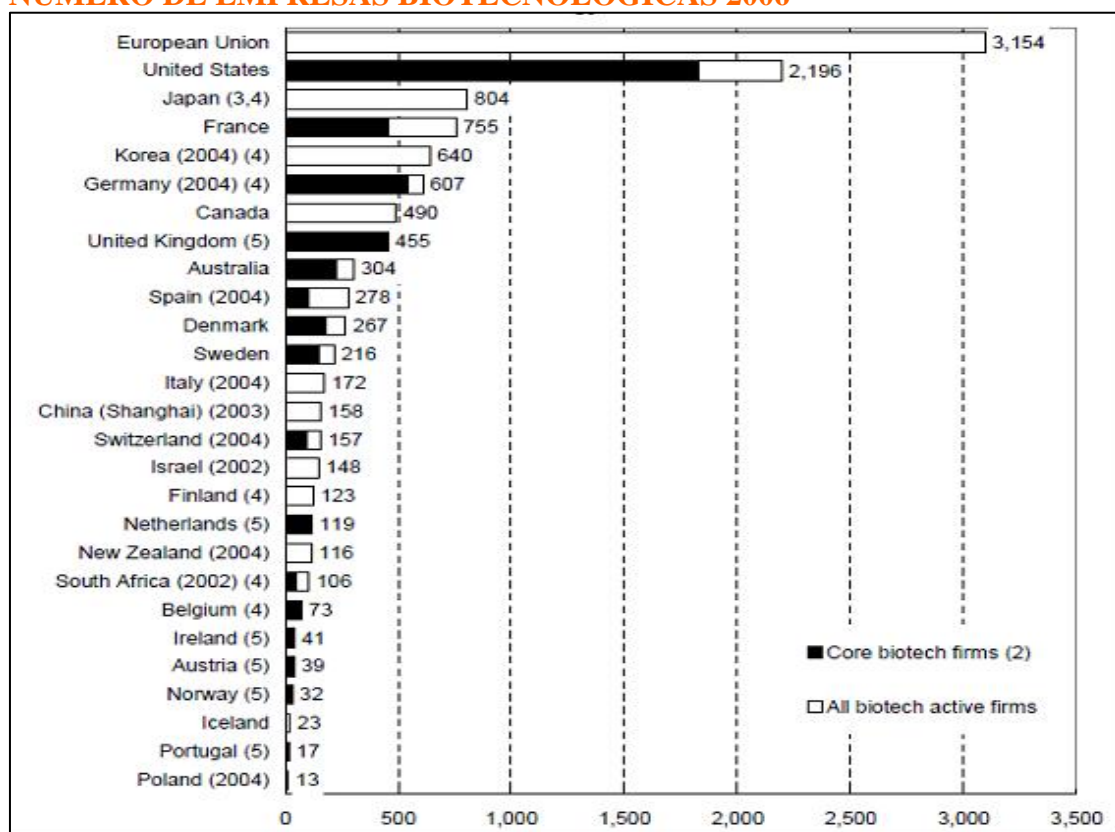
#### 4.1.1 Número de empresas biotecnológicas

Según tabla adjunta, es la zona geográfica de La Unión Europea es el lugar donde más empresas, denominadas como biotecnológicas (1), se encuentran ubicadas. Se estima que en números absolutos estas sobrepasan las 3.000 sin embargo no se especifica cuantas de ellas son empresas cuya actividad principal sea la biotecnológica, las denominadas empresas “core” (2).

Esto nos hace pensar, y lo veremos más adelante que la innovación biotecnológica viene principalmente de la actividad de desempeñan las empresas afincadas en los Estados Unidos quienes albergan según datos recogidos en 2005, 2.196 empresas registradas como biotecnológicas. En números absolutos tienen aproximadamente un tercio menos de empresas biotecnológicas que la Unión Europea, pero cabe destacar que más del 90% de ellas se dedican a la biotecnología como actividad principal, estas son las empresas líderes en innovación biotecnológica.

Dentro de la Unión Europea, ocupan las primeras posiciones Alemania, Francia y Gran Bretaña por este orden de importancia. Aunque España ocupa el cuarto lugar en cuanto a la clasificación general de empresas biotecnológicas dentro de la Unión Europea, en cuanto a empresas puramente biotecnológicas tiene una relevancia mucho menor.

#### NÚMERO DE EMPRESAS BIOTECNOLÓGICAS 2006



- (1) Excluye empresas que solamente proporcionan equipamiento para biotecnología. En muchos países las empresas biotecnológicas son definidas como innovadoras, cualquiera que realice I+D o haya introducido un nuevo producto o proceso biotecnológico en el mercado en los últimos dos o tres años.
- (2) La definición de una empresa biotecnológica “core” varía entre los distintos países, pero normalmente es definida como una empresa de menos de 500 empleados y con la biotecnología como su principal actividad. Cuando no hay datos disponibles sobre empresas completamente dedicadas a biotecnología, los resultados están limitados a todas las empresas que han manifestado tener algunas actividades biotecnológicas.
- (3) Puede incluir algunas empresas que solo estén activas en campos de biotecnología tradicional, aunque en la medida de lo posible estas empresas son excluidas.
- (4) Puede incluir unas cuantas empresas dedicadas a la biotecnología pero que no desarrollan innovaciones en este campo.
- (5) Resultados del “Critical I report for EuropaBio”, 13 de abril de 2005.

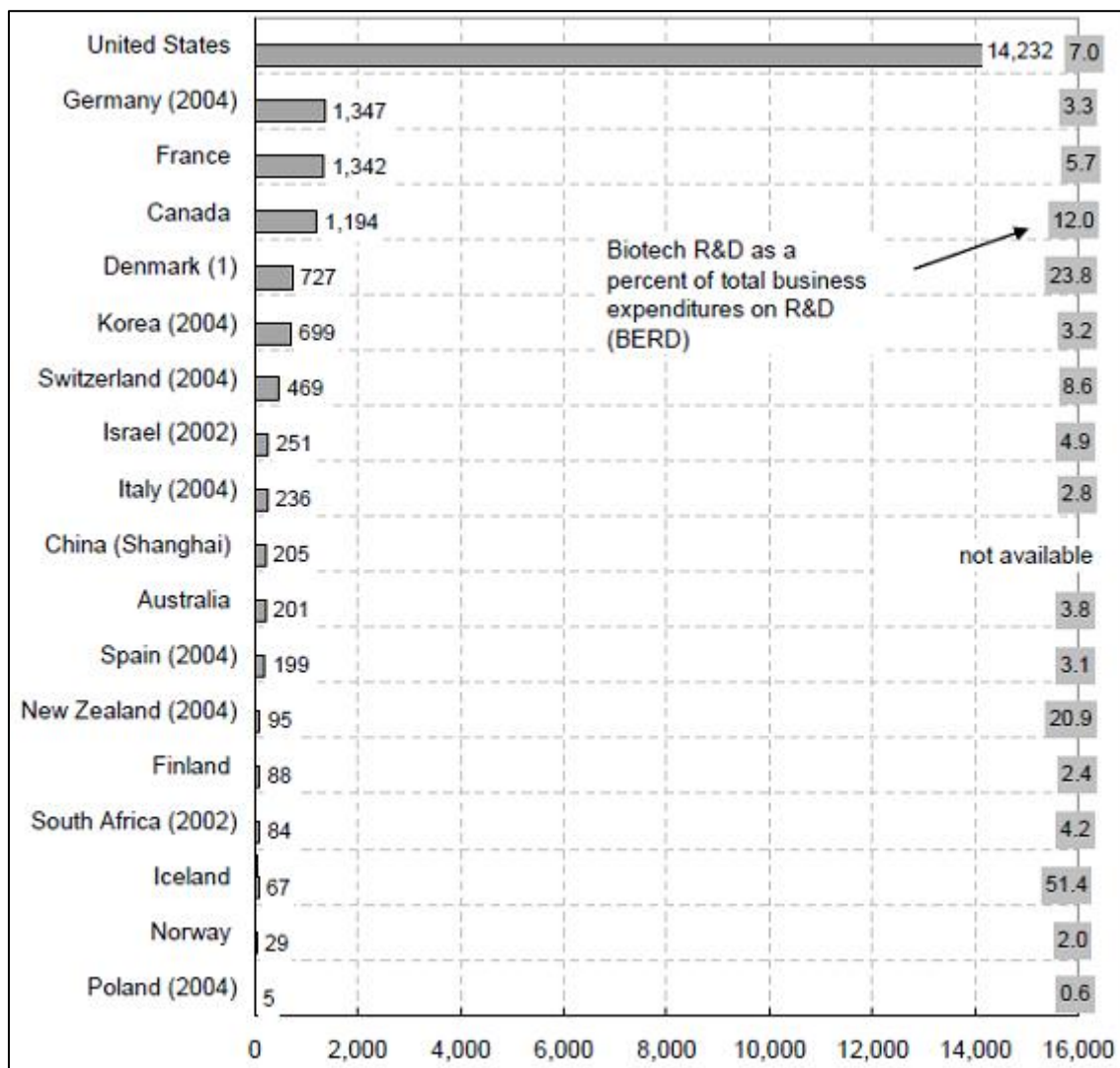
Fuente: Van Beuzekom, Brigitte; Arundel, Anthony: *OECD biotechnology statistics*. París: ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, 2006. Página 15. “Biotechnology Firms” Disponible en Internet: <http://www.oecd.org>.

#### 4.1.2 Gastos totales en I+D de empresas biotecnológicas. (Millones de dólares, a paridad de poder adquisitivo). 2003

Según datos de la OCD en relación a los gastos que se realizan en las empresas biotecnológicas en inversión de I+D queda claro que en Los Estados Unidos se realizan unas inversiones tan extraordinariamente superiores al resto que no da lugar a posibles comparaciones con otros países o incluso continentes.

Sin embargo es en otros países europeos donde los gastos en innovación y desarrollo de las empresas biotecnológicas son más importantes en relación al resto de inversiones que se realizan en relación al conjunto de la nación. El caso más determinante es el de Islandia donde más del 50% del gasto se dirige a las empresas biotecnológicas, en segundo lugar Dinamarca y Nueva Zelanda con un porcentaje del alrededor del 20% del gasto total realizado. En Estados Unidos aún realizando unas inversiones absolutas muy superiores no representa tan alta importancia para el conjunto de la economía ya que sólo el 7% de la inversión que se realiza en todo el país corresponde a este tipo de empresas. En España poco más del 3% del gasto total que realizan las empresas está destinado a empresas biotecnológicas.

## TOTAL GASTOS EN I+D EN EMPRESAS DE BIOTECNOLOGÍA EN MILLONES DE DÓLARES. 2003



(1) Los resultados de Dinamarca podrían sobreestimar la I+D en biotecnología porque unas cuantas empresas biotecnológicas no facilitaron el porcentaje de su presupuesto total para biotecnología. Para estas empresas, toda la I+D fue asignada a biotecnología.

Fuente: van Beuzekom, Brigitte; Arundel, Anthony: *OECD biotechnology statistics*. París: ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, 2006. Página 17. "Biotechnology R&D" Disponible en Internet: <http://www.oecd.org>.

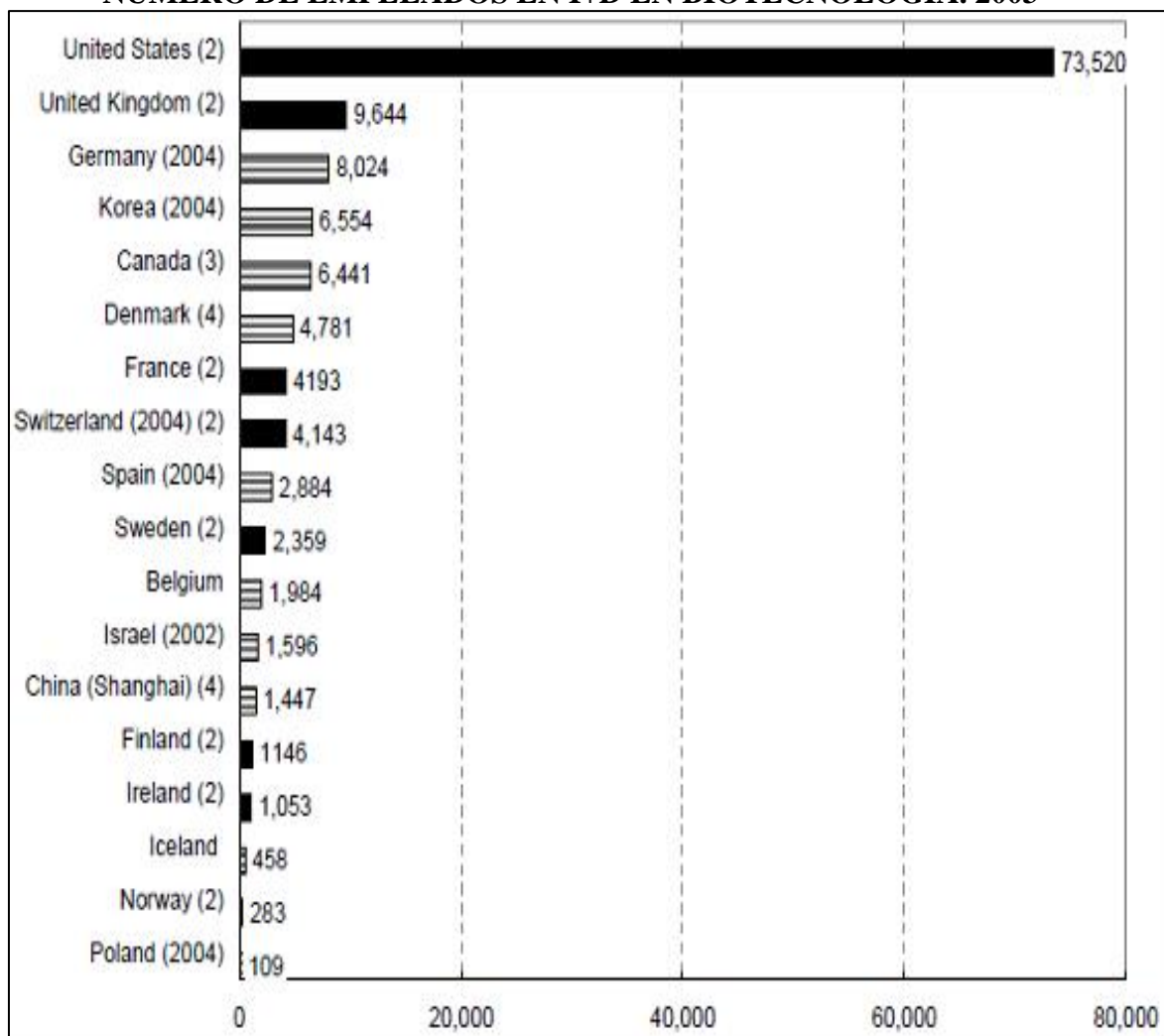
### 4.1.3 Número de empleados de I+D en biotecnología. 2003 (1)

El número de empleados que se encuentran ocupados en este sector también puede indicarnos la potencialidad que tiene el sector en cuanto a creación de nuevos puestos de trabajo. En el país donde más inversión se realiza vemos que el número de empleados que se dedican al sector biotecnológico es muy superior a los empleados en otros países, diferencia que podemos explicarla por lo la extensión territorial, pero que

sin embargo sigue siendo muy superior al total de empleados del conjunto de países restantes.

No obstante tenemos que tener en cuenta que los datos que corresponden, entre otros, a los Estados Unidos, se corresponden a todo tipo de empleados pertenecientes a empresas biotecnológicas.

#### NÚMERO DE EMPLEADOS EN I+D EN BIOTECNOLOGÍA. 2003



■ Empleados dedicados directamente a investigación y desarrollo en empresas biotecnológicas.

▨ Todos los Empleados en empresas biotecnológicas.

- (1) Empleo en I+D: incluye científicos y personal de apoyo como técnicos.
- (2) Datos del “Critical I report to the UK DTI, 2005”, basado en todos los empleados de I+D en empresas completamente dedicadas a la biotecnología.
- (3) Excluye empresas con menos de 5 empleados o menos de 80.000 dólares a paridad de poder adquisitivo en I+D.
- (4) Equivalencia a tiempo completo (ETC)

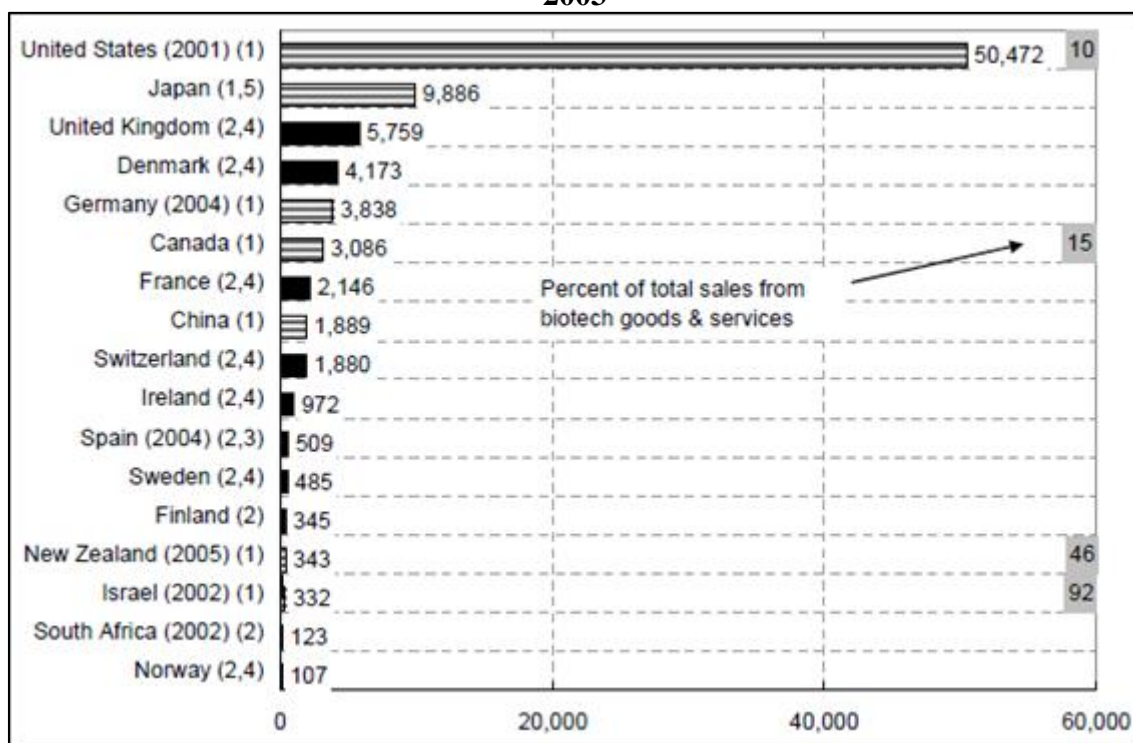


Fuente: van Beuzekom, Brigitte; Arundel, Anthony: *OECD biotechnology statistics*. París: ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, 2006. Página 21. “Biotechnology Employment” Disponible en Internet: <http://www.oecd.org>.

#### 4.1.4 Ventas de empresas biotecnológicas. (Millones de dólares, a paridad de poder adquisitivo). 2003

La facturación que obtienen de las ventas de productos o servicios las empresas biotecnológicas en los Estados Unidos son muy superiores al resto de los países, llegando incluso a ser muy superior todavía al total de las ventas de aquellos países con paridad de poder adquisitivo que están representadas en la siguiente gráfica. Estos datos deben ser analizados teniendo en cuenta de que en el caso de Estado Unidos, entre otros, los datos relativos a las ventas se refiere a todos los productos biotecnológicos, mientras que los datos de otros países (España) se tiene en cuenta sólo las ventas de las empresas dedicadas exclusivamente a la biotecnología.

#### VENTAS DE EMPRESAS BIOTECNOLÓGICAS MILLONES DE DÓLARES. 2003



- ventas totales de empresas completamente dedicadas a la biotecnología.
- ▨ ventas de productos biotecnológicos.

- (1) Ventas totales de bienes y servicios biotecnológicos únicamente.
- (2) Ventas totales en empresas completamente dedicadas a la biotecnología.
- (3) Datos procedentes de Genoma España, 2005
- (4) Datos procedentes de “Critical I report to the UK DTI, 2005”
- (5) Ventas de bienes y servicios, solamente de “biotecnología moderna”

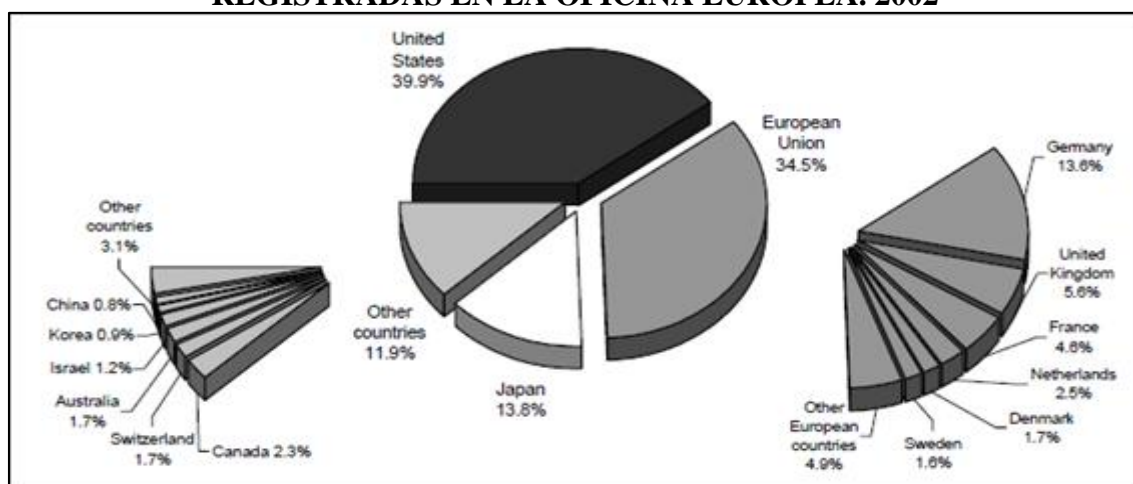
Fuente: van Beuzekom, Brigitte; Arundel, Anthony: *OECD biotechnology statistics*. París: ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, 2006. Página 25. “Biotechnology Sales” Disponible en Internet: <http://www.oecd.org>

#### 4.1.5 Distribución por países de patentes (1) biotecnológicas, registradas en la Oficina de Patentes Europeas. 2002.

La distribución de las patentes registradas en el oficina europea de patentes nos define cuáles son los países están siendo realmente innovadores y tienen además el conocimiento para patentar sus descubrimientos.

Casi el 40% de las patentes son estadounidenses, en segundo lugar la Unión Europea obtendría el 34% de las patentes y Japón el 13,8%. Dentro de la Unión Europea Alemania es el país que ha patentado más productos y en el caso de España no aparece en el gráfico por no ser relevante en el panorama internacional.

#### **DISTRIBUCIÓN POR PAÍSES DE PATENTES BIOTECNOLÓGICAS REGISTRADAS EN LA OFICINA EUROPEA. 2002**



El recuento de patentes está basado en el país de residencia de los inventores, la fecha límite de exclusividad y cuentas fraccionadas.

(1) La definición provisional de patentes biotecnológicas se presenta en la metodología del estudio.

Fuente: van Beuzekom, Brigitte; Arundel, Anthony: *OECD biotechnology statistics*. París: ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, 2006. Página 46. “Biotechnology Patents” Disponible en Internet: <http://www.oecd.org>

[VOLVER](#)

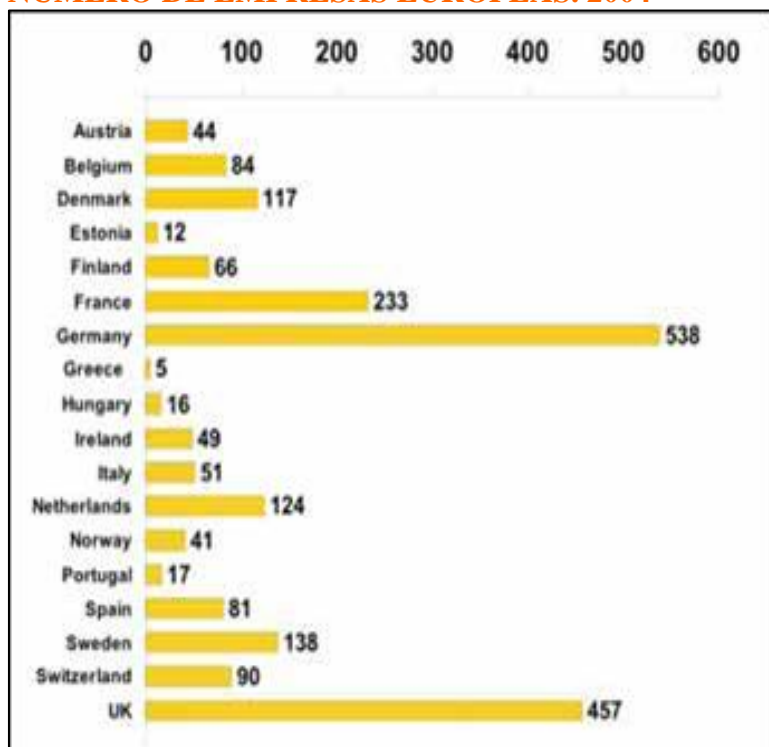


## 4.2 Contexto Europeo: marco y características socioeconómicas.

### 4.2.1 Número de empresas europeas. 2004

Según datos recogidos por la Asociación Europea de Industria biotecnológica, Alemania es el país europeo donde más industrias biotecnológicas se ubican, seguido de Reino Unido y con una mayor distancia de Francia. España se encontraría, en esos momentos, en el puesto noveno de la clasificación general europeo en cuanto número de empresas biotecnológicas.

#### NÚMERO DE EMPRESAS EUROPEAS. 2004

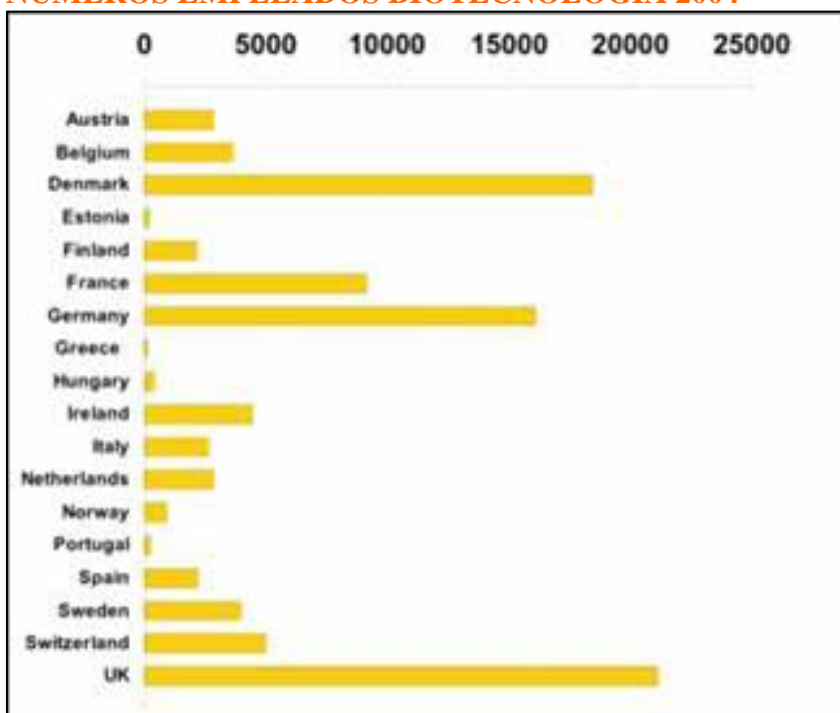


EUROPABIO: *Biotechnology in Europe: 2006 Comparative study. Critical I comparative study for EuropaBio*. Bruselas: The European Association for Bioindustries, 2006. Página 7. Disponible en Internet: <http://www.europabio.org>

### 4.2.2 Número de empleados. 2004

La influencia de este sector en el mercado de trabajo europeo queda representada por los datos recogidos en el siguiente gráfico. Donde más empleo se había creado en el 2004 eran en las industrias biotecnológicas de Reino Unido y Dinamarca quedando en tercer lugar Alemania. Estas diferencias entre número de empresas y empleados varía de acuerdo al tipo de empresa que sea característica de cada país, pues las empresas de investigación y desarrollo por lo general no necesitan demasiados empleados como son necesarios en las empresas de producción industrial.

## NÚMEROS EMPLEADOS BIOTECNOLOGÍA 2004



EUROPABIO: *Biotechnology in Europe: 2006 Comparative study. Critical I comparative study for EuropaBio*. Bruselas: The European Association for Bioindustries, 2006. Página 7. Disponible en Internet: <http://www.europabio.org>

### 4.2.3 Distribución de empresas europeas por sector. 2004

Los ámbitos productivos característicos en Europa son aquellos que tienen que ver con la Salud Humana ya que el 55% de las empresas se dedican al desarrollo de técnicas de biodiagnóstico y mayoritariamente al cuidado de la salud humana. En el desarrollo de servicios biotecnológicos se centran el 34 % de las industrias europeas; el resto de empresas se dedicarían al sector agrobiológico y medioambiental (11%)

## DISTRIBUCIÓN DE EMPRESAS POR SECTOR 2004

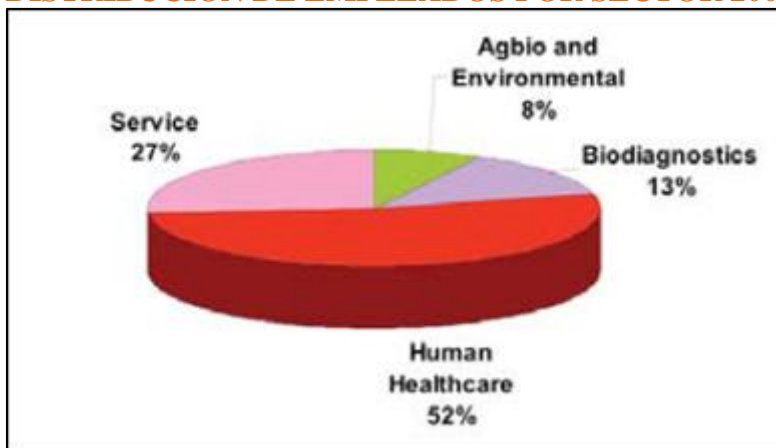


EUROPABIO: *Biotechnology in Europe: 2006 Comparative study. Critical I comparative study for EuropaBio*. Bruselas: The European Association for Bioindustries, 2006. Página 8. Disponible en Internet: <http://www.europabio.org>

#### 4.2.4 Distribución de empleados por sector. 2004

Las empresas biotecnológicas en Europa que más capacidad tiene de creación de empleo son las relacionadas con la salud humana pues también son los sectores que predominan en Europa, no obstante es el cuidado de la salud humana el que más potencial tiene para crear puestos de trabajo ya que proporcionalmente al número de empresas que existen en este ámbito (37%) emplea al 52% del total de empleados del sector biotecnológico.

#### DISTRIBUCIÓN DE EMPLEADOS POR SECTOR 2004



EUROPABIO: *Biotechnology in Europe: 2006 Comparative study. Critical I comparative study for EuropaBio*. Bruselas: The European Association for Bioindustries, 2006. Página 8. Disponible en Internet: <http://www.europabio.org>

[VOLVER](#)

#### 4.3 Contexto Nacional: análisis detallado socioeconómico y estructural.

##### 4.3.1 La coyuntura española en la crisis.

España se ha visto fuertemente afectada por la desaceleración económica internacional, no obstante está siendo más intensa debido a características propias de nuestro país. La mayoría de las previsiones para España que el crecimiento del PIB para el 2009 estará entre el 1 y el 2%.

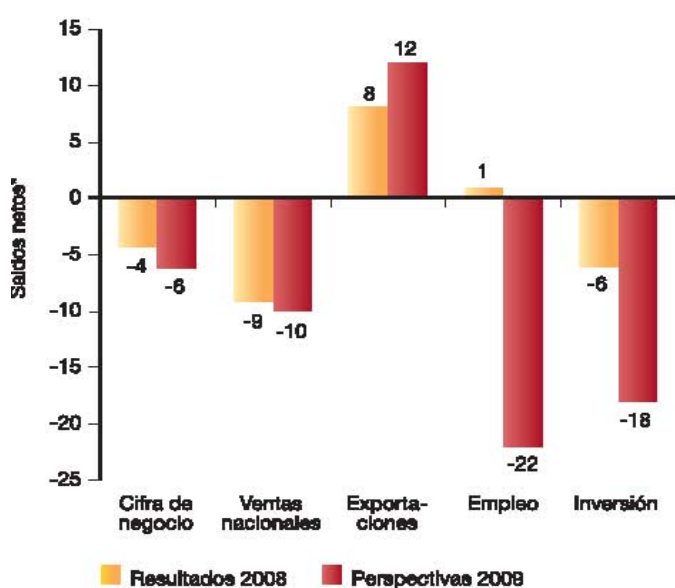
Aspectos estructurales de la coyuntura española:

- Desaceleración: la economía española además de encontrarse en una desaceleración por lo motivos antes mencionados se ha sumado el incremento de los precios lo que ha aumentado muy considerablemente el desempleo. Esta ralentización se intensifica en el primer trimestre del 2008 se registró un 2,8%, siete décimas inferior al último de 2007. Se prevé un crecimiento para el 2009 del 1%.
- Mayor distancia en comparación con La Unión Europea: si en años anteriores el crecimiento de la economía española estaba a un 0.3 puntos porcentuales de diferencial respecto a La Unión Europea en el último trimestre del 2007 este diferencial se había incrementado hasta llegar a 1 punto porcentual.

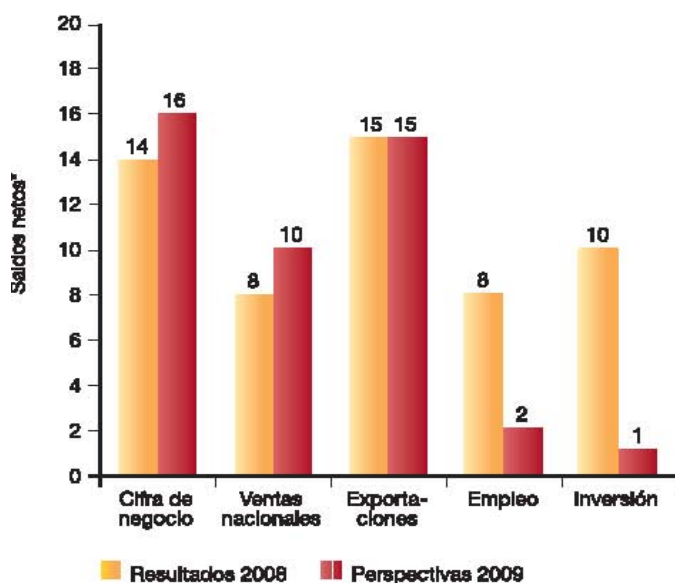
- Falta de confianza: la incertidumbre que existe en los mercados internacionales afecta negativamente a la confianza empresarios y consumidores. El Indicador de Confianza Empresarial de las Cámaras de Comercio se situó, por primera vez, en valores negativos.

En general, las perspectivas de las empresas españolas para 2009 son negativas. Sólo las exportaciones parecen tener expectativas positivas para el 2009, destacable las expectativas tan negativas que muestran acerca de la inversión y en particular del empleo. Sin embargo en Europa aunque las expectativas también son más pesimistas en el 2009 y 2008 en los mismos aspectos que en España, la inversión y empleo siguen manteniéndose con valores positivos.

#### PERSPECTIVAS EMPRESARIALES EN ESPAÑA



#### PERSPECTIVAS EMPRESARIALES EN EUROPA



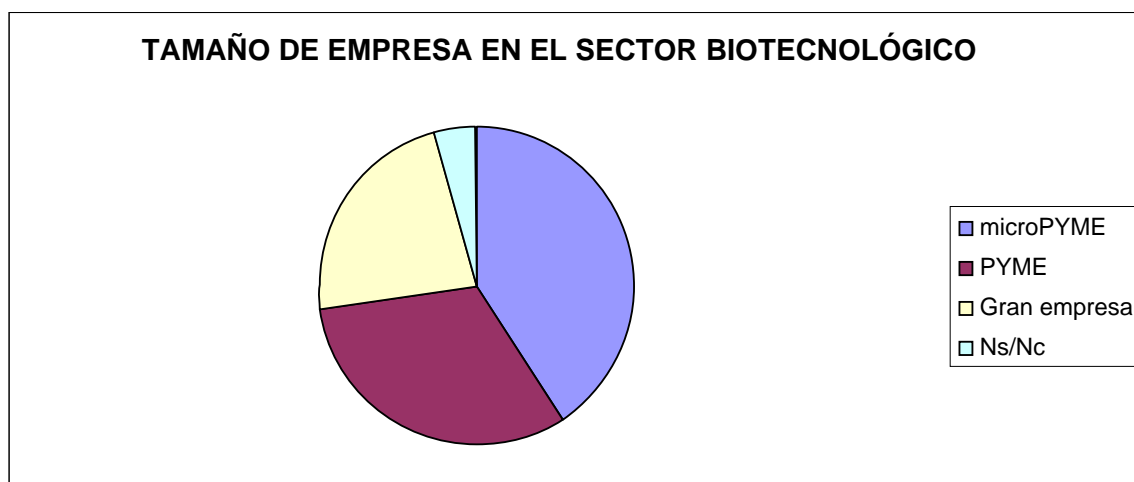
\*Saldos netos: diferencia entre el porcentaje de los que indican un aumento y los que señalan un descenso.

\*\*Media ponderada.

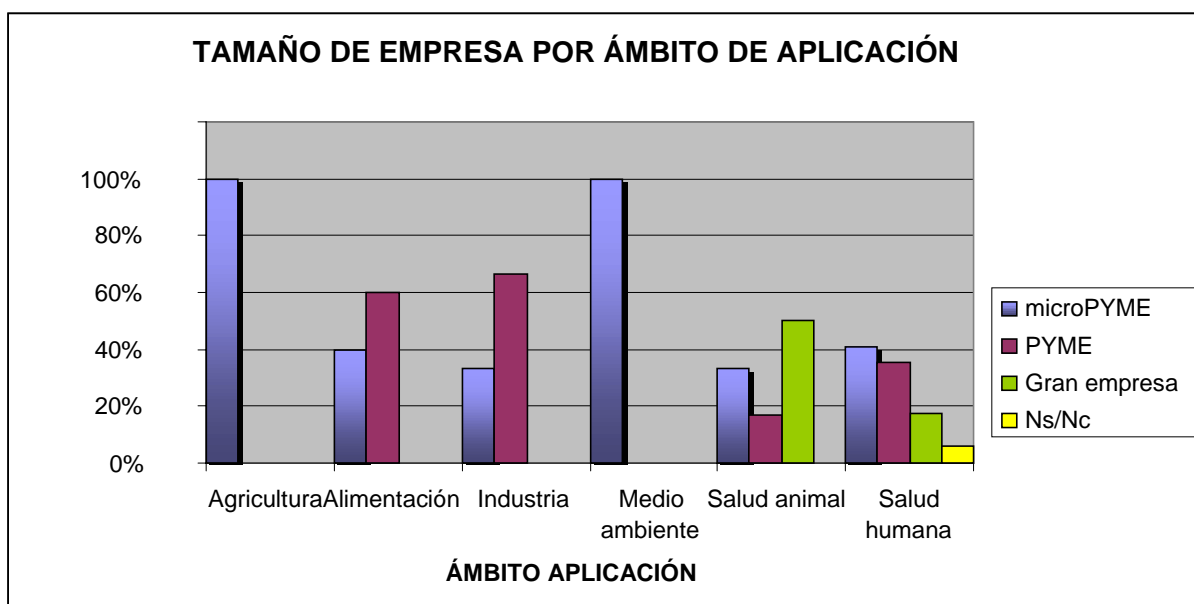
Fuente: *Cámaras de Comercio de Europa* .recogido por El Consejo Superior de Cámaras en *Perspectivas 2009 Europa y España*. Disponible en Internet en [www.camaras.org/](http://www.camaras.org/)

#### 4.3.2 El sector en España

En la opinión de la mayoría de los entrevistados el sector biotecnológico en España se caracteriza por ser un sector incipiente y que está en proceso de consolidación y cambio. Consideran que el conocimiento que se genera en España en el sector biotecnológico está en una posición mejor que en otros sectores, aunque si lo comparamos con otros países del entorno está en una posición no demasiado destacada. Existen cerca de 200 empresas completamente dedicadas a biotecnología. La mayoría son muy pequeñas, de las cuales solo 20 presentan cuentas anuales.

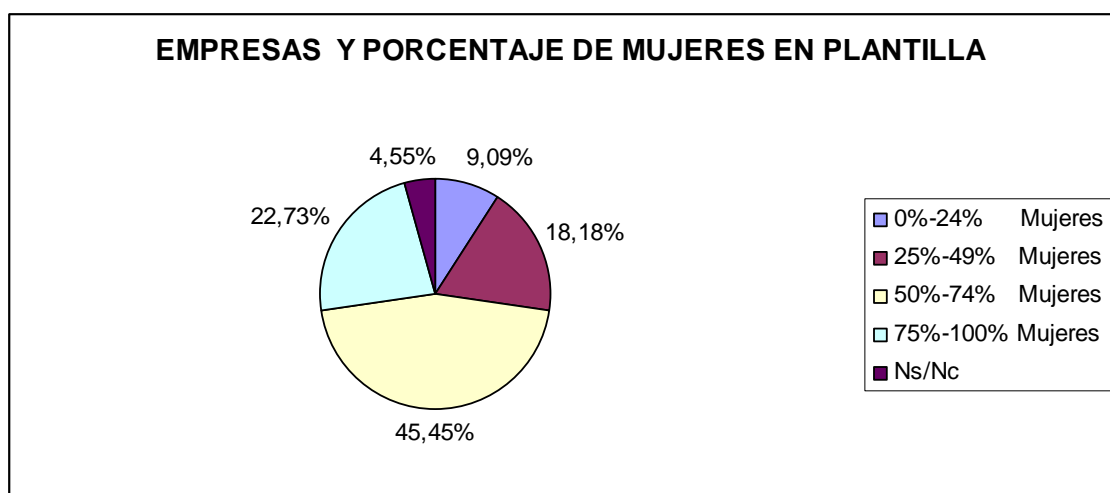


Según datos recogidos en la encuesta elaborada por HEI es en el ámbito de la salud humana y salud animal donde más empresas de tamaño grande (+ de 50 asalariados) existen ya que el resto de sectores se caracterizan por ser micro y pequeñas empresas.



Fuente: elaboración propia.

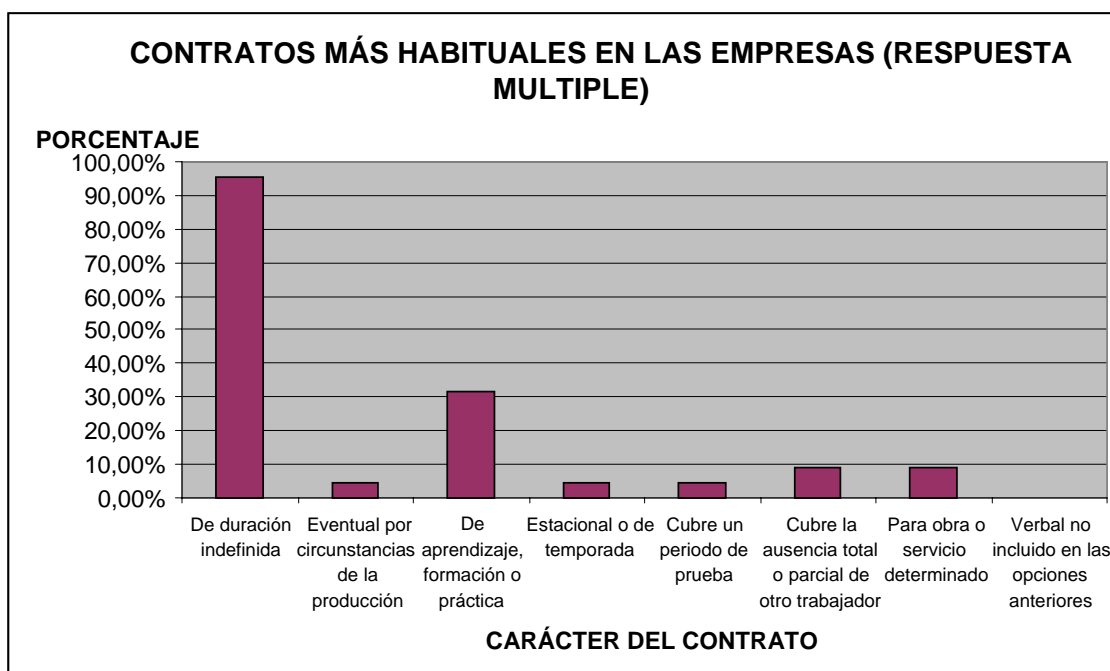
Según los entrevistados y los datos recogidos a través de la encuesta realizada a las empresas del sector, este es un sector en el que predomina el género femenino, según datos del gráfico algo más del 45% de las empresas tendrían contratadas a mujeres en un porcentaje entre el 50 y 74 % de la plantilla total. En la segmentación de estos datos por el tamaño de empresas (Anexos) se observa que cuanto más grande es la empresa mayor porcentaje de mujeres hay contratadas en plantilla. El 100% de las empresas grandes tienen entre un 50 y 75 % de mujeres en su empresa, en las empresas PYME más 5 de cada 10 de las empresas tienen más del 75% de mujeres en plantilla; mientras que las microempresas la mayoría de las empresas (55,55%) tienen más hombres contratados que mujeres.



Fuente: elaboración propia.

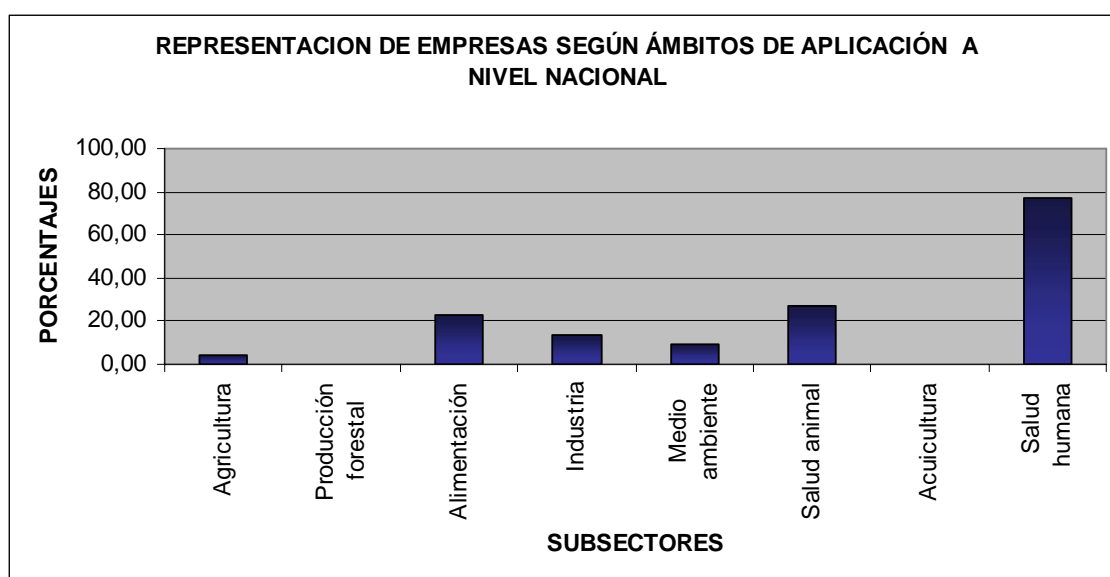
La contratación en las empresas nos describe el tipo de empleo que crea este sector en nuestro país, según los resultados de la encuesta, más de un 95 % de las empresas

afirman que entre los contratos más habituales se encuentra el contrato de duración indefinida, seguido en segundo lugar por el contrato de aprendizaje o formación o práctica que es reconocido por el 31,82 % de las empresas consultadas.



Fuente: elaboración propia.

El criterio principal es que todas las empresas de biotecnología son intensivas en I+D, el sector está estructurado por el ámbito al que se dirige sus investigaciones, productos y servicios. Según la opinión de los expertos y según datos recogidos por la encuesta realizada por HEI (ver tablas adjuntas) en el 77% de los casos reconocen dedicarse al ámbito de la salud humana al menos como una de sus actividades realizadas. Más del 27% de las empresas manifiestan dedicarse al ámbito de la salud animal entre otras actividades. Y el 22,73 % de las empresas tienen alguna actividad en alimentación.



Fuente: elaboración propia.

En cuanto a los procesos productivos parecen predominar según dicha encuesta los Cultivos de ingeniería celular y los bioprocesos ya que en más de 3 de cada diez empresas participantes en el estudio reconocen dicha actividad como parte de su producción. En tercer lugar la codificación del ADN es el proceso productivo que más presente se encuentra en las industrias ya que forma parte de la actividad en el 27.27% de los casos.

Las empresas biotecnológicas tienen una evolución muy rápida en el tiempo. Cuando nacen son “spin-off”<sup>1</sup>. En cuanto al personal necesario, podríamos hablar del investigador y pocas personas en un periodo entre los 6 y los 12 primeros meses. A partir de ahí se va acelerando la incorporación de personas a medida que se incrementa la necesidad de recursos para financiar la investigación y se necesita más estructura.

Según la mayor parte de los entrevistados, la biotecnología en España dispone de una investigación básica importante debida a la tradición investigadora que se creó y fomentó a partir de los dos premios Nobel españoles en biomedicina, Severo Ochoa y Ramón y Cajal. Por ello el ámbito predominante en España es el biomédico. No obstante para otros es todavía un sector incipiente, joven sin grandes éxitos alcanzados. *“es un sector muy joven, muy incipiente, están empezando a dar sus primeros pasos... no me consta que hayan tenido grandes resultados lo que necesitan es un apoyo económico fortísimo. Es un sector joven que todavía es pronto para pedir resultados, falta de tradición y con unas necesidades económicas muy potentes.”*

Aunque muchos de los entrevistados parecen coincidir en que la investigación es competente, especialmente importante el avance que se ha producido en los últimos años también parece coincidir que el principal obstáculo del avance del sector es pasar de la investigación a la comercialización de productos y servicios en el mercado. El origen de esta problemática vendría del carácter público de la investigación española y los obstáculos que estos investigadores tendrían hasta hace muy poco para acceder a las empresas. Además opinan que en España se fomenta mucho la publicación pero no la protección de los descubrimientos a través de patentes, por los que los descubrimientos realizados no pueden ser explotados comercialmente. Otras opiniones al respecto hacen más énfasis en la necesidad de fuertes inversiones. *“Es un sector atomizado y descapitalizado”*

La situación de la crisis mundial y su efecto en nuestra economía puede repercutir en las inversiones que se realizan y que se necesitan en el sector biotecnológico, tanto a nivel de las administraciones públicas que verán recortados sus presupuestos como del capital privado nacional e internacional del que depende gran parte de la economía española. Para algunos participantes del estudio este sector no se va a ver realmente

---

<sup>1</sup> Las spin-off son empresas que se crean en el seno de otra empresa o entidad ya existente, y, normalmente, como **iniciativa** de algún empleado de la misma. La gran mayoría de las spin-off nacen de las universidades o los centros de investigación públicos. Estas empresas o entidades de las que surgen hacen la función de matriz o incubadora, y sirven de apoyo para el despegue de las spin-off.

Las spin-off tienen su propia estructura jurídica, con independencia de la empresa o entidad matriz. Por lo tanto, son **empresas de nueva creación**. Fuente: Disponible definición en [www.tecnociencia.es](http://www.tecnociencia.es)



afectado por la crisis internacional, bien porque dicen ser un sector que afecta a cuestiones básicas como son la salud humana o bien porque no se han visto afectadas las intenciones de inversión en el sector *“lo que hemos podido ver en el Biospain es que allí a finales de septiembre, en plena crisis, allí no se respiraba la crisis, se respiraba mucha más inversión, mucho más dinero, muchas expectativas”*

[VOLVER](#)

#### 4.4 Modelos y estructuras organizativas tipo: Estructura del tejido productivo

**Empresas Spin-off :** Las spin-off son empresas que se crean en el seno de otra empresa o entidad ya existente, y, normalmente, como **iniciativa** de algún empleado de la misma. La gran mayoría de las spin-off nace de las universidades o los centros de investigación públicos. Estas empresas o entidades de las que surgen hacen la función de matriz o incubadora, y sirven de apoyo para el despegue de las spin-off.

Las spin-off tienen su propia estructura jurídica, con independencia de la empresa o entidad matriz. Por lo tanto, son **empresas de nueva creación**

Según la información recabada la estructura de las empresas de este sector viene determinadas por ser PYMES que comienzan siendo tipo Spin-off, fundamentalmente gestionadas por científicos para quienes la gestión comercial y de administración ocupa un segundo lugar. *“hay grandes empresas y luego está lleno de pequeñas empresas... fundamentalmente es que están gestionadas por científicos y los parámetros de gestión empresarial lo tienen abandonado, no abandonadas sino dejados en segundo lugar”*.

En cuanto el personal necesario, en los primeros años está exclusivamente formado por los investigadores, incluso las tareas administrativas suelen ser subcontratadas, en el plazo de 1 ó 2 años se desarrollan otras áreas director general, dirección científica, director financiero, dirección de desarrollo de negocio y laboratorio de 3 o 4 personas.

A partir de los 2 ó 3 se necesita la misma estructura que en la anterior etapa, comenzando a necesitar gente que gestione los recursos humanos, gestión de propiedad intelectual e industrial (es su principal valor en las primeras fases del negocio) y a medida que avanzan las investigaciones se va a necesitar incrementar la parte de desarrollo de producto y casi de producción, pasando a ser una empresa con una media de 20 a 25 efectivos aproximadamente.

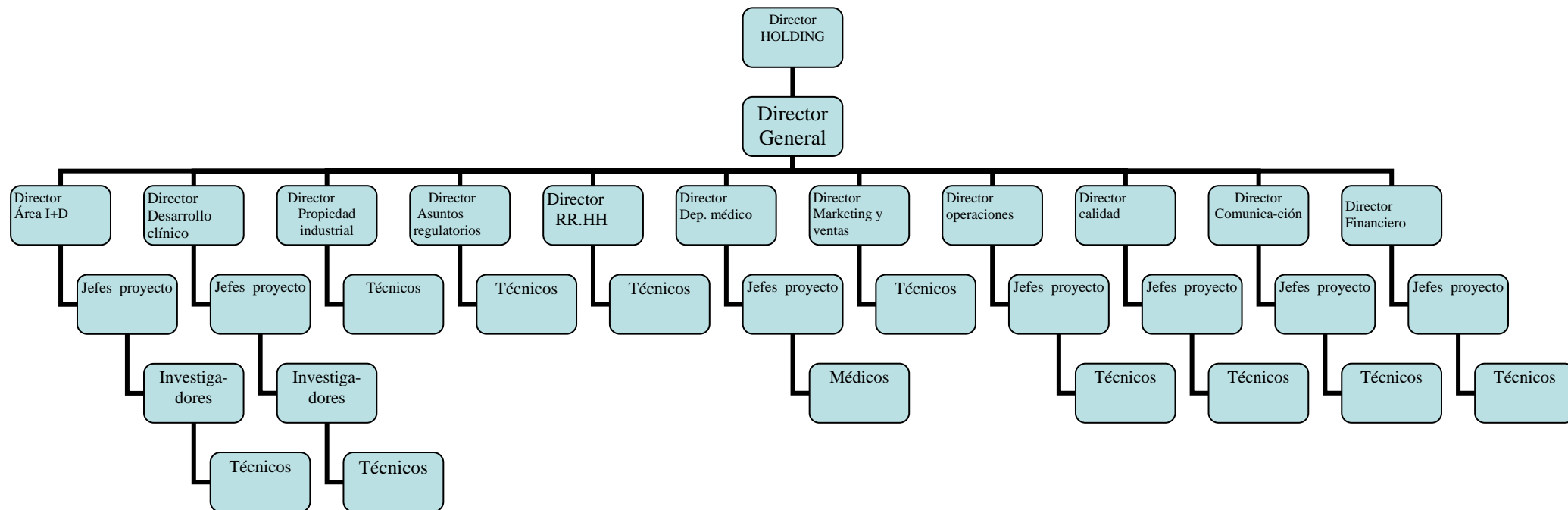
**Modelo gran empresa- holding:** estas empresas son minoritarias en España, son aquellas que han conseguido comercializar algún producto resultado de sus investigaciones.

- Departamento I+D: investigación básica
- Desarrollo clínico
- Propiedad industrial
- Asuntos regulatorios: controlan toda la documentación para poder presentarlo a las agencias reguladoras relación con las agencias.
- Departamento financiero
- Departamento Recursos Humanos: tecnologías de información, prevención de riesgos laborales y medio ambiente.

- Departamento médico: una vez que la molécula esta ya aprobada intenta desarrollar nuevas indicaciones sobre moléculas que ya están aprobadas, forman también a las redes de ventas en un plano muy científico y se encarga de la documentación científica que ya están en el mercado.
- Marketing y ventas:
- Departamento de operaciones: ingeniería y mantenimiento, producción, compras y logística.
- Departamento de calidad:
- Departamento de comunicación:

Es una estructura vertical que discurre horizontal por proyecto, en cada proyecto (por moléculas) *“cada proyecto supone una molécula.... Y entonces tiene en ese equipo involucradas personas de cada una de las áreas, estaría el jefe de proyecto y un representante de cada área involucrada, sería un cruce de jerarquías funcionales y orgánicas”*.

## ORGANIGRAMA GRAN EMPRESA - HOLDING



[VOLVER](#)

#### 4.5 Sistemas de gestión de calidad.

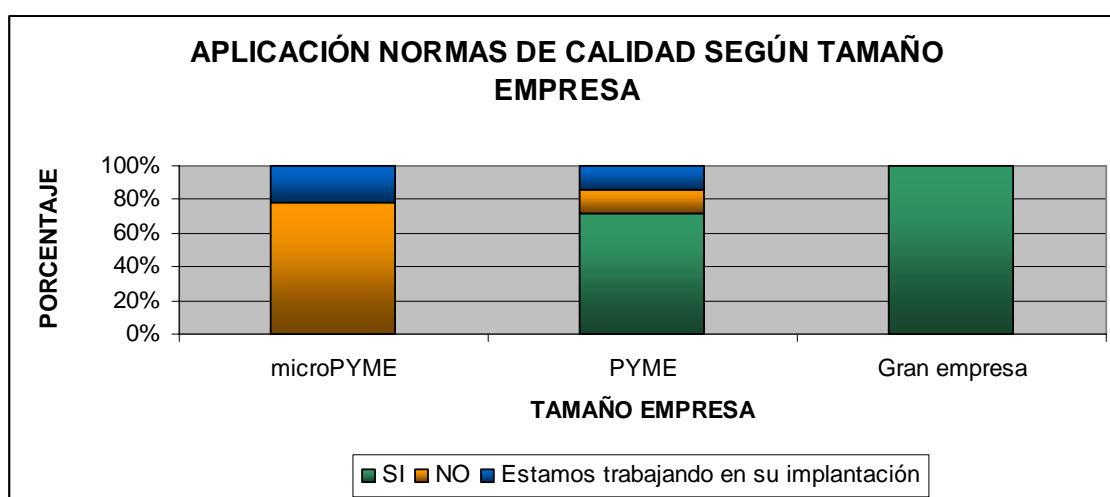
La biotecnología es un sector joven y que está implícito en procesos de otros sectores productivos, ambas cuestiones hace que se apliquen los estándares de calidad de estos otros sectores al sector biotecnológico. *“no es obligatoria pero digamos que en las empresa de biotecnología si no la cumples no tienes clientes”* pero también por la propia estructura característica de las empresas características del sector, spin-off *“no tienen esa cultura esa necesidad en el mundo científico la calidad se consigue en una referencia de pares por los resultados que uno publica ni hay sistemas similares.”*

En las empresas que hemos encuestado el 50 % de las empresas afirman tener algún sistema de calidad, el 13,64 % de ellas dicen que están trabajando en su implantación, el resto reconoce no disponer de ningún sistema en este sentido.



Fuente: elaboración propia.

El tamaño de la empresa determina en gran manera si se aplica o no algún tipo de norma de calidad, así vemos como todas las grandes empresa encuestadas afirman aplicar alguna norma de calidad, en contraste vemos como las microempresas encuestadas, el 100% de ellas no aplica ninguna norma de calidad en la actualidad y sólo el 20% de ellas están actualmente trabajando para incorporar alguna; el 80% de estas no disponen de ninguna norma ni están trabajando para implantarlas en un futuro próximo. En las empresas denominadas como PYMES el 71,43% de las empresas si han implantado normas de calidad y el 14,29% dicen estar trabajando para ello.

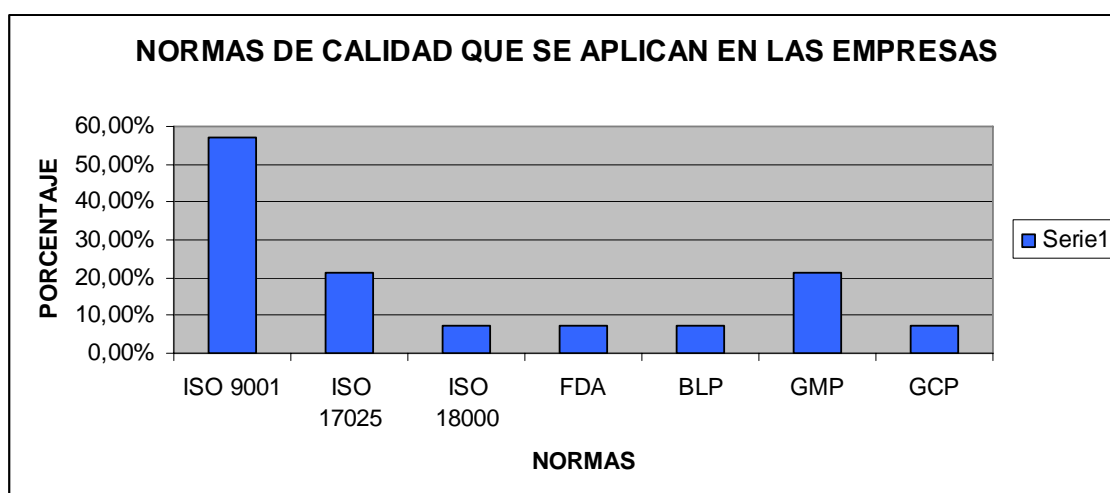


Fuente: elaboración propia.

En las entrevistas realizadas se nombraron las siguientes normas que se estaban aplicando en las empresas:

- ISO relacionadas con la producción ( ISO 9001) y relacionadas la calidad en los laboratorios (ISO 17.00, ISO 17025)
- Directrices de la FDA (Federación de alimentos y medicamentos)
- Certificaciones en recursos humanos como la OSHAS 18001.
- Normas específicas en la producción de medicamentos en cuanto a su producción las Good Manufacturing Practice (GMP) como a las prácticas de laboratorio que conllevan Good Laboratory Practice (GLP).

A través de la encuesta se recogieron las normas que se están aplicando en la actualidad o bien que aquellas en las que estaban trabajando para implantarlas en un futuro próximo. Los porcentajes del gráfico nos informan que las normas que predominan son aquellas relativas a la producción. El 57,14% de las empresas que aplican alguna norma de calidad, utilizarían al menos la ISO 9001 y el 21,43% aplicarían al menos la norma Good Manufacturing Practice (GMP).



Fuente: elaboración propia.

Repertorio de normas aplicables a las actividades de biotecnología:

**UNE-CR 12739:2000**

Biotecnología. Laboratorios de investigación, desarrollo y análisis. Informe sobre la selección del equipo necesario para los laboratorios biotecnológicos según el grado de peligro.

**UNE-CR 13426:2000**

Biotecnología. Microorganismos. Informe sobre los criterios utilizados para clasificar los microorganismos modificados genéticamente del Grupo I.

**UNE-EN 12075:1997**

Biotecnología. Proceso y producción a gran escala. Procedimientos aplicables a la fermentación y tratamiento aguas abajo.

**UNE-EN 12128:1998**

Biotecnología. Laboratorios de investigación, desarrollo y análisis. Niveles de contención de los laboratorios de microbiología, zonas de riesgo, instalaciones y requisitos físicos de seguridad.

**UNE-EN 12296:1998**

Biotecnología. Equipo. Recomendaciones sobre los procedimientos de ensayo para la determinación de la capacidad a la limpieza.

**UNE-EN 12297:1998**

Biotecnología. Equipo. Recomendaciones sobre los procedimientos de ensayo para la determinación de la capacidad a la esterilización.

**UNE-EN 12298:1998**

Biotecnología. Equipo. Recomendaciones sobre los procedimientos de ensayo para el control de estanquidad.

**UNE-EN 12305:1998**

Biotecnología. Organismos modificados de aplicación en el medio ambiente. Recomendaciones para las estrategias de muestreo para la diseminación deliberada de plantas genéticamente modificadas.

UNE-EN 12306:1998

Biotecnología. Recomendaciones para el control de calidad de los equipos de diagnóstico utilizados en agricultura, para el control de las enfermedades y plagas de plantas y animales, y para evaluar la contaminación ambiental.

UNE-EN 12307:1998

Biotecnología. Proceso y producción a gran escala. Recomendaciones para la buena práctica, los procedimientos, la formación y la supervisión del personal.

UNE-EN 12347:1998

Biotecnología. Criterios de clasificación para los esterilizadores de vapor de agua y de los autoclaves según sus características funcionales.

UNE-EN 12460:1998

Biotecnología. Proceso y producción a gran escala. Guía para la selección y la instalación del equipo según el grado de riesgo biológico.

UNE-EN 12461:1998 Biotecnología. Proceso y producción a gran escala. Guía para la manipulación, la inactivación y el control de residuos.

UNE-EN 12462:1999

Biotecnología. Criterios de funcionamiento para las bombas.

UNE-EN 12468:1998

Biotecnología. Organismos modificados de aplicación en el medio ambiente. Recomendaciones para las estrategias de vigilancia aplicables a la diseminación deliberada de plantas genéticamente modificadas.

UNE-EN 12469:2001

Biotecnología. Criterios de funcionamiento para las cabinas de seguridad microbiológica.

UNE-EN 12682:1999

Biotecnología. Organismos modificados para su aplicación en el medio ambiente. Recomendaciones para la caracterización del organismo modificado genéticamente mediante análisis de la expresión funcional de la modificación del genoma.

UNE-EN 12683:1999

Biotecnología. Organismos modificados para su aplicación en el medio ambiente. Recomendaciones sobre la caracterización del organismo modificado genéticamente mediante análisis de la estabilidad molecular de la modificación del genoma.

UNE-EN 12685:1999

Biotecnología. Organismos modificados para su aplicación en el medio ambiente. Recomendaciones sobre las estrategias de monitorización aplicables a la diseminación deliberada de microorganismos modificados genéticamente, incluidos los virus.

UNE-EN 12686:1999

Biotecnología. Organismos modificados para su aplicación en el medio ambiente. Recomendaciones sobre las estrategias de muestreo para la diseminación deliberada de microorganismos modificados genéticamente, incluidos los virus.

UNE-EN 12687:1999

Biotecnología. Organismos modificados para su aplicación en el medio ambiente. Recomendaciones para la caracterización del organismo modificado genéticamente mediante análisis de su modificación genómica.

UNE-EN 12689:1999

Biotecnología. Recomendaciones sobre la evaluación de la pureza, actividad biológica y estabilidad de los productos basados en microorganismos.

UNE-EN 12690:2000

Biotecnología. Criterios de funcionamiento para los dispositivos de estanquidad dinámica del árbol.

UNE-EN 12738:2000

Biotecnología. Laboratorios de investigación, desarrollo y análisis. Guía para la contención de los animales inoculados con microorganismos con fines experimentales.

UNE-EN 12740:2000

Biotecnología. Laboratorios de investigación, desarrollo y análisis. Guía para la manipulación, inactivación y ensayo de residuos.

UNE-EN 12741:2000

Biotecnología. Laboratorios de investigación, desarrollo y análisis. Guía para las operaciones en los laboratorios biotecnológicos.

UNE-EN 12884:1999

Biotecnología. Criterios de clasificación según las características funcionales de las centrífugas.

UNE-EN 12885:1999

Biotecnología. Criterios de clasificación según las características funcionales de los disruptores celulares.

UNE-EN 13091:2000

Biotecnología. Criterios de funcionamiento para los elementos del filtro y equipos de filtración.

UNE-EN 13092:2000

Biotecnología. Equipo. Recomendaciones sobre los procedimientos de muestreo e inoculación.

UNE-EN 13095:2000



Biotecnología. Criterios de funcionamiento para los sistemas de tratamiento de efluentes gaseosos.

UNE-EN 13311-1:2001

Biotecnología. Criterios de funcionamiento de los recipientes. Parte 1: Criterios generales de funcionamiento.

UNE-EN 13311-2:2001

Biotecnología. Criterios de funcionamiento de los recipientes. Parte 2: Dispositivos de protección frente a la presión.

UNE-EN 13311-3:2001

Biotecnología. Criterios de funcionamiento de los recipientes. Parte 3: Recipientes presurizados de vidrio.

UNE-EN 13311-4:2001

Biotecnología. Criterios de funcionamiento de los recipientes. Parte 4: Biorreactores.

UNE-EN 13311-5:2001

Biotecnología. Criterios de funcionamiento de los recipientes. Parte 5: Tanques de inactivación.

UNE-EN 13311-6:2001

Biotecnología. Criterios de funcionamiento de los recipientes. Parte 6: Columnas cromatográficas.

UNE-EN 13312-1:2001

Biotecnología. Criterios de funcionamiento de tuberías e instrumentación. Parte 1: Criterios generales de funcionamiento.

UNE-EN 13312-2:2001

Biotecnología. Criterios de funcionamiento de tuberías e instrumentación. Parte 2: Acoplamientos.

UNE-EN 13312-3:2001

Biotecnología. Criterios de funcionamiento de tuberías e instrumentación. Parte 3: Dispositivos de muestreo e inoculación.

UNE-EN 13312-4:2001

Biotecnología. Criterios de funcionamiento de tuberías e instrumentación. Parte 4: Tubos y tuberías.

UNE-EN 13312-5:2001

Biotecnología. Criterios de funcionamiento de tuberías e instrumentación. Parte 5: Válvulas.

UNE-EN 13312-6:2001

Biotecnología. Criterios de funcionamiento de tuberías e instrumentación. Parte 6: Detectores de los equipos.

UNE-EN 13441:2002

Biotecnología. Laboratorios para investigación, desarrollo y análisis. Recomendaciones sobre la contención de plantas modificadas genéticamente.

UNE-EN 1619:1996

Biotecnología. Proceso y producción a gran escala. Requisitos generales de gestión y organización para los procedimientos de conservación de cepas.

UNE-EN 1620:1996

Biotecnología. Proceso y producción a gran escala. Instalación industrial en función del grado de peligro.

UNE-EN 1826:1996

Biotecnología. Proceso y producción a gran escala. Procedimientos de control de las materias primas.

UNE 166000:2006

Gestión de la I+D+i: Terminología y definiciones de las actividades de I+D+i.

UNE 166001:2006

Gestión de la I+D+i: Requisitos de un proyecto de I+D+i

UNE 166002:2006

Gestión de la I+D+i: Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+i.

UNE 166004:2003 EX

Gestión de la I+D+I: Competencia y evaluación de auditores de sistemas de gestión de I+D+I.

UNE 166005:2004 IN

Gestión de la I+D+I: Guía de aplicación de la Norma UNE 166002:2002 EX al sector de bienes de equipo.

UNE 166006:2006 EX

Gestión de la I+D+i: Sistema de Vigilancia Tecnológica

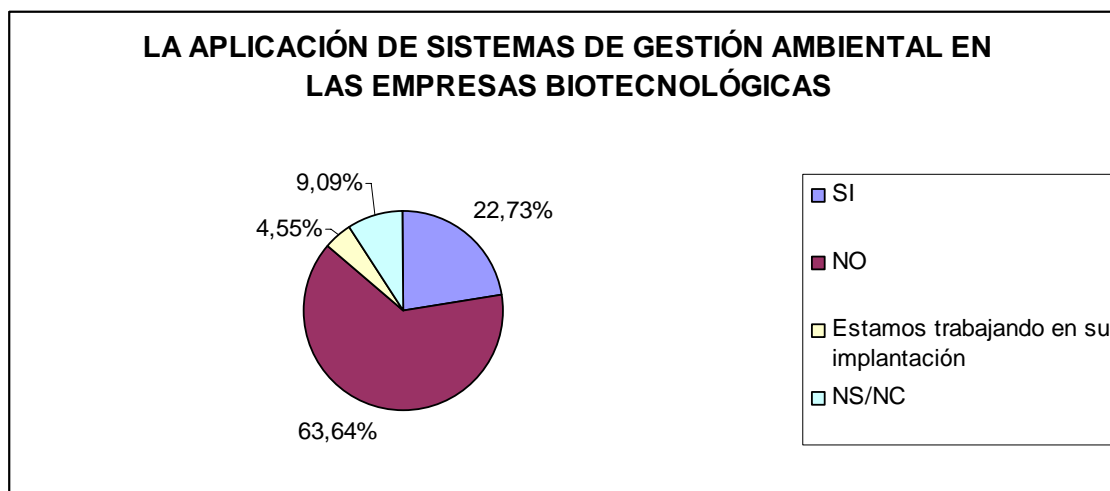
[VOLVER](#)

#### 4.6 Gestión ambiental.

En el ámbito de las instituciones públicas aunque no existe alguna legislación específica del sector si existen sistemas de bioseguridad que son importantes en el caso de trabajar con agentes patógenos, etc., pues pueden contaminar a las personas y al medioambiente. Para alguna empresa que no tiene interacción con organismos peligrosos consideran que no necesitan ningún tratamiento específico. *“Depende de la compañía, pero no son empresas que generen residuos que necesiten un tratamiento específico.”*

Los datos recogidos por la encuesta confirman el discurso de los entrevistados pues el más de 63% de las empresas reconoce no tener ningún sistema de gestión ambiental ni estar trabajando para implantar alguna. Sólo el 22,73% dicen tener sistemas ambientales

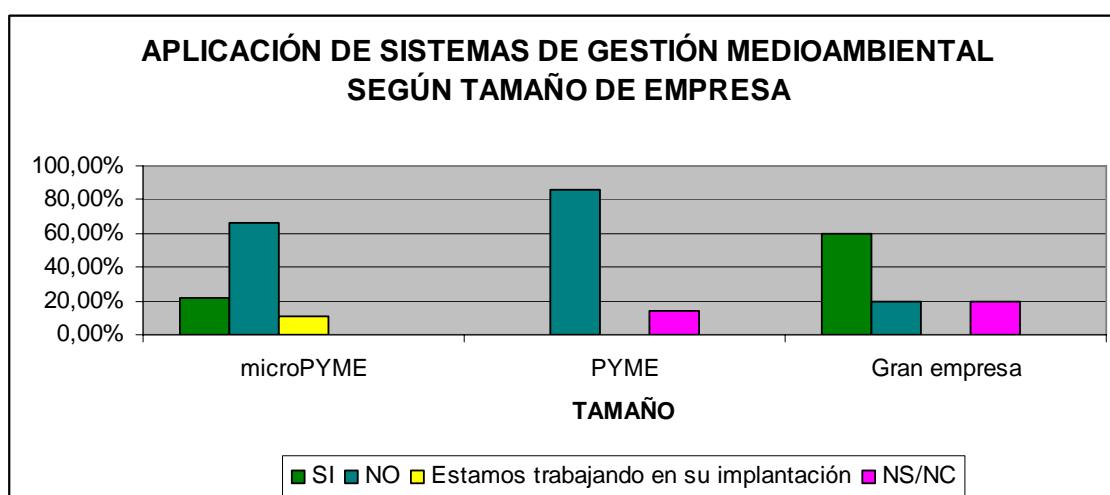
en sus empresas. Destacar que un 9,09% de las empresas no saben o no contestan a dicha cuestión.



Fuente: elaboración propia.

En instituciones y en numerosas empresas privadas se externalizan estos servicios medioambientales, en el caso del ámbito público los sistemas de protección son llevados a cabo por los representantes sindicales.

En otros centros se implantan sistemas de gestión medioambiental general a todos los sectores como la ISO 14.000 o la ISO 14.001. Las empresas que tienen una gestión medioambiental de acuerdo a alguna norma dependen del tamaño de la empresa, según datos del gráfico el 60% de las grandes empresas si tiene gestión ambiental y un 20% están trabajando para ello.



Fuente: elaboración propia.

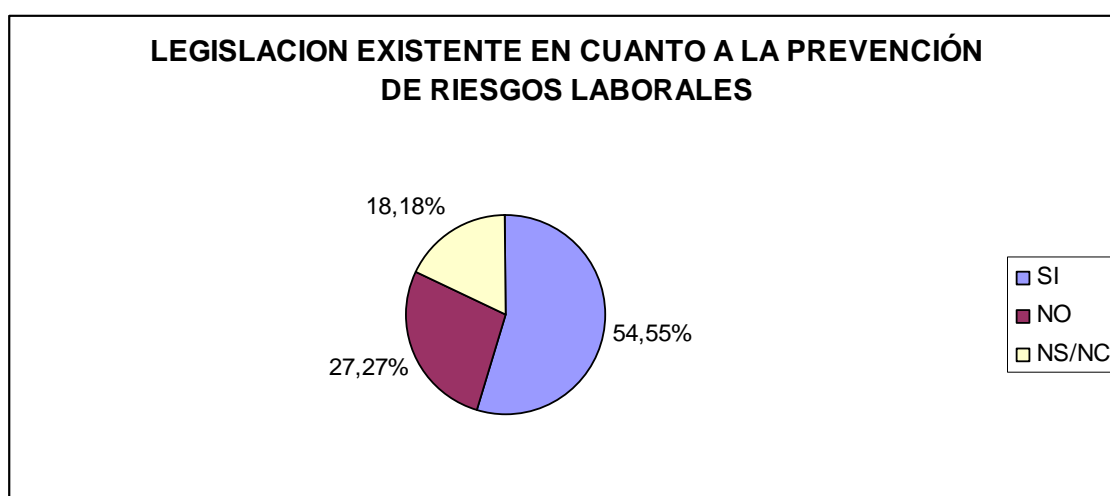
[VOLVER](#)

## 4.7 Prevención de riesgos laborales.

### 4.7.1 La prevención de riesgos laborales en las empresas

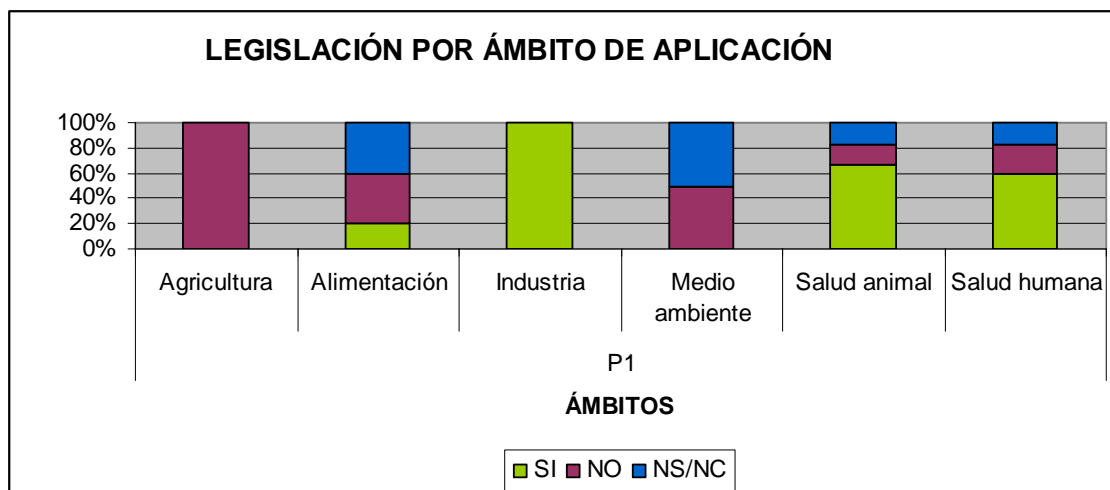
Según la información recabada por todos los expertos del sector las empresas biotecnológicas suelen desarrollar unas prácticas laborales en este tema superior a lo que la legislación prevé dado la peligrosidad que se deriva de los propios procesos productivos, *“nos hemos certificado pues en nivel de exigencia es muy alto y hemos cumplido de sobra, nosotros vamos mucho más allá de la legislación, es nuestro objetivo”*. Por otro lado, las empresas al ser de tamaño por lo general pequeño suelen tener la gestión de prevención de riesgos laborales subcontratado excepto en los casos de las grandes empresas que suelen tener una estructura importante donde suele existir un comité de seguridad encargado del cumplimiento y desarrollo de la seguridad laboral. En general se percibe como una gestión costosa para la empresa pero inevitable e imprescindible: *“todos estos sistemas que he estado apuntando de filtrado y demás son caros. Pero hay que hacerlos, no se puede trabajar sin ellos, está asumido por la empresa.*

Ante la pregunta sobre si existe legislación aplicable a su actividad en prevención de riesgos laborales, el 54,55% de las empresas si reconocen dicha legislación, más del 18% no lo saben o no contestan.



Fuente: elaboración propia.

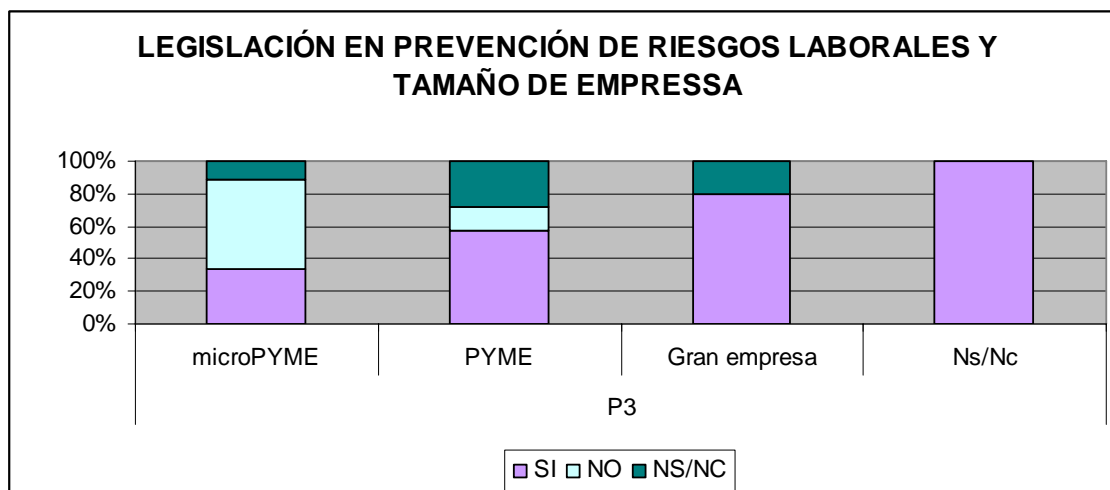
Y por sectores según los datos recogidos por la encuesta los ámbitos donde más se aplica legislación en prevención en riesgos laborales en las empresas biotecnológicas de aplicación industrial con el 100 % de los casos, seguido de las empresas con aplicación en salud animal, de estas casi el 67% de ellas. En tercer lugar Salud Humana con cerca del 59% de las empresas que dicen tener legislación sobre el tema preventivo.



Fuente: elaboración propia.

A pesar de que más del 54% de las empresas reconocen alguna política en prevención laboral en sus empresas sólo en dos casos se han nombrado la legislación correspondiente. Estas normas son: el plan de radioactivas y criterios en las analíticas, medida de productos biológicos y químicos.

En cuanto al tamaño de empresa también determina la respuesta en los encuestados ya que 8 de cada 10 encuestados de las grandes empresas si reconocen una legislación en PRL a diferencia del 57,1 % que se da en las PYMES o el 33,3 % en las empresas más pequeñas



#### 4.7.2 Legislación básica

- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

*“El presente Real Decreto tiene por objeto, en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, la protección de los trabajadores contra los riesgos para su salud y su seguridad derivados de la exposición a agentes biológicos durante el trabajo, así como la prevención de dichos riesgos.”*

- Orden de 25 de marzo de 1998 por la que se adapta en función del progreso técnico el real decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

*“han sido aprobadas la Directiva 97/59/CE de la Comisión, de 7 de octubre de 1997, y la Directiva 97/65/CE de la Comisión, de 26 de noviembre de 1997, por las que se adapta al progreso técnico la Directiva 90/679/CEE. Con objeto de transponer al Derecho español el contenido de ambas Directivas, resulta necesario modificar la clasificación de los agentes biológicos contenida en el anexo II del Real Decreto 664/1997.”*

- Corrección de erratas de la orden de 25 de marzo de 1998 por la que se adapta en función del progreso técnico el real decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

#### 4.7.3 Notas técnicas de prevención

- NTP 520: Prevención del riesgo biológico en el laboratorio: trabajo con virus

*“Los distintos colectivos que, por su trabajo, deben manipular sustancias infecciosas están potencialmente expuestos a una concentración más elevada de patógenos humanos que la población general; por ello, han de seguir una serie de recomendaciones en materia de seguridad biológica. La terminología que se detalla en esta NTP contiene la información específica y relativa para el trabajo con virus en el laboratorio.”*

- NTP 539: Prevención del riesgo biológico en el laboratorio: trabajo con hongos

*“En esta NTP se estudian diferentes especies fúngicas que pueden constituir un peligro para el personal del laboratorio. Se describen las infecciones asociadas a estos hongos así como las recomendaciones de bioseguridad que deben aplicarse. Se complementa con la NTP 520 (Prevención del Riesgo biológico en el laboratorio: Trabajo con virus) y contiene información específica y relativa al trabajo con hongos en el laboratorio.”*

- NTP 545: Prevención del riesgo biológico en el laboratorio: trabajo con parásitos

*“Esta NTP complementa las NTP 520 Prevención del riesgo biológico en el laboratorio: Trabajo con virus y 539 Prevención del riesgo biológico en el laboratorio: Trabajo con hongos y describe los riesgos asociados al trabajo con parásitos en el laboratorio y las medidas de prevención y protección adecuadas.”*

- NTP 585: Prevención del riesgo biológico en el laboratorio: trabajo con bacterias

*“Esta Nota Técnica de Prevención contiene información específica relativa al trabajo con bacterias en el laboratorio. Se describen algunas de las especies bacterianas que pueden resultar patógenas para el personal expuesto así como las recomendaciones de seguridad biológica”.*

---

INSHT: Notas técnicas de prevención. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2008. Disponible en Internet: <http://www.insht.es>

[VOLVER](#)

#### 4.8 Responsabilidad social corporativa. (RSC)

El tamaño de las compañías limita los recursos para abarcar ciertos temas. El sector está muy limitado por el tamaño de las empresas.

Para muchos de los entrevistados de todos los ámbitos, la responsabilidad social corporativa es un tema ajeno a las actividades en las empresas, en muchos casos no se conoce lo que se está haciendo en estos temas o bien afirman claramente que no se ejerce en este sector. Aquellas empresas que dicen tener una política empresarial de acuerdo a la responsabilidad social corporativa lo relacionan exclusivamente relacionado con la imagen de la biotecnología en la sociedad y describen sus acciones en este sentido en difusión de los beneficios de este sector y su repercusión en la sociedad.: *“En los orígenes la biotecnología creo un rechazo social... mediados de los 80, cuando se abrió el campo de la ingeniería genética...era considerada por algunos sectores como peligrosa, algunos la compraron con la energía nuclear...y la clonación...después se ha visto que hay un peligro pero que todavía está muy lejano y en las fases en las que estamos interesa una imagen corporativa amigable de cara a la opinión pública como una industria beneficiosa...para el bien de la humanidad. Nosotros ha sido publicar artículos de amplia difusión que llegarán al público....diciendo las ventajas de una producción más ecológica, de mejor calidad...hacia un modelo de agricultura sostenible, tratábamos de divulgar con libros, artículos...”*

Aunque no hay una gestión específica, hay investigaciones desarrolladas en biotecnología, directamente relacionadas con el impacto en la sociedad, especialmente en el ámbito de la salud.” *Por ejemplo... son los “medicamentos huérfanos” ya que son para enfermedades que tienen una incidencia muy baja y a veces no interesan comercialmente”*

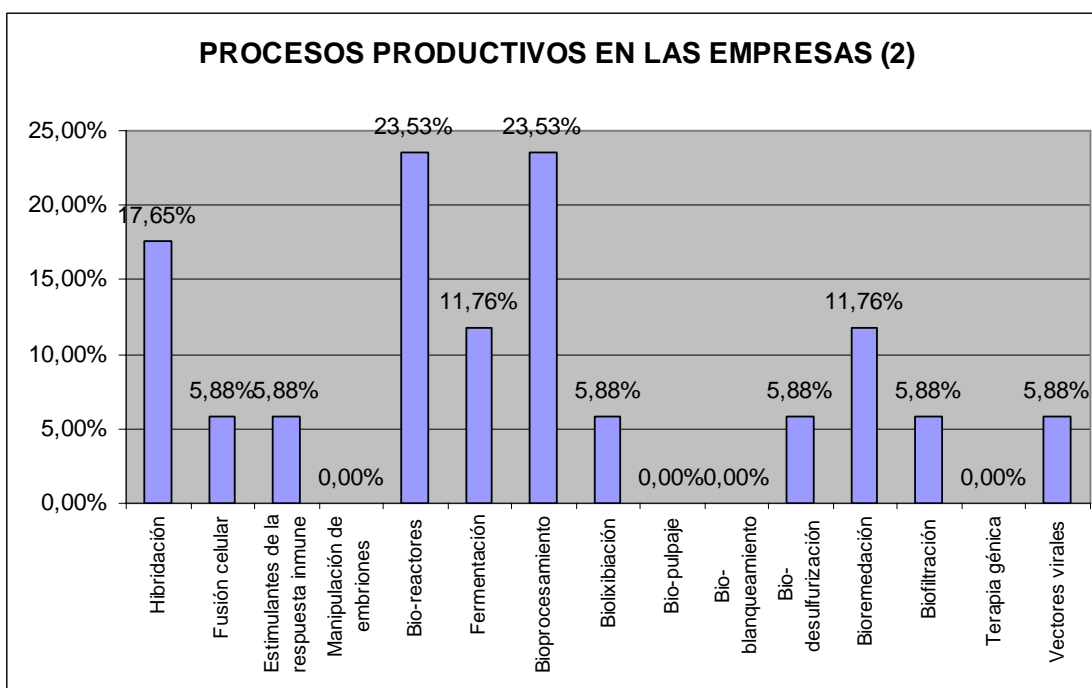
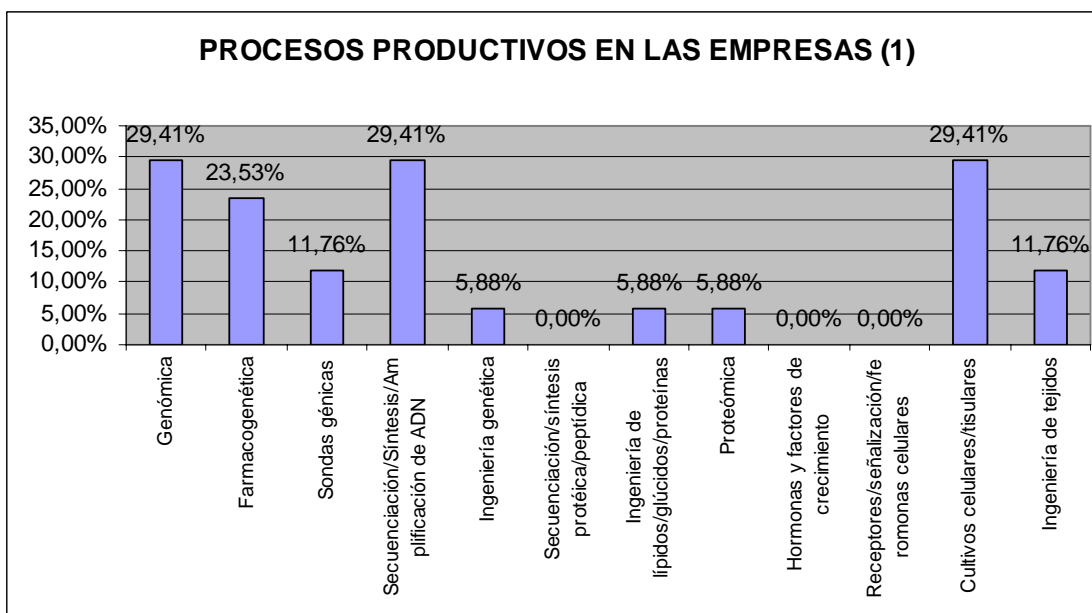
En alguna gran empresa si que se incluyen dentro de sus actuaciones en la responsabilidad social corporativa ciertas responsabilidades éticas de la empresa con los trabajadores, *“Facilitamos la compatibilidad de la vida personal y laboral e invertimos en programas de formación y desarrollo personal y profesional. Promovemos la promoción interna, la integración laboral de personas discapacitadas y creemos en la creatividad y la iniciativa como valor”, la comunidad “terapias innovadoras como forma de progreso de la sociedad” y el medioambiente: “apoya la protección responsable, la conservación y el uso sostenido de los valiosos recursos marinos, cumpliendo con el Protocolo de Biodiversidad de Río de Janeiro”.*

[VOLVER](#)

#### 4.9 Los procesos productivos.

Según los datos de los gráficos recogidos por la Encuesta a empresas del sector de la biotecnología los procesos predominantes en las empresas son principalmente: la genómica, la secuenciación/síntesis/amplificación de ADN, y cultivos celulares tisulares, ya que el 29,41% de las empresas lo reconocen como al menos uno de sus procesos productivos.

En segundo lugar, lo ocupan los procesos de biorreactores y bioprocesamiento, casi el 24 % de las empresas emplean estos procesos productivos.



Fuente: Encuesta a empresas del sector de biotecnología. Elaboración propia



#### 4.9.1 El código genético. Tecnologías referentes al ADN (genómica, farmacogenética, sondas génicas, secuenciación/ síntesis/ amplificación de ADN, ingeniería genética).

El código genético es el conjunto de reglas por las cuales cada codón (triplete de nucleótidos) en el ARN codifica para un determinado aminoácido en las proteínas. En este apartado se describen las tecnologías referentes al ADN como la genómica que estudia el conjunto de genes de un organismo, tejido o tipo celular y sus funciones.

La farmacogenética estudia el impacto que presentan las variaciones genéticas en la eficacia y toxicidad de los fármacos.

Se incluye el trabajo con sondas génicas que son las moléculas de ADN o ARN marcadas por diferentes métodos para identificar dianas, genes o productos génicos. Las sondas génicas pueden ser de tres tipos: genómicas, de ADN complementario (cDNA) y de RNA.

También se detalla la secuenciación, síntesis o amplificación del ADN y la ingeniería genética. La secuenciación del ADN consiste en la determinación del orden de nucleótidos o bases de una molécula de ADN y la síntesis de una molécula ADN de secuencia predeterminada se realiza a partir de sus nucleótidos constituyentes. La amplificación de ADN es la producción de copias adicionales de una molécula de ADN.

Al hablar de ingeniería genética nos referimos al conjunto de técnicas de alteración de la constitución genética de células o de organismos mediante la eliminación, inserción o modificación selectiva de genes o de grupos de genes.

#### 4.9.2. Las unidades funcionales. Tecnologías referentes a proteínas y otras moléculas (secuenciación/ síntesis proteica/ peptídica, ingeniería de lípidos/ glúcidos/ proteínas, proteómica, hormonas y factores de crecimiento, receptores/ señalización/ feromonas celulares).

Estas actividades se realizan normalmente con el fin de encontrar fármacos una vez que se ha encontrado el punto débil de las enfermedades.

La secuenciación peptídica y proteica es la determinación del orden de aminoácidos que forman un péptido o proteína. Por otro lado la síntesis peptídica y proteica es la generación de un péptido o de una proteína de secuencia predeterminada a través de mRNA (métodos bioquímicos) o de aminoácidos constituyentes (a través de sintetizador).

Al hablar de glicoingeniería de lípidos y proteínas nos referimos a la adición biológica de azúcares a lípidos y proteínas.

La proteómica es la ciencia que estudia el proteoma. Al decir que estudia se incluyen, al menos tres cosas: identificar todas las proteínas que fabrica una célula, un tejido o un organismo; determinar como interactúan dichas proteínas entre sí y, por último encontrar la estructura tridimensional precisa de cada una de esas proteínas. Podríamos definirla como estudio del conjunto completo de proteínas presentes en una célula, tejido u órgano con el fin de dilucidar el nivel cuantitativo, sus estructuras y sus interrelaciones.

En este apartado se incluyen también los factores hormonales y de crecimiento que son los péptidos mediadores que influyen en el crecimiento, la división y/o la diferenciación de las células.

Un receptor celular es una proteína que se une de una manera selectiva a una molécula específica originando una respuesta biológica.

Se entiende por señales las moléculas que originan una determinada respuesta celular.

Las feromonas son compuestos mediadores intercelulares que se liberan por un organismo e influyen en el metabolismo o el comportamiento de otro organismo, generalmente de la misma especie.

4.9.3 Cultivos de ingeniería celular y de tejidos (cultivos celulares/ tisulares, ingeniería de tejidos, hibridación, fusión celular, estimulantes de la respuesta inmune o vacunas, manipulación de embriones).

La tercera de las actividades son los cultivos de ingeniería celular y de tejidos. Dentro de los cultivos se encuentran los celulares y los tisulares. Los cultivos celulares son las técnicas que permiten el crecimiento o mantenimiento de células “in vitro”, intentando conservar sus propiedades fisiológicas, bioquímicas y genéticas más importantes.

Los cultivos tisulares son el conjunto de técnicas que permiten el crecimiento o el mantenimiento de tejidos “in vitro” intentando conservar sus propiedades fisiológicas, bioquímicas y genéticas más importantes.

Al hablar de hibridación nos referimos al proceso de generación de una molécula, célula u organismo combinado con material genético procedente de organismos diferentes. En las técnicas tradicionales, los híbridos se producían mediante el cruzamiento de variedades distintas de animales y plantas por alineación o apareamiento de bases de dos moléculas de ADN de cadena sencilla que son homólogas o complementarias. Podríamos definir la hibridación como el apareamiento específico de dos cadenas de ácidos nucleicos de bases complementarias para dar lugar a una molécula de doble cadena. La tecnología de fusión celular y la manipulación transgénica son las nuevas modalidades de hibridación introducidas por la manipulación genética. También se debe incluir en este apartado la hibridación de ADN.

La fusión celular es el proceso por el que dos células se unen (fusionan) generando una única célula con el material genético de ambas.

También se incluyen en este apartado los estimulantes de la respuesta inmune, cuya investigación se dirige al estudio de cualquier sustancia que origina una determinada respuesta del sistema inmunológico.

Otro punto dentro de los cultivos de ingeniería celular y de tejidos es la investigación de vacunas. Una vacuna es la preparación de microorganismos patógenos debilitados o muertos o de moléculas (en general proteínas o ADN) derivadas de éstos, que se inocular a personas o animales para inducir la formación de anticuerpos, inmunizándolos con una enfermedad causada por el patógeno.

Los recientes estudios centrados en la manipulación de embriones se encuentran incluidos en este apartado, entendiendo por manipulación de embriones las técnicas dirigidas a la modificación del contenido de un embrión, por ejemplo sus células o material genético.

**4.9.4 Bioprocesos.** (bio-reactores, fermentación, bioprocesamiento, biolixiviación, biopulpaje, bio-blanqueamiento, bio-desulfurización, bioremediación y biofiltración). Los procesos biotecnológicos o bioprocesos normalmente tratan de utilizar microorganismos y sus productos en la producción y desarrollo de alimentos en combinación con estudios relacionados al aprovechamiento de productos agrícolas para los mismos fines.

Algunas de las aplicaciones en las que se suelen utilizar los bioprocesos podrían ser: la producción de endoglucosas, la producción enzimática de sorbitol, para los cultivos no tradicionales en la producción de jarabes de fructuosa, como alternativa para la producción de etanol o para la producción de fructooligosacáridos e insulinas. También se pueden utilizar en la separación de enzimas para la producción de fructooligosacáridos a partir de insulinas, para la propagación de microorganismos probióticos para alimentación animal y humana y para el desarrollo de alimentos pre y probióticos. Otros tipos de bioprocesos son los que se utilizan en las fermentaciones de levaduras para la producción de cromo y selenio, estudios de secado, modulación, simulación y optimización de fermentaciones y para la moderación de separaciones cromatográficas.

Se define como bioreactor al contenedor que se utiliza en la medida y el control “in situ” de todas las variables que intervienen en los procesos de fermentación o bioprocesamiento.

La fermentación es un proceso aerobio o anaerobio, realizado principalmente por microorganismos, los cuales a partir de un sustrato orgánico, obtienen la energía necesaria para su crecimiento y desarrollo y generan numerosos productos metabólicos de desecho de interés industrial.

El bioprocesamiento es la técnica en la cual microorganismos, células vivas o sus componentes se utilizan para producir un producto final deseado. El bioprocesamiento, que comporta la utilización de enzimas y microorganismos para convertir materias primas alimentarias en una variedad de productos, ofrece una oportunidad notable de estimular el desarrollo agroindustrial en los países en desarrollo. Sus procesos son mensurables, inocuos para el medio ambiente, y pueden ser aplicados de manera económica y vincularse a las prácticas existentes en estos países. Sin embargo, muchas de las técnicas tradicionales de bioprocesamiento de alimentos que se utilizan en los países en desarrollo requieren considerables mejoras científicas y tecnológicas.

Por otra parte la biolixiviación es el uso de microorganismos para separar compuestos de una mezcla. Se está utilizando en los últimos años para la extracción de minerales de pureza reducida.

Las técnicas de biopulpaje se suelen utilizar en los procesos de pulpaje de madera en la industria de la celulosa. El biopulpaje es la producción de pasta por procedimientos que incluyan un tratamiento biológico y el bioblanqueamiento consiste en el blanqueo de pasta por procedimientos que incluyan un tratamiento biológico.

La desulfurización biológica o bio-desulfuración trata de eliminar los compuestos del azufre que contenga un material por medio de procedimientos biológicos. Actualmente se está utilizando para disminuir el azufre de los hidrocarburos y reducir así la contaminación ambiental. La descontaminación biológica o bioremediación consiste en el uso de microorganismos para transformar y destruir contaminantes en el medio ambiente.

Por último dentro de este apartado se habla de la bio-filtración que es un medio de filtración que utiliza bacterias para convertir compuestos tóxicos en otras sustancias no tóxicas.

4.9.5. Organismos subcelulares (terapia génica y vectores virales). La terapia génica es una estrategia terapéutica que consiste en la introducción de ácidos nucleicos en tejidos de un individuo para paliar o curar enfermedades debidas a errores genéticos que existen en alguno de sus genes. El surgimiento de la terapia génica ha sido posible gracias a la confluencia de los avances del conocimiento en campos tales como: Biología Molecular, Genética, Virología, Bioquímica, y Biofísica entre otras.

Al hablar de vectores virales también nos estamos refiriendo a terapia génica en la mayoría de los casos al menos, bajo circunstancias ideales se suelen utilizar en la terapia génica. Los vectores virales son virus en los que se inserta ADN foráneo para que los introduzcan en las células o microorganismos que infectan.

Fuente: INE: Metodología de la encuesta del uso de biotecnología. Madrid: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, 2004. Páginas 7 a 10. Disponible en Internet: <http://www.ine.es>

4.9.6 Bioinformática: Construcción de bases de datos genómicas, secuencias de proteínas, modelización de procesos biológicos complejos que incluyen biología de sistemas.

-El uso de ordenadores para resolver los problemas de información en las ciencias de la vida, principalmente incluye la creación de grandes bases de datos electrónicas sobre genómica, secuencias de proteínas, etc. Secundariamente, incluyen técnicas como modelización tridimensional de biomoléculas.

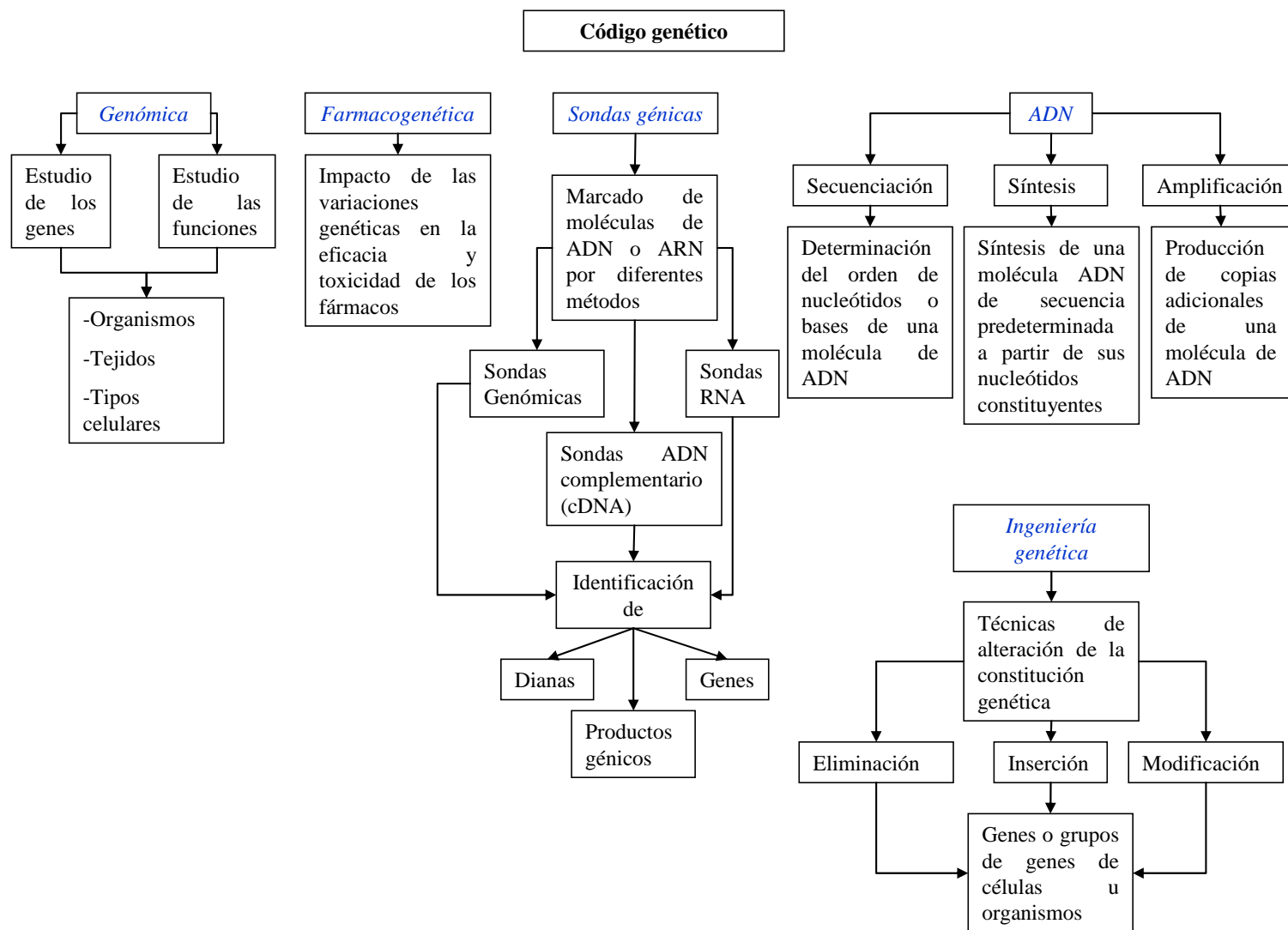
-La generación/creación, recogida, almacenamiento (en bases de datos), y utilización eficiente de información/datos de genómica (genómica funcional, estructural, etc.), química combinatoria, exploración de alto rendimiento, proteómica e investigación en secuenciación de ADN para completar un objetivo (ejemplo, descubrir un nuevo fármaco o nuevo herbicida). Ejemplos de los datos/información que se manipula y almacena incluye secuencias genéticas, actividades/funciones biológicas, actividad farmacológica, estructuras biológicas, estructuras moleculares, interacción entre proteínas, expresiones génicas productos/cantidades/tiempos.

4.9.7 Nanobiotecnología: Aplicación de técnicas y procesos de nano/microfabricación para la construcción de aparatos para el estudio de biosistemas y aplicaciones en liberación de drogas, diagnósticos etc.

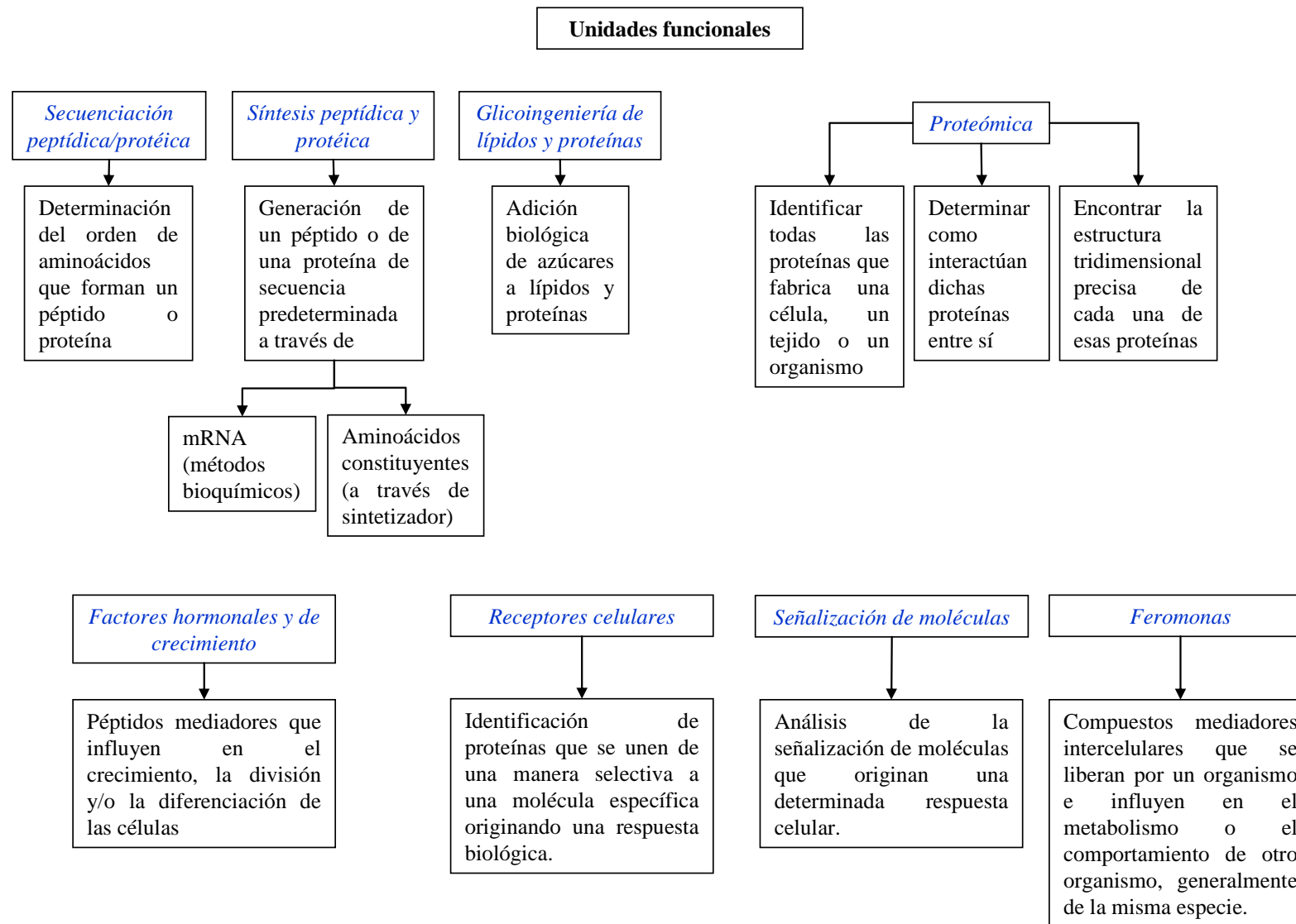
-Cubre el hueco entre física, biología, química y las ciencias de la ingeniería y que entre otras cosas, persigue desarrollar completamente nuevas tecnologías de medición para las biociencias.

La nanobiotecnología desarrolla o fabrica materiales que funcionan a muy pequeña escala, típicamente entre 1 y 100 nanómetros. La nanobiotecnología utiliza estas partículas y materiales como herramientas para mejorar el rendimiento y sensibilidad de algunas tecnologías en las ciencias de la vida, por ejemplo biosentidos, dispositivos médicos e implantes médicos.

OECD: A framework for biotechnology statistics. París: ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, 2005. Página 42. Disponible en Internet: <http://www.oecd.org>

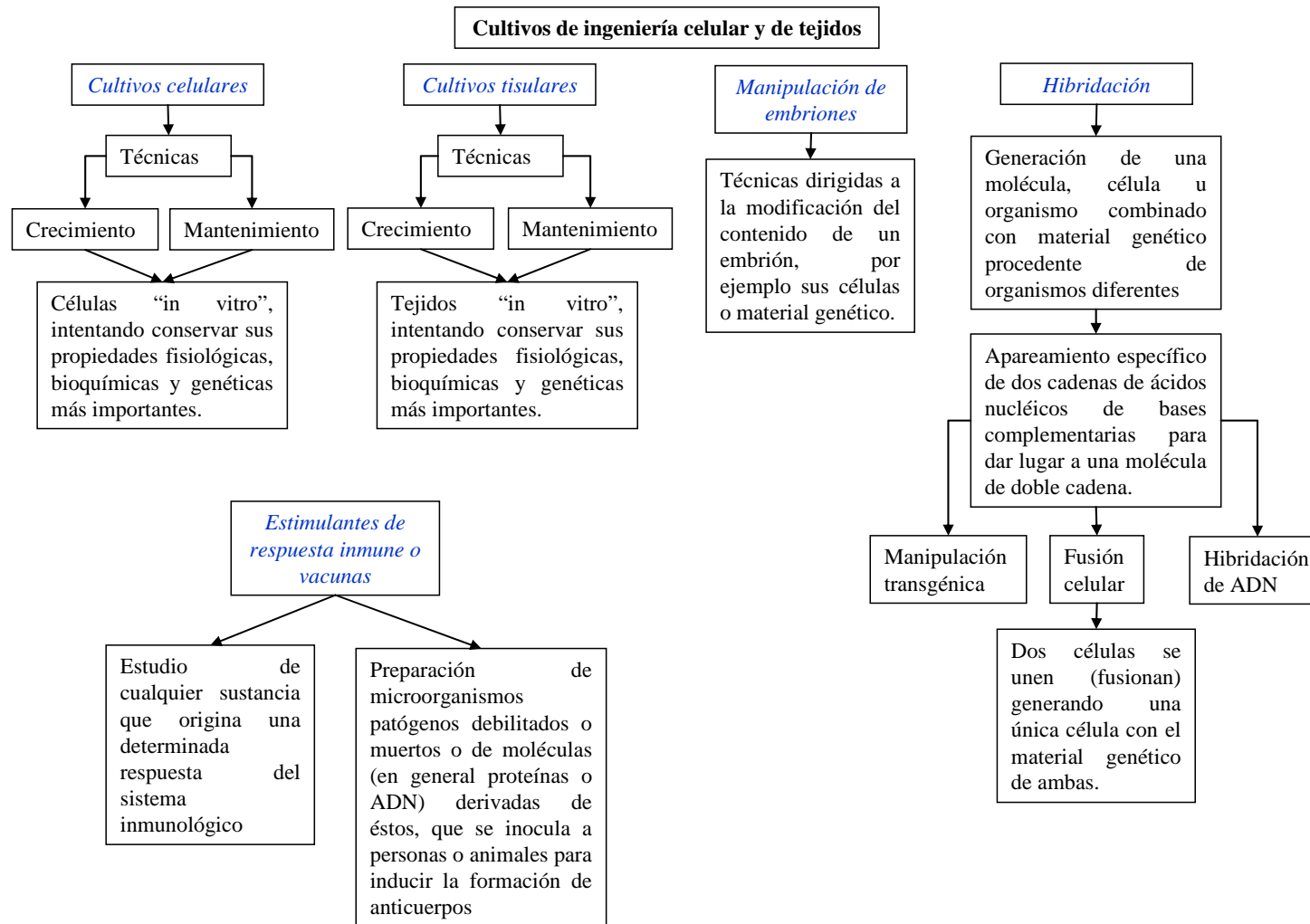


Proceso	Ámbitos de aplicación
Genómica	Industria Salud animal y acuicultura Medio ambiente Agricultura y producción forestal Alimentación Salud humana
Farmacogenética	Salud animal y acuicultura Salud humana
Sondas génicas	Industria Salud animal y acuicultura Medio ambiente Agricultura y producción forestal Alimentación Salud humana
ADN	Industria Salud animal y acuicultura Medio ambiente Agricultura y producción forestal Alimentación Salud humana
Ingeniería genética	Industria Salud animal y acuicultura Medio ambiente Agricultura y producción forestal Alimentación Salud humana

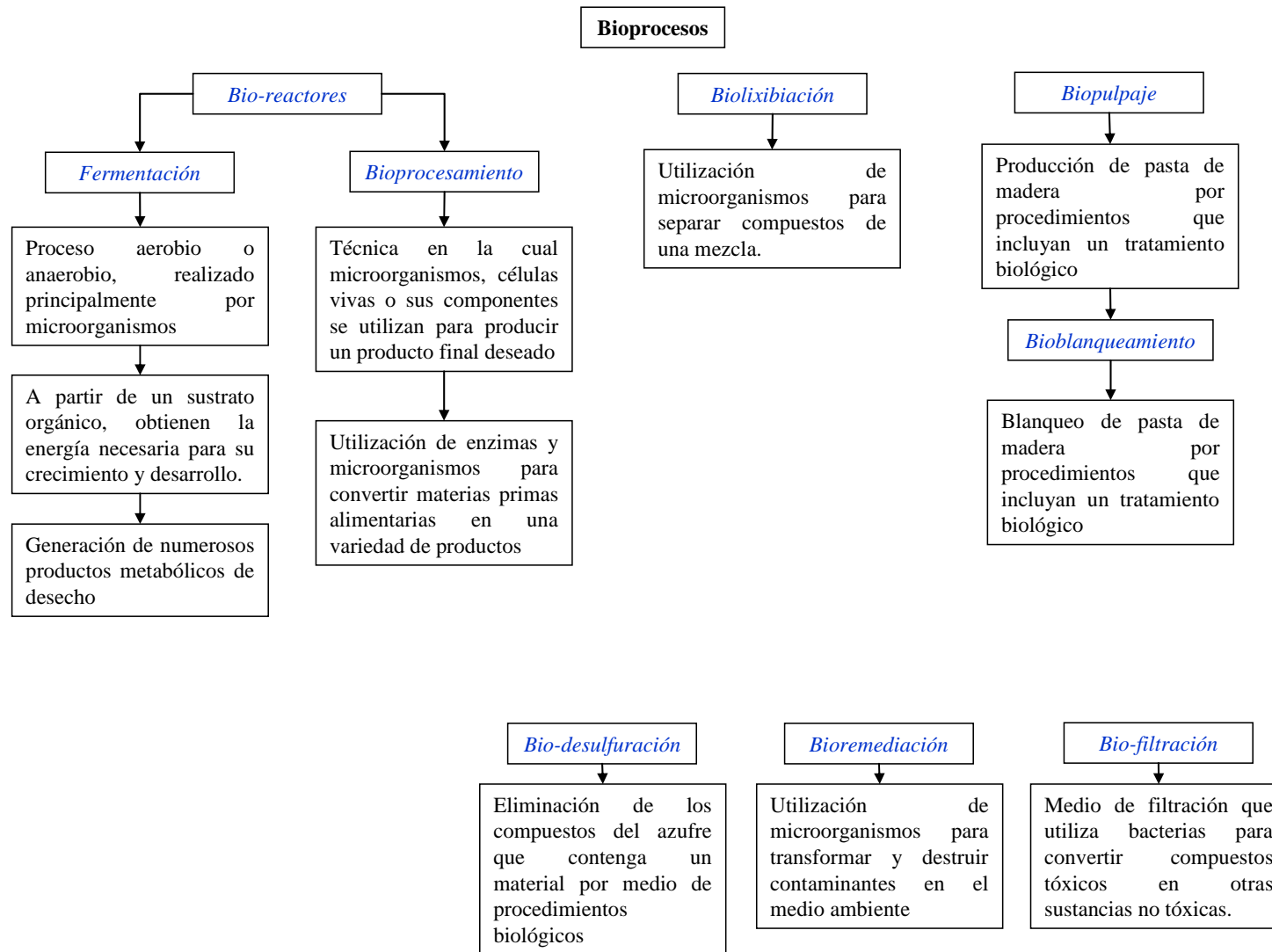




Proceso	Ámbitos de aplicación
Secuenciación peptídica/protéica	Salud animal y acuicultura Salud humana
Síntesis peptídica/protéica	Salud animal y acuicultura Salud humana
Glicoingeniería de lípidos y proteínas	Salud animal y acuicultura Salud humana
Proteómica	Salud animal y acuicultura Salud humana
Factores hormonales y de crecimiento	Salud animal y acuicultura Salud humana
Receptores celulares	Salud animal y acuicultura Salud humana
Señalización de moléculas	Salud animal y acuicultura Salud humana
Feromonas	Salud animal y acuicultura Salud humana



Proceso	Ámbitos de aplicación
Cultivos celulares	Salud animal y acuicultura Agricultura y producción forestal Salud humana
Cultivos tisulares	Salud animal y acuicultura Agricultura y producción forestal Salud humana
Hibridación	Salud animal y acuicultura Agricultura y producción forestal Salud humana
Manipulación de embriones	Salud animal y acuicultura Salud humana
Estimulantes de respuesta inmune o vacunas	Salud animal y acuicultura Salud humana



Proceso	Ámbitos de aplicación
Fermentación	Industria Alimentación
Bioprocesamiento	Alimentación
Bioliixiviación	Industria
Biopulpaje	Industria
Bioblanqueamiento	Industria
Biodesulfuración	Industria Medio ambiente
Bioremedación	Medio ambiente
Biofiltración	Industria Medio ambiente

**Organismos subcelulares**

*Terapia génica*

Estrategia terapéutica que consiste en la introducción de ácidos nucleicos en tejidos de un individuo para paliar o curar enfermedades debidas a errores genéticos que existen en alguno de sus genes.

*Vectores virales*

Inserción de ADN foráneo en los virus para que los introduzcan en las células o microorganismos que infectan

Proceso	Ámbitos de aplicación
Terapia génica	Salud animal y acuicultura Salud humana
Vectores virales	Salud animal y acuicultura Salud humana

## Situación de la economía y el empleo a nivel socioeconómico y estructural en la Comunidad de Madrid

[VOLVER](#)

### **4.10 Estructura del tejido productivo.**

En función de los datos que manejan las asociaciones del sector, concretamente provenientes de la asociación europea de entidades de biotecnología EuropaBio, se establecen un conjunto de parámetros para cada país. La estructura empresarial en España está constituida por empresas jóvenes, la mayoría de 0 a 5 años, una media de empleados de 5 a 10 y una facturación aproximada de 1,5 millones de euros a partir de su quinto año de vida.

El 75% de las empresas de biotecnología en España se centran en el ámbito de la salud humana. Las empresas biotecnológicas de salud no facturan nada por estar en desarrollo de sus productos (actualmente el desarrollo de un producto farmacéutico supone 25 años en la industria farmacéutica tradicional y en biotecnología de 10 a 15 años). Hay un periodo muy largo en el que la empresa depende de inversores privados que apoyen el proyecto.

En general la empresa biotecnológica española está saliendo de la definición de micropyme según la comisión europea y entrando en la categoría de pequeñas empresas salvo excepciones (Zeltia por ejemplo y su empresa de productos farmacéuticos Pharmamar).

Por otra parte y en opinión de algunas empresas las principales características de la empresa biotecnológica española es su pequeño tamaño, estar descapitalizadas y con poca orientación a productos y al mercado.

[VOLVER](#)



#### 4.11 Productos y servicios.

En general los productos y servicios más destacados en las empresas consultadas son los relacionados con la salud humana (subsector especialmente destacado en la Comunidad de Madrid), aunque en muchos casos se trata de medicamentos en proceso de desarrollo. Normalmente los desarrollos se centran en desarrollar tratamientos para enfermedades con poca incidencia o número de pacientes afectados. Normalmente son tratamientos que no interesan comercialmente a los laboratorios tradicionales por la poca incidencia comercial que supondría el desarrollo de los fármacos.

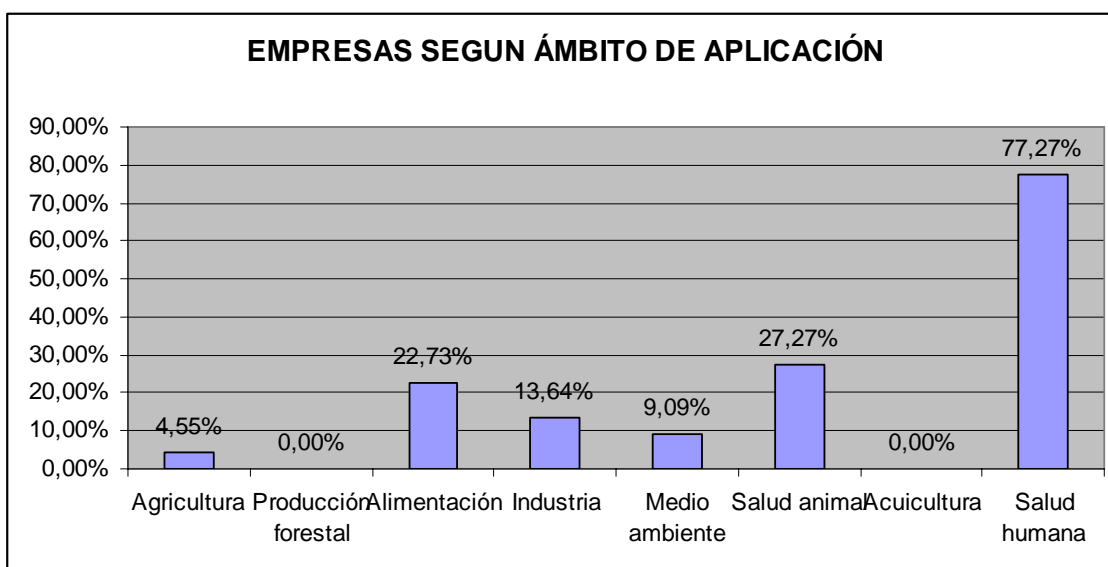
Según los datos de la encuesta realizada a las empresas, recogida en la siguiente tabla, los principales productos y servicios presentes en las empresas serían las proteínas recombinantes y la investigación y desarrollo de fármacos, así como la agroalimentación.

PRODUCTOS Y SERVICIOS RECOGIDOS EN LA ENCUESTA A EMPRESAS
<b>Proteínas recombinantes</b>
Cultivos celulares y tisulares
Ingeniería de lípidos/glúcidos/proteínas
Secuenciación de ADN
Salud animal
Fosas técnicas
Diagnostico prenatal
Herramientas para producción y purificación de proteínas
Beta agonistas tireostáticos y hormonas para engorde de ganado artificial
Medicamentos biológicos basados en células madres
Comercialización de equipos biosensores para análisis de aguas
<b>Investigación y desarrollo de fármacos</b>
Productos veterinarios
Ingeniería de tejidos
Proteómica
Diagnostico molecular
<b>Agroalimentación</b>
Anticuerpos
Cáncer hereditario
Productos y servicios de diagnósticos de seguridad alimentaria
Tetraciclinas y tirolonas
Farmacogenética
Salud humana
Benzodiacepinas
Consultoría
Asesoramiento online

Fuente: Encuesta a empresas del sector de biotecnología. Elaboración propia [VOLVER](#)

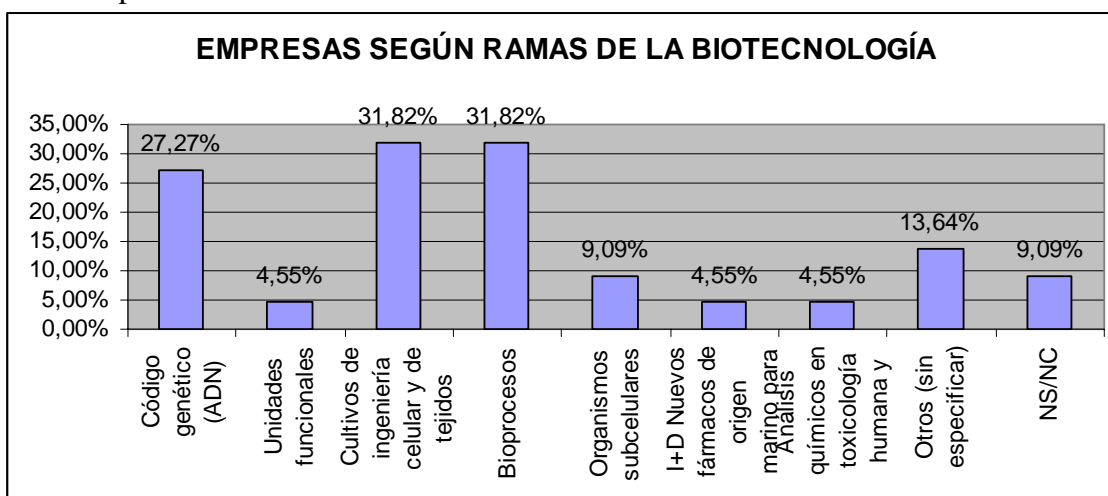
#### 4.12 Caracterización del tejido productivo.

La encuesta realizada a las empresas biotecnológicas nos muestran las características que definen a este sector. La salud humana es claramente la aplicación líder en las empresas, el 77,27% de las empresas dirigen su actividad de algún modo que tenga relación con la salud humana. En segundo lugar lo ocupa la alimentación (22,73%) y salud animal (27,27%)



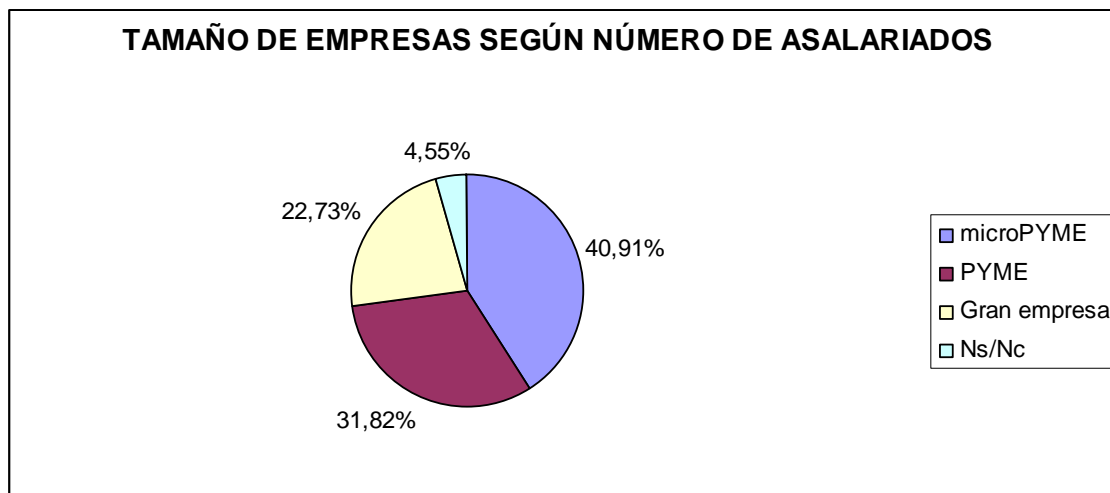
Fuente: Encuesta a empresas del sector de biotecnología. Elaboración propia

Según las ramas biotecnológicas las empresas se dedican en un porcentaje elevado y por igual a los bioprocesos y al cultivo de ingeniería celular y de tejidos (31,82%), en segunda posición el código genético es el proceso más utilizado pues lo son el 27,27% de las empresas.



Fuente: Encuesta a empresas del sector de biotecnología. Elaboración propia

El tamaño de las empresas se confirma que en el sector las empresas que dominan son las micropymes, pues según la encuesta antes mencionada casi el 41% de las empresas son microempresas (entre 0 y 9 asalariados). El 31,82% son empresas denominadas PYMES (entre 10 y 49 asalariados). Y el 22,73% son empresas de más de 50 trabajadores.



Fuente: Encuesta a empresas del sector de biotecnología. Elaboración propia

[VOLVER](#)

#### 4.13 Tablas y gráficos relativos a centros de cotización y trabajadores en alta laboral.

Se han obtenido ciertos datos relativos al número de afiliados a la seguridad social tanto los asalariados en el régimen general como los autónomos que pertenecen a empresas que tienen como actividad principal la investigación y desarrollo (CNAE-93 73). Por no conseguir mayor desagregación de los datos con el CNAE 93, específico del sector biotecnológico con código 7310, presentamos estos datos globales de la actividad Investigación y desarrollo.

**Situación de afiliados medios en alta por sectores de actividad a dos dígitos CNAE 93- 73 INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO.**  
**DATOS NACIONALES**

enero-2008		febrero-2008		marzo-2008		abril-2008		mayo-2008		junio-2008	
Reg. General	R.E.Autónomos	Reg. General	R.E.Autónomos	Reg. General	R.E.Autónomos	Reg. General	R.E.Autónomos	Reg. General	R.E.Autónomos	Reg. General	R.E.Autónomos
47.000,68	8.184,27	47.665,95	8.231,35	48.104,73	8.331,52	48.869,90	8.449,86	49.340,85	8.540,28	49.885,52	8.584,38

julio-2008		agosto-2008		septiembre-2008		octubre-2008		noviembre-2008		diciembre-2008	
Reg. General	R.E.Autónomos	Reg. General	R.E.Autónomos	Reg. General	R.E.Autónomos	Reg. General	R.E.Autónomos	Reg. General	R.E.Autónomos	Reg. General	R.E.Autónomos
50.342,34	8.437,43	50.415,95	8.313,70	50.933,81	8.436,27	51.731,60	8.696,65	52.319,00	8.923,70	52.518,94	9.005,31

## Modelos y estructuras organizativas de la actividad en la Comunidad de Madrid

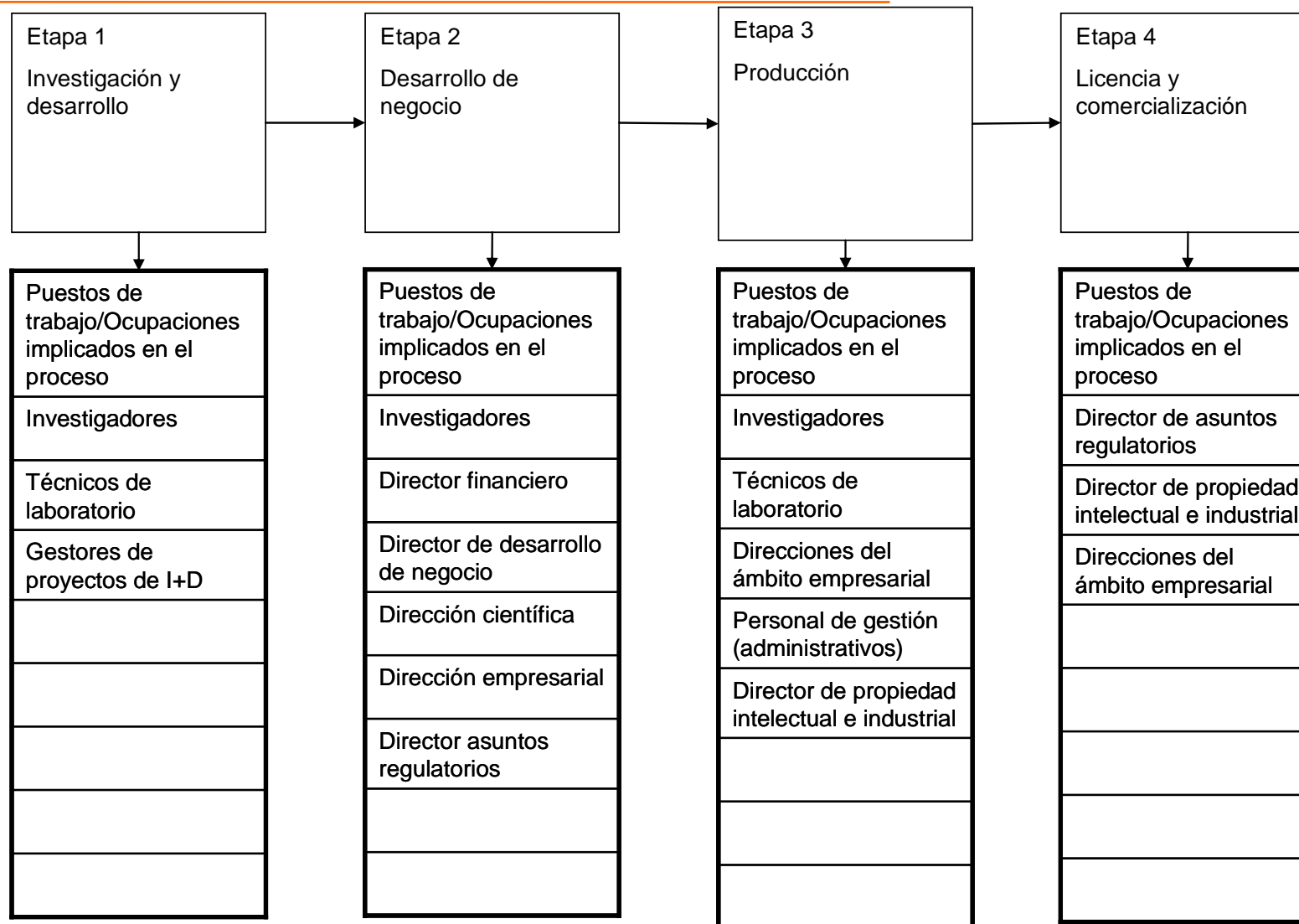
[VOLVER](#)

### 4.14 Organizaciones tipo.

Normalmente se trata de empresas puestas en marcha por profesionales, técnicos o licenciados en ciencias de la vida que dominan alguno de los campos de la ciencia. Este suele ser el modelo general de las empresas de biotecnología que han salido adelante, normalmente las han fundado profesores universitarios. El modelo está empezando a cambiar “tímidamente” y ahora existe algún experto que ha tomado la decisión de emprender uniéndose a socios capitalistas, con la intención de encontrar un lugar en el mercado para colocar sus primeros productos y a partir de ese momento ir creciendo paulatinamente.

En función de la información proporcionada por los expertos consultados, **existe un modelo de negocio “común” a las empresas de biotecnología**, que determina su desarrollo en el tiempo así como sus necesidades de recursos, humanos y materiales, en función de cada fase de desarrollo.

A nivel general podría ilustrarse en el gráfico que introducimos en la página siguiente:



[VOLVER](#)

#### 4.15 Estructuras de organización interna.

4.15 ¿Cómo suelen estructurarse internamente las empresas de biotecnología en cuanto sus mecanismos de organización? ¿En función de qué criterios?

Para abordar el apartado de estructuras de organización interna hay que introducir desde el primer momento la gran diferencia existente entre las empresas pequeñas, normalmente son las que están completamente dedicadas a la biotecnología, y las grandes empresas que pueden estar parcialmente dedicadas a la biotecnología o ser usuarias de biotecnología. Reproducimos parte de una entrevista realizada que introduce algunos matices acerca de esta diferencia.

*“hay que diferenciar entre las grandes empresas y las pequeñas, las pequeñas están gestionadas fundamentalmente por investigadores en cambio las grandes empresas es ya otra cuestión. Las pequeñas empresas al estar gestionadas por los investigadores se olvidan de los parámetros de gestión empresarial sobre todo en el tema comercial. Las grandes no se te decir.”*

Una vez establecida esta diferencia, la estructura interna más común de una **pequeña empresa de biotecnología**, sería la siguiente:

Las empresas biotecnológicas tienen una evolución muy rápida en el tiempo. Cuando nacen son “spin-off” (pequeñas organizaciones que se ubican en centros públicos de investigación destinados a este tipo de empresas). En cuanto el personal necesario, podríamos hablar del investigador y 2 personas más a lo sumo en un periodo entre los 6 y los 12 primeros meses. A partir de ahí se va acelerando la incorporación de personas. Se comienza con el emprendedor-investigador. A medida que se incrementa la necesidad de recursos para financiar la investigación y se necesita más estructura, se vuelve más compleja.

Para la siguiente etapa temporal, es necesario que haya conocimientos en el área de finanzas, dirección general y alguien de desarrollo de negocio (buscar inversores y futuras salidas para licencias o productos sobre las investigaciones que se están realizando). En el periodo de 12 a 36 meses se busca financiación. Después se genera estructura en la parte científica. En este periodo suele darse la siguiente estructura: director general, dirección científica, director financiero, dirección de desarrollo de negocio y laboratorio de 3 o 4 personas.

A partir de los 36 meses se necesita la misma estructura que en la anterior etapa, comenzando a necesitar gente que gestione los recursos humanos, gestión de propiedad intelectual e industrial (es su principal valor en las primeras fases del negocio, su único y principal capital es el conocimiento) y a medida que avanzan las investigaciones se va a necesitar incrementar la parte de desarrollo de producto y casi de producción, pasando a ser una empresa con una media de 20 a 25 efectivos aproximadamente.

Por otra parte y **para ilustrar la estructura interna de una empresa grande**, aunque hay que tener en cuenta que la información recabada corresponde a una empresa dedicada a la producción de fármacos, reproducimos la información recabada en este sentido:

*“ya hemos hablado antes de esto...puede que aparezca algún departamento que en otras empresas no hay por ejemplo el de protección industrial que suele estar en las centrales fuera de España nosotros como somos la central tenemos esa peculiaridad.*

*La organización es clásica. Departamentos:*

- *Departamento I+D:*
- *Desarrollo clínico*
- *Propiedad industrial*
- *Asuntos regulatorios: controlan toda la documentación para poder presentarlo a las agencias reguladoras relación con las agencias.*
- *Departamento financiero*
- *Departamento Recursos Humanos: tecnologías de información, prevención de riesgos laborales y medio ambiente.*
- *Departamento médico: una vez que la molécula esta ya aprobada intenta desarrollar nuevas indicaciones sobre moléculas que ya están aprobadas, forman también a las redes de ventas en un plano muy científico y se encarga de la documentación científica que ya están en el mercado*
- *Marketing y ventas*
- *Departamento de operaciones: ingeniería y mantenimiento, producción, compras y logística.*
- *Departamento de calidad*
- *Departamento de comunicación*

*La gente que tenemos en mantenimiento si son FP con una especialidad técnica o electrónica otros en mecánica no es imprescindible que la formación sea específica del sector si la tarea se valora pero no es imprescindible”*

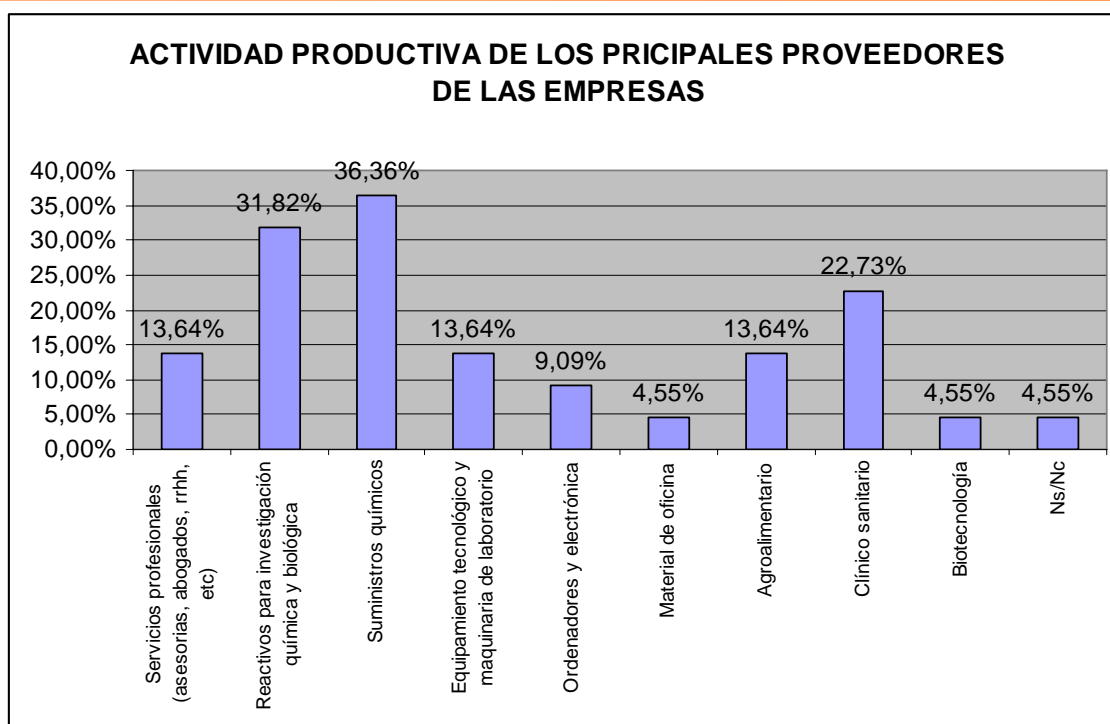
Otra diferencia que caracteriza a la estructuración interna de estas empresas es que las pequeñas están completamente basadas en la producción de conocimiento y las grandes empresas se centran en la producción derivada de la aplicación de esos conocimientos.

[VOLVER](#)

#### **4.16 Estructuras de organización externa.**

Los proveedores de las empresas biotecnológicas son en un 36,36% según datos recogidos por la encuesta empresas que tienen como actividad productiva el suministro de productos químicos, en el segundo lugar se encuentran las empresas que abastecen de reactivos para investigación química y biológica en un 31,82 % de los casos. Las empresas proveedoras de productos clínico sanitarios





Fuente: Encuesta a empresas del sector de biotecnología. Elaboración propia

**En opinión de las asociaciones del sector**, se cierran acuerdos con centros públicos de investigación para ayuda en el desarrollo de investigación y productos, y se tienen proveedores en las áreas de propiedad intelectual, recursos humanos, algo del área financiera (una parte como seguros sociales, etc.). El desarrollo de negocio es interno y para las empresas de salud, aunque se necesita de consejo en el proceso regulatorio de los productos (fases reguladas por ley, principalmente en el área de salud humana)

Se tiende a subcontratar en las primeras fases y a medida que crece se incorporan recursos propios a la empresa. En este sentido y en cuanto a las necesidades derivadas del proceso regulatorio de los fármacos, se contempla una parte legal y otra médico-científica que asegure que el medicamento no mata, es efectivo y tiene sentido sacarlo al mercado porque hay demanda.

**En opinión de las empresas** consultadas se tiende mucho a subcontratar y establecer alianzas con otras entidades, para ilustrar este punto, recogemos un fragmento de una entrevista realizada:

*“se subcontrata mucho y hay muchos acuerdos entre compañías. Los proveedores son fundamentalmente extranjeros que tienen aquí alguna oficina aquí en España. Nuestra clientela es una clientela nueva porque es un producto que no existía antes, tenemos que crear nosotros a la clientela, antes no se utilizaba la fragmentación del ADN y así tuvimos que hacerle ver la necesidad de este producto.”*

Igualmente las empresas, especialmente las dedicadas a salud humana siendo las mayoritarias en el sector trabajan habitualmente con centros de investigación y hospitales, así como redes de colaboradores.

Otra modalidad hacia la que tienden las empresas del sector es su integración en grupos de empresas de mayor entidad, especialmente importante es la integración de la empresa biotecnológica de salud humana en farmacéuticas multinacionales para la explotación comercial de nuevos productos derivados de las investigaciones realizadas.

Por último destacar las políticas asociativas de las empresas, integrándose en asociaciones de ámbito tanto regional como estatal para reforzar la consecución de objetivos comunes.

[VOLVER](#)

#### 4.17 Agrupaciones estratégicas.

En opinión de los entrevistados las más destacadas a nivel estatal son ASEBIO y SEBIOT, esta última pese a no ser una organización empresarial es un referente para el sector a nivel académico. A nivel de comunidades autónomas son las asociaciones regionales o clusters (bioregiones) como BioCat, BioVal, ó el de Andalucía recientemente constituido, etc.

##### 4.17.1 BIOMADRID

Asociación de Empresas Biotecnológicas de la Comunidad de Madrid (BioMadrid), está integrada por 42 empresas localizadas en distintos municipios de la Comunidad de Madrid. Todas ellas realizan o apoyan la realización de actividades de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) en el ámbito de la biotecnología y/o biofarmacia.

El principal objetivo de la asociación es facilitar el desarrollo del sector y sus asociados en la Comunidad de Madrid. Para ello, las actividades de BioMadrid se han centrado principalmente en representar a todos sus miembros ante a las distintas Administraciones Públicas (especialmente de la Comunidad de Madrid), actuando como elemento dinamizador y catalizador de ideas, iniciativas, etc. También hemos celebrado actividades de promoción del sector, y habitualmente difundimos a los asociados información específica relevante para todos ellos. Paralelamente, se ha configurado como un importante punto de encuentro con Universidades, Centros Públicos de Investigación, Fundaciones, Asociaciones, Entidades europeas e internacionales, empresas, etc. que han contactado con BioMadrid.

Fuente: Biomadrid: Dossier informativo. Madrid: Asociación de empresas biotecnológicas de la Comunidad de Madrid, 2008. Página 3. Disponible en Internet: <http://www.biomadrid.org>

##### 4.17.2 Madrid Biocluster

Misión:

- La misión de los clusters es la creación de redes estables de colaboración entre las empresas pertenecientes a los mismos, estimulando su crecimiento y promoviendo la atracción de otras empresas de fuera de la región.
- También pretenden promover la participación en redes regionales internacionales.

- Agilizar la comunicación con la administración para el seguimiento y coordinación de las políticas públicas.
- Identificar prioridades de investigación e innovación.
- Facilitar la financiación de las empresas y la puesta a disposición de las infraestructuras más adecuadas para su desarrollo.

Objetivos:

- La promoción, interna y externa, de Madrid como centro internacional en materia de biotecnología.
- Formulación de un modelo de coordinación y desarrollo de medidas pertinentes en materia de fomento de la biotecnología.
- Incrementar la competitividad de las empresas madrileñas en el sector de la biotecnología.
- La coordinación de todas las iniciativas a desarrollar entre los diferentes actores implicados
- Proporcionar un foro de debate y discusión para trasladar a la sociedad, de manera sencilla, los beneficios de los resultados de investigación.
- Promover y colaborar en la promoción de todo tipo de actuaciones que puedan suponer afianzamiento, desarrollo y creación en Madrid de actividades empresariales viables vinculadas al sector de la biotecnología.
- Crear, participar o colaborar en otras entidades con actividades complementarias o afines a las del presente cluster.

Fuente: Madrid Biocluster: Misión y objetivos. Madrid: Madrid Biocluster, 2008.  
Disponible en Internet:  
<http://www.madridreddeparquesyclusters.org/cluster/biocluster/index.html>

#### 4.17.3 ASEBIO

ASEBIO es la Asociación Española de Bioempresas. Agrupa a empresas, asociaciones, fundaciones, universidades, centros tecnológicos y de investigación que desarrollan sus actividades de manera directa o indirecta en relación con la biotecnología en España.

ASEBIO actúa desde 1999 como plataforma de encuentro y promoción de aquellas organizaciones interesadas en el desarrollo del escenario biotecnológico nacional. Para ello, colabora estrechamente con las administraciones regionales, nacionales y europeas, así como con todas aquellas organizaciones sociales interesadas en el uso de la biotecnología para la mejora de la calidad de vida, el medio ambiente y la generación de empleo cualificado.

La amplia base de asociados, hace de ASEBIO el escenario más adecuado para poder cumplir el reto de desarrollar el sector Biotecnológico y aprovechar las oportunidades de innovación que presenta la biotecnología como vector de crecimiento económico y social en España.

ASEBIO pertenece y cuenta con el apoyo de EUROPABIO, la Federación Europea de la Industria Biotecnológica y está integrada en la CEOE (Confederación Española de Organizaciones Empresariales).

---

Fuente: ASEBIO: Quienes somos. Madrid: Asociación Española de Bioempresas, 2008.  
Disponible en Internet: <http://www.asebio.com/conozca/index.cfm>

#### 4.17.4 SEBIOT

La Sociedad Española de Biotecnología fue constituida formalmente en el año 1989, siendo su finalidad:

"Promover en España el desarrollo de la Biotecnología en todas sus ramas y actividades"

Los principales objetivos de la SEBIOT son:

- Promover y organizar reuniones científicas.
- Favorecer el contacto entre biotecnólogos y otros científicos y técnicos.
- Potenciar la investigación y facilitar la transmisión de conocimientos en Biotecnología.
- Canalizar las relaciones de colaboración con entidades científicas públicas y privadas.
- Fomentar el intercambio con otros países, especialmente en el marco de la U.E.
- Patrocinar publicaciones científicas.

Fuente: SEBIOT: Objetivos. Madrid: Sociedad Española de Biotecnología, 2008.  
Disponible en Internet: <http://www.sebiot.org/>

#### 4.17.5 GENOMA ESPAÑA

Genoma España es la Fundación para el Desarrollo de la Investigación en Genómica y Proteómica. Tiene carácter estatal, con participación mayoritaria de los Ministerios de Sanidad y Consumo, y de Ciencia e Innovación.

Recientemente se han incorporado los Ministerios de Industria, Turismo y Comercio, de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

Así mismo tiene participación privada y de las CC.AA. en el patronato y órganos de decisión

La misión de Genoma España es promocionar la investigación genómica y proteómica, con el fin de mejorar la salud y la calidad de vida de los ciudadanos. Por ello los objetivos fundamentales de la Fundación son:

- Lograr una investigación de base genómica más competitiva y visible internacionalmente, y que preste atención a las necesidades empresariales.
- Movilizar los recursos de las empresas y las CC.AA.
- Mejorar la transferencia de tecnología y favorecer la creación de nuevas empresas.
- Actuar como factor de integración regional.
- Informar a los medios de comunicación y a la sociedad.
- Ser punto de contacto para inversores (y socios) nacionales y extranjeros.

---

Fuente: GENOMA ESPAÑA: ¿Quiénes somos? Madrid. Fundación para el Desarrollo de la Investigación en Genómica y Proteómica, 2008. Disponible en Internet: <http://www.gen-es.org>

#### 4.17.6 EUROPABIO

EuropaBio es la voz política de la industria de la biotecnología en Europa. La asociación de bioindustrias tiene 81 empresas asociadas y 5 asociaciones miembro operando en todo el mundo, 6 “bio-regiones” y 25 asociaciones nacionales de biotecnología, representando a 1.800 pequeñas y medianas empresas de biotecnología en Europa.

Los miembros de EuropaBio están involucrados en investigación, desarrollo, pruebas, fabricación y comercialización de productos y procesos biotecnológicos. Los miembros corporativos tienen un amplio rango de actividades: salud humana y animal, diagnósticos, “bio-informática”, química, protección de cultivos, agricultura, alimentos y productos y servicios para el medio ambiente.

EuropaBio también pretende asociar miembros tales como empresas internacionales en el campo comercial, financiero, gestión de activos y otras empresas proveedoras de servicios, organizaciones regionales para el desarrollo de la biotecnología e instituciones científicas. El común denominador entre todos sus miembros es la utilización de la biotecnología en cualquier etapa de investigación, desarrollo o fabricación.

- La misión de EuropaBio es promover una industria biotecnológica innovadora y dinámica en Europa.
- Abogan por la libertad y la apertura de mercados y eliminar las barreras para la competitividad con otras partes del mundo.
- Están comprometidos a un diálogo abierto e informado con todos los agentes interesados en los aspectos éticos, sociales y económicos de la biotecnología y sus aplicaciones.
- Defienden el uso responsable de la biotecnología para asegurar que su potencial es completamente utilizado en beneficio de los humanos y su medio ambiente.

Fuente: EUROPABIO: About Europabio. Bruselas: The European Association for Bioindustries, 2008. Disponible en Internet: <http://www.europabio.org>

[VOLVER](#)

#### **4.18 Gestión de recursos humanos.**

En este sentido estamos hablando de empresas intensivas en conocimiento, donde básicamente se gestiona el talento. Hay una serie de necesidades específicas y hay que tener especial cuidado con los trabajadores. Destaca la ausencia de técnicos, es una preocupación a nivel nacional. El que exista la figura del técnico, hará que el sector se convierta en industria. La principal característica de los recursos humanos del sector es la alta cualificación del personal. Hay que ofrecer carreras profesionales que satisfagan las expectativas de los trabajadores.

Si hablamos de políticas de contratación, para que una empresa con pocos recursos financieros y los pocos que tiene los dedica al desarrollo de los productos, hay que tener un paquete muy atractivo para traer gente con suficientes conocimientos como para reducir el riesgo inherente a la gestión de estos proyectos, con un componente científico de riesgo muy elevado. Hay que tener muy bien definidos los perfiles profesionales. Al ser empresas que evolucionan tan rápido no todo el mundo vale para hacer siempre lo mismo. Hay que tener un esquema de retribución que permita atraer el talento y retenerlo, incluyendo participación en las compañías, retribuciones flexibles, etc.

Teniendo en cuenta todos estos condicionantes, las empresas del sector consultadas manifiestan las dificultades para la contratación de personal adecuado a sus necesidades, sirva como ejemplo el siguiente fragmento donde se refleja tal circunstancia:

“la particularidad está en encontrar personas con los perfiles que necesitamos, es difícilísimo, por ejemplo para los químicos en España encontramos químicos estupendos luego tienen que recibir una formación específica de nuestra materia pero ahí no hay problemas, pero para determinados departamentos como asuntos regulatorios necesitamos gente que no sólo sea biólogo o farmacéutico sino que además tenga una experiencia profesional adquirida en centrales farmacéuticas, para las patentes es muy complicado ... ahora mismo en Europa y en España concretamente hay una carencia de médicos, en algunas especialidades mas que en otras. Nosotros que después de los químicos lo que precisamos son oncólogos y hematólogos pues tenemos muchas dificultades primero porque no hay en el mercado y segundo porque son profesiones muy vocacionales, muy volcados a la clínica asistencial y entonces hay una dificultad para traerlos a la empresa privada. Incluso con el tema de calidad, porque no encontramos profesionales que nuestra calidad requiere. Son muy complicados los procesos de selección, entonces recurrimos en muchos casos a fuera de España porque en esas centrales farmacéuticas (Rocher, Novartis) si tienen esa experiencia que nosotros necesitamos.”

[VOLVER](#)

#### 4.19 Ejemplos de buenas prácticas.

**Para la elaboración de este apartado se ha utilizado la publicación de Genoma España, “Casos de Éxito de la Biotecnología y la Genómica en Medicina, Alimentación, Agricultura y Sectores Industriales”.**

-Biotecnología blanca: también llamada biotecnología industrial. La biotecnología blanca es la aplicación de la biotecnología para mejorar los procesos industriales o crear nuevos procesos. En este trabajo se analizan:

- **Abengoa (España):** el uso de la biotecnología para la producción de combustibles ecológicos y respetuosos con el medio ambiente; el caso de estudio del bioetanol. Los avances biotecnológicos permitieron a Abengoa entrar en un mercado con el que no estaban familiarizados y crear una rama de negocio completamente nueva, Abengoa Bioenergy, que se ha convertido en el mayor productor de Bioetanol de Europa.

Mientras los combustibles fósiles actuales son la principal fuente de emisiones de gases que contribuyen al efecto invernadero, la producción de energía derivada de biomasa emerge como una alternativa prometedora. Abengoa, una empresa histórica en el campo

de los servicios de ingeniería, ha desarrollado el conocimiento técnico biotecnológico necesario para producir bioetanol a partir de la fermentación de biomasa. Abengoa definió un plan de negocios estratégico que consistía en reducir el tiempo para aparecer en el mercado, incrementando sus capacidades de producción y estableciendo colaboraciones y asociaciones estratégicas. En diez años, Abengoa ha invertido cerca de 400 millones de €, en la actualidad este negocio representa 400 millones de € de ingresos directos anuales y convierte a Abengoa en la empresa líder de Europa. El impacto positivo del bioetanol de Abengoa en el medio ambiente representa una reducción de emisiones anuales de CO<sub>2</sub> equivalentes a 600.000 vehículos de motor. El éxito del caso de Abengoa pone de manifiesto los beneficios de perseguir planes estratégicos ambiciosos, de colaborar con los interesados en el producto final y de desarrollar una fuerte actividad de presión.

- **Degussa (Alemania):** desarrollar la biotecnología para la producción de aminoácidos; la historia de la L-lisina. La L-Lisina ha ofrecido a Degussa la oportunidad de ser el único productor capaz de ofrecer los tres aminoácidos principales para pienso animal.

Degussa, una empresa líder de la industria química, ha combinado su capacidad de colaboración, con un profundo conocimiento del mercado y una sólida determinación en el plano financiero para adquirir el conocimiento biotecnológico y consolidar su posición en el mercado de los aditivos para pienso animal.

Gracias a la investigación genómica de alto nivel, Degussa ha desarrollado un proceso de producción más eficiente para el L-Lisina. El negocio del L-Lisina, del que Degussa ahora acapara el 15% de la cuota de mercado, fue la primera incursión de la empresa en el campo de la biotecnología y hoy en día representa cerca de 180 millones de € de ganancias. El éxito de este emprendimiento inspiró a Degussa para expandir su desarrollo biotecnológico y en la actualidad Degussa es uno de los principales participantes de la biotecnología blanca con una firme confianza en su potencial para crear valor de los bioprocesos basados en materia prima renovable y en biomasa.

- **NatureWorks (EE.UU.):** un plástico competitivo derivado de fuentes completamente renovables; la historia de Natureworks® PLA. A partir de sus esfuerzos de investigación de biotecnología, Cargill, una empresa de productos agrícolas, ha fundado una nueva empresa, la primera que ofrece una gama de bioplásticos derivados de fuentes completamente renovables.

El impacto medioambiental del uso del petróleo y la subida del precio del barril de crudo hacen necesario buscar alternativas para los productos derivados de petróleo. A finales de los años 80, Cargill examinó su posición estratégica como empresa agrícola y decidió convertirse en una empresa global de bioproductos.

El resultado de esta decisión fue el desarrollo de un bioplástico hecho a partir de fuentes completamente renovables que puede competir en precio con los plásticos existentes: NatureWorks® PLA. Para terminar las fases finales de desarrollo y comercializar el PLA, Cargill se asoció con Dow Chemical para construir una planta de producción de 140.000 toneladas anuales en Nebraska y constituir lo que hoy en día se conoce como NatureWorks LLC. Incluso después de que Dow Chemical se desligara de esta joint venture, NatureWorks LLC ha mantenido una tasa de crecimiento de tres dígitos y ha conseguido una penetración y concienciación en el mercado que demuestran el éxito de este plástico ecológico.



---

• **Novozymes (Dinamarca):** la aplicación de la biotecnología para sustituir ingredientes químicos en la industria panadera; el caso de Lipopan F. Ya era una empresa biotecnológica y Lipopan F le brindó la posibilidad de solucionar un problema existente en la industria panadera y de mantener su sólida posición en el negocio de las enzimas alimentarias.

Novozymes, una empresa que ha estado desarrollando enzimas desde los años 50, nació en el año 2000 de la escisión de Novo Nordisk y hoy es la empresa líder mundial en la producción de enzimas. Gracias al estrecho trabajo con el equipo de investigación, el departamento de marketing de Novozymes identificó la industria panadera como una oportunidad de mercado para la innovadora tecnología de las enzimas. Lipopan F es una enzima lipasa que modifica los lípidos presentes de forma natural en el trigo, incrementando la tenacidad y la elasticidad de la masa y sustituyendo, parcial o completamente, los emulsionantes químicos que se utilizan habitualmente para su fortalecimiento. Utilizando esta enzima, los panaderos pueden ahorrar costes en los ingredientes, en el transporte y en el almacenaje. En la actualidad este producto, lanzado en 2001, ha alcanzado un índice de sustitución del 10% en un mercado de 150 millones de € sin que haya llegado hoy a su máximo potencial.

• **Orica (Australia):** enzimas para limpiar la contaminación de los pesticidas; el caso Landguard™. Mediante una asociación a largo plazo con CSIRO, la organización de investigación australiana, Orica desarrolló e introdujo un nuevo producto en el mercado y durante el proceso adquirió conocimientos de biotecnología que no poseía previamente.

La agricultura actual depende de los pesticidas para asegurarse la producción de cosechas rentables, si bien los pesticidas pueden ser en algunas ocasiones tóxicos para los seres humanos y el medio ambiente.

En Australia, un equipo de investigación académico del CSIRO desarrolló la primera enzima capaz de llevar a cabo la bioremediación de aguas residuales contaminadas in situ. Orica, una empresa química y de minería, se asoció a este proyecto y constituyó un equipo dedicado a llevar a cabo las fases finales del desarrollo de lo que a la postre sería su primer producto biotecnológico. Después de invertir aproximadamente siete años y más de 10 millones de € para desarrollar la tecnología, a parte de lo previamente invertido por CSIRO en investigación básica, Orica lanzó la primera operación comercial a gran escala en 2005. En un principio se dirigió a tres mercados geográficos con su nuevo producto Landguard™: Australia, Europa y Estados Unidos, disponiendo los dos últimos de una legislación medioambiental extensa. Previsiblemente Landguard™ conseguirá el retorno sobre las inversiones necesarias para su desarrollo en tan sólo cinco años, una vez comience la comercialización a gran escala. El objetivo de Orica para finales de 2009 es disponer de soluciones de degradación y limpieza de al menos el 20% de los pesticidas que se utilizan hoy en día.

Biotechnología roja: la biotecnología roja, o la biotecnología de la salud, es la más visible y se dedica a la prevención, diagnóstico y tratamiento de un gran número de enfermedades nuevas y conocidas. De acuerdo con EuropaBio, la asociación europea de bioindustrias, los medicamentos creados a partir de avances biotecnológicos son el 20% de los medicamentos comercializados y el 50% de los que están en ensayos clínicos. Las historias de éxito relacionadas con la biotecnología roja en este informe son:



---

• **Baxter Biosciences (EE.UU.):** proteínas plasmáticas recombinantes para incrementar la seguridad de los pacientes; historia de Recombinate® y Advate®. Proponer nuevas soluciones a los problemas de seguridad del plasma ha permitido a Baxter consolidar y fortalecer su posición de líder en los dispositivos para la población hemofílica.

Tanto Recombinate® de Baxter, como el subsiguiente Advate®, representan una revolución en el campo de la seguridad de los tratamientos hemofílicos. La aparición de la pandemia de SIDA desató la preocupación en la comunidad hemofílica debido a las altas tasas de contaminación de las proteínas derivadas de la sangre. Esta nueva amenaza impulsó a Baxter a investigar las proteínas plasmáticas recombinantes como nuevo método para producir las proteínas necesarias para el tratamiento de la enfermedad. Los esfuerzos de Baxter para generar proteínas sanguíneas mediante recombinación triunfaron y así se ha logrado evitar el riesgo de contaminación patógena existente en los métodos de producción anteriores, que dependen de la fragmentación de sangre humana. Al lograr superar las bajas tasas de producción habitualmente asociadas a la producción de proteínas sanguíneas recombinantes, Baxter Bioscience ha generado un negocio que hoy en día representa alrededor de 1,5 millones de \$ de ventas y ha consolidado su posición como principal proveedor de este campo.

Los factores clave del éxito de Baxter han sido: la sólida estrategia en el campo de la propiedad intelectual, sus contactos en el mercado y su capacidad financiera.

• **Fundación Ciencia para la Vida (Chile):** la biotecnología para desarrollar la economía local; una vacuna recombinante para el salmón. Una fundación privada que se alió con socios públicos y privados para desarrollar una nueva vacuna y después le dio la licencia a Novartis, una de las empresas más importantes en el campo de la salud animal.

Hoy en día Chile es el segundo exportador mundial de salmón. Sin embargo, cada año los criadores de salmón pierden 200 millones de \$ a causa de la septicemia rickettsial salmonídea (SRS). Un grupo de empresas privadas y fundaciones chilenas dirigidas por el doctor Pablo Valenzuela han desarrollado una solución local para el problema gracias a la biotecnología punta. Partiendo de una inversión financiera limitada, la vacuna recombinante creará un mercado de 30 millones de \$ y supondrá un recorte de gastos de 130 millones de \$ para la industria chilena del salmón. Este proyecto fue posible gracias a las sinergias entre participantes y una significativa transferencia tecnológica. El esfuerzo ha demostrado el potencial de la biotecnología para obtener soluciones rentables para problemas industriales a gran escala.

• **Roche Diagnostics (Suiza):** cómo la tecnología PCR ha revolucionado el mercado de diagnóstico. Ya era una empresa importante en el sector de diagnóstico. Gracias a la adquisición de la patente de la tecnología PCR, Roche ha establecido el estándar del mercado y es hoy en día la empresa dominante.

Roche Diagnostics, una división del grupo Roche, es la empresa líder de diagnóstico en el mundo. Roche Diagnostics revolucionó el seguimiento del diagnóstico y la cuantificación de la carga viral de VIH y VHC al adquirir los derechos de la tecnología PCR en 1991, además de conseguir mejoras críticas en el tratamiento de estas enfermedades. La tecnología PCR es un proceso molecular iterativo que hace posible generar muchos miles de copias de un fragmento original de ADN, haciéndolo susceptible de análisis y estudios. Aplicar esta tecnología al diagnóstico permite llevar a

cabo pruebas de detección de infecciones virales o bacteriológicas de forma rápida y cuantitativa y determinar el tratamiento a seguir desde el primer instante. Desde la adquisición de los derechos, Roche Diagnostics ha extendido la importancia de correr riesgos y mantener un compromiso a largo plazo con la tecnología potencialmente innovadora, además pone de manifiesto el papel clave que juega la propiedad industrial en el éxito de la biotecnología.

- **Xenogen (EE.UU.):** un innovador sistema de imagen biofotónica in vivo para mejorar el desarrollo de nuevos fármacos. Una empresa emergente de California que logró una exitosa introducción en el mercado y que en la actualidad ha sido adquirida por un importante grupo industrial.

Xenogen, una empresa californiana emergente fundada en 1995, que dispone de una potente herramienta para ayudar a la industria farmacéutica a optimizar los procesos de desarrollo de fármacos. Su tecnología de imagen biofotónica se basa en el factor simple pero revolucionario de que la luz visible puede viajar a través de los tejidos animales, permitiendo la observación in vivo, cualitativa y en tiempo real. Xenogen ha llevado a cabo la modificación genética subsiguiente de las células que emiten la luz y los modelos animales, además de desarrollar una cámara versátil en estrecho contacto con sus clientes finales, los líderes farmacéuticos y los laboratorios de investigación. La empresa se financió mediante diferentes rondas de capital de riesgo y recaudó alrededor de 110 millones de \$ antes de aparecer en bolsa en 2004.

Las ganancias globales de Xenogen se han duplicado entre 2003 y 2005 alcanzando los 40 millones de \$. En la actualidad la tecnología de Xenogen se está convirtiendo en una herramienta estándar en la industria farmacéutica que permite el desarrollo de fármacos más rápido y más barato, además de reducir el volumen de pruebas animales. El 9 de agosto, Xenogen Corporation fue comprada por 60 millones de \$ por Caliper Life Sciences, un proveedor líder de productos y servicios de desarrollo y descubrimiento de fármacos.

- Biotechnología verde: la biotecnología también se puede poner al servicio de la mejora de características de plantas o animales de un modo más rápido y eficiente, como se muestra en el caso siguiente:

- **Keygene (Países Bajos):** biotecnología para acelerar el desarrollo de nuevas variedades agrícolas; la historia de la tecnología AFLP®. Una nueva empresa fundada por un consorcio de empresas competidoras para desarrollar nuevas tecnologías para mejorar plantas.

Como respuesta a la inversión masiva norteamericana en biotecnología, un consorcio europeo de empresas de semillas decidió fundar Keygene, una empresa cuyo fin es proveer a los mismos de nuevas herramientas biotecnológicas. La revolucionaria tecnología AFLP®13 para “huellas” de ADN blindó el triunfo de Keygene y permitió financiar el desarrollo de sus proyectos de investigación contratados. En un plazo de quince años los accionistas han doblado su cuota de mercado y en parte es gracias a Keygene.

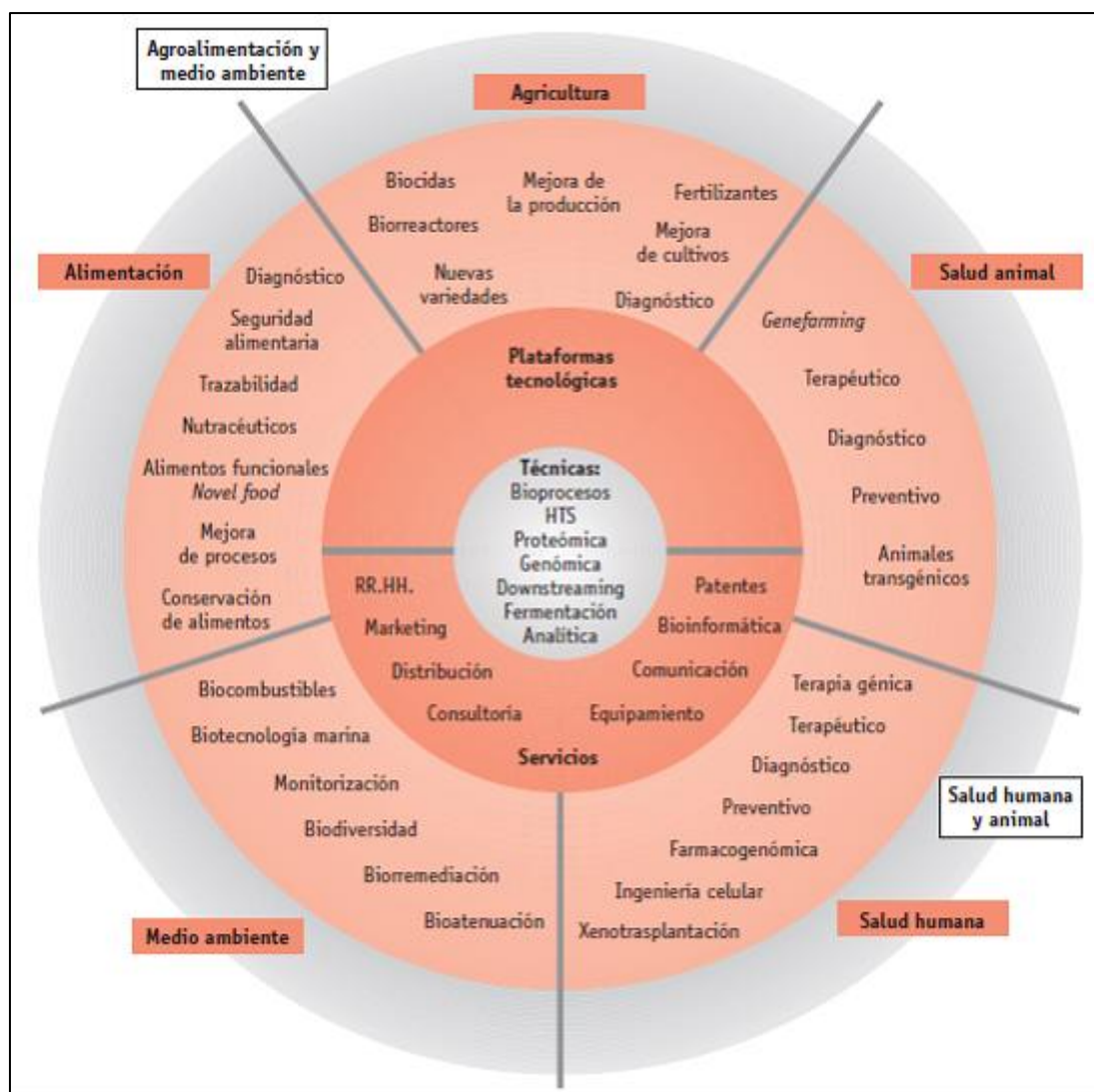
Keygene espera convertirse en la empresa líder en el desarrollo y aplicación de biotecnología en la manipulación de plantas.

GENOMA ESPAÑA: Casos de Éxito de la Biotecnología y la Genómica en Medicina,

Alimentación, Agricultura y Sectores Industriales. Madrid: Fundación para el Desarrollo de la Investigación en Genómica y Proteómica, 2007. Disponible en Internet: <http://www.gen-es.org>

#### 4.20 Productos y servicios.

Clasificación de productos y servicios, en función de las áreas de aplicación de la biotecnología.

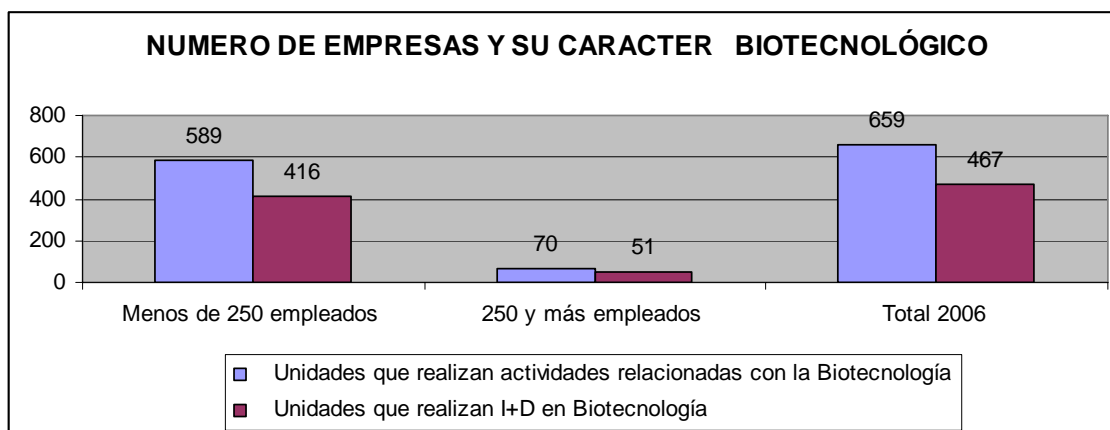


CEIM: Guía de creación de bioempresas. Madrid: Confederación Empresarial de Madrid-CEOE, 2002. Página 38. Disponible en Internet: <http://www.asebio.com>

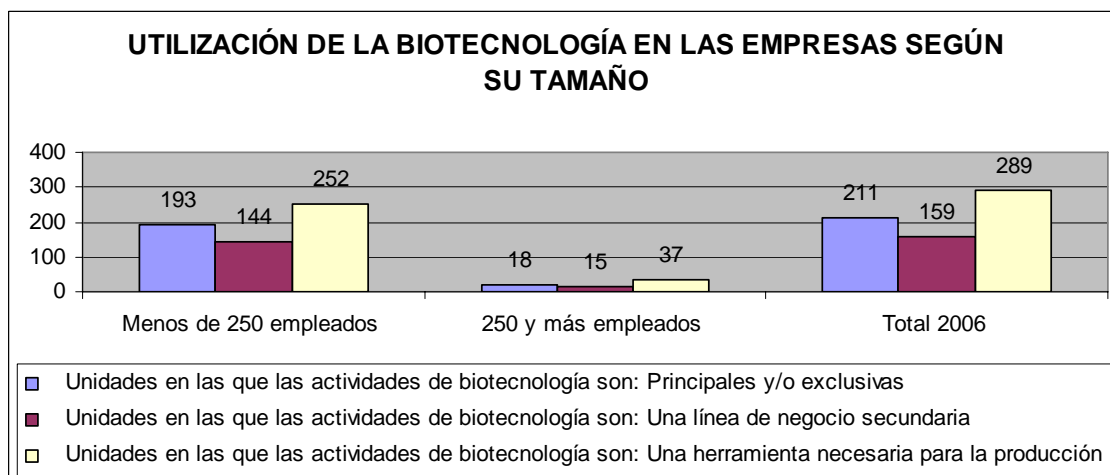
#### 4.21 Caracterización del tejido productivo.

Instituto Nacional de estadística. Módulo sobre el uso de Biotecnología. Año 2006

Resultados en Biotecnología en 2006 por sectores de actividad, principales variables y tamaño de la empresa. Unidades: datos económicos en miles de euros



Fuente: datos recogidos del Módulo sobre el uso de Biotecnología. Año 2006. Metodología de la encuesta del uso de biotecnología. Madrid: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, 2004. Elaboración propia del gráfico.



Fuente: datos recogidos del Módulo sobre el uso de Biotecnología. Año 2006. Metodología de la encuesta del uso de biotecnología. Madrid: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, 2004. Elaboración propia del gráfico.

### EMPRESAS SEGÚN TAMAÑO DE EMPRESA Y SEGÚN EL PROCESO PRODUCTIVO QUE UTILIZAN

EMPRESAS	Menos de 250 empleados	250 y más empleados	Total 2006
%Empresas según la biotecnología que utilizan: El código genético	34	46	36
%Empresas según la biotecnología que utilizan: Las unidades funcionales	31	34	31
%Empresas según la biotecnología que utilizan: Cultivos e ingeniería celular y de tejidos	28	49	30
%Empresas según la biotecnología que utilizan: Bioprocesos	44	51	44
%Empresas según la biotecnología que utilizan: Organismos subcelulares	6	6	6
%Empresas según la biotecnología que utilizan: Otros	24	9	22

Fuente: datos recogidos del Módulo sobre el uso de Biotecnología. Año 2006. Metodología de la encuesta del uso de biotecnología. Madrid: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, 2004. Elaboración propia del gráfico.

### EMPRESAS SEGÚN TAMAÑO DE EMPRESA Y SEGÚN ÁMBITO DE APLICACIÓN

EMPRESAS	Menos de 250 empleados	250 y más empleados	Total 2006
%Empresas según el área o áreas de aplicación final de la utilización de la biotecnología: Salud humana	39	46	40
%Empresas según el área o áreas de aplicación final de la utilización de la biotecnología: Salud animal y acuicultura	20	10	19
%Empresas según el área o áreas de aplicación final de la utilización de la biotecnología: Alimentación	38	31	38
%Empresas según el área o áreas de aplicación final de la utilización de la biotecnología: Agricultura y	21	16	20

producción forestal			
%Empresas según el área o áreas de aplicación final de la utilización de la biotecnología: Medioambiente	20	21	20
%Empresas según el área o áreas de aplicación final de la utilización de la biotecnología: Industria	12	10	12

Fuente: datos recogidos del Módulo sobre el uso de Biotecnología. Año 2006. Metodología de la encuesta del uso de biotecnología. Madrid: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, 2004. Elaboración propia del gráfico.

### PERFILES OCUPACIONALES EN LAS EMPRESAS BIOTECNOLÓGICAS

EMPRESAS	Menos de 250 empleados	250 y más empleados	Total 2006
1) Personal en biotecnología (nº personas)	5.006	2.855	7.861
2) Personal en biotecnología (EJC)	4.163,0	2.436,2	6.599,2
3) Personal en I+D en biotecnología (nº personas): Total por ocupación	3.243	1.205	4.448
3.1) Investigadores	1.742	707	2.449
3.2) Técnicos y auxiliares	1.501	498	1.999
4) Personal en I+D en biotecnología (EJC): Total por ocupación	2.563,4	1.058,5	3.621,9
4.1) Investigadores	1.393,4	627,3	2.020,7
4.2) Técnicos y auxiliares	1.170,0	431,2	1.601,2

1) EJC: equivalencia a jornada completa

Fuente: datos recogidos del Módulo sobre el uso de Biotecnología. Año 2006. Metodología de la encuesta del uso de biotecnología. Madrid: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, 2004. Elaboración propia del gráfico.

### NUMERO DE PATENTES EN EMPRESAS BIOTECNOLÓGICAS

EMPRESAS	Menos de 250 empleados	250 y más empleados	Total 2006
% Empresas que han solicitado patentes en Biotecnología	14	20	15
Número de patentes solicitadas	226	45	271

Fuente: datos recogidos del Módulo sobre el uso de Biotecnología. Año 2006. Metodología de la encuesta del uso de biotecnología. Madrid: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, 2004. Elaboración propia del gráfico.

[VOLVER](#)



#### 4.22 Los procesos productivos más relevantes.

La principal característica de los procesos productivos en biotecnología es que son muy específicos de cada empresa y en ese proceso y generación de conocimiento reside el valor de las empresas, el conocimiento es único en cada empresa y es lo que genera valor. El proceso de negocio en cambio es aplicable básicamente a todas las empresas de biotecnología y es un modelo que comparten la mayoría de las empresas ya que la rama sanitaria es la predominante en Madrid. No obstante Madrid y Cataluña son las comunidades autónomas que tienen empresas en la mayoría de las ramas de la biotecnología.

Concretando en función de los procesos productivos más importantes en el sector biotecnológico de la Comunidad de Madrid, el más importante en opinión de varios entrevistados sería “proteínas y moléculas”. Por otra parte los institutos públicos de investigación madrileños prácticamente abarcan todas las ramas de la biotecnología.

Por otra parte y como particularidad específica de la Comunidad de Madrid, la última etapa de producción se ha hecho desde siempre, no es nada nuevo, la producción a gran escala ya que en Madrid se encuentran prácticamente todas las filiales internacionales de la industria farmacéutica. Aunque lógicamente ya estaríamos hablando de otro sector productivo que se nutre de los resultados de las investigaciones en biotecnología.

#### 4.23 Las tecnologías.

En cuanto a las diversas tecnologías que se utilizan en el sector biotecnológico, en opinión de los expertos técnicos consultados, hay una amplia gama de técnicas derivadas de los procesos productivos desarrollados en las diferentes ramas de la biotecnología. Un breve repaso a las más importantes las podemos encontrar en este fragmento de la entrevista realizada a uno de los expertos consultados:

*“todas las técnicas de ingeniería genética, el DNA recombinante, para empezar en el trabajo con moléculas, todas las técnicas de modelización molecular, de interacciones moleculares, de visualizar...todas las técnicas de cultivo celulares, el crecimiento de tejidos, todas las técnicas inmunológicas, todas las técnicas microbiológicas para utilizar microorganismos para la producción de sustancias, todas las técnicas implicadas en experimentación animal, técnicas de imagen, técnicas de secuenciación de DNA, de análisis de estructura de proteínas. La Comunidad de Madrid está muy bien equipada en cuanto a tecnología y en cuanto a equipos de investigación punteros en cada uno de sus ámbitos tanto en el sector público como en el sector privado y está muy bien abastecida y dotada de tecnologías.”*

No obstante, la evolución de las tecnologías y por ende de los procesos, se produce con mucha rapidez y se encuentra en constante evolución en opinión de un experto técnico del sector:

*“Si, ahora se están dando un empujón al cultivo de tejidos, está empezando a ser lo predominante. Pero la verdad es que es un sector muy dinámico, porque son las empresas las que beben directamente de los descubrimientos científicos más recientes.*



---

*Se va evolucionando continuamente. Ahora está avanzando mucho lo que es la tecnología de cultivos de células. Se van incorporando procesos continuamente.”*

En cuanto a la predominancia de determinadas tecnologías en la Comunidad de Madrid, se indica que las técnicas de ácidos nucleicos, son comunes para todas las regiones geográficas, no existiendo demasiadas diferencias en función de la variable geográfica, ya que la tecnología utilizada son los cultivos celulares para validar hipótesis.

Por otra parte hay equipamientos muy específicos como microscopios, cromatografía, histólogos, etc. que solo se conocen en un entorno de laboratorio específico, que se dedique a un área muy específica. A pesar de la especificidad de estos equipamientos los trabajadores ya vienen formados en el uso de este tipo de equipos, fundamentalmente por su utilización en el ámbito público de la investigación.

[VOLVER](#)

#### **4.24 La investigación, el desarrollo y la innovación (I+D+I).**

En cuanto a la información recabada respecto a las líneas de investigación en I+D parecen centrarse en la fabricación de fármacos contra el cáncer y los combustibles biológicos. Existen diferencias en cuanto a las prioridades a nivel estatal y en la Comunidad de Madrid, si atendemos a las opiniones de los expertos consultados:

*“Ahora las principales que se están llevando a cabo en el campo de la medicina es el del descubrimiento de nuevos fármacos para la lucha contra el cáncer. En otro campo que está empezando a crecer es el uso de microorganismos, microalgas, para la producción de lo que se llama biocarburante. Eso se está estudiando bastante ahora, porque en un principio se pensó que se podían usar los cereales o las leguminosas para producir el biocarburante, que es menos contaminante, porque aunque produce CO2 cuando lo quemas, es un CO2 que esas plantas han capturado directamente del aire, con lo cual su nivel directamente sería cero. Lo que ellas captan cuando lo quemas produce... (inaudible)...se ha visto el año pasado que lo que hacíamos era quitarles de comer a la gente, que en Europa y Estados Unidos no es un problema pero sí que es cierto que estamos trasladando el problema a los países en vías de desarrollo. Ahora lo que se está empezando a ver es que se están cultivando microalgas y otros microorganismos que capten el CO2 y que podamos transformar en biocarburante. De todas maneras eso todavía no tiene mucha fuerza aquí en Madrid.”*

*“En la Comunidad de Madrid la prioridad que se están haciendo son fármacos principalmente contra el cáncer. De hecho el año pasado ha salido de una empresa de aquí, que si quieres hablar con ella seguro que tienen muchas cosas importantes que contarte.”*

Igualmente se menciona también la ingeniería de tejidos destinada a la producción de células para terapia celular, y la Comunidad de Madrid también parece estar alineada con esta tendencia en la investigación.

[VOLVER](#)

## 4.25 Factores críticos de competitividad.

Varios son los factores críticos de competitividad y de distinta naturaleza, en opinión de las personas entrevistadas, destacando en este sentido:

- El acceso a capital
- El grado de innovación, que depende directamente de la practicidad, lo beneficioso de la idea, su nivel de avance y la competitividad en términos de coste.
- Trabajadores altamente preparados para desarrollar un proceso que dura años y dotar al producto o servicio de una alta calidad
- Hacer avanzar al sector en los próximos años, lo que depende básicamente del acceso a financiación de las empresas del sector.

[VOLVER](#)

## 4.26 Conclusiones, potencialidades y debilidades del sector.

### POTENCIALIDADES

- La inversión: para la administración pública se considera que la mayor potencialidad es la fortísima inversión que se está haciendo *“potencialidades que se está invirtiendo muchísimo.*
- Sector transversal: Una de las ventajas en la que todos parecen estar de acuerdo es en las amplias aplicaciones que tiene el sector en otras industrias o servicios ya que la biotecnología es transversal a otros muchos sectores productivos y por ello tiene un mercado amplio a desarrollar debido a las aportaciones positivas que puede redundar en los demás sectores en cuanto mejoras en la competitividad, productividad, calidad, eficacia y una muy importante contribución al desarrollo sostenible. *“se va a hacer una biotecnología a la carta, se con la biotecnología se acorta el tiempo de mejora de cualquier procedimiento, se va a hacer mejor y en menos tiempo por las herramientas biotecnológicas”*
- La calidad en la investigación básica: *“y potencialidades una alta calidad investigadora”*, muchos entrevistados de todos los ámbitos opinan que en España existe una buena tradición investigadora aunque siempre parecen referirse al ámbito de la medicina.
- Abandono de la industria pesada en el sistema económico: *“converge además con un cambio en al industria farmacéutica que ira abandonando las tecnologías clásicas químicas y se están cambiando por la biotecnología...”*
- Aplicaciones biotecnológicas de primera necesidad: las aplicaciones en la salud humana van a ser siempre prioritarias para las políticas públicas e intereses privados pues responden a una necesidad primaria y por el creciente interés de estas cuestiones por la población en general. *“el futuro es bastante esperanzador pues el objetivo que aborda es un problema de primera necesidad, la salud humana”*
- Nanotecnología y bioinformática: estas dos nuevas disciplinas y los avances que se están produciendo van a permitir una análisis muy completo de los datos masivos en investigación así como en descifrar a otros niveles la información

genética, etc.... *“converge con la informática (análisis de material de secuencias...) ahora tendrá mucha interacción con la nanotecnología...”*

- Perspectivas de futuro: es un sector se considera estratégico para este siglo y que está empezando a crecer en importancia y dimensión productiva, por ello para muchos es un capital en el que confían los inversores. *“los agentes financieros pues lo saben y están invirtiendo, se ve como sector de futuro y uno de los posibles sectores estratégicos del SXXI puesto que abandonamos la industria tradicional pesada... y además el capital confían en él...”*
- Personal cualificado: en general se considera que el personal está bien cualificado excepto en algunos casos especificados en las debilidades.

### DEBILIDADES

- La inversión: Para las empresas se considera una debilidad la falta de recursos *“falta de recursos financieros esa es una debilidad importante” “la infracapitalización de las empresas”*. mientras que para la administración pública se considera que la inversión que se está haciendo es muy importante y que este hecho está siendo una potencialidad para el sector.
- Sector incipiente: en cuanto que no se sabe cómo va a desarrollar falta de tradición biotecnológica puede provocar cierta incertidumbre *“debilidades pues que es un tema nuevo...”*
- Temas éticos: son temas que aún no están bien definidos y son todavía un debate abierto en la sociedad y en el mismo sector. *“debilidades... hay temas éticos...”*
- Necesidad de bioinformáticas y algunas especialidades médicas: parece ser según alguna empresa no se encuentran algunos perfiles médicos (parece ser que faltan médicos generales en Europa) que conozcan las especialidades de los sistemas productivos de cada empresa, así como biólogos informáticos.
- Consolidación de las empresas pequeñas: en este sector joven en el que se han estado generando muchas empresas en los últimos años se encuentra en un punto crítico en cuanto al paso que hay que dar para consolidar las empresas a través de la comercialización de sus investigaciones *“su pequeño tamaño a día de hoy, es un sector cuyas empresas, de evolución muy rápida, están en una fase crítica. Hasta ahora hay mucha generación de empresas y su reto es la consolidación.”*
- Sistema financiero poco arriesgado: para dicha consolidación es necesario una financiación acorde con las características propias del sector y parece ser el funcionamiento financiero español no se caracteriza por asumir inversiones de riesgo y obtener los beneficios a largo plazo *“necesitan muchos recursos financieros y el acceso a financiación no es sencillo porque estamos un país no acostumbrado a apostar por el riesgo y retornos a largo plazo”* por ello dependemos en gran medida de la financiación extranjera y de la administración pública *“La financiación privada no cubre el sector, se suele ir a inversores privados internacionales y se recurre al apoyo de la administración pública”*.

[VOLVER](#)

#### 4.27 Relación con otros sectores y/o actividades económicas. (CNAE / CNO).

La siguiente segmentación, relacionando la biotecnología con otros sectores y actividades económicas, se ha realizado en base al área de aplicación final de la utilización de la biotecnología, siendo estas:

TIPOLOGÍA DE EMPRESAS SEGÚN ÁREAS DE APLICACIÓN FINAL
Industria
Salud animal y acuicultura
Medio ambiente
Agricultura y producción forestal
Alimentación
Salud humana

En la siguiente página consignamos las tablas que contienen las correspondencias entre la biotecnología y la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (C.N.A.E.-93 Rev.1), así como la Clasificación Nacional de Ocupaciones (C.N.O-94) y la Clasificación Nacional de Ocupaciones 2002, del Servicio Público de Empleo Estatal-INEM.

Fuentes: Elaboración propia en base a:

-INE: Metodología de la encuesta del uso de biotecnología. Madrid: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, 2004. Páginas 7 a 10. Disponible en Internet: <http://www.ine.es>.

-INCUAL: Familias Profesionales. CNO/CNAE. Madrid: INSTITUTO NACIONAL DE LAS CUALIFICACIONES, 2008. Disponible en Internet: [www.mec.es/educa/incual](http://www.mec.es/educa/incual)

### Ámbito de aplicación: Salud humana (I)

Familia Profes.	Acti. Económicas CNAE-93	Ocupaciones CNO-94	Ocupaciones CNO-2002	
Familia Profesional. Sanidad. Área de competencia: <b>DG</b> <b>Soporte y ayuda al diagnóstico</b>	85 ACTIVIDADES SANITARIAS. ACTIVIDADES VETERINARIAS. SERVICIOS SOCIALES. 85.1 Actividades sanitarias. 85.14 Otras Actividades Sanitarias	2112 Patólogos, farmacólogos y asimilados	2112.001.5	Histopatólogo
			2112.001.5	Patólogo (medicina)
			2112.003.3	Bioquímico
			2112.004.2	Fisiólogo, en general
			2112.007.1	Farmacólogo
			2112.008.2	Físico de radioprotección
			2112.009.3	Epidemiólogo
			2112.011.8	Inmunólogo
			2112.012.7	Parasitólogo
			2112.013.6	Microbiólogo
			2112.014.5	Anatomista
		3043 Operadores de Equipos de Diagnóstico y Tratamiento Médico	3043.001.1	Técnico en equipos de radioelectrología médica
			3043.002.0	Técnico en medicina nuclear
			3043.002.0	Técnico especialista en medicina nuclear
			3043.003.1	Técnico en radiodiagnóstico
			3043.003.1	Técnico especialista en radiodiagnóstico
			3043.003.1	Técnico superior en imagen para el diagnóstico
			3043.004.2	Técnico en radioterapia
			3043.004.2	Técnico especialista en radioterapia
			3043.004.2	Técnico superior en radioterapia
		3049 Otros Operadores de Equipos ópticos y Electrónicos	3049.001.9	Otros operadores de equipos ópticos y electrónicos
	3121 Técnicos de laboratorio sanitario		3121.001.0	Técnico de laboratorio sanitario, en general
			3121.001.0	Técnico especialista en laboratorio sanitario
			3121.001.0	Técnico superior en laboratorio de diagnóstico clínico
			3121.003.2	Auxiliar de laboratorio de análisis clínicos
			3121.004.3	Técnico en anatomía patológica y citología
			3121.004.3	Técnico especialista en anatomía patológica
			3121.004.3	Técnico especialista en anatomía patológica y citología
			3121.004.3	Técnico superior en anatomía patológica y citología

### Ámbito de aplicación: Salud humana (II)

Familia Profes.	Acti. Económicas CNAE-93	Ocupaciones CNO-94	Ocupaciones CNO-2002	
Familia Profesional. Química. Área de competencia: <b>FM Farmaquímica</b>	24 INDUSTRIA QUÍMICA.  24.4 Fabricación de productos farmacéuticos. 24.5 Fabricación de jabones, detergentes y otros artículos de limpieza y abrillantamiento. Fabricación de perfumes y otros productos de belleza e higiene.	2013 Químicos	2013.001.5	Químico
			2013.002.4	Cristalógrafo
		2055 Ingenieros químicos.	2055.001.7	Ingeniero en química
		2112 Patólogos, farmacólogos y asimilados.	2112.001.5	Histopatólogo
			2112.001.5	Patólogo (medicina)
			2112.003.3	Bioquímico
			2112.004.2	Fisiólogo, en general
			2112.007.1	Farmacólogo
			2112.008.2	Físico de radioprotección
			2112.009.3	Epidemiólogo
			2112.011.8	Inmunólogo
			2112.012.7	Parasitólogo
			2112.013.6	Microbiólogo
			2112.014.5	Anatomista
		2613 Profesionales de nivel medio en ciencias químicas	2613.001.3	Técnico medio en ciencias químicas
		2655 Ingenieros técnicos químicos.	2655.001.5	Ingeniero técnico en química
		3021 Técnicos en ciencias físicas y químicas.	3021.001.3	Técnico en ciencias físicas
			3021.003.5	Técnico en ciencias químicas

Ámbito de aplicación: Alimentación

Familia Profesional	Actividades Económicas CNAE-93	Ocupaciones CNO-94	Ocupaciones CNO-2002	
<p>Familia Profesional. Industrias alimentarias. Área de competencia: <b>FA</b> <b>Fabricación de productos alimentarios mediante procesos automatizados</b></p>	<p>15 INDUSTRIAS DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS Y BEBIDAS 15.2 Elab y conserv de pescados y productos base pescados. 15.3 Preparación y conservación de frutas y hortalizas. 15.31. Preparación y conservación de patatas. 15.32. Fabricación de jugos de frutas y hortalizas 15.33. Fabricación de conserva. 15.4 Fabricación de grasas y aceites. 15.41 Fabricación de aceites y grasa sin refinar. 15.42. Fabricación de aceites y grasa refinadas. 15.43 Fabr. de margarina y grasas comestibles similares. 15.5 Industrias lácteas. 15.51. Fabricación de productos lácteos 15.52. Elaboración de helados. 15.6 Fabricación de productos de molinería, almidones y productos amiláceos. 15.61. Fabricación de productos de molinería. 15.62. Fabricación de almidones y productos amiláceos. 15.7 Fabricación de productos para la alimentación animal. 15.8 Fabricación de otros productos alimenticios. 15.81. Fabe pan y produc de panadería y pastelería frescos. 15.82. Fabricación de galletas y de productos de panadería y pastelería de larga duración. 15.83. Industria del azúcar. 15.84. Industria del cacao, chocolate y confitería. 15.85. Fabricación de pastas alimenticias. 15.86. Elaboración de especias, salsas y condimentos. 15.88. Elaboración de preparados para la alimentación infantil y preparados dietéticos. 15.89. Elaboración de otros productos alimenticios. 16 INDUSTRIA DEL TABACO. 16.1 Industria del tabaco.</p>	<p>2111 Biólogos, botánicos, zoólogos y asimilados.</p>	2111.001.2	Biólogo
			2111.004.1	Botánico
			2111.005.2	Zoólogo
			2111.006.3	Genetista agrario y botánico
			2111.007.4	Embriólogo
			2111.008.5	Citólogo
			2111.009.6	Micólogo
			2111.010.6	Oceanógrafo
			2111.012.4	Nutrólogo
			2111.013.3	Biodocumentalista
			2111.014.2	Bromatólogo
			2111.015.1	Fitopatólogo
			2111.016.0	Técnico superior en cultivos marinos
		<p>2659 Otros ingenieros técnicos.</p>	2659.001.7	Ingeniero técnico ambiental
			2659.002.6	Ingeniero técnico de calidad
			2659.003.5	Ingeniero técnico de investigación y desarrollo
			2659.004.4	Ingeniero técnico de diseño
			2659.005.3	Ingeniero técnico de fabricación o planta
			2659.006.2	Ingeniero técnico de instalaciones
			2659.007.1	Ingeniero técnico de logística
			2659.008.0	Ingeniero técnico de mantenimiento y reparación
			2659.009.9	Ingeniero técnico de materiales
			2659.011.0	Ingeniero técnico de organización
			2659.012.9	Ingeniero técnico de procesos
			2659.013.8	Ingeniero técnico de planificación y producción
			2659.014.7	Ingeniero técnico de producto
			2659.015.6	Ingeniero técnico de proyectos
			2659.016.5	Ingeniero técnico sanitario
			2659.017.4	Ingeniero técnico de seguridad
			2659.018.3	Ingeniero técnico servicios
		<p>3073 Técnicos en el control de calidad.</p>	3073.001.2	Técnico en control de calidad, en general
			3073.004.5	Técnico en control de calidad en industrias alimentarias
			3073.021.4	Técnico en consumo
			3073.022.3	Técnico en implantación de sistemas de calidad



**Ámbito de aplicación: Agricultura y forestal (I)**

<b>Familia Prof.</b>	<b>Act. Econ. CNAE-93</b>	<b>Ocupaciones CNO-94</b>	<b>Ocupaciones CNO-2002</b>
<p>Familia Profesional. Agraria. Área de competencia: <b>AL</b> <b>Actividades Agrícolas</b></p>	<p>01 AGRICULTURA, GANADERÍA Y CAZA. 01.1. Producción agrícola. 01.11. Cultivo de cereales y otros cultivos. 01.12. Cultivos de hortalizas, especialidades de horticultura y productos de vivero. 01.13. Cultivo de frutas, frutos secos y especias. 01.3. Producción agraria combinada con la producción ganadera. 01.4. Actividades de servicios relacionados con la agricultura y ganadería, excepto actividades veterinarias. 01.41. Actividades de los servicios relacionados con la agricultura.</p>	<p>2111 Biólogos, botánicos, zoólogos y asimilados.</p>	2111.001.2 Biólogo
			2111.004.1 Botánico
			2111.006.3 Genetista agrario y botánico
			2111.007.4 Embriólogo
			2111.008.5 Citólogo
			2111.009.6 Micólogo
			2111.012.4 Nutrólogo
			2111.013.3 Biodocumentalista
			2111.014.2 Bromatólogo
			2111.015.1 Fitopatólogo
		<p>2112 Patólogos, farmacólogos y asimilados.</p>	2112.001.5 Histopatólogo
			2112.003.3 Bioquímico
			2112.004.2 Fisiólogo, en general
			2112.009.3 Epidemiólogo
			2112.011.8 Inmunólogo
			2112.012.7 Parasitólogo
			2112.013.6 Microbiólogo
			2112.014.5 Anatomista
		<p>2113 Agrónomos y asimilados.</p>	2113.001.8 Ingeniero en agronomía
			2113.003.6 Edafólogo
		<p>2711 Profesionales de nivel medio en ciencias biológicas y asimilados.</p>	2711.001.0 Técnico medio en ciencias biológicas, en general
			2711.009.2 Técnico medio de tratamiento con plaguicidas y/o herbicidas
			2711.011.3 Técnico medio en bromatología
		<p>2712 Ingenieros técnicos en especialidades agrícolas y forestales.</p>	2712.001.3 Ingeniero técnico agrícola
			2712.001.3 Ingeniero técnico en agronomía
		3111 Técnicos en ciencias biológicas.	3111.001.1 Técnico en ciencias biológicas
		<p>3112 Técnicos agrónomos, zootécnicos y forestales.</p>	3112.001.4 Técnico en agronomía
			3112.002.3 Técnico en tratamientos con plaguicidas y/o herbicidas
			3112.004.1 Técnico en viticultura y enotecnia
			3112.007.2 Técnico agropecuario
			3112.008.3 Técnico en flores y/o jardinería
			3113.001.7 Asesor agrícola
		3113 Asesores agrícolas y forestales.	3113.003.5 Demostrador de prácticas agrícolas



**Ámbito de aplicación: Agricultura y forestal (II)**

Familia Prof.	Activ. Econ. CNAE-93	Ocupaciones CNO-94	Ocupaciones CNO-2002	
Familia Profesional. Agraria. Área de competencia: <b>EF Explotación Forestal</b>	02 SILVICULTURA, EXPLOTACION FORESTAL. 02.0. Silvicultura, explotación forestal y actividades de los servicios relacionados con las mismas. 02.01. Silvicultura, explotación forestal. 02.01. Silvicultura, explotación forestal. 02.02. Actividades de los servicios relacionados con la silvicultura y explotación forestal.	2111 Biólogos, botánicos, zoólogos y asimilados.	2111.001.2	Biólogo
			2111.004.1	Botánico
			2111.006.3	Genetista agrario y botánico
			2111.007.4	Embriólogo
			2111.008.5	Citólogo
			2111.009.6	Micólogo
			2111.011.5	Taxonomista
			2111.012.4	Nutrólogo
			2111.013.3	Biodocumentalista
			2111.014.2	Bromatólogo
			2111.015.1	Fitopatólogo
	2113 Agrónomos y asimilados.	2113.001.8	Ingeniero en agronomía	
			Ingeniero de montes	
			Edafólogo	
	2130 Veterinarios.	2130.001.3	Veterinario	
			Técnico medio en ciencias biológicas, en general	
	01AGRICULTURA GANADERIA Y CAZA. 01.5. Caza, captura de animales y repoblación cinegética.	2711 Profesionales de nivel medio en ciencias biológicas y asimilados.	Técnico medio de tratamiento con plaguicidas y/o herbicidas	
			Técnico medio en bromatología	
			Ingeniero técnico en agronomía	
	3112 Técnicos agrónomos, zootécnicos y forestales.	2712 Ingenieros técnicos en especialidades agrícolas y forestales	Ingeniero técnico forestal	
			Técnico en agronomía	
			Técnico en tratamientos con plaguicidas y/o herbicidas	
			Técnico forestal y/o silvicultura	
			Técnico en flores y/o jardinería	

### Ámbito de aplicación: Medio Ambiente

Familia Prof	Acti. Económicas CNAE-93	Ocupaciones CNO-94	Ocupaciones CNO-2002	
Familia Profesional. Seguridad y Medio Ambiente. Área de competencia: <b>MB Gestión ambiental</b>	23 COQUERÍAS REFINO DE PETRÓLEO Y TRATAMIENTO DE COMBUSTIBLES NUCLEARES.	3021 Técnicos en ciencias físicas y químicas	3021.001.3	Técnico en ciencias físicas
			3021.002.4	Técnico en meteorología
			3021.003.5	Técnico en ciencias químicas
			3021.004.6	Técnico en ciencias geológicas
	23.3 Tratamiento de combustibles nucleares y residuos radiactivos.	3026 Técnicos en química industrial.	3026.007.6	Técnico en refinado de petróleo y gas
	23.30 Tratamiento de combustibles nucleares y residuos radiactivos.		3026.009.4	Técnico de planta de tratamiento de aguas residuales
	37 RECICLAJE.		3073.001.2	Técnico en control de calidad, en general
	37.2 Reciclaje de desechos no metálicos.	3073 Técnicos en el control de calidad	3073.021.4	Técnico en consumo
	37.20 Reciclaje de desechos no metálicos.		3073.022.3	Técnico en implantación de sistemas de calidad
	41 CAPTACIÓN, DEPURACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA.		3111.001.1	Técnico en ciencias biológicas
	73 INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO.	3111 Técnicos en Ciencias Biológicas	3121.008.7	Técnico en tratamiento de residuos sólidos
	73.1 Investigación y desarrollo sobre ciencias naturales y técnicas.	3121 Técnicos de laboratorio sanitario	3121.009.8	Analista de aguas, en general
	73.10 Investigación y desarrollo sobre ciencias naturales y técnicas.		3123.001.6	Técnico en salud ambiental
	74 OTRAS ACTIVIDADES EMPRESARIALES.	3123 Higienistas	3123.001.6	Técnico especialista en salud ambiental
	74.7 Actividades industriales de limpieza.		3123.001.6	Técnico superior en salud ambiental
	74.70 Actividades industriales de limpieza.		3123.003.4	Técnico en prevención y control de plagas
	90 ACTIVIDADES DE SANEAMIENTO PÚBLICO.			
	90.0 Actividades de saneamiento público.			
	90.00 Actividades de saneamiento público.			

### Ámbito de aplicación: Sanidad animal y acuicultura (I)

Familia Prof.	Act. Económicas CNAE-93	Ocupaciones CNO-94	Ocupaciones CNO-2002	
Familia Profesional. Agraria. Área de competencia: <b>AG</b> <b>Actividades Ganaderas</b>	01 AGRICULTURA, GANADERÍA Y CAZA. 01.2. Producción ganadera. 01.21. Explotación de ganado bovino y producción de leche cruda. 01.22. Explotación de ganado ovino, caprino y equino. 01.23. Explotación de ganado porcino. 01.24. Avicultura. 01.25. Otras explotaciones de ganado. 01.3. Producción agraria combinada con la producción ganadera. 01.4. Actividades de servicios relacionados con la agricultura y ganadería. 01.42. Actividades de los servicios relacionados con la ganadería.	2111 Biólogos, botánicos, zoólogos y asimilados.	2111.001.2	Biólogo
			2111.005.2	Zoólogo
			2111.007.4	Embriólogo
			2111.008.5	Citólogo
			2111.009.6	Micrólogo
			2111.012.4	Nutrólogo
			2111.013.3	Biodocumentalista
			2111.014.2	Bromatólogo
		2112 Patólogos, farmacólogos y asimilados.	2112.002.4	Patólogo (medicina veterinaria)
			2112.001.5	Histopatólogo
			2112.003.3	Bioquímico
			2112.007.1	Farmacólogo
			2112.008.2	Físico de radioprotección
			2112.009.3	Epidemiólogo
			2112.010.9	Genetista veterinario
			2112.011.8	Inmunólogo
			2112.012.7	Parasitólogo
			2112.013.6	Microbiólogo
		2130 Veterinarios.	2130.001.3	Veterinario
		2711 Profesionales de nivel medio en ciencias biológicas y asimilados.	2711.001.0	Técnico medio en ciencias biológicas, en general
			2711.002.9	Técnico medio en farmacología
			2711.009.2	Técnico medio de tratamiento con plaguicidas y/o herbicidas
			2711.011.3	Técnico medio en bromatología
		3111 Técnicos en ciencias biológicas.	3111.001.1	Técnico en ciencias biológicas
			3111.003.1	Técnico en inseminación artificial
		3112 Técnicos agrónomos, zootécnicos y forestales.	3112.002.3	Técnico en tratamientos con plaguicidas y/o herbicidas
			3112.007.2	Técnico agropecuario
		3122 Ayudantes de veterinaria.	3122.001.3	Ayudante de veterinaria

**Ámbito de aplicación: Sanidad animal y acuicultura (II)**

Familia Prof.	Act. Económicas CNAE-93	Ocupaciones CNO-94	Ocupaciones CNO-2002	
Familia Profesional. Marítimo-Pesquera. Área de competencia: <b>AC Acuicultura</b>	05 PESCA, ACUICULTURA Y ACTIVIDADES DE LOS SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS. 05.0 Pesca, acuicultura y actividades de los servicios relacionados con las mismas. 05.02 Acuicultura	2111 Biólogos, botánicos, zoólogos y asimilados.	2111.001.2	Biólogo
			2111.004.1	Botánico
			2111.005.2	Zoólogo
			2111.007.4	Embriólogo
			2111.008.5	Citólogo
			2111.009.6	Micólogo
			2111.010.6	Oceanógrafo
			2111.012.4	Nutrólogo
			2111.013.3	Biodocumentalista
			2111.014.2	Bromatólogo
			2111.016.0	Técnico superior en cultivos marinos
		2711 Profesionales de nivel medio en ciencias biológicas y	2711.001.0	Técnico medio en ciencias biológicas, en general
			2711.002.9	Técnico medio en farmacología
			2711.007.4	Técnico medio en oceanografía
		3073 Técnicos en el control de calidad.	3073.001.2	Técnico en control de calidad, en general
			3073.004.5	Técnico en control de calidad en industrias alimentarias
			3073.021.4	Técnico en consumo
			3073.022.3	Técnico en implantación de sistemas de calidad
		3111 Técnicos en ciencias biológicas.	3111.001.1	Técnico en ciencias biológicas
			3111.004.2	Técnico en reproducción acuícola

**Ámbito de aplicación: Industria (I)**

Familia Prof.	Act. Económica. CNAE-93	Ocupaciones CNO-94	Ocupaciones CNO-2002	
Familia Profesional. Química. Área de competencia: CC <b>Análisis y control de calidad</b>	24 INDUSTRIA QUÍMICA.	2013 Químicos	2013.001.5	Químico
			2013.002.4	Cristalógrafo
		2055 Ingenieros químicos.	2055.001.7	Ingeniero en química
		2112 Patólogos, farmacólogos y asimilados.	2112.002.4	Patólogo (medicina veterinaria)
			2112.001.5	Histopatólogo
			2112.001.5	Patólogo (medicina)
			2112.003.3	Bioquímico
			2112.007.1	Farmacólogo
			2112.008.2	Físico de radioprotección
			2112.009.3	Epidemiólogo
			2112.011.8	Inmunólogo
			2112.013.6	Microbiólogo
		2613 Profesionales de nivel medio en ciencias químicas.	2613.001.3	Técnico medio en ciencias químicas
		2655 Ingenieros técnicos químicos.	2655.001.5	Ingeniero técnico en química
		3021 Técnicos en ciencias físicas y químicas.	3021.001.3	Técnico en ciencias físicas
			3021.003.5	Técnico en ciencias químicas
			3021.004.6	Técnico en ciencias geológicas
		3026 Técnicos en química industrial.	3026.001.2	Técnico de fabricación química
			3026.002.1	Técnico de planta química
			3026.003.0	Técnico de laboratorio de química industrial
			3026.004.9	Analista de laboratorio de química industrial
			3026.005.8	Técnico papelerero
			3026.006.7	Técnico en plásticos y caucho
			3026.007.6	Técnico en refinado de petróleo y gas
			3026.009.4	Técnico de planta de tratamiento de aguas residuales
		3073 Técnicos en el control de calidad	3073.001.2	Técnico en control de calidad, en general
			3073.007.8	Técnico en control de calidad en industrias químicas
			3073.021.4	Técnico en consumo
			3073.022.3	Técnico en implantación de sistemas de calidad

**Ámbito de aplicación: Industria (II)**

Familia Prof.	Act. Económica. CNAE-93	Ocupaciones CNO-94	Ocupaciones CNO-2002	
Familia Profesional. Química. Área de competencia: <b>PQ</b> <b>Proceso químico</b>	23 COQUERÍAS, REFINO DE PETRÓLEO Y TRATAMIENTO DE COMBUSTIBLES NUCLEARES. 23.2 Refino de petróleo 24 INDUSTRIA QUIMICA. 24.1 Fabricación de productos químicos básicos 24.2 Fabricación de pesticidas y otros productos agroquímicos. 24.3 Fabricación de pinturas, barnices y revestimiento similares; tintas de imprenta y masillas. 24.5 Fabricación de jabones, detergentes y otros artículos de limpieza y abrillantamiento. Fabricación de perfumes y otros productos de belleza e higiene. 24.6 Fabricación de otros productos químicos. 24.7 Fabricación de fibras artificiales y sintéticas.	2013 Químicos	2013.001.5	Químico
			2013.002.4	Cristalógrafo
		2055 Ingenieros químicos.	2055.001.7	Ingeniero en química
		2613 Profesionales de nivel medio en ciencias químicas.	2613.001.3	Técnico medio en ciencias químicas
		2655 Ingenieros técnicos químicos.	2655.001.5	Ingeniero técnico en química
		3021 Técnicos en ciencias físicas y químicas.	3021.001.3	Técnico en ciencias físicas
			3021.003.5	Técnico en ciencias químicas
			3021.004.6	Técnico en ciencias geológicas
		3026 Técnicos en química industrial.	3026.001.2	Técnico de fabricación química
			3026.002.1	Técnico de planta química
			3026.003.0	Técnico de laboratorio de química industrial
			3026.004.9	Analista de laboratorio de química industrial
			3026.005.8	Técnico papelerero
			3026.006.7	Técnico en plásticos y caucho
			3026.007.6	Técnico en refino de petróleo y gas
			3026.009.4	Técnico de planta de tratamiento de aguas residuales

#### 4.28 Necesidades y demandas empresariales en cuanto al mercado de trabajo.

Se requiere principalmente un empleo de alta cualificación aunque parece que a nivel general el nivel educativo en las materias básicas propias de la biotecnología de los trabajadores en todo el sector es muy adecuado a las necesidades del mercado, exceptuando algunos perfiles que se describe en su apartado correspondiente.

Se demanda quizás que aunque exista una alta cualificación, estos tengan conocimientos más prácticos y aplicables al mundo de la empresa y que por ello acceso al mercado de los doctorados sea más fácil de lo que es en la actualidad. Para ello deberían de empezar a derrumbar ciertos prejuicios sobre las empresas en el mundo científico. *“Dificultades de acceso a personal con nivel de Doctorado, con conocimientos poco aplicados y prácticos, además de perjuicios sobre el mundo de la empresa.”*

Todos los expertos del sector opinan que la demanda principal es la preparación académica en cuanto a la gestión empresarial *“Las empresas biotecnología son fundadas por gente del ámbito de la ciencia y necesitan que les aporten conocimientos no científicos (financieros, legales, desarrollo de negocio y propiedad industrial).”*

También se requiere que de alguna manera que no especifican que el sector en España resulte suficientemente atractivo para otros profesionales con alta cualificación de otros países *“atracción de talento de otros países”*

[VOLVER](#)

## 5. LOS PERFILES PROFESIONALES



## 5-LOS PERFILES PROFESIONALES

### Características del empleo

#### 5.1 Perfiles

En cuanto a los perfiles profesionales existentes, vamos a exponer a continuación las opiniones manifestadas por los agentes del sector que han participado como informantes en el estudio.

Si atendemos a las **opiniones manifestadas por las asociaciones del sector**, la información recogida revela que **en general** existen dos tipos de perfiles, las personas que trabajan en laboratorios (análisis) y gente que trabaja en procesos industriales (empresas de otros sectores productivos que hacen uso de la biotecnología en sus procesos).

La biotecnología es muy horizontal, se usan organismos vivos. No es necesario un especial detalle en todas las aplicaciones de la biotecnología (medioambiente, salud, etc.) Son las dos grandes salidas profesionales de los técnicos.

Como en todas las empresas, están los directivos este perfil tiene un énfasis importante en comercialización e internacionalización, cualquier empresa biotecnológica tiene que salir del país. Otras personas en el desarrollo de productos e I+D. Por otra parte hay una rama relacionada con los temas financieros.

El sector se nutre de titulados universitarios, los perfiles de biotecnología tienen las notas de corte más alta en el acceso a la universidad, cursan 6 años de carrera y doctorado incluido. El problema es que hay demasiados licenciados universitarios y terminan trabajando en procesos repetitivos. Hay una carencia en este sentido en cuanto a la formación profesional, ahora en el INCUAL hay dos cualificaciones para el sector a punto de salir relacionadas con procesos y análisis biotecnológicos respectivamente. También existe una cualificación en vigor desde 2004 “Ensayos microbiológicos y biotecnológicos”, aunque sus contenidos son básicos e introductorios a la actividad. Hay un plan nacional de formación de profesorado y se van a organizar una serie de centros de formación profesional en determinadas comunidades autónomas para formar este tipo de profesionales.

A nivel de universitarios hay oferta actualmente suficiente, en formación profesional los currículum están desarrollados a falta de ponerlo en marcha y en breve se publicará el Real Decreto.

Si atendemos a la **organización jerárquica** de los distintos perfiles profesionales, se pueden distinguir varios niveles:

- Primer nivel: Director general, director científico, director financiero, director de desarrollo de negocio.
- Segundo nivel: Un jefe científico por cada línea de producto.
- Tercer nivel: Técnicos de laboratorio. Hay algunos casos en que son titulados de FP, pero lo habitual es que se recurra mínimo a licenciados y no depende del tamaño de la empresa. Depende de la capacidad del candidato, la experiencia requerida la tienen los

licenciados universitarios. A partir del técnico de laboratorio, no existe nadie en FP, lo más bajo licenciados y es muy normal que haya doctores.

Transversalmente encontramos especialistas en finanzas y desarrollo de negocio, son generalmente licenciados, algunos doctores en ciencias de la vida y mucha gente con MBA. Toda la gente que trabaja en biotecnología mínimo tiene una formación de licenciado universitario y gran parte con cursos de postgrado.

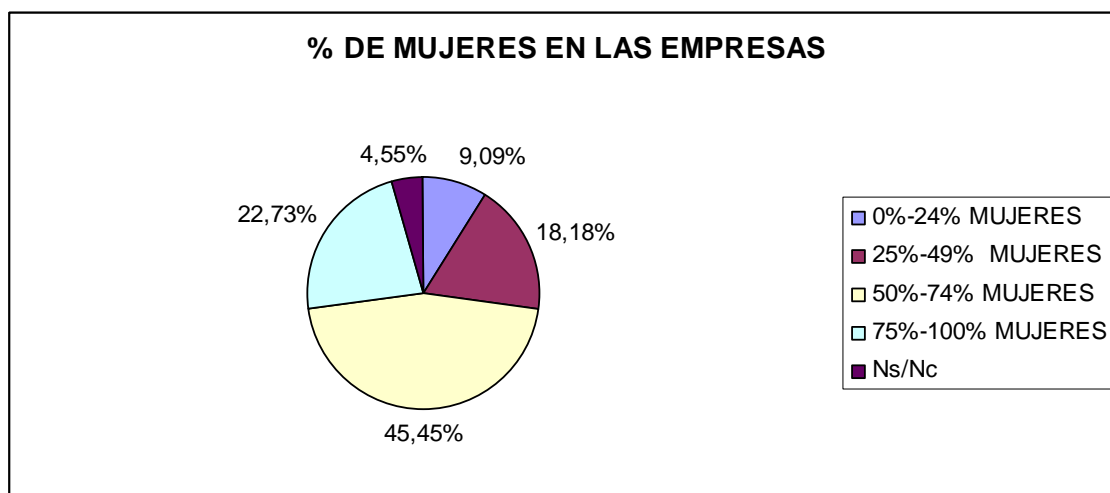
Por otra parte si tenemos en cuenta la opinión al respecto de entidades que ofrecen formación específica para el sector de biotecnología encontramos las siguientes particularidades:

*“Las empresas biotecnológicas los primeros 4, 5 o 6 años de su vida en algún caso 8 son demandantes de empleo de alto nivel, es decir entre titulado superior y doctor. Las empresa biotecnológicas tienen un desarrollo antes de poder facturar nada que es de algunos años por lo que durante este tiempo invierten en investigación y en desarrollo para tener el producto que luego venden y muchas veces en vez de vender el producto lo que tienen es una especie de dilución o de acuerdo con otra más gorda que las absorbe y por ello muchas de ellas no llegan a tener empleados de tipo FP. No es un sector absorbente de mano de obra de FP, es más sobre los titulados superiores o promotores, de hecho estas empresitas suelen subcontratar servicios por ejemplo un contable... no llegan a tener este tipo de personal.”*

**Hasta aquí plasmamos la información relativa a los perfiles en el sector privado**, se ha tenido en cuenta también dichos perfiles profesionales en **instituciones del sector público**, en los que la regulación es completamente distinta y ligada a la legislación de las administraciones públicas. Una cuestión a destacar es que el peso de los perfiles ligados a formación profesional en el sector público es mucho más elevado que en el privado.

*“en nuestro instituto de investigación hay un director de departamento, luego hay el jefe... hay un jefe de servicio que es investigador, todo esta regulado por niveles de la Comunidad de Madrid, están los investigadores... normalmente son ingenieros y licenciados, todos son doctores. Por debajo de los investigadores esta el personal de apoyo, técnicos auxiliares (FPPII, de la rama agraria, técnicos de laboratorio, también son auxiliares de FPI) También tenemos muchos becarios, son del programa FINNOVA... tenemos becarios tecnólogos o becarios predoctorales (son becarios durante dos años hasta que tienen el DEA) los laboratorios de servicios externos son todos de personal nuestro y ahí es donde hay bastantes becarios tecnólogos (becarios por proyecto concreto, licenciados...)”*

Según datos recogidos en la encuesta a empresas biotecnológicas vemos que este sector es un sector feminizado, predominan las mujeres sobre los varones. Como puede observarse en el gráfico en el 45,45 % de las empresas encuestadas tienen entre el 50 y 74% de mujeres en su plantilla. Un importante porcentaje, cercano al 23% tendrían más del 75% de la plantilla de mujeres.



Fuente: Encuesta a empresas del sector de biotecnología. Elaboración propia

[VOLVER](#)

## 5.2 Edad

La opinión general recabada en este sentido es que los trabajadores son bastante jóvenes, aunque hay que matizar el adjetivo ya que se necesita de cierta experiencia para acceder al sector.

No obstante la opinión más generalizada afirma que la media podría estar entre 25 y 35 años. El perfil típico del creador de una empresa de biotecnología habitualmente, son personas que terminan su doctorado en los Estados Unidos, ha llegado a España y se ha encontrado con la situación predominante de la carrera académica y han decidido montar su empresa.

[VOLVER](#)

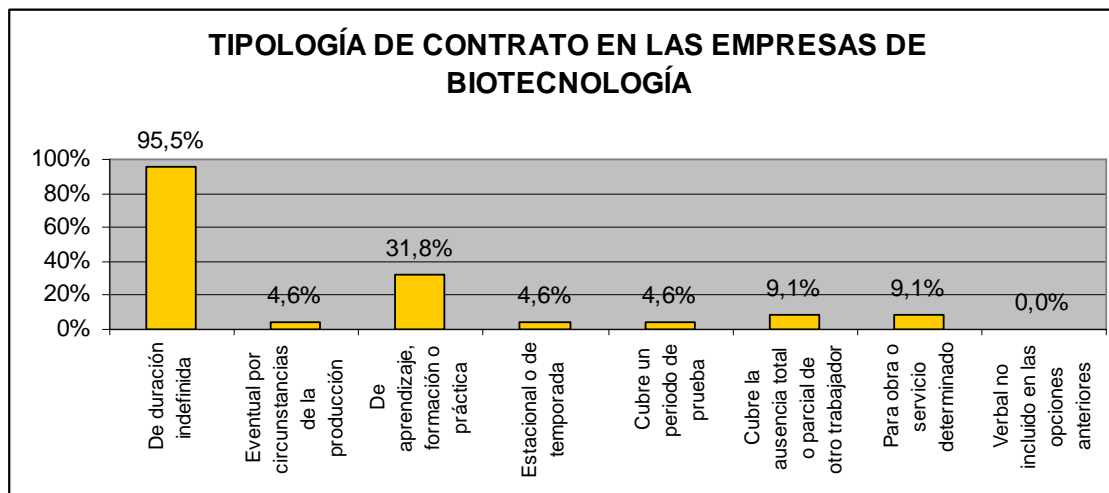
## 5.3 Tipos de contrato

Según la opinión de las asociaciones del sector, normalmente depende de las necesidades de las empresas. Suelen ser contratos laborales fijos o no, pero con participación empresarial, es una norma fundamental en sectores donde se gestiona talento.

En biotecnología no existen categorías laborales como tal, suelen ser personas provenientes de empresas de la industria química que se han reciclado o auxiliares de laboratorios reciclados, no existe una titulación específica en formación profesional para biotecnología, está a punto de salir. Es un sector muy cotizado, es de difícil acceso porque exige mucho conocimiento específico pero él que lo tiene accede al sector.

Si atendemos a la tipología contractual, suelen ser indefinidos generalmente, en el caso de los técnicos hay algún eventual, aunque la media estaría cercana al 80% de trabajadores indefinidos. Generalmente no hay grandes diferencias entre categorías profesionales. Aunque los técnicos de laboratorio podrían tener más contratos eventuales que un investigador, no es una regla aplicable. En general el empleo que se genera es altamente cualificado y muy estable.

Los datos recogidos en la encuesta a empresas queda claramente reflejados que predominan los contratos de carácter indefinido, el 95,5% de las empresas lo reconocen como uno de los contratos que más se tienen en las empresas. El otro contrato relevante es el tipo formativo o de aprendizaje, pues se encuentra presente en casi el 32 % de las empresas encuestadas.



Fuente: Encuesta a empresas del sector de biotecnología. Elaboración propia

[VOLVER](#)

#### 5.4 Nivel de cualificación de los trabajadores y relación con la gestión de recursos humanos.

En opinión de las entidades representativas del sector, la gestión de recursos humanos tiene especificidades muy concretas. El conocimiento que manejan las empresas biotecnológicas no es muy común, se necesita gente altamente cualificada y con mucha experiencia, especialmente para puestos directivos. Estos trabajadores no se encuentran sin realizar ofertas atractivas. Se dan salarios muy competitivos (más que en el sector público) y muchas veces se traen personas de fuera del país con condiciones muy atractivas y flexibles.

En cuanto a necesidades de gestión de recursos humanos, una empresa que al empezar tiene 1 persona y en 5 años puede llegar a 20 y 30 empleados, hay que saber adaptarse a ese rápido crecimiento. Generar nuevos departamentos, dar responsabilidades concretas, y tener en cuenta no todas las personas sirven para lo mismo en un tiempo determinado. Hay que saber manejar los itinerarios profesionales de los empleados del sector.

La nota predominante parece ser sobre todo la alta cualificación del personal requerido. Hay que ofrecer carreras profesionales que satisfagan las expectativas de los trabajadores. Cuando hablamos de “gestión del talento” en el mejor de los términos, estamos aludiendo a una forma de retener a los trabajadores en las empresas del sector.

[VOLVER](#)

### 5.5 Necesidades empresariales y necesidades de los trabajadores.

Al igual que en otros aspectos el sector está muy polarizado en dos tipos de empresas grandes y pequeñas.

Las empresas muy pequeñas necesitan competencias empresariales, conocimientos sobre propiedad intelectual, finanzas, planificación estratégica e internacionalización, está comprobado. Se ha realizado un curso de Teleformación en este sentido por parte de Genoma España que se está desarrollando ya, con los contenidos mencionados.

Las empresas grandes lo mismo que en otros sectores, necesitan actualización, los directivos necesitan masters MBA que acuden a ALITER, IESE, etc. pero en general como cualquier otro profesional de otros sectores.

Cuando una empresa sale del ámbito científico y su director es científico necesita hacer un MBA o acompañarse de un buen financiero. Necesitan los rudimentos empresariales, proteger su conocimiento y vender lo que está haciendo.

Por otra parte, una de las principales demandas de las empresas es la dificultad para conseguir buenos directores científicos de alto nivel y con experiencia. Este tipo de perfiles vienen de las empresas farmacéuticas generalmente, también son necesarios directores financieros que gestionen empresas con pérdidas durante los primeros años de vida, buenos directores de desarrollo de negocio que sean capaces de negociar contratos de licencia con farmacéuticas, expertos en propiedad intelectual que sepan defender patentes contra las grandes empresas del mercado farmacéutico.

A nivel de técnicos también es muy difícil el reclutamiento de personal porque se requiere de personas con mucha experiencia en cada campo concreto.

[VOLVER](#)

## 5.6 Ocupaciones y puestos de trabajo. Configuración ocupacional detallada.

La configuración ocupacional que se presenta en este apartado, responde al criterio de considerar las ocupaciones y puestos de trabajo que pueden desarrollarse sin una titulación universitaria en el sector. Este criterio responde a la propia estructuración y alcance del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional, que por el momento no contempla cualificaciones profesionales a nivel de titulaciones universitarias.

A continuación se presentan estructuradas por ámbito de aplicación de la biotecnología las principales ocupaciones y puestos de trabajo considerados a priori como perfiles con alta afinidad al sector biotecnológico, a falta del contraste experimental:

Familia Profesional. Sanidad. Área de competencia: <b>DG Soporte y ayuda al diagnóstico</b>		
Ocupación	Puestos de trabajo	
3043 Operadores de Equipos de Diagnóstico y Tratamiento Médico	3043.001.1	Técnico en equipos de radioelectrología médica
	3043.002.0	Técnico en medicina nuclear
	3043.002.0	Técnico especialista en medicina nuclear
	3043.003.1	Técnico en radiodiagnóstico
	3043.003.1	Técnico especialista en radiodiagnóstico
	3043.003.1	Técnico superior en imagen para el diagnóstico
	3043.004.2	Técnico en radioterapia
	3043.004.2	Técnico especialista en radioterapia
3049 Otros Operadores de Equipos ópticos y Electrónicos	3043.004.2	Técnico superior en radioterapia
	3049.001.9	Otros operadores de equipos ópticos y electrónicos
3121 Técnicos de laboratorio sanitario	3121.001.0	Técnico de laboratorio sanitario, en general
	3121.001.0	Técnico especialista en laboratorio sanitario
	3121.001.0	Técnico superior en laboratorio de diagnóstico clínico
	3121.003.2	Auxiliar de laboratorio de análisis clínicos
	3121.004.3	Técnico en anatomía patológica y citología
	3121.004.3	Técnico especialista en anatomía patológica
	3121.004.3	Técnico especialista en anatomía patológica y citología
	3121.004.3	Técnico superior en anatomía patológica y citología

Familia Profesional. Química. Área de competencia: <b>FM Farmaquímica</b>		
Ocupación	Puestos de trabajo	
3021 Técnicos en ciencias físicas y químicas.	3021.001.3	Técnico en ciencias físicas
	3021.003.5	Técnico en ciencias químicas

Familia Profesional. Industrias alimentarias. Área de competencia: <b>FA Fabricación de productos</b>		
Ocupación	Puestos de trabajo	
3073 Técnicos en el control de calidad.	3073.001.2	Técnico en control de calidad, en general
	3073.004.5	Técnico en control de calidad en industrias
	3073.021.4	Técnico en consumo
	3073.022.3	Técnico en implantación de sistemas de calidad

Familia Profesional. Agraria. Área de competencia: <b>AL Actividades Agrícolas</b>		
Ocupación	Puestos de trabajo	
3111 Técnicos en ciencias biológicas.	3111.001.1	Técnico en ciencias biológicas
3112 Técnicos agrónomos, zootécnicos y forestales.	3112.001.4	Técnico en agronomía
	3112.002.3	Técnico en tratamientos con plaguicidas y/o herbicidas
	3112.004.1	Técnico en viticultura y enotecnia
	3112.007.2	Técnico agropecuario
	3112.008.3	Técnico en flores y/o jardinería
3113 Asesores agrícolas y forestales.	3113.001.7	Asesor agrícola
	3113.003.5	Demostrador de prácticas agrícolas

Familia Profesional. Agraria. Área de competencia: <b>EF Explotación Forestal</b>		
Ocupación	Puestos de trabajo	
3112 Técnicos agrónomos, zootécnicos y forestales.	3112.001.4	Técnico en agronomía
	3112.002.3	Técnico en tratamientos con plaguicidas y/o herbicidas
	3112.005.0	Técnico forestal y/o silvicultura
	3112.008.3	Técnico en flores y/o jardinería

Familia Profesional. Seguridad y Medio Ambiente. Área de competencia: <b>MB Gestión ambiental</b>		
Ocupación	Puestos de trabajo	
3073 Técnicos en el control de calidad	3073.001.2	Técnico en control de calidad, en general
	3073.021.4	Técnico en consumo
	3073.022.3	Técnico en implantación de sistemas de calidad
3111 Técnicos en Ciencias Biológicas	3111.001.1	Técnico en ciencias biológicas
3121 Técnicos de laboratorio sanitario	3121.008.7	Técnico en tratamiento de residuos sólidos
	3121.009.8	Analista de aguas, en general
3123 Higienistas	3123.001.6	Técnico en salud ambiental
	3123.001.6	Técnico especialista en salud ambiental
	3123.001.6	Técnico superior en salud ambiental
	3123.003.4	Técnico en prevención y control de plagas

Familia Profesional. Agraria. Área de competencia: <b>AG Actividades Ganaderas</b>		
Ocupación	Puestos de trabajo	
3111 Técnicos en ciencias biológicas.	3111.001.1	Técnico en ciencias biológicas
	3111.003.1	Técnico en inseminación artificial
3112 Técnicos agrónomos, zootécnicos y forestales.	3112.002.3	Técnico en tratamientos con plaguicidas y/o herbicidas
	3112.007.2	Técnico agropecuario
3122 Ayudantes de veterinaria.	3122.001.3	Ayudante de veterinaria



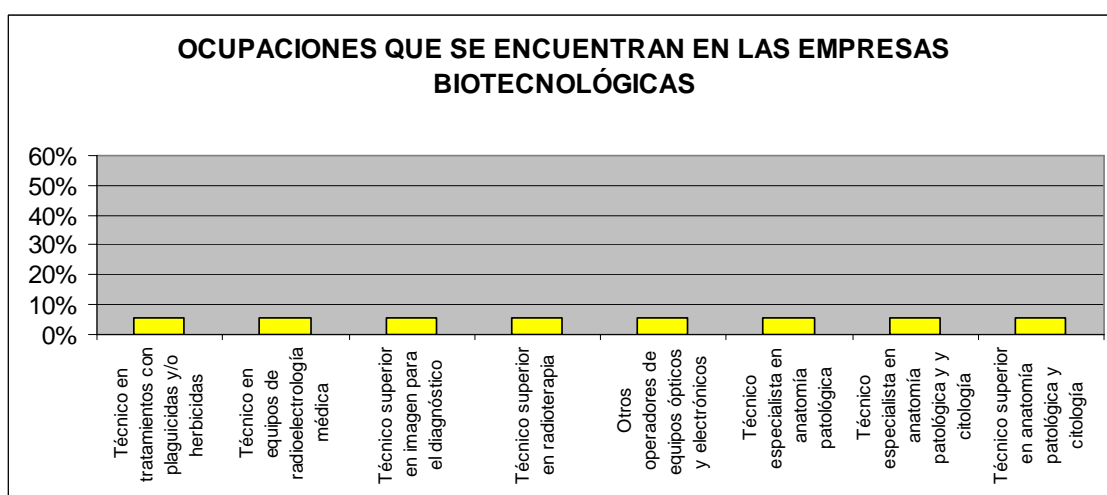
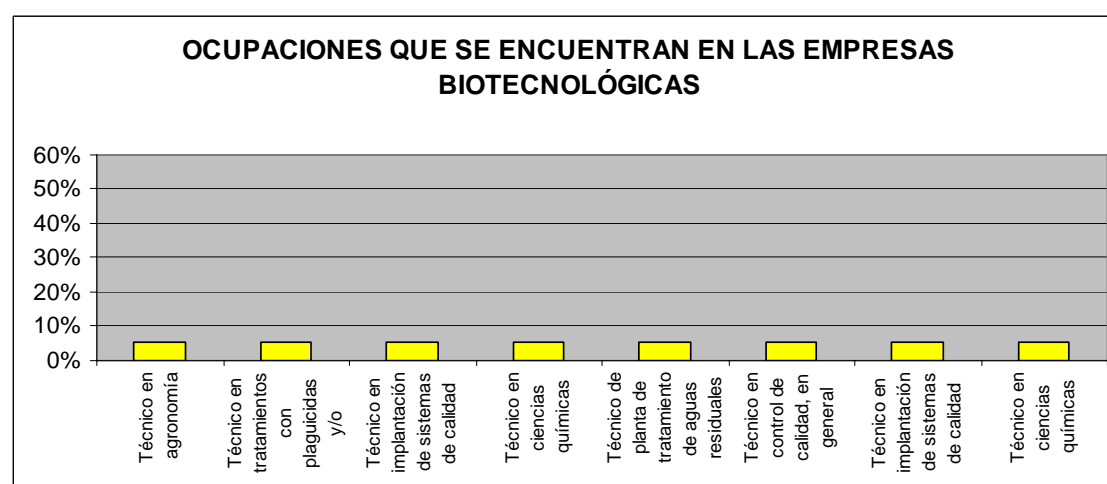
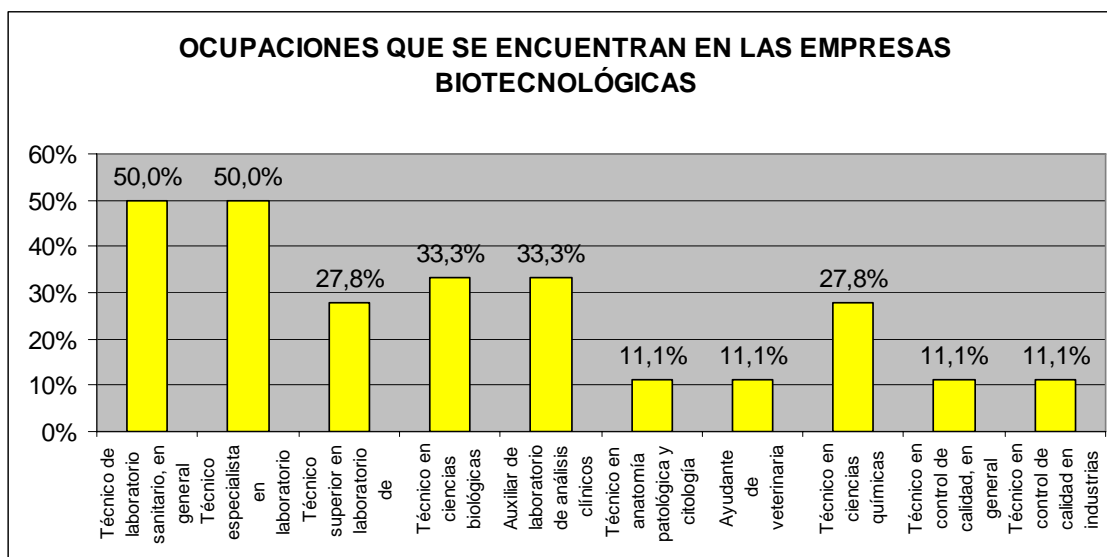
Familia Profesional. Marítimo-Pesquera. Área de competencia: <b>AC Acuicultura</b>		
Ocupación	Puestos de trabajo	
3073 Técnicos en el control de calidad.	3073.001.2	Técnico en control de calidad, en general
	3073.004.5	Técnico en control de calidad en industrias
	3073.021.4	Técnico en consumo
	3073.022.3	Técnico en implantación de sistemas de calidad
3111 Técnicos en ciencias biológicas.	3111.001.1	Técnico en ciencias biológicas
	3111.004.2	Técnico en reproducción acuícola

Familia Profesional. Química. Área de competencia: <b>CC Análisis y control de calidad</b>		
Ocupación	Puestos de trabajo	
3021 Técnicos en ciencias físicas y químicas.	3021.001.3	Técnico en ciencias físicas
	3021.003.5	Técnico en ciencias químicas
	3021.004.6	Técnico en ciencias geológicas
3026 Técnicos en química industrial.	3026.001.2	Técnico de fabricación química
	3026.002.1	Técnico de planta química
	3026.003.0	Técnico de laboratorio de química industrial
	3026.004.9	Analista de laboratorio de química industrial
	3026.005.8	Técnico papelerero
	3026.006.7	Técnico en plásticos y caucho
	3026.007.6	Técnico en refinado de petróleo y gas
	3026.009.4	Técnico de planta de tratamiento de aguas residuales
3073 Técnicos en el control de calidad	3073.001.2	Técnico en control de calidad, en general
	3073.007.8	Técnico en control de calidad en industrias químicas
	3073.021.4	Técnico en consumo
	3073.022.3	Técnico en implantación de sistemas de calidad

Familia Profesional. Química. Área de competencia: <b>PQ Proceso químico</b>		
Ocupación	Puestos de trabajo	
3021 Técnicos en ciencias físicas y químicas.	3021.001.3	Técnico en ciencias físicas
	3021.003.5	Técnico en ciencias químicas
	3021.004.6	Técnico en ciencias geológicas
3026 Técnicos en química industrial.	3026.001.2	Técnico de fabricación química
	3026.002.1	Técnico de planta química
	3026.003.0	Técnico de laboratorio de química industrial
	3026.004.9	Analista de laboratorio de química industrial
	3026.005.8	Técnico papelerero
	3026.006.7	Técnico en plásticos y caucho
	3026.007.6	Técnico en refinado de petróleo y gas
	3026.009.4	Técnico de planta de tratamiento de aguas residuales

Según datos recogidos por la encuesta y expuestos en el siguiente gráfico, las ocupaciones que predominan en las empresas encuestadas son: en primer lugar los técnicos de laboratorio sanitario en general y los técnicos especialistas en laboratorio; ambos perfiles se encuentran en el 50% de las empresas encuestadas. En segundo lugar se encuentran los técnicos en ciencias biológicas y auxiliar de laboratorio de análisis clínicos con un 33,3% de las empresas que afirman tener estos perfiles en su empresa. En tercer lugar, en un 27,8% de las empresas dicen ocupar puestos de trabajo los perfiles de técnicos en ciencias químicas y técnico superior de laboratorio de diagnóstico clínico.





Fuente: Encuesta a empresas del sector de biotecnología. Elaboración propia

Las ocupaciones que no han tenido representación en ninguna de las tablas no han tenido respuesta.

Sin embargo se han obtenido otras posibles ocupaciones que se han recogido en las preguntas abiertas, en ella se establecían otros perfiles ocupacionales que existen en las empresas se han referido al análisis y control de laboratorio y al técnico farmacéutico en dos ocasiones y los perfiles en entomología y toxicología humana y alimentaria en una ocasión.

Otras ocupaciones no contempladas en las ocupaciones codificadas	Frecuencias	Porcentajes	% Acumulado
<b>ENTOMOLOGÍA</b>	1	16,67%	16,67%
<b>ANÁLISIS Y CONTROL DE LABORATORIO</b>	2	33,33%	50,00%
<b>TÉCNICO FARMACEUTICO</b>	2	33,33%	83,33%
<b>TOXICOLOGÍA HUMANA Y ALIMENTARIA</b>	1	16,67%	100,00%

Fuente: Encuesta a empresas del sector de biotecnología. Elaboración propia.

[VOLVER](#)

### 5.7 Descripción de cada perfil profesional.

<b><u>FICHA TÉCNICA DE PERFIL PROFESIONAL:</u> TÉCNICO EN INVESTIGACIÓN BIOTECNOLÓGICA. APLICACIONES A LA SALUD HUMANA</b>
AREA FUNCIONAL: Investigación y desarrollo; Producción
DEPENDENCIA JERARQUICA: Investigador responsable Otras posiciones intermedias del equipo o del departamento: Jefe de departamento de investigación Jefe de proyecto Investigador senior Investigador coordinador de equipo.
DESCRIPCIÓN DEL PUESTO: Preparación y procesamiento de material biológico y de laboratorio, realización de ensayos concretos en función del tipo de investigación a realizar siempre bajo la supervisión de un investigador directamente implicado en el proyecto de investigación.
FUNCIONES PRINCIPALES: -Realizar ensayos biotecnológicos aplicando técnicas de ingeniería genética -Aplicar técnicas básicas de biología molecular para la identificación y el análisis de proteínas y biomoléculas -Preparar y mantener cultivos celulares y tisulares -Realizar ensayos relacionados con terapia génica y vectores virales -Preparación de extractos y purificación de proteínas y otras biomoléculas -Realizar ensayos cinéticos
FORMACIÓN NECESARIA (Nivel de estudios y conocimientos específicos)  <u>Nivel de estudios:</u> Formación Profesional de grado superior (Nivel 3 de cualificación)  <u>Conocimientos específicos:</u> -Química

-Bioquímica (similar a esta asignatura en carreras como Biológicas, Medicina, Veterinaria o Farmacia)  
-Biología celular  
-Biología molecular  
-Genética  
-Técnicas instrumentales  
-Microbiología básica  
-Prácticas de laboratorio

**TECNOLOGÍA QUE LE AFECTA**

-Genómica  
-Farmacogenética  
-Sondas génicas  
-ADN  
-Ingeniería genética  
-Secuenciación peptídica/protéica  
-Síntesis peptídica/protéica  
-Glicoingeniería de lípidos y proteínas  
-Proteómica  
-Transmisión de señales celulares  
-Cultivos celulares  
-Cultivos tisulares  
-Hibridación  
-Manipulación de embriones  
-Estimulantes de respuesta inmune o vacunas  
-Terapia génica  
-Vectores virales  
-Tecnología del DNA recombinante  
-Secuenciación de ácidos nucleicos y síntesis de oligonucleótidos  
-Técnicas microbiológicas

**COMPETENCIAS REQUERIDAS:**

-Estudio de los genes en Organismos, Tejidos ó Tipos celulares

- Estudio de las funciones en Organismos, Tejidos ó Tipos celulares. Las funciones de las macromoléculas
- Impacto de las variaciones genéticas en la eficacia y toxicidad de los fármacos
- Marcado de moléculas de ADN o ARN por diferentes métodos para la identificación de dianas, genes y productos génicos
- Determinación del orden de nucleótidos o bases de una molécula de ADN
- Síntesis de una molécula ADN de secuencia predeterminada a partir de sus nucleótidos constituyentes
- Producción de copias adicionales de una molécula de ADN
- Técnicas de alteración de la constitución genética en genes o grupos de genes de células u organismos. Eliminación, inserción o modificación.
- Determinación del orden de aminoácidos que forman un péptido o proteína
- Generación de un péptido o de una proteína de secuencia predeterminada a través de: mRNA (métodos bioquímicos) ó Aminoácidos constituyentes (a través de sintetizador)
- Adición biológica de azúcares a lípidos y proteínas
- Conocer y aplicar las técnicas de resolución, identificación y purificación de proteínas así como su análisis funcional
- Técnicas de crecimiento y manten de células “in vitro”, intentando conservar sus propiedades fisiológ, bioquím y genéticas más importantes.
- Técnicas de crecimiento y mant de tejidos “in vitro”, intentando conservar sus propiedades fisiológ, bioquímicas y genéticas más importantes.
- Generación de una molécula, célula u organismo combinado con material genético procedente de organismos diferentes
- Apareamiento específico de dos cadenas de ácidos nucleicos de bases complementarias para dar lugar a una molécula de doble cadena.
- Manipulación transgénica
- Hibridación de ADN
- Fusión celular, dos células se unen (fusionan) generando una única célula con el material genético de ambas.
- Estudio de cualquier sustancia que origina una determinada respuesta del sistema inmunológico
- Preparación de microorganismos patógenos debilitados o muertos o de moléculas (en general proteínas o ADN) derivadas de éstos, que se inocula a personas o animales para inducir la formación de anticuerpos
- Introduc de ácidos nucleicos en tejidos de un indiv para paliar o curar enferm debidas a errores genéticos que existen en alguno de sus genes.
- Inserción de ADN foráneo en los virus para que los introduzcan en las células o microorganismos que infectan

#### PROCESOS DE ENTRADA:

- Código genético
- Proteínas y moléculas
- Cultivos de ingeniería celular y de tejidos
- Organismos subcelulares
- Preparación y manipulación de cultivos celulares y de tejidos

-Preparación de material, disoluciones y reactivos  
-Test analíticos y diagnósticos  
-Purificación y manipulación de macromoléculas: DNA, proteínas, etc.

#### RESULTADOS DE SU ACTIVIDAD

-Terapéutico  
-Diagnóstico  
-Preventivo  
-Farmacogenómica  
-Ingeniería celular

#### OCUPACIONES RELACIONADAS

Técnico en equipos de radioelectrología médica  
Técnico en medicina nuclear  
Técnico especialista en medicina nuclear  
Técnico en radiodiagnóstico  
Técnico especialista en radiodiagnóstico  
Técnico superior en imagen para el diagnóstico  
Técnico en radioterapia  
Técnico especialista en radioterapia  
Técnico superior en radioterapia  
Otros operadores de equipos ópticos y electrónicos  
Técnico de laboratorio sanitario, en general  
Técnico especialista en laboratorio sanitario  
Técnico superior en laboratorio de diagnóstico clínico  
Auxiliar de laboratorio de análisis clínicos  
Técnico en anatomía patológica y citología  
Técnico especialista en anatomía patológica  
Técnico especialista en anatomía patológica y citología  
Técnico superior en anatomía patológica y citología  
Técnico en ciencias físicas  
Técnico en ciencias químicas

## **FICHA TÉCNICA DE PERFIL PROFESIONAL: TÉCNICO EN INVESTIGACIÓN BIOTECNOLÓGICA. APLICACIONES A LA SALUD ANIMAL Y ACUICULTURA**

**AREA FUNCIONAL:** Investigación y desarrollo; Producción

**DEPENDENCIA JERARQUICA:** Investigador responsable

**DESCRIPCIÓN DEL PUESTO:** Preparación y procesamiento de material biológico y de laboratorio, realización de ensayos concretos orientados a la investigación en salud animal y acuicultura siempre bajo la supervisión de un investigador directamente implicado en el proyecto de investigación.

**FUNCIONES PRINCIPALES:**

- Realizar ensayos biotecnológicos aplicando técnicas de ingeniería genética
- Aplicar técnicas básicas de biología molecular para la identificación y el análisis de proteínas y biomoléculas
- Preparar y mantener cultivos celulares y tisulares
- Realizar ensayos relacionados con terapia génica y vectores virales
- Preparación de extractos y purificación de proteínas y otras biomoléculas
- Realizar ensayos cinéticos
- Cuidado y mantenimiento de animales de experimentación

**FORMACIÓN NECESARIA (Nivel de estudios y conocimientos específicos)**

Nivel de estudios: Formación Profesional de grado superior (Nivel 3 de cualificación)

Conocimientos específicos:

- Química
- Bioquímica (similar a esta asignatura en carreras como Biológicas, Medicina, Veterinaria o Farmacia)
- Citología e histología
- Zoología
- Biología molecular
- Genética

- Técnicas instrumentales
- Microbiología básica
- Prácticas de laboratorio

**TECNOLOGÍA QUE LE AFECTA:**

- Genómica
- Farmacogenética
- Sondas génicas
- ADN
- Ingeniería genética
- Secuenciación peptídica/protéica
- Síntesis peptídica/protéica
- Glicoingeniería de lípidos y proteínas
- Proteómica
- Transmisión de señales celulares
- Cultivos celulares
- Cultivos tisulares
- Hibridación
- Manipulación de embriones
- Estimulantes de respuesta inmune o vacunas
- Terapia génica
- Vectores virales
- Tecnología del DNA recombinante
- Secuenciación de ácidos nucleicos y síntesis de oligonucleótidos
- Técnicas microbiológicas

**COMPETENCIAS REQUERIDAS:**

- Estudio de los genes en Organismos, Tejidos ó Tipos celulares
- Estudio de las funciones en Organismos, Tejidos ó Tipos celulares. Las funciones de las macromoléculas.
- Impacto de las variaciones genéticas en la eficacia y toxicidad de los fármacos
- Marcado de moléculas de ADN o ARN por diferentes métodos para la identificación de dianas, genes y productos génicos
- Determinación del orden de nucleótidos o bases de una molécula de ADN



- Síntesis de una molécula ADN de secuencia predeterminada a partir de sus nucleótidos constituyentes
- Producción de copias adicionales de una molécula de ADN
- Técnicas de alteración de la constitución genética en genes o grupos de genes de células u organismos. Eliminación, inserción o modificación.
- Determinación del orden de aminoácidos que forman un péptido o proteína
- Generación de un péptido o de una proteína de secuencia predeterminada a través de: mRNA (métodos bioquímicos) ó Aminoácidos constituyentes (a través de sintetizador)
- Adición biológica de azúcares a lípidos y proteínas
- Conocer y aplicar las técnicas de resolución, identificación y purificación de proteínas así como su análisis funcional
- Técnicas de crecimiento y mantenimiento de células “in vitro”, intentando conservar sus propiedades fisiológicas, bioquímicas y genéticas más importantes.
- Técnicas de crecimiento y mantenimiento de tejidos “in vitro”, intentando conservar sus propiedades fisiológicas, bioquímicas y genéticas más importantes.
- Generación de una molécula, célula u organismo combinado con material genético procedente de organismos diferentes
- Apareamiento específico de dos cadenas de ácidos nucleicos de bases complementarias para dar lugar a una molécula de doble cadena.
- Manipulación transgénica
- Hibridación de ADN
- Fusión celular, dos células se unen (fusionan) generando una única célula con el material genético de ambas.
- Estudio de cualquier sustancia que origina una determinada respuesta del sistema inmunológico
- Preparación de microorganismos patógenos debilitados o muertos o de moléculas (en general proteínas o ADN) derivadas de éstos, que se inocula a personas o animales para inducir la formación de anticuerpos
- Introducción de ácidos nucleicos en tejidos de un individuo para paliar o curar enfermedades debidas a errores genéticos que existen en alguno de sus genes.
- Inserción de ADN foráneo en los virus para que los introduzcan en las células o microorganismos que infectan

#### PROCESOS DE ENTRADA:

- Código genético
- Proteínas y moléculas
- Cultivos de ingeniería celular y de tejidos
- Organismos subcelulares
- Preparación y manipulación de cultivos celulares y de tejidos
- Preparación de material, disoluciones y reactivos

- Test analíticos y diagnósticos
- Purificación y manipulación de macromoléculas: DNA, proteínas, etc.

#### RESULTADOS DE SU ACTIVIDAD:

- Terapéutico
- Diagnóstico
- Preventivo
- Animales transgénicos
- Nuevos fármacos
- Desarrollo de nuevas tecnologías en acuicultura
- Adaptación de nuevos sistemas de cultivo

#### OCUPACIONES RELACIONADAS

Técnico en ciencias biológicas  
Técnico en inseminación artificial  
Técnico en tratamientos con plaguicidas y/o herbicidas  
Técnico agropecuario  
Ayudante de veterinaria  
Técnico en control de calidad, en general  
Técnico en control de calidad en industrias alimentarias  
Técnico en consumo  
Técnico en implantación de sistemas de calidad  
Técnico en reproducción acuícola

## FICHA TÉCNICA DE PERFIL PROFESIONAL: TÉCNICO EN INVESTIGACIÓN BIOTECNOLÓGICA. APLICACIONES A ALIMENTACIÓN

AREA FUNCIONAL: Investigación y desarrollo; Producción

DEPENDENCIA JERARQUICA: Investigador responsable

DESCRIPCIÓN DEL PUESTO: Realizar ensayos biotecnológicos, bajo la supervisión y especificaciones del investigador responsable en relación con investigaciones orientadas a la alimentación.

### FUNCIONES PRINCIPALES:

- Realizar ensayos biotecnológicos, aplicando técnicas de la genética moderna (ADN)
- Aplicar los métodos y técnicas relativas a bioprocesos en el campo de la alimentación
- Control alimentario
- Aplicación de nuevas tecnologías para la detección de alimentos transgénicos
- Análisis de contaminación alimentaria

FORMACIÓN NECESARIA (Nivel de estudios y conocimientos específicos):

Nivel de estudios: Formación Profesional de grado superior (Nivel 3 de cualificación)

### Conocimientos específicos:

- Química
- Bioquímica
- Fisiología Vegetal
- Biología molecular
- Genética
- Técnicas instrumentales
- Microbiología básica
- Microbiología industrial

- Prácticas de laboratorio
- Metabolismo de eucariotas y microorganismos más empleados en biotecnología alimentaria

**TECNOLOGÍA QUE LE AFECTA:**

- Genómica
- Biología molecular y/o tecnología del DNA recombinante
- Ingeniería genética
- Fermentación
- Bioprocesamiento
- Proteómica
- Técnicas microbiológicas

**COMPETENCIAS REQUERIDAS:**

- Marcado de moléculas de ADN o ARN por diferentes métodos para la identificación de dianas, genes y productos génicos
- Determinación del orden de nucleótidos o bases de una molécula de ADN
- Síntesis de una molécula ADN de secuencia predeterminada a partir de sus nucleótidos constituyentes
- Producción de copias adicionales de una molécula de ADN
- Técnicas de alteración de la constitución genética en genes o grupos de genes de células u organismos. Eliminación, inserción o modificación.
- Proceso de fermentación aerobio o anaerobio, realizado principalmente por microorganismos
- Utilización de enzimas y microorganismos para convertir materias primas alimentarias en una variedad de productos
- Técnicas de purificación de macromoléculas y análisis funcionales
- Determinación de productos modificados genéticamente

**PROCESOS DE ENTRADA:**

- Código genético
- Bioprocesos
- Metabolismo celular
- Preparación y manipulación de cultivos de microorganismos
- Preparación de material, disoluciones y reactivos
- Test analíticos y diagnósticos
- Purificación y manipulación de macromoléculas: DNA, proteínas, etc.
- Fermentaciones a pequeña escala

**RESULTADOS DE SU ACTIVIDAD:**

- Diagnóstico
- Seguridad alimentaria
- Trazabilidad
- Nutracéuticos
- Alimentos funcionales
- Mejora de procesos
- Conservación de alimentos

**OCUPACIONES RELACIONADAS**

- Técnico en control de calidad, en general
- Técnico en control de calidad en industrias alimentarias
- Técnico en consumo
- Técnico en implantación de sistemas de calidad

## FICHA TÉCNICA DE PERFIL PROFESIONAL: TÉCNICO EN INVESTIGACIÓN BIOTECNOLÓGICA. APLICACIONES A LA INDUSTRIA

AREA FUNCIONAL: Investigación y desarrollo; Producción

DEPENDENCIA JERARQUICA: Investigador responsable

DESCRIPCIÓN DEL PUESTO: Realizar ensayos biotecnológicos, bajo la supervisión y especificaciones del investigador responsable en relación con investigaciones orientadas a la mejora de procesos industriales.

### FUNCIONES PRINCIPALES:

- Realizar ensayos biotecnológicos, aplicando técnicas de la genética moderna (ADN)
- Aplicar los métodos y técnicas relativas a bioprocesos, en aplicaciones industriales
- Técnicas de cultivo de microorganismos y escalado
- Preparación y optimización de medios y condiciones de cultivo de microorganismos
- Purificación de productos de fermentación utilizando diferentes tecnologías
- Mantenimiento de material biológico y no biológico

### FORMACIÓN NECESARIA (Nivel de estudios y conocimientos específicos)

Nivel de estudios: Formación Profesional de grado superior (Nivel 3 de cualificación)

### Conocimientos específicos:

- Química orgánica
- Bioquímica (sobre un nivel de conocimientos de segundo de bachillerato, con mayor hincapié en aspectos prácticos y aplicaciones actuales)
- Biología molecular
- Genética
- Técnicas instrumentales
- Microbiología general
- Microbiología industrial
- Prácticas de laboratorio

-Biocatálisis
TECNOLOGÍA QUE LE AFECTA:
-Genómica
-Ingeniería genética
-Fermentación
-Biolixiviación
-Biopulpaje
-Bioblanqueamiento
-Biodesulfuración
-Biofiltración
-Tecnología del DNA recombinante
-Proteómica
-Biocatálisis
-Biotecnología microbiana
COMPETENCIAS REQUERIDAS:
-Estudios de la función de genes y proteínas concretas en organismos de interés industrial
-Marcado de moléculas de ADN o ARN por diferentes métodos para la identificación de dianas, genes y productos génicos
-Determinación del orden de nucleótidos o bases de una molécula de ADN
-Síntesis de una molécula ADN de secuencia determinada a partir de sus nucleótidos constituyentes
-Producción de copias adicionales de una molécula de ADN
-Técnicas de alteración de la constitución genética en genes o grupos de genes de células u organismos. Eliminación, inserción o modificación.
-Proceso de fermentación aerobio o anaerobio, realizado principalmente por microorganismos
-Utilización de microorganismos para separar compuestos de una mezcla.
-Técnicas de detoxificación utilizando microorganismos
-Procedimientos de mutagénesis al azar y dirigida para la obtención de microorganismos modificados genéticamente con nuevas propiedades de aplicación industrial
-Técnicas de high throughput screening
-Tratamientos biológicos para la utilización de biomasa en industria
-Procesos biocatalíticos de tratamiento de diversos materiales biológicos

**PROCESOS DE ENTRADA:**

- Código genético
- Bioprocesos
- Purificación de productos de fermentación
- Control de calidad de procesos y de productos finales
- Preparación y procesamiento de material biológico

**RESULTADOS DE SU ACTIVIDAD:**

- Fermentaciones de microorganismos para la obtención de productos de interés para la sociedad
- Modulación, simulación y optimización de fermentaciones
- Mejora de las tecnologías de aplicación industrial para la purificación y presentación del producto final.
- Extracción de minerales de pureza reducida,
- Procesamiento de residuos lignocelulósicos y otros materiales renovables para uso industrial

**OCUPACIONES RELACIONADAS:**

Técnico en ciencias físicas  
Técnico en ciencias químicas  
Técnico en ciencias geológicas  
Técnico de fabricación química  
Técnico de planta química  
Técnico de laboratorio de química industrial  
Analista de laboratorio de química industrial  
Técnico papelerero  
Técnico en plásticos y caucho  
Técnico en refinado de petróleo y gas  
Técnico de planta de tratamiento de aguas residuales  
Técnico en control de calidad, en general  
Técnico en control de calidad en industrias químicas  
Técnico en consumo  
Técnico en implantación de sistemas de calidad



## FICHA TÉCNICA DE PERFIL PROFESIONAL: TÉCNICO EN INVESTIGACIÓN BIOTECNOLÓGICA. APLICACIONES AL MEDIOAMBIENTE

AREA FUNCIONAL: Investigación y desarrollo; Producción

DEPENDENCIA JERARQUICA: Investigador responsable

DESCRIPCIÓN DEL PUESTO: Realizar ensayos biotecnológicos bajo la supervisión y especificaciones del investigador responsable en relación con investigaciones orientadas al mantenimiento y la mejora medioambiental.

### FUNCIONES PRINCIPALES:

- Realizar ensayos biotecnológicos, aplicando técnicas de la genética moderna (ADN)
- Aplicar los métodos y técnicas relativas a bioprocesos, relacionados con el ámbito medioambiental

### FORMACIÓN NECESARIA (Nivel de estudios y conocimientos específicos)

Nivel de estudios: Formación Profesional de grado superior (Nivel 3 de cualificación)

#### Conocimientos específicos:

- Química orgánica
- Bioquímica (enzimología)
- Biología molecular
- Genética
- Técnicas instrumentales
- Microbiología general
- Microbiología del medio acuático y medioambiental
- Prácticas de laboratorio
- Cultivos de plantas “in Vitro”
- Cultivos de plantas en invernadero
- Biocatálisis

**TECNOLOGÍA QUE LE AFECTA:**

- Genómica
- Ingeniería genética
- Bioremedación
- Biofiltración
- Tecnología del DNA recombinante
- Biocatálisis
- Biotecnología microbiana
- Biotecnología ambiental
- Organismos modificados genéticamente

**COMPETENCIAS REQUERIDAS:**

- Estudios de la función de genes y proteínas concretas en organismos de interés medioambiental
- Marcado de moléculas de ADN o ARN por diferentes métodos para la identificación de dianas, genes y productos génicos
- Determinación del orden de nucleótidos o bases de una molécula de ADN
- Síntesis de una molécula ADN de secuencia predeterminada a partir de sus nucleótidos constituyentes
- Producción de copias adicionales de una molécula de ADN
- Técnicas de alteración de la constitución genética en genes o grupos de genes de células u organismos. Eliminación, inserción o modificación.
- Utilización de microorganismos para transformar y destruir contaminantes en el medio ambiente.
- Filtración utilizando bacterias para convertir compuestos tóxicos en otras sustancias no tóxicas.
- Cultivo in vitro de microorganismos
- Cultivo de plantas (in vitro y en invernadero).
- Técnicas de detoxificación utilizando microorganismos
- Procedimientos de mutagénesis al azar y dirigida para la obtención de microorganismos modificados genéticamente con nuevas propiedades de aplicación medioambiental
- Aplicación de nuevas tecnologías dirigidas a la biorremediación medioambiental
- Análisis y control de aguas contaminadas
- Biocatálisis en la obtención de biocombustibles

**PROCESOS DE ENTRADA:**

- Código genético
- Bioprocesos

---

---

- Metabolismo celular
- Genética Molecular de Plantas.
- Preparación y procesamiento de material biológico
- Análisis de campo y evaluación medioambiental

**RESULTADOS DE SU ACTIVIDAD:**

- Biocombustibles
- Biotecnología marina
- Monitorización
- Biodiversidad
- Biorremediación
- Bioatenuación

**OCUPACIONES RELACIONADAS:**

- Técnico en ciencias físicas
- Técnico en meteorología
- Técnico en ciencias químicas
- Técnico en ciencias geológicas
- Técnico en refinado de petróleo y gas
- Técnico de planta de tratamiento de aguas residuales
- Técnico en control de calidad, en general
- Técnico en consumo
- Técnico en implantación de sistemas de calidad
- Técnico en ciencias biológicas
- Técnico en tratamiento de residuos sólidos
- Analista de aguas, en general
- Técnico en salud ambiental
- Técnico especialista en salud ambiental
- Técnico superior en salud ambiental
- Técnico en prevención y control de plagas

## FICHA TÉCNICA DE PERFIL PROFESIONAL: TÉCNICO EN INVESTIGACIÓN BIOTECNOLÓGICA. APLICACIONES A LA AGRICULTURA Y LA PRODUCCIÓN FORESTAL

AREA FUNCIONAL: Investigación y desarrollo; Producción

DEPENDENCIA JERARQUICA: Investigador responsable

DESCRIPCIÓN DEL PUESTO: Realizar ensayos biotecnológicos, bajo la supervisión y especificaciones del investigador responsable en relación con investigaciones orientadas a la agricultura y la producción forestal.

### FUNCIONES PRINCIPALES:

- Realizar ensayos biotecnológicos, aplicando técnicas de la genética moderna (ADN)
- Preparar cultivos de ingeniería celular y tisular
- Realizar muestreos y análisis de campo

### FORMACIÓN NECESARIA (Nivel de estudios y conocimientos específicos)

Nivel de estudios: Formación Profesional de grado superior (Nivel 3 de cualificación)

#### Conocimientos específicos:

- Bioquímica básica (enzimología)
- Botánica general
- Cultivo de plantas
- Química
- Biología
- Biología molecular
- Microbiología
- Genética
- Técnicas instrumentales
- Fisiología vegetal

-Agrobiotecnología -Prácticas de laboratorio
TECNOLOGÍA QUE LE AFECTA: -Genómica -Ingeniería genética -Cultivos celulares -Cultivos tisulares -Hibridación -Cultivos en invernadero -Tecnología del DNA recombinante -Transgénesis en plantas -Mejora genética vegetal
COMPETENCIAS REQUERIDAS: -Estudios de la función de genes y proteínas concretas en plantas de interés agronómico y forestal -Marcado de moléculas de ADN o ARN por diferentes métodos para la identificación de dianas, genes y productos génicos -Determinación del orden de nucleótidos o bases de una molécula de ADN -Síntesis de una molécula ADN de secuencia determinada a partir de sus nucleótidos constituyentes -Producción de copias adicionales de una molécula de ADN -Técnicas de alteración de la constitución genética en genes o grupos de genes de células u organismos. Eliminación, inserción o modificación. -Técnicas de crecimiento y mantenimiento de células “in vitro”, intentando conservar sus propiedades fisiológicas, bioquímicas y genéticas más importantes. -Técnicas de crecimiento y mantenimiento de tejidos “in vitro”, intentando conservar sus propiedades fisiológicas, bioquímicas y genéticas más importantes. -Generación de una molécula, célula u organismo combinado con material genético procedente de organismos diferentes -Manipulación transgénica -Hibridación de ADN -Fusión celular, dos células se unen (fusionan) generando una única célula con el material genético de ambas. -Cultivos en invernadero

**PROCESOS DE ENTRADA:**

- Código genético
- Cultivos de ingeniería celular y de tejidos
- Botánica
- Genética Molecular de Plantas
- Preparación y procesamiento de material vegetal
- Toma de muestras y análisis de campo
- Evaluación medioambiental de plantas modificadas genéticamente

**RESULTADOS DE SU ACTIVIDAD:**

- Biocidas
- Biorreactores
- Mejora de la producción
- Fertilizantes
- Mejora de cultivos
- Diagnóstico
- Nuevas variedades

**OCUPACIONES RELACIONADAS:**

Técnico en ciencias biológicas  
Técnico en agronomía  
Técnico en tratamientos con plaguicidas y/o herbicidas  
Técnico en viticultura y enotecnia  
Técnico agropecuario  
Técnico en flores y/o jardinería  
Asesor agrícola  
Demostrador de prácticas agrícolas  
Técnico forestal y/o silvicultura

[VOLVER](#)

### **5.8 Cualificaciones profesionales. En qué medida aglutinan los puestos de trabajo ya existentes.**

De las dos cualificaciones actualmente existentes, aunque aún no se han publicado en el Boletín Oficial del Estado, los puestos de trabajo recogidos específicamente para el ámbito de biotecnología son los siguientes:

#### **Cualificación Profesional ANÁLISIS BIOTECNOLÓGICO**

Familia Profesional Química

Nivel de cualificación: 3

##### Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Analista en técnicas generales de bioquímica y biología molecular.

Técnico en experimentación animal y vegetal.

Técnico en experimentación celular y tisular.

Analista en técnicas genómicas, proteómicas y metabolómicas.

Analista en técnicas de biotecnología celular.

Técnico en sistemas de expresión génica.

Técnico en plataformas robotizadas biotecnológicas.

Técnico en bioinformática.

#### **Cualificación Profesional ORGANIZACIÓN Y CONTROL DE PROCESOS PARA LA OBTENCIÓN DE PRODUCTOS Y/O REALIZACIÓN DE SERVICIOS BIOTECNOLÓGICOS**

Familia Profesional: Química

Nivel de cualificación: 3

##### Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Jefe de equipo de procesos de biorreacción.

Jefe de equipo de procesos de extracción y purificación de productos biotecnológicos.

Jefe de equipo de sala blanca en biotecnología.

Supervisor de área de procesos y/o servicio biotecnológico.

Supervisor de seguridad en procesos biotecnológicos.

**Existe otra cualificación, ya publicada en 2004, directamente relacionada con las actividades biotecnológicas, aunque la parte de biotecnología es una mera introducción, no es una opción profesional exclusiva de biotecnología. Es más una opción profesional de microbiología con algunos conocimientos de biotecnología:**

#### **Cualificación Profesional ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS Y BIOTECNOLÓGICOS**

Familia Profesional Química

Nivel 3

Situación RD 295/2004

##### Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Analistas de laboratorio microbiológico.

Analistas microbiológicos de industrias alimentarias.  
Analistas microbiológicos empresas medioambientales.  
Analistas de laboratorio de industrias biotecnológicas.  
Analistas microbiológicos de aguas potables y residuales.  
Analistas de control microbiológico de la Industria Farmacéutica



## 5.9 Principales transformaciones

Las opiniones recogidas en este sentido apuntan a distintas maneras de enfocar las transformaciones del empleo del sector, si atendemos a la gran variedad de enfoques propuestos por las personas entrevistadas.

En general domina la idea de que el sector necesita de contenidos propios, ya que actualmente se nutre de personas que vienen de la investigación (normalmente del sistema público). Las personas del sector químico o farmacéutico se reciclan al sector biotecnológico, ya que la biotecnología conecta con sus propios conocimientos. En la base de toda la transformación se encuentra el conocimiento del genoma siendo un cambio profundo. El genoma era conocido por físicos, químicos, farmacéuticos, médicos, estadísticos e informáticos entre otros. A partir de ahí existe un cambio y el sector tiene importancia como yacimiento de empleo ya que España es la cuarta potencia científica del mundo.

En este sentido se alude claramente a que la biotecnología es una nueva forma de enfocar los conocimientos y aplicaciones en un amplio conjunto de sectores productivos o dicho de otra manera una nueva manera de enfocar procesos tradicionales en muchas industrias eso hace que sea un nuevo destino laboral para trabajadores de otros sectores tanto de iniciativa pública como privada.

El trasvase de trabajadores del sector público de investigación se hace patente a través de la opinión de uno de los entrevistados

*“yo creo que es una buena salida para poder conseguir generar empleo de calidad, digamos que en el gremio de los biólogos y farmacéutico estaba muy circunscrito al sector público, el sector de biotecnología da la posibilidad de empleo a personal altamente cualificado en apuestos acordes a la formación que han recibido, es una cosa nueva, que sitúa a estos profesionales a una altura similar a la que tienen los ingenieros. Hay una posibilidad de movilidad que hasta ahora no existía de profesionales de los centros públicos y a la industria que tiene que nutrirse de profesionales que se han formado en el sector público.”*

Otra manera de enfocar las transformaciones del sector en materia de empleo es apelar al crecimiento del mismo. La opinión prácticamente generalizada es que existe un incremento de la contratación muy intensa, las empresas son cada vez son más grandes y con más necesidades. Ese aumento de empleo también provoca que el fenómeno de la sobrecualificación aparezca en el sector. Presentamos a continuación un fragmento de la opinión de un experto consultado:

*“Más que transformación es que es un sector que está creciendo y que cada vez se necesita más gente. Y es un sector en el que cada vez hay más trasvase desde la universidad a ciertas empresas y gente cada vez más formada en la universidad o en centros de investigación que han acabado no ya en Licenciados, si no en Doctores y que están yéndose a este tipo de empresas. Por un lado les viene muy bien a las*

*empresas porque es gente muy formada. Y por otro lado a alguien no les gusta porque a la empresa lo que le gusta es coger a una persona con una serie de conocimientos y formarla ella. Digamos que si está formado en academia, en la universidad, tienes un forma de pensar completamente distinta: te gusta hacer e investigar lo que a ti te gusta, tienes muchísima más libertad, mientras que en una empresa tienes que hacer lo que te digan entonces en ese punto son peores entrenados, aunque ante cualquier tipo de situación inesperada reaccionan mucho mejor. Entonces es un campo en el que por lo que yo veo se les está quitando mucho trabajo a los que vienen de formación profesional, que harían perfectamente el trabajo, pero volvemos un poco a lo que pasa un poco en todos los sectores de España: hay gente mejor formada que está dispuesta a hacer un trabajo menor.”*

Otra de las coordenadas para entender la transformación en el sector, en opinión de los entrevistados es el aumento de la especialización, no tanto de la titulación de procedencia como la del propio conocimiento específico de una actividad. Esta circunstancia genera que se esté requiriendo cada vez empleo más cualificado.

Por último y viendo las argumentaciones consideradas hasta ahora, también se apuesta, sobre todo entre las empresas consultadas, la apuesta por los técnicos de formación profesional de laboratorio, en contraposición a los licenciados universitarios. Y esta apuesta se incrementará a medida que el sector biotecnológico crezca, entendiendo el crecimiento como el desarrollo natural de las empresas del sector.

[VOLVER](#)

### 5.10 Empleos en crecimiento

La opinión general de los entrevistados en cuanto a los empleos en crecimiento para el sector de biotecnología, parece indicar que por ahora se concentran en perfiles de muy alta cualificación, de hecho parece que en general todos los empleos del sector están en crecimiento porque el propio sector está en crecimiento.

Una de las demandas del sector en este sentido es que hacen falta más empresas y promover la vocación emprendedora. Este sector es un avance tecnológico en sí, es innovación pura.

Volviendo al principal argumento y centrando el foco en la tipología de empleos, que concretamente van a crecer, en opinión de expertos técnicos consultados serán los del área de I+D:

*“yo creo que lo que más abunda es el área de I+D de las empresas, los puestos para desarrollar I+D, las empresas de biotecnología son muy intensivas en inversiones de I+D, invierten la mayoría de las inversiones en I+D cuando todavía no venden. En la medida que las empresa tiene éxito lo que son cadenas de producción o plantas de producción de esos sistemas de esos diagnósticos, de esos kits, ahí habrá oportunidades de perfiles menos cualificados, sobre FP no conozco (...)”*

Indagando sobre la formación de origen de los empleos en I+D antes mencionados se encuentran básicamente algunas titulaciones universitarias bien conocidas y que parecen ser los principales destinatarios de los puestos de trabajo:

*“Pues todos los relacionados con Biología, ya que el sector está creciendo mucho. Quizá químicos, farmacéuticos, crecen porque cada vez hay más, pero el sector de ciencias de la vida, que llamamos: biología en general está creciendo mucho. Y esto va a llevar arrastrando otras necesidades de apoyo, pues al crecer eso se va a necesitar gente de administración, ingenieros y algún técnico, pero crece sobre todo de biología con formación, cada vez es más necesario una mayor formación o bien haber hecho una tesis o bien haber trabajado de alguna manera en laboratorios y tener una experiencia.*

*A nivel de empleos de tipo administrativo, pues por lo que yo veo pasa lo mismo: los de FP van a llegar y hay diez delante de ellos que han hecho económicas o empresariales o diplomados”*

No obstante algunos interlocutores piensan que más que un crecimiento sostenido, no hay ningún empleo particular que presente una mayor demanda en comparación con la situación actual, existe una tendencia al alza pero que es estable. La tendencia se centra en perdurar en el tiempo porque los grandes éxitos no se han logrado en el tiempo, existen sólo desarrollos piloto y también son tecnologías costosas.

Existen otras opiniones de los entrevistados que apuntan a que, por una parte, y en cuanto a titulaciones universitarias, se demandarán empleos relacionados con la gestión de empresas de biotecnología y a nivel de técnicos no universitarios, módulos de formación profesional y gestión de proyectos, de hecho la apuesta a futuro del sector en este sentido siempre que las empresas avancen en su desarrollo será la incorporación de técnicos de formación profesional.

Otros perfiles con alta demanda en la actualidad son los directivos, siendo las necesidades más destacadas en función de los entrevistados directores de propiedad intelectual, directores de desarrollo de negocio, directores científicos y dirección de producción clínica.

[VOLVER](#)

### **5.11 Empleos en regresión**

Prácticamente la opinión unánime de los entrevistados es que no existe ningún empleo en regresión, debido a las siguientes circunstancias:

- Actualmente es un sector bastante estable
- Es un sector en pleno crecimiento

No obstante y con la vista puesta en un futuro próximo, los poseedores de licenciaturas generalistas sin especialización podrían quedar relegados y las empresas optarían por técnicos de formación profesional y la propia formación que impartan las empresas.

### 5.12 Yacimientos de empleo.

En cuanto a la consideración de los posibles yacimientos de empleo existentes en el sector de biotecnología, las opiniones recabadas han sido muy variadas, aunque evidentemente la mayoría de los entrevistados coinciden en destacar su existencia

En función de la procedencia del informante, si atendemos **a la opinión de las asociaciones del sector**, encontramos algunos puntos de vista que nos muestran el sector de biotecnología como un sector de destino de empleos que anteriormente se encontraban en sectores productivos “tradicionales”.

Las empresas de sectores tradicionales, sobre todo agroalimentario y farmacéutico están perdiendo procesos en favor de los realizados en biotecnología, ya que se realizan más rápido y eficazmente. Cada vez cambian más personas de estos sectores tradicionales al sector de biotecnología. Según la opinión de los entrevistados hay una enorme necesidad de técnicos, es muy común que sean trabajos que ahora realizan los licenciados y terminan insatisfechos.

Por otra parte y matizando este proceso de migración entre sectores, la opinión de los entrevistados es que no quedan demasiados “yacimientos sin descubrir” porque es un sector tan específico que se busca talento concreto en determinadas áreas. Ese conocimiento está en gente con mucha experiencia que viene de la industria farmacéutica, industria alimentaria o energía y por otra parte buenos científicos del sector público. No hay yacimientos que no se estén explotando ahora.

No obstante dentro de esos yacimientos por explotar, encontramos algunas ocupaciones muy específicas **tanto en lo referido a técnicos, como perfiles de gestión que si parecen demandarse por las empresas.**

En cuanto a los técnicos algunos expertos señalan determinadas áreas donde se ubicarían las demandas en la actualidad, concretamente los que se refieren a la tecnología celular y a los que se refieren a moléculas con potencialidad terapéutica como la serología (desarrollo de anticuerpos) todos con la característica común de requerir personas con un nivel formativo superior. Por otra parte están la especializaciones en biotecnología de grado medio y superior (hay tres módulos) y son muy demandadas por pymes y grandes empresas.

En el área de gestión aparecen perfiles demandados en la actualidad como gerentes de empresa y gestión de propiedad intelectual específica del sector de biotecnología. Igualmente los aspectos éticos del sector también pueden ser un yacimiento de empleo para la especialización de los juristas en la actualidad.

[VOLVER](#)

## 6. CARACTERIZACIÓN DE LA OFERTA FORMATIVA EN LA COMUNIDAD DE MADRID

## VI-CARACTERIZACIÓN DE LA OFERTA FORMATIVA EN LA COMUNIDAD DE MADRID

### 6.1 Familia formativa: relación con otras familias y áreas

La biotecnología como tal, no es una actividad perfectamente delimitada y no se encuadra completamente en ninguna de las actuales Familias Profesionales del Catálogo Nacional de Cualificaciones.

Es una actividad transversal que va a intervenir en multitud de familias profesionales, su transversalidad es muy alta, ahora mismo es explícita en algunas e implícita en otras. Es una familia que agrupa herramientas que facilitan el trabajo a otras familias. En el caso de la biotecnología es el lugar donde parece más adecuado desarrollar cualificaciones en primera instancia. En el futuro, no se sabe en el nivel de cualificaciones, pero seguro que en el nivel de unidades de competencia y realizaciones, la biotecnología va a tener un peso importantísimo entre otras en las siguientes familias: agraria, marítimo-pesquera, alimentarias, imagen personal, sanidad, seguridad y medioambiente y desde luego en energía y agua, en hostelería y turismo poco y en principio estas son las más significativas. Donde más peso va a tener es en las industrias alimentarias. La familia marítimo-pesquera en particular, es importante porque el país tiene una especial situación en las actividades profesionales de ese ámbito y el consumo de productos del mar es muy alto. Somos el segundo país del mundo como consumidor, con una amplia costa, serios problemas y flota en todo el mundo. Es una costa adecuada para la cría y cultivo de multitud de especies. Ahora se está produciendo un elevado porcentaje de consumo en productos como mejillón, rodaballo, lubina, dorada, etc. Esa producción, realizada con herramientas biotecnológicas, supone la capacidad de mejorar lo que la naturaleza hace por si misma. Si se agotan los recursos pesqueros, y se quiere mantener el sector hay que explotar las potencialidades. En biotecnología y una vez analizadas todas las encuestas e informes existentes antes de hacer las cualificaciones, la potencialidad en investigación es elevadísima, pero la aplicación de tipo industrial es todavía muy baja. Se están empezando a crear cluster y asociaciones, y se están viendo proyectos con una viabilidad grande. Al igual que en otros referentes a industrias alimentarias, productos químicos estandarizados, etc.

La conclusión es que hay dos campos amplios donde la biotecnología tendrá fuerte influencia, el análisis de productos y el campo de la producción, sean cuales sean, partiendo de seres vivos o materiales origen en seres vivos. En el campo de la universidad hay especialistas con fama mundial y departamentos con número de especialistas alto y dirigentes universitarios con una apuesta fuerte por desarrollar la biotecnología, tanto en la investigación e incluso procesos de producción desarrollados. El sistema educativo tiene carencias por la lentitud con que toma decisiones y el sistema de formación del ámbito laboral, necesita cubrir otras partes de la pirámide necesaria en una empresa. El INCUAL ha hecho una apuesta en las cualificaciones de biotecnología. Se han hecho dos, y la tercera se va a esperar a ver el nivel de aceptación de las dos primeras para desarrollarlas. La idea es que tuvieran la mayor repercusión posible en otras familias, se han diseñado con un criterio muy abierto. Aprovechar la transversalidad teórica. Se ha tenido en cuenta los sectores en que van a ser utilizadas, no son sectores exclusivamente químicos sino que son más genéricos. La biotecnología

no es estrictamente un sector, afecta a otros muchos sectores. Pudiera ser que el Ministerio de Educación o el Ministerio de Trabajo ofrecieran una formación básica que luego pudiera ser aplicada en un sector u otro. Pero que esa formación se diera para que haya personas que tengan consistencia en ese terreno, con independencia de la actividad donde va a trabajar. En otros casos podría aplicarse a numerosos campos productivos.

Existe un área que puede ser particularmente importante de cara a la expansión de la biotecnología en otros sectores productivos, y de difícil encuadre en la estructura sectorial del sistema productivo es la consultoría biotecnológica, a tenor de las opiniones recogidas en este sentido:

*“Si, la consultoría biotecnológica en estos momentos es muy importante porque se están conociendo cada vez más procesos que pueden hacerse con más eficacia dentro de la industria en general desde soluciones biotecnológicas y se están tardando mucho en aplicar en los sectores productivos, es decir tenemos empresas pequeñitas, Spin Off, que van creciendo y que tienen unas enormes capacidades y que conocen muy bien las aplicaciones pero esta costando que las empresa tradicionales de producción introduzcan estas nuevas tecnologías por tanto una consultaría que sea capaz de decir a un sector.... No conocen las posibles aplicaciones y los beneficios que pueden tener con las nuevas aplicaciones. Los cambios en los procesos cuestan mucho si no tienen un beneficio muy claro... sobre todo con las nuevas normativas europeas que no van a permitir algunos plaguicidas, etc los productores no saben que esos plaguicidas se pueden sustituir por plaguicidas naturales que tienen la misma función. Toda esta información que no se conoce bien porque va a muchísima velocidad yo creo que las empresas tienen una gran labor apara difundir estos conocimientos.”*

A partir de las relaciones entre los ámbitos de aplicación de la biotecnología y las distintas familias profesionales/áreas de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones, creemos que la hipótesis más plausible es la siguiente:

#### Ámbito de aplicación: Salud humana

Familia Profesional. Sanidad.

Área de competencia: DG Soporte y ayuda al diagnóstico

Familia Profesional. Química.

Área de competencia: FM Farmaquímica

#### Ámbito de aplicación: Alimentación

Familia Profesional. Industrias alimentarias.

Área de competencia: FA Fabricación de productos alimentarios mediante procesos automatizados

#### Ámbito de aplicación: Agricultura y forestal

Familia Profesional. Agraria.

Área de competencia: AL Actividades Agrícolas

Área de competencia: EF Explotación Forestal

#### Ámbito de aplicación: Medio Ambiente



Familia Profesional. Seguridad y Medio Ambiente.

Área de competencia: MB Gestión ambiental

Ámbito de aplicación: Sanidad animal y acuicultura

Familia Profesional. Agraria.

Área de competencia: AG Actividades Ganaderas

Familia Profesional. Marítimo-Pesquera.

Área de competencia: AC Acuicultura

Ámbito de aplicación: Industria

Familia Profesional. Química.

Área de competencia: CC Análisis y control de calidad

Área de competencia: PQ Proceso químico

Fuente: Elaboración propia en base a:

INCUAL: Familias Profesionales. CNO/CNAE. Madrid: INSTITUTO NACIONAL DE LAS CUALIFICACIONES, 2008. Disponible en Internet: [www.mec.es/educa/incual](http://www.mec.es/educa/incual)

[VOLVER](#)

## 6.2 Áreas de formación en el sector.

Existe el convencimiento, analizando el campo de observación, las funciones de los trabajadores, etc. de que hay dos campos claramente diferenciados. Se puede pretender potenciar el campo de análisis, crear ayudantes de laboratorio en actividades biotecnológicas pero eso no produce nada. Hay que tender hacia una producción industrial. La diferencia reside en que el campo del proceso requiere profesionales con características distintas. Hablando de trabajadores a nivel de la formación profesional.

Las actividades de los trabajadores en biotecnología, en un porcentaje muy alto, requieren un conocimiento básico de bioquímica, que solo se alcanza actualmente en el sistema educativo en el nivel de segundo de bachillerato. Si queremos que la formación necesaria para desempeñar esas funciones tengan un mínimo de solvencia en formación profesional debe ser con posterioridad al bachillerato. Solo algunas de las funciones pueden ser desempeñadas con niveles inferiores, pero prácticamente todas requieren el nivel de conocimientos que se imparte en el bachillerato. Donde esa parte del conocimiento de química y biología y por tanto bioquímica sea suficientemente alto.

La bioquímica es el área de formación por excelencia, desde el punto de vista de base teórica es fundamental. En cuanto a la base práctica, una persona que quiera trabajar en el sector, debe saber si se va a dedicar al campo del análisis o al campo del proceso. Cada una requiere una formación específica, una parte propia de biotecnología y otra propia del sector de destino. Un analista, tiene que conocer como organizar un laboratorio, herramientas básicas en biotecnología y un control en seguridad e higiene en el trabajo adecuado a los medios que está utilizando. En biotecnología son diferentes del campo de la química general, por trabajar con materiales o seres vivos y la



posibilidad de interaccionar con ellos y tener unos riesgos específicos. Debería existir un área específica de formación correspondiente a la protección biológica. Es evidente que también ocurre en el sector químico clásico que ha empezado a entrar en el campo de la biotecnología, por ejemplo en los detergentes, que contienen enzimas que pueden interaccionar con el organismo de los trabajadores. Se está trabajando ya en ese terreno.

En el campo de la producción, hay que tener conocimientos de como organizar un proceso industrial, tipos de control de variables habituales, algo que es común con otros sectores industriales y luego unos criterios de calidad en la producción, unos específicos y otros genéricos. Las normas de seguridad y ambientales podrían ser comunes tanto en el campo del proceso como del análisis, ese sería el campo formativo común y otros distintos según sea proceso o análisis.

#### Modalidades de formación

[VOLVER](#)

### 6.3 Formación Profesional del Sistema Educativo

Actualmente tenemos el módulo de “análisis y control”, tiene una materia que corresponde a biotecnología, en la familia de química. En la fase de diseño de los actuales títulos de formación profesional vigentes, no los de la Ley de Cualificaciones, se incluyó el conocimiento de microbiología, y en ese contexto, en el fondo se incorporaba la línea que permitiera entrar en el futuro de la biotecnología. Dentro de los títulos nuevos sin implantar hay una materia que corresponde a biotecnología que está separada. Realmente la familia de química es la que está abriendo el camino en formación profesional para la incorporación de los estudios biotecnológicos. De hecho se puede observar que, de las propuestas iniciales del INCUAL a las propuestas finales del Ministerio de Educación para los nuevos títulos de formación profesional hay un reforzamiento considerable de la presencia de la biotecnología. Tanto en el título de “análisis y control” como en el de “proceso químico” (grado superior) se incorporan procesos biotecnológicos. La familia de química tiene un avance importante en este terreno.

No obstante y dada la situación actual del sector biotecnológico cabe deducir que el sector no ha evolucionado lo suficiente como para asumir empleo procedente de titulados en formación profesional, al margen de que en este momento se están poniendo en marcha los ciclos formativos realmente relacionados con biotecnología, coincidiendo con la publicación de los nuevos títulos de formación profesional. La opinión del sector en este sentido parece clara:

*“Al principio una empresa lo que necesita es investigación por lo tanto los lideres y los que van a extra en al empresa son fundamentalmente investigadores, pasado un tiempo si tiene producto van a empezar a fusionarse con otra empresa, hacer fusiones de capital y por tanto tienen que saber hacer este tipo de cosas y si van a vender el producto necesitarán a otro tipo de personal como son comerciales, agentes de ventas y además los promotores de la biotecnología no entienden de estas cosas.*

*En estos niveles que estamos hablando no cabría la posibilidad de perfiles de FP puede ser que los directivos que vengan a hacer el curso sean su jefe de contabilidad, comercial, etc. pero no veo los FP por ningún sitio hasta que la empresa ya empieza a*

*producir el producto, estamos hablando del cuarto, quinto, sexto año. Entonces ya si tiene laboratorio, técnicos de laboratorio, auxiliar de laboratorio, algún contable, administrativo”*

Por otra parte los titulados de formación profesional actualmente en el sector, se identifican más en los centros públicos de investigación principalmente, sobre todo en determinadas instalaciones y con unos cometidos más cercanos a labores de mantenimiento:

*“fundamentalmente tienen que ver con personal de laboratorio, técnicos o auxiliar de laboratorio que también son muy importantes dentro de la investigación de los centros públicos. Se utilizan muchos animalarios (cría de ratones) para todos los ratones transgénicos que se utilizan en toda la investigación en estos si que suelen consumir muchos FP I y FP II. Hoy en día es un mundo no es tener tres ratones en una jaula, son instalaciones muy complejas que requieren de bastante personal auxiliar para su mantenimiento”*

[VOLVER](#)

#### 6.4 Formación Profesional para el Empleo (desocupados)

Han aparecido recientemente nuevos certificados de profesional de la familia química en el Real Decreto 1970/2008, de 28 de noviembre, por el que se establecen cuatro certificados de profesionalidad entre los que se incluye el de ensayos microbiológicos y biotecnológicos. La parte de biotecnología es una mera introducción, no es una opción profesional exclusiva de biotecnología. Es más una opción profesional de microbiología con algunos conocimientos de biotecnología. En el futuro se espera que después de publicar en el Boletín Oficial del Estado las dos cualificaciones de biotecnología, exista una carga de profesionalidad suficiente para que puedan reflejar la actividad de una persona con dedicación exclusiva a la biotecnología. Se espera que esto tenga su correspondencia en dos certificados de profesionalidad donde exista un reflejo formativo con el peso adecuado dirigido a desempleados.

No obstante se recogen a continuación, algunos cursos de formación para el empleo, ya impartidos en la Comunidad de Madrid, relacionados con ámbitos de aplicación de la biotecnología:

##### Industrias alimentarias:

- Técnicas de análisis de alimentos. 2 cursos. 40 alumnos. 400 horas
- Técnicas de análisis instrumentales en alimentación. 2 cursos. 30 alumnos. 320 horas
- Técnicas de análisis microbiológico alimentario. 1 curso. 15 alumnos. 160 horas
- Técnico en calidad alimentaria. 2 cursos. 40 alumnos. 500 horas

##### Industrias químicas:

- Analista de laboratorio químico. 3 cursos. 50 alumnos. 900 horas
- Analista fisicoquímico industrial. 3 cursos. 55 alumnos 900 horas.
- Analista de laboratorio. 1 curso. 5 alumnos. 300 horas.
- Analista en microbiología. 3 cursos. 45 alumnos. 300 horas.

[VOLVER](#)

## 6.5 Formación Profesional para el Empleo (ocupados)

La razón de ser es convencer a las empresas de que utilicen el catálogo. La Comunidad de Madrid debe poner los medios para poner en marcha las formaciones hacia empresas. Hay empresas con dos mentalidades diferentes, unas nacidas en la biotecnología, que se dedican a ello y tienen claro cual es su campo. Otras que nacen en otro ámbito, cambian alguna herramienta biotecnológica y los directivos no tienen formación biotecnológica fuerte. Los primeros no tienen ningún problema porque es su razón de ser, los segundos si requieren apoyo institucional, la Comunidad de Madrid, que debe buscar mecanismos de puente que favorezcan que las empresas que no han desarrollado procesos biotecnológicos puedan adaptarse a utilizarlos y formar a sus trabajadores y utilizar las estructuras que la Comunidad de Madrid pueda crear en este sentido. El problema es que ahora no hay centros de formación especializados en formación biotecnológica, y la Comunidad de Madrid debe plantearse la creación de algo que ayude al segundo tipo de empresas ya que las primeras pueden desarrollar la formación en el puesto de trabajo sin demasiado problema.

En cuanto a los centros nacionales de referencia, parece obvio que deben crearse Centros Nacionales de Referencia especializados en biotecnología. La Comunidad de Madrid debería aspirar razonablemente a crear uno, si piensa que es un terreno en que debe destacar. Lo normal es que se planteara y debería dar pasos en ese sentido.

Por otra parte, actualmente la formación continua, o siendo más preciso, la formación para el empleo en el sector, lejos de las especificidades de una actividad económica incipiente (y la ausencia de oferta formativa específica del sector) pasa por una oferta basada en las necesidades de gestión empresarial de las bioempresas, derivada de las necesidades formativas de los investigadores o “bioemprendedores” que crean este tipo de empresas. En este sentido parece que las necesidades son bastante claras ya que vienen motivadas por la propia necesidad de plantear la producción en un futuro tal y como se refleja en este extracto de las entrevistas realizadas:

*“La formación tiene que ver mucho con la emprenduría que tiene que ver con emprender cualquier empresa... pero nos han aconsejado hacer cursos de formación de bioemprendedores con todos los ejemplos específicos de la biotecnología ya que el desarrollo de cada empresa es muy distinta hay muy pocas empresa pequeñas como el comercio.... Que tarden años en empezar a facturar, lo que da unas características muy distintas.... Y necesitan conocer estas dificultades y sepan que su modelo de negocio durante años tienen que captar recursos, apalancar recursos públicos, etc. antes de introducir el producto en el mercado, eso lo primero... y segundo si han tenido éxito en el desarrollo de sus productos indefectiblemente van a necesitar una ampliación del capital... tienen que saber que si tengo éxito voy a tener que diluir mi propiedad con otros que la van a inyectar una cantidad de capital para poder dar lo siguientes pasos.”*

Se destaca sobre todo el alto nivel de especificidad requerida en estas formaciones ya que los demandantes de dichos conocimientos y competencias necesitan que se adapte al máximo a los condicionantes que presentan las empresas biotecnológicas. No obstante esta oferta específica para el sector está diseñada para personas, sobre todo investigadores o doctores que tienen la intención de emprender un negocio en la biotecnología:

*“Bioemprendedores, es un curso de unas 380 horas con mucha tutoría, es un curso raro porque hay más tutores que emprendedores, a cada emprendedor tiene detrás e-learning pero también presencial, de tutorías tanto de cerca como de lejos para acompañar el emprendedor que tienen una idea de negocio y que se va formando porque normalmente termina el curso con una idea distinta de la que había empezando, y proponiendo un negocio ya con bastante sentido y eso requiere tutorías de muy alto nivel e incluso de expertos que le acompañen, algún director de alguna empresa parecida que le acompañe en la formación.”*

El curso de bioemprendedores presenta unos contenidos completamente dominados por los aspectos de gestión empresarial, según Genoma España los ocho módulos temáticos de los que consta este curso son:

- En busca de las ideas.
- Marketing
- Estrategias de negocio.
- Análisis financiero.
- Aspectos legales y fiscales.
- La empresa y su entorno.
- Recursos Humanos
- Poniéndose en marcha.

Igualmente la oferta de Genoma España se completa con un curso para directivos de empresas “biotech”

La formación continua específica para el sector biotecnológico se complementa con los programas master para el sector, impartido por la escuela de negocios ALITER, siendo la oferta formativa existente:

- Master en Biotecnología (con 16 ediciones del mismo realizadas)
- MBA en Dirección de Empresas de Biotecnología (actualmente en su segunda edición)

Por otra parte, el Instituto Empresa, otra reconocida escuela de negocios cuenta con un Master en Gestión de Biotecnología, que en la actualidad se está ofertando.

En principio **son todas las referencias que el sector tiene acerca de la formación continua dirigida específicamente a la actividad de biotecnología.** De todas maneras, y en la medida en que se incorporen nuevos certificados de profesionalidad al subsistema de Formación para el Empleo, comenzará a existir oferta formativa específica del sector dirigido a profesionales asimilables a formación profesional de segundo grado (o nivel 3 según la Comisión Europea).

En este sentido y teniendo en cuenta la **formación de carácter específico que demanda la profesionalidad requerida para el sector** (si nos centramos en los **técnicos de formación profesional** con un nivel mínimo de cualificación de 3, según la Comisión Europea), los conocimientos específicos requeridos en función de los ámbitos de aplicación de la biotecnología, según los expertos consultados, serían los siguientes:

---

## TÉCNICO EN INVESTIGACIÓN BIOTECNOLÓGICA. APLICACIONES A LA SALUD HUMANA

### Formación Necesaria

- Química
- Bioquímica (similar a esta asignatura en carreras como Biológicas, Medicina, Veterinaria o Farmacia)
- Biología celular
- Biología molecular
- Genética
- Técnicas instrumentales
- Microbiología básica
- Prácticas de laboratorio

## TÉCNICO EN INVESTIGACIÓN BIOTECNOLÓGICA. APLICACIONES A LA SALUD ANIMAL Y ACUICULTURA

### Formación Necesaria

- Química
- Bioquímica (similar a esta asignatura en carreras como Biológicas, Medicina, Veterinaria o Farmacia)
- Citología e histología
- Zoología
- Biología molecular
- Genética
- Técnicas instrumentales
- Microbiología básica
- Prácticas de laboratorio

## TÉCNICO EN INVESTIGACIÓN BIOTECNOLÓGICA. APLICACIONES A ALIMENTACIÓN

### Formación Necesaria

- Química
- Bioquímica
- Fisiología Vegetal
- Biología molecular
- Genética
- Técnicas instrumentales
- Microbiología básica
- Microbiología industrial
- Prácticas de laboratorio
- Metabolismo de eucariotas y microorganismos más empleados en biotecnología alimentaria

---

## TÉCNICO EN INVESTIGACIÓN BIOTECNOLÓGICA. APLICACIONES A LA INDUSTRIA

### Formación Necesaria

- Química orgánica
- Bioquímica (sobre un nivel de conocimientos de segundo de bachillerato, con mayor hincapié en aspectos prácticos y aplicaciones actuales)
- Biología molecular
- Genética
- Técnicas instrumentales
- Microbiología general
- Microbiología industrial
- Prácticas de laboratorio
- Biocatálisis

## TÉCNICO EN INVESTIGACIÓN BIOTECNOLÓGICA. APLICACIONES AL MEDIOAMBIENTE

### Formación Necesaria

- Química orgánica
- Bioquímica (enzimología)
- Biología molecular
- Genética
- Técnicas instrumentales
- Microbiología general
- Microbiología del medio acuático y medioambiental
- Prácticas de laboratorio
- Cultivos de plantas “in Vitro”
- Cultivos de plantas en invernadero
- Biocatálisis

## TÉCNICO EN INVESTIGACIÓN BIOTECNOLÓGICA. APLICACIONES A LA AGRICULTURA Y LA PRODUCCIÓN FORESTAL

### Formación Necesaria

- Bioquímica básica (enzimología)
- Botánica general
- Cultivo de plantas
- Química
- Biología
- Biología molecular
- Microbiología
- Genética
- Técnicas instrumentales
- Fisiología vegetal
- Agrobiotecnología
- Prácticas de laboratorio

Por otra parte, el acceso a la formación continua presenta problemas para las empresas del sector, ya que tal y como está constituido el Subsistema de Formación para el Empleo actualmente, en base a comisiones paritarias sectoriales estructuradas alrededor de los sectores productivos “tradicionales” no siempre es sencillo encontrar acomodo a las especificidades que presentan estas empresas:

*“nosotros estamos intentando en estos momentos que los dos cursos que tenemos en estos momentos muy reconocidos por toda España que es el curso de Bioemprendedores y el que hemos iniciado hace un año, de directivos de empresas, sean reconocidos para que las empresas puedan utilizar los recursos que tengan para formar a su personal. Tenemos un pequeño problema porque la biotecnología es horizontal es decir no encuentras un CNAE que diga Biotecnología, puede estar en la industria química, en el petróleo, que tendrán su CNAE...y normalmente todos estos cursos y reconocimientos tiene que ver con estos sectores industriales reconocidos con esos CNAE. Estamos intentando que a través del Ministerio de Economía y el de trabajo sean reconocidos como cursos específicos que perteneciendo a cualquier CNAE sin embargo su actividad sea biotecnológica de tal forma que los costes sean financiados por al administración pública a través de las ayudas para cursos de formación reglada”*

**Por último y entendiendo la demanda actual de formación de las empresas biotecnológicas**, más centradas en la gestión empresarial, que en los propios conocimientos científicos, **parece recomendable que el acceso a la formación para el empleo se centre en dichas áreas.**

Para ello se ha elaborado en base los “Códigos de grupo de acciones formativas” de la Fundación Tripartita para la Formación en el Empleo un **repertorio de áreas formativas y posibles acciones formativas que podrían ser de utilidad para el colectivo de empresas biotecnológicas, teniendo siempre presente que deberían recoger las particularidades y especificidades de unas empresas muy singulares.** Además se han añadido algunas materias que son específicas para todo el colectivo de empresas biotecnológicas, con independencia de su área de aplicación:

#### ÁREA DE CONOCIMIENTOS: INFORMÁTICA

Procesadores de texto

Bases de datos

Hojas de cálculo

Aplicaciones para presentaciones en público

Internet-Intranet y navegadores

Diseño de páginas web

Aplicaciones para el tratamiento de imágenes, sonido y vídeo

Tratamiento e informes de grandes almacenes de datos

Lenguajes de programación

E-bussines & e-commerce

Aplicaciones estándar de gestión de recursos, compras y ventas

Aplicaciones para tratamiento estadístico

Sistemas operativos

Introducción a la informática y/o nuevas tecnologías de la información y la comunicación



---

Utilidades y herramientas de apoyo para el tratamiento de ficheros  
Aplicaciones estándar para estudios y oficinas técnicas  
Bioinformática

ÁREA DE CONOCIMIENTOS: PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Salud laboral y enfermedades profesionales en general  
Prevención de riesgos laborales en general  
Prevención de riesgos biológicos

ÁREA DE CONOCIMIENTOS: CALIDAD E INTEGRACIÓN DE SISTEMAS

Información al cliente  
Calidad de servicio  
Atención al cliente mediante TICs  
Calidad en general  
Auditoria de calidad  
Introducción a la calidad

ÁREA DE CONOCIMIENTOS: MEDIO AMBIENTE

Gestión ambiental en general  
Sensibilización hacia el medio ambiente  
Auditoria ambiental en general

ÁREA DE CONOCIMIENTOS: IDIOMAS

Alemán  
Francés  
Holandés  
Inglés  
Italiano  
Japonés  
Portugués  
Ruso  
Sueco  
Chino  
Otros

ÁREA DE CONOCIMIENTOS: PRODUCCIÓN Y MANTENIMIENTO

Gestión del mantenimiento en general  
Técnicas de organización de instalaciones y mantenimiento de edificios y equipamientos urbanos  
Técnicas de organización del mantenimiento de equipos electromecánicos de uso no industrial  
Técnicas de organización de instalaciones y mantenimiento de laboratorios  
Mantenimiento de Edificios y Otro Equipamiento Urbano en general  
Mantenimiento de Equipos Electromecánicos de uso no industrial en general  
Gestión de la producción en general  
Planificación y organización empresarial en general  
Productividad en general  
Herramientas de medida de la productividad



---

### ÁREA DE CONOCIMIENTOS: TÉCNICAS DE GESTIÓN EMPRESARIAL

Gestión administrativa en general  
Administración de personal en general  
Cobros e impagos en general  
Análisis de riesgos y gestión crediticia  
Gestión de cobros y reclamaciones  
Control de gestión en general  
Gestión comercial en general  
Gestión de PYMES en general  
Marketing en general  
Gestión de proyectos de I+D  
Internacionalización de la empresa  
Comercio exterior

### ÁREA DE CONOCIMIENTOS: HABILIDADES PERSONALES

Habilidades directivas  
Habilidades personales e interpersonales en el entorno laboral  
Comunicación Interna

### ÁREA DE CONOCIMIENTOS: RECURSOS HUMANOS Y FORMACIÓN

Gestión de recursos humanos en general  
Selección y desarrollo de recursos humanos  
Recursos humanos: negociación colectiva  
Conocimiento de empresa (acogida), cultura de empresa, cambio de cultura  
Formación de formadores en general  
Aplicación de TIC a la formación  
Gestión de la formación en general

### ÁREA DE CONOCIMIENTOS: ECONÓMICO FINANCIERA

Gestión económico financiera en general  
Análisis y control de costes en general  
Análisis y control financiero en general  
Auditoría económico financiera en general  
Finanzas para no financieros en general  
Gestión fiscal en general  
Contabilidad en general

### ÁREA DE CONOCIMIENTOS: LEGISLACIÓN Y NORMATIVA

Regulación de productos farmacéuticos  
Legislación aplicable a las actividades de biotecnología  
Patentes y marcas (nacional)  
Patentes y marcas (internacional)  
Propiedad industrial e intelectual

[VOLVER](#)

## 6.6 Títulos

*REAL DECRETO 1395/2007, de 29 de octubre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Laboratorio de análisis y de control de calidad y se fijan sus enseñanzas mínimas. Boletín Oficial del Estado nº 281. Viernes 23 de noviembre de 2007.*

**Denominación:** LABORATORIO DE ANÁLISIS Y DE CONTROL DE CALIDAD.

**Nivel:** Formación Profesional de Grado Superior.

**Duración:** 2.000 horas.

**Familia Profesional:** Química.

**Referente europeo:** CINE-5b (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

**La competencia general** de este título consiste en organizar y coordinar las actividades de laboratorio y el plan de muestreo, realizando todo tipo de ensayos y análisis sobre materias y productos en proceso y acabados, orientados a la investigación y al control de calidad, interpretando los resultados obtenidos, y actuando bajo normas de buenas prácticas en el laboratorio.

Entorno profesional. Este profesional ejerce su actividad en empresas o laboratorios de distintos sectores donde sea necesario realizar ensayos físicos, fisicoquímicos, análisis químicos e instrumental en materias y productos orientados al control de calidad e investigación, así como en aquellos que sea preciso realizar pruebas microbiológicas y biotecnológicas en áreas ambientales o de alimentación, entre otras.

Las **ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes** son los siguientes:

Analista de laboratorios de titularidad pública o privada.

Analista de laboratorio químico.

Analista de laboratorio microbiológico.

Analista de laboratorio de materiales.

Analista de laboratorio de industrias agroalimentarias.

Analista de laboratorio de industrias transformadoras.

Analista de centros de formación, investigación y desarrollo.

Analista microbiológico de industrias alimentarias, empresas medioambientales, industrias biotecnológicas.

Analista microbiológico de aguas potables y residuales.

Analistas de control microbiológico de la Industria Farmacéutica.

Analista de materias primas y acabados.

Técnico de laboratorio de química industrial.

Técnico en control de calidad en industrias de manufacturas diversas.

Técnico de ensayos de productos de fabricación mecánica.

Técnico de ensayos de materiales de construcción.

Por otra parte presentamos los **títulos que presentan alguna relación con las actividades o sectores de destino de los desarrollos en biotecnología, teniendo en**

**cuenta que no contemplan específicamente en su currículum dicha materia**, ya que la mayoría son títulos desarrollados en el marco de la L.O.G.S.E.

#### 6.6.1 Familia profesional de sanidad

##### *- Técnico superior en Anatomía Patológica y Citología*

Puestos de Trabajo que puede desempeñar:

- Técnico especialista en Anatomía Patológica.
- Citotécnico.
- Ayudante de forense.
- Podrán trabajar tanto en atención primaria como en los servicios generales de apoyo al diagnóstico de atención especializada.
- Podrá trabajar en Institutos anatómico-forenses y en laboratorios de centros de investigación biológica, humana y animal.

##### *- Técnico superior en Imagen para el Diagnóstico*

Puestos de Trabajo que puede desempeñar:

- Técnico en Imagen para el Diagnóstico.
- Técnico en Protección Radiológica.
- Técnico en Radiología de Investigación y Experimentación.
- Delegado Comercial de Productos Hospitalarios y Farmacéuticos.

##### *- Técnico superior en Laboratorio de Diagnóstico Clínico*

Puestos de Trabajo que puede desempeñar:

- Técnico en Laboratorio de Diagnóstico Clínico.
- Técnico en Laboratorio de Investigación y Experimentación.
- Técnico en Laboratorio de Toxicología.
- Delegado Comercial de Productos Hospitalarios y Farmacéuticos.

Desarrollarán su actividad en:

- El sector sanitario en el área de laboratorio de diagnóstico.

Los principales subsectores en los que se puede ejercer son:

- Atención primaria y comunitaria: laboratorio de diagnóstico clínico en centros de salud.
- Centros hospitalarios: servicios de microbiología, hematología. Hemoterapia, bioquímica, inmunología, farmacia hospitalaria y laboratorios de los servicios de medicina y cirugía experimental.
- Industria: laboratorios alimentarios, farmacéuticos, cosméticos y otras con laboratorios de investigación.
- Laboratorios de institutos anatómico-forenses, institutos de toxicología.
- Centros de experimentación animal.

##### *- Técnico superior en salud ambiental*

Puestos de Trabajo que puede desempeñar:

- Técnico en Salud Ambiental.
- Técnico en Control de Aguas de Consumo.

- Técnico en Contaminación Atmosférica.
- Técnico en Gestión de Residuos.

En el sector industrial y en la administración (nacional, autonómica y local) dentro del área de la salud medioambiental.

Los principales subsectores en que puede desempeñar su actividad son:

- Vigilancia y control de calidad de las aguas potables de consumo público.
- Vigilancia y control de calidad en las plantas envasadoras de agua embotellada.
- Vigilancia y control de aguas de baño (piscinas).
- En las administraciones de ámbito nacional, regional y local puede ejercer en caracterización, vigilancia y control de riesgos del ambiente para la salud: aguas de consumo humano, aguas de baño (ríos, mar, embalses, etc.), aguas residuales, contaminación atmosférica, vibraciones, productos químicos, ambientes interiores, etc.

#### 6.6.2 Familia profesional de industrias alimentarias

- *Técnico superior en industrias alimentarias*

Puestos de Trabajo que puede desempeñar:

- Jefe de almacén.
- Encargado de aprovisionamiento.
- Comprador.
- Técnico comercial.
- Técnico de procesos.
- Encargado de producción.
- Jefe de turno.
- Jefe de línea.
- Contraamaestre de planta.
- Inspector auditor de calidad.
- Supervisor de proceso y de producto.
- Encargado de control medioambiental.

#### 6.6.3 Familia profesional de actividades agrarias

- *Técnico superior en gestión y organización de empresas agropecuarias*

Puestos de Trabajo que puede desempeñar:

- Gerente de explotación o empresa agraria.
- Encargado de máquinas y equipos agrícolas.
- Encargado de control de inseminación artificial.
- Aplicador profesional.
- Jefe de taller rural.
- Gerente de cooperativas de producción, de sociedades agrarias de transformación u otras asociaciones de productores.
- Jefe de almacén de productos agrícolas.

- *Gestión y Organización de los Recursos Naturales y Paisajísticos*

---

Puestos de Trabajo que puede desempeñar:

- Encargado de explotaciones forestales.
- Encargado de máquinas y equipos agrícolas.
- Gestor cinegético.
- Viverista.
- Jefe de taller rural.
- Silvicultor.
- Agente de medio ambiente.
- Encargado de control del medio natural.
- Guía de la naturaleza.
- Colaborador de centros de interpretación de la naturaleza.
- Encargado de piscifactorías.
- Responsable de obra de jardinería a pie de obra.
- Encargado de prevención y extinción de incendios forestales.
- Colaborador en gabinetes de educación ambiental.
- Colaborador en laboratorios de investigación y control.

#### 6.6.4 Familia profesional marítimo-pesquera

- *Técnico superior en producción acuícola*

Puestos de Trabajo que puede desempeñar:

- Técnico de instalaciones acuícolas.
- Técnico de cultivo de moluscos.
- Técnico de cultivo de crustáceos.
- Técnico piscicultor.
- Técnicos de criaderos.
- Técnicos de piscifactorías.
- Coordinador y responsable de cultivo.

#### 6.6.5 Familia profesional química

- *Técnico medio en laboratorio*

Puestos de Trabajo que puede desempeñar:

- Laborante.
- Auxiliar de laboratorio.
- Técnico de laboratorio.

- *Técnico medio en operaciones de fabricación de productos farmacéuticos*

Puestos de Trabajo que puede desempeñar:

- Operador de central de pesadas.
- Operador de servicios auxiliares.
- Operador de mezclas.
- Especialista en producción de materias primas.
- Operador de autoclave.

- Operador de dosificadora.
- Operador de formulas de comprimidos.
- Operador de grageadora.
- Maquinista de centrífuga/bomba.
- Operador de producción de aromas.
- Operador de polvos.
- Preparador de soluciones, geles y pomadas.
- Operador de fórmulas de jarabes.
- Operador de encapsuladora.
- Operador de preparación de inyectables.
- Operador de preparación de inyectables oftálmicos.
- Operador de liofilizado.
- Operador de zona estéril.
- Operador de acondicionamiento.
- Operador de blisteadora/encartonadora.
- Operador de envasadora estéril.
- Operador de líneas automatizadas.
- Operador de control de calidad de envasado.

*- Técnico medio en operaciones de proceso de planta química*

Puestos de Trabajo que puede desempeñar:

Operador de planta química.  
Operador de campo.  
Operador de calderas.  
Operador de hornos.  
Operador de destilación.  
Operador de mezclas.  
Operador de secado.  
Operador de preparación de materias primas.  
Operador reactorista.  
Operador de polimerización.  
Operador de panel y panelista.  
Operador de control.

*- Técnico superior en análisis y control*

Puestos de Trabajo que puede desempeñar:

- Contramaestre de laboratorio.
- Analista de materias primas y productos acabados.
- Analista de laboratorio (físico, químico, instrumental, microbiológico).
- Analista de control de calidad.
- Técnico de laboratorio de control.
- Coordinador de laboratorio.
- Analista de Investigación y desarrollo (I+D).
- Analista de aguas.

*- Técnico superior en fabricación de productos farmacéuticos y afines*

Puestos de Trabajo que puede desempeñar:

- Jefe de línea.
- Jefe de equipo.
- Jefe de turno.
- Técnico de control.
- Inspector de procesos.
- Contraamaestre de elaboración.
- Coordinador de almacén.
- Encargado de fabricación (sobres, líquidos, cápsulas y comprimidos, etc.).
- Contraamaestre de acondicionado.

- *Técnico superior en industrias de proceso químico*

Puestos de Trabajo que puede desempeñar:

- Contraamaestre de producción.
- Jefe de turno.
- Jefe de unidad.
- Encargado general de producción.
- Jefe/Coordinador de producción.
- Contraamaestre de sólidos.
- Jefe de almacén.
- Contraamaestre de líquidos.
- Inspector de procesos.
- Encargado de proceso de reacción.
- Contraamaestre de envasado.
- Jefe de calderas.
- Responsable de mezcladoras.
- Contraamaestre o encargado de transformación.
- Adjunto de dirección de producción.
- Encargado de recepción de materias primas.

- *Técnico superior en química ambiental*

Puestos de Trabajo que puede desempeñar:

- Analista de agua en laboratorios.
- Encargado de recuperación en Industria Papelera.
- Seguridad medioambiental en fabricación.
- Este perfil se puede especializar en depuración de aguas, reciclaje de residuos y control de emisión de contaminantes a la atmósfera.
- Este profesional puede realizar su actividad en:
- Depuración de aguas urbanas, industriales y residuales.
- Control de contaminación: emisiones a la atmósfera, ruido y vibraciones.
- Reciclaje, tratamiento y control de residuos urbanos, industriales y agrícolas.

Fuente: MEPSYD: Catálogo de Títulos de Formación Profesional. Madrid: Ministerio de Educación, Política Social y Deporte, 2008. Disponible en Internet: <http://www.mepsyd.es/educacion/formacion-profesional.html> [VOLVER](#)

## 6.7 Certificados

*Real Decreto 1970/2008, de 28 de noviembre, por el que se establecen cuatro certificados de profesionalidad de la familia profesional química que se incluyen en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad. Boletín Oficial del Estado nº 14. Viernes 16 de enero de 2009*

**Denominación:** ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS Y BIOTECNOLÓGICOS

**Código:** QUIA0208

**Familia Profesional:** Química.

**Área profesional:** Análisis y control

**Nivel de cualificación profesional:** 3

**Cualificación profesional de referencia:** QUI020\_3 Ensayos microbiológicos y biotecnológicos (RD. 295/ 2004, de 20 de febrero)

**Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:**

UC0052\_3: Organizar y gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas.

UC0053\_3: Organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestras.

UC0054\_3: Realizar ensayos microbiológicos, informando de los resultados.

UC0055\_3: Realizar ensayos biotecnológicos, informando de los resultados.

**Competencia general:** Organizar y realizar ensayos microbiológicos incluyendo pruebas de esterilidad, detección, aislamiento, recuento, caracterización e identificación de microorganismos y sus metabolitos en diferentes materiales y productos, o cualquier tipo de ensayo en el que se utilicen microorganismos como parte de un sistema de detección, así como ensayos biotecnológicos de base biológica, bioquímica, inmunológica y/o genética.

**Entorno Profesional:** **Ámbito profesional:** Este analista ejercerá su actividad en empresas o laboratorios de distintos sectores, donde sea preciso realizar pruebas microbiológicas y biotecnológicas en áreas como medio ambiente, alimentación, materiales, I+D, etc. **Sectores productivos:** Industria Química, Industria Agroalimentaria, Medioambiente, Industrias Transformadoras, Laboratorios de servicios, Industrias Biotecnológicas y en general, aquellos sectores en los que la evaluación microbiológica y/o biotecnológica de las materias primas, recursos naturales y/o productos derivados de los distintos procesos sea importante o esencial para su actividad.

**Ocupaciones o puesto de trabajo relacionados:**

Analista de aguas, en general

Analistas de laboratorio microbiológico.

Analistas microbiológicos de industrias alimentarias.

Analistas microbiológicos de empresas medioambientales.

Analistas de laboratorio de industrias biotecnológicas.

Analistas microbiológicos de aguas potables y residuales.

Analistas de control microbiológico de la industria farmacéutica.

[VOLVER](#)



## 6.8 Otras acreditaciones

En principio no hay ninguna profesión regulada, aunque quizá hay profesiones reguladas en el ámbito de la sanidad. Hay algunas que tienen que ver con biotecnología que están reguladas, por ejemplo los análisis clínicos, trabajan sobre patologías y se analizan con herramientas biotecnológicas, lo que tiene que ver con la ingeniería genética, es una parte importante de la biotecnología pero no todo el sector, pero solo en el terreno de la sanidad. El habilitante es el Ministerio de Sanidad.

La legislación que establece las profesiones reguladas en este campo (siempre y cuando se tenga en cuenta que esta regulación se establece para trabajar en el sistema sanitario estatal y que mayor relación tienen con el campo de la biotecnología es el *Real Decreto 183/2008, de 8 de febrero, por el que se determinan y clasifican las especialidades en Ciencias de la Salud y se desarrollan determinados aspectos del sistema de formación sanitaria especializada*.

En su anexo I apartado 5 se estipula lo siguiente:

*“5. Especialidades multidisciplinares para cuyo acceso se exige estar en posesión de los títulos universitarios oficiales de Grado, o en su caso de Licenciado, en cada uno de los ámbitos que a continuación se especifican:*

*Análisis Clínicos: Biología, Bioquímica, Farmacia, Medicina o Química.*

*Bioquímica Clínica: Biología, Bioquímica, Farmacia, Medicina o Química.*

*Inmunología: Biología, Bioquímica, Farmacia o Medicina.*

*Microbiología y Parasitología: Biología, Bioquímica, Farmacia, Medicina o Química.*

*Radiofarmacia: Biología, Bioquímica, Farmacia o Química.*

*Radiofísica Hospitalaria: Física y otras disciplinas científicas y tecnológicas.”*

Requisitos de calidad de la formación

[VOLVER](#)

## 6.9 Programaciones

### Certificado de Profesionalidad: ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS Y BIOTECNOLÓGICOS

Relación de módulos formativos y de unidades formativas, relacionados:

- MF0052\_3 (Transversal): Calidad en el laboratorio. (130 horas).
- UF0105: Control de calidad y buenas prácticas en el laboratorio. (50 horas).
- UF0106: Programas informáticos para tratamiento de datos y gestión en el laboratorio. (40 horas).
- UF0107: Aplicación de las medidas de seguridad y medio ambiente en el laboratorio. (40 horas).
  
- MF0053\_3 (Transversal): Muestreo para ensayos y análisis (70 horas).
  
- MF0054\_3: Ensayos microbiológicos. (150 horas).
- UF0224: Preparación de reactivos y muestras para análisis microbiológico. (40 horas).
- UF0225: Recuento, aislamiento, identificación y determinación de actividad biológica de los microorganismos. (80 horas).
- UF0226: Análisis microbiológico de distintos tipos de muestras (30 horas).
  
- MF0055\_3: Ensayos biotecnológicos. (90 horas).
- MP0052: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Ensayos microbiológicos y biotecnológicos. (80 horas).

### Título de TÉCNICO SUPERIOR EN LABORATORIO DE ANÁLISIS Y DE CONTROL DE CALIDAD

Módulos profesionales de este ciclo formativo:

- Muestreo y preparación de la muestra.
- Análisis químicos.
- Análisis instrumental.
- Ensayos físicos.
- Ensayos fisicoquímicos.
- Ensayos microbiológicos.
- Ensayos biotecnológicos.
- Calidad y seguridad en el laboratorio.
- Proyecto de laboratorio de análisis y de control de calidad.
- Formación y orientación laboral.
- Empresa e iniciativa emprendedora.
- Formación en centros de trabajo.

[VOLVER](#)

### 6.10 Duración

#### **Certificado de Profesionalidad: ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS Y BIOTECNOLÓGICOS (440 horas)**

- MF0052\_3 (Transversal): Calidad en el laboratorio. (130 horas).
- MF0053\_3 (Transversal): Muestreo para ensayos y análisis (70 horas).
- MF0054\_3: Ensayos microbiológicos. (150 horas)
- MF0055\_3: Ensayos biotecnológicos. (90 horas).

#### **Título de TÉCNICO SUPERIOR EN LABORATORIO DE ANÁLISIS Y DE CONTROL DE CALIDAD (2000 horas)**

- Muestreo y preparación de la muestra. (120 horas)
- Análisis químicos. (140 horas)
- Análisis instrumental. (120 horas)
- Ensayos físicos. (80 horas)
- Ensayos fisicoquímicos. (80 horas)
- Ensayos microbiológicos. (90 horas)
- Ensayos biotecnológicos. (80 horas)
- Calidad y seguridad en el laboratorio. (60 horas)
- Proyecto de laboratorio de análisis y de control de calidad. (25 horas)
- Formación y orientación laboral. (50 horas)
- Empresa e iniciativa emprendedora. (35 horas)
- Formación en centros de trabajo. (220 horas)

[VOLVER](#)

## 6.11 Profesorado

### Certificado de Profesionalidad: ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS Y BIOTECNOLÓGICOS

Módulos formativos	Titulación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia
MF0052_3: Calidad en el laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado en Química.</li> <li>• Licenciado en Farmacia.</li> <li>• Licenciado en Bioquímica.</li> <li>• Licenciado en Ciencia y Tecnología de los alimentos.</li> <li>• Ingeniero Técnico Industrial especialidad en química industrial.</li> <li>• Ingeniero Químico.</li> </ul>	1 año
MF0053_3: Muestreo para ensayos y análisis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado en Química.</li> <li>• Licenciado en Farmacia.</li> <li>• Licenciado en Bioquímica.</li> <li>• Licenciado en Ciencia y Tecnología de los alimentos.</li> <li>• Ingeniero Técnico Industrial especialidad en química industrial.</li> <li>• Ingeniero Químico.</li> </ul>	1 año
MF0055_3 Ensayos biotecnológicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado en Química.</li> <li>• Licenciado en Farmacia.</li> <li>• Licenciado en Bioquímica.</li> <li>• Licenciado en Ciencia y Tecnología de los alimentos.</li> <li>• Licenciado en Biología.</li> <li>• Ingeniero Técnico Industrial.</li> <li>• Ingeniero Técnico Agrícola.</li> <li>• Ingeniero Agrónomo.</li> <li>• Ingeniero Químico.</li> </ul>	2 años

## Título de TÉCNICO SUPERIOR EN LABORATORIO DE ANÁLISIS Y DE CONTROL DE CALIDAD

Módulos formativos	Titulación requerida
0070. Ensayos microbiológicos. 0071. Ensayos biotecnológicos.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Licenciado en Química.</li><li>- Licenciado en Bioquímica.</li><li>- Licenciado en Farmacia.</li><li>- Licenciado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos.</li><li>- Licenciado en Veterinaria.</li><li>- Licenciado en Biotecnología.</li></ul>
0067. Análisis instrumental. 0066. Análisis químicos. 0072. Calidad y seguridad en el laboratorio	<ul style="list-style-type: none"><li>- Licenciado en Química.</li><li>- Licenciado en Bioquímica.</li><li>- Licenciado en Ciencias Ambientales.</li><li>- Ingeniero Químico.</li><li>- Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Química Industrial.</li></ul>
0065. Muestreo y preparación de la muestra. 0068. Ensayos físicos. 0069. Ensayos fisicoquímicos.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Licenciado en Química.</li><li>- Ingeniero Químico.</li><li>- Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Química Industrial.</li><li>- Técnico superior en Análisis y Control.</li></ul>
0074. Formación y Orientación Laboral. 0075. Empresa e iniciativa emprendedora.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Licenciado en Derecho.</li><li>- Licenciado en Administración y Dirección de Empresas.</li><li>- Licenciado en Ciencias Actuariales y Financieras.</li><li>- Licenciado en Ciencias Políticas y de la Administración.</li><li>- Licenciado en Ciencias del Trabajo.</li><li>- Licenciado en Economía.</li><li>- Licenciado en Psicología.</li><li>- Licenciado en Sociología.</li><li>- Ingeniero en Organización Industrial.</li><li>- Diplomado en Ciencias Empresariales.</li><li>- Diplomado en Relaciones Laborales.</li><li>- Diplomado en Educación Social.</li><li>- Diplomado en Trabajo Social.</li><li>- Diplomado en Gestión y Administración Pública.</li></ul>

[VOLVER](#)

## 6.12 Instalaciones

### Certificado de Profesionalidad: ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS Y BIOTECNOLÓGICOS

Espacio formativo	Superficie m2 15 alumnos	Superficie m2 25 alumnos
Aula de gestión	45	60
Laboratorio de microbiología y biotecnología	100	100
Almacén de productos químicos	15	15

Espacio formativo	Equipamiento
Aula de gestión	- Equipos audiovisuales. - PC's instalados en red, cañón de proyección e Internet. - Software específico de la especialidad. - Pizarra. - Equipos audiovisuales. - Rotafolios. - Material de aula. - Mesa y silla para el formador. - Mesas y sillas para alumnos.
Almacén de productos químicos	- Armarios de seguridad. - Estanterías. - Vitrinas. - Botiquín. - Equipos de protección individual (un conjunto de señales de seguridad industriales. Extintores específicos de laboratorio. Guantes ignífugos. Guantes de látex. Guantes anticorrosivos de material autorizado. Gafas de seguridad. Máscaras antigás. Material absorbente para el caso de derrames. Un conjunto de zapatos de seguridad, antiplastamiento, aislante-eléctrico, sanitarios, etc. Un conjunto de trajes de seguridad, ignífugos, bacteriológicos, de taller, etc.). - Productos químicos.
Laboratorio de microbiología y biotecnología	Iluminación: natural y artificial. Adecuada para garantizar que pueden realizarse con comodidad las tareas típicas de un Laboratorio de Química Industrial. - Ventilación (natural y/o forzada). Sistema adecuado para eliminar gases, y vapores de las sustancias químicas con las que se trabaje. - Instalación de agua y gas: adecuada ajustándose a las leyes vigentes. - Instalación eléctrica: deberá cumplir las normas de seguridad establecidas. - Instalación de gases industriales: Aire comprimido de uso industrial adecuado a las necesidades. - Línea de bajo-medio vacío (varios puntos de utilización) para uso de ensayos a escala de laboratorio. - Agitadores de vibración para tubos. - Agitadores magnéticos con calefacción. - Autoclave electrónico automático. - Balanza analítica de precisión. - Balanzas digitales monoplato. - Baño de ultrasonidos. - Baños termostáticos. - Cabina de flujo laminar. - Contador de colonias. - Centrífuga de cabezales intercambiables. - Centrífuga de temperatura controlada. -

	<p>Equipo de electroforesis. - Equipo lavapipetas. - Equipo para filtración de aguas. - Estufas de cultivos. - Estufa de cultivos con generación de CO<sub>2</sub> para cultivos celulares. - Estufas de esterilización. - Estufa de desecado de vidrio. - Frigorífico con congelador. - Homogeneizador stomacher. - Horno microondas. - Jarra de cultivos anaerobios. - Lupas binoculares. - Microscopios ópticos. - Ordenador con impresora. - pH-metros digitales. - Termociclador. - Transiluminador.</p> <p>Elementos de protección y seguridad comunes para el laboratorio: - Camilla completa, con sus arneses. - Ducha de disparo rápido con lavaojos. - Un conjunto de señales de seguridad. - Extintores específicos de laboratorio. - Un sistema de detección de incendios.</p>
--	--

### **Título de TÉCNICO SUPERIOR EN LABORATORIO DE ANÁLISIS Y DE CONTROL DE CALIDAD**

Espacio formativo	Superficie m <sup>2</sup> 30 alumnos	Superficie m <sup>2</sup> 20 alumnos
Aula polivalente	60	40
Laboratorio de análisis químico y fisicoquímico.	120	90
Laboratorio de análisis instrumental.	120	90
Laboratorio de ensayos físicos.	120	90
Laboratorio de microbiología y biotecnología.	120	90

Espacio formativo	Equipamiento
Aula polivalente	<p>- Equipos audiovisuales.</p> <p>- PCs instalados en red, cañón de proyección e internet.</p>
Laboratorio de análisis químico.	<p>— Armario de seguridad para reactivos.</p> <p>— Destilador.</p> <p>— Balanza analítica.</p> <p>— Columna desmineralizadora.</p> <p>— Agitador magnético calefactor.</p> <p>— Bomba de vacío.</p> <p>— Centrífuga.</p> <p>— Estufa de desecación.</p> <p>— Material general de laboratorio.</p> <p>— Horno de tratamientos.</p> <p>— Conductímetro.</p> <p>— Ph-metro.</p> <p>— Colorímetro.</p> <p>— Evaporador rotativo.</p> <p>— Termostato de inmersión.</p> <p>— Espectrofotómetro ultravioleta visible.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Tamizadora.</li> <li>— Molino.</li> <li>— Muestradores.</li> </ul>
Laboratorio de ensayos físicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Microscopio petrográfico para profesor.</li> <li>— Balanza.</li> <li>— Microscopio metalográfico.</li> <li>— Horno de tratamientos.</li> <li>— Equipo preparación de probetas.</li> <li>— Durómetro.</li> <li>— Cámara de niebla salina.</li> <li>— Juego densímetros.</li> <li>— Juego de alcoholómetros.</li> <li>— Polarímetro.</li> <li>— Calibres y micrómetros.</li> <li>— Conjunto de termómetros.</li> <li>— Refractómetro abbe.</li> <li>— Juego de viscosímetros.</li> <li>— Equipo para determinación del punto de fusión.</li> <li>— Material básico ensayos físicos.</li> </ul>
Laboratorio de microbiología y biotecnología.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Lupa binocular.</li> <li>— Balanzas.</li> <li>— Autoclave.</li> <li>— Homogenizador.</li> <li>— Campana de flujo laminar.</li> <li>— Estufas de cultivo.</li> <li>— Frigorífico y congelador.</li> <li>— Termostato de inmersión.</li> <li>— Material general de microbiología.</li> <li>— Pipetas automáticas.</li> <li>— Equipo contador colonias.</li> <li>— Equipo de microscopia.</li> <li>— Termocicladores.</li> <li>— Equipo de electroforesis.</li> <li>— Equipos de inmunodetección</li> </ul>
Laboratorio de análisis instrumental	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Cromatógrafo de líquidos de alta resolución (hplc).</li> <li>— Espectrofotómetro de absorción atómica.</li> <li>— Cromatógrafo de gases.</li> <li>— Espectrofotómetro ultravioleta visible.</li> <li>— Titrador.</li> <li>— Infrarrojo.</li> <li>— Potenciómetro.</li> <li>— Conductímetro.</li> <li>— Material general de laboratorio.</li> <li>— Mufla y estufas.</li> <li>— Balanzas analíticas.</li> <li>— Equipo de electroforesis</li> </ul>

[VOLVER](#)



### 6.13 Relación de centros de formación profesional.

Hay centros de formación profesional de la Comunidad de Madrid que ya han implantado los nuevos títulos de formación profesional de química y en la parte correspondiente a análisis químico, ya tienen una materia exclusivamente de biotecnología. Los centros de formación profesional que tienen la familia profesional de química y títulos de análisis están impartiendo actualmente la materia de biotecnología, pero no exactamente con la profesionalidad inherente a biotecnología, sino que es una parte más del curriculum del analista químico clásico. Al igual que ocurre con los que están impartiendo temas de proceso que sin tener una materia específica de biotecnología, tienen en su curriculum los procesos biotecnológicos, cuando hacen un estudio de los procesos químicos en general, porque el nuevo curriculum los contempla.

De acuerdo con la información recabada en las entrevistas, las empresas que ya realizan la producción de uno o más productos, ya disponen de acuerdos con centros de formación profesional del sistema educativo para captar futuros titulados.

[VOLVER](#)

### 6.14 Distribución horaria de la FPR en los currículos.

#### **Título de TÉCNICO SUPERIOR EN LABORATORIO DE ANÁLISIS Y DE CONTROL DE CALIDAD**

-Módulo Profesional: Muestreo y preparación de la muestra. (120 horas)

Equivalencia en créditos ECTS: 13

Código: 0065

-Módulo Profesional: Análisis químicos. (140 horas)

Equivalencia en créditos ECTS: 15

Código: 0066

- Módulo Profesional: Análisis instrumental. (120 horas)

Equivalencia en créditos ECTS: 13

Código: 0067

-Módulo Profesional: Ensayos físicos (80 horas)

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Código: 0068

-Módulo Profesional: Ensayos fisicoquímicos. (80 horas)

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Código: 0069

-Módulo Profesional: Ensayos microbiológicos (90 horas)

Equivalencia en créditos ECTS: 10

Código: 0070

-Módulo Profesional: Ensayos biotecnológicos (80 horas)

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Código: 0071

-Módulo Profesional: Calidad y seguridad en el laboratorio. (60 horas)

Equivalencia en créditos ECTS: 6

Código: 0072

- Módulo Profesional: Proyecto de laboratorio de análisis y de control de calidad (25 horas)  
Equivalencia en créditos ECTS: 5  
Código: 0073
- Módulo Profesional: Formación y orientación laboral (50 horas)  
Equivalencia en créditos ECTS: 5  
Código: 0074
- Módulo Profesional: Empresa e Iniciativa Emprendedora (35 horas).  
Equivalencia en créditos ECTS: 4  
Código: 0075
- Módulo Profesional: Formación en Centros de Trabajo (220 horas)  
Equivalencia en créditos ECTS: 22  
Código: 0076

[VOLVER](#)

### 6.15 Niveles de formación.

Referentes formativos	Vigentes en la actualidad	No vigentes en la actualidad
Certificado de Profesionalidad: ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS Y BIOTECNOLÓGICOS	Nivel 3	
Título de TÉCNICO SUPERIOR EN LABORATORIO DE ANÁLISIS Y DE CONTROL DE CALIDAD	Nivel 3	
Cualificación Profesional: ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS Y BIOTECNOLÓGICOS	Nivel 3	
Cualificación Profesional: ANÁLISIS BIOTECNOLÓGICO		Nivel 3
Cualificación Profesional: ORGANIZACIÓN Y CONTROL DE PROCESOS PARA LA OBTENCIÓN DE PRODUCTOS Y/O REALIZACIÓN DE SERVICIOS BIOTECNOLÓGICOS		Nivel 3

El nivel 3, alude a la clasificación de niveles formativos contenida en la Ley de Cualificaciones y Formación Profesional.

[VOLVER](#)

## 6.16 Redes de centros, distribución geográfica de la formación.

### 6.16.1 Formación Profesional del Sistema Educativo

#### -Técnico superior en Anatomía Patológica y Citología

CENTRO	LOCALIDAD	DISTRITO
IES "JUAN DE MAIRENA"	San Sebastián de los Reyes	-
CPR INF-PRI-SEC "COLEGIO VALLE DEL MIRO"	Valdemoro	-
IES "ANTONIO MACHADO"	Alcalá de Henares	-
CPR FPE "CENTRO DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS Y SOCIALES FRANCISCO DE VITORIA"	Pozuelo de Alarcón	-
IES "SAN JUAN DE LA CRUZ"	Pozuelo de Alarcón	-
CPR ES "MARIA INMACULADA"	Madrid	Chamberí
CPR FPE "ESCUELA TÉCNICA DE ENSEÑANZAS ESPECIALIZADAS"	Madrid	Tetuán
CPR FPE "ORGANIZACION PROFESIONAL ESPAÑOLA, OPESA"	Madrid	Salamanca
IES "ESCUELA TÉCNICO PROFESIONAL .DE LA SALUD, COMUNIDAD DE MADRID"	Madrid	Retiro
IES "MORATALAZ"	Madrid	Moratalaz

#### -Técnico superior en Imagen para el Diagnóstico

CENTRO	LOCALIDAD	DISTRITO
CPR FPE "CENTRO DE ESTUDIOS TECNOLÓGICOS Y SOCIALES FRANCISCO DE VITORIA"	Pozuelo de Alarcón	-
IES "SAN JUAN DE LA CRUZ"	Pozuelo de Alarcón	-
CP FPE "ESCUELA DE FORMACION ESPEC. IMAGEN DIAG. HOSPITAL CLINICO SAN CARLOS"	Madrid	Moncloa-Aravaca
CP FPE "PUERTA DE HIERRO"	Madrid	Moncloa-Aravaca
CPR FPE "CEU II-INSTITUTO SUPERIOR DE ESTUDIOS PROFESIONALES"	Madrid	Latina
CPR FPE "CEU-INSTITUTO SUPERIOR DE ESTUDIOS PROFESIONALES"	Madrid	Moncloa-Aravaca
CPR INF-PRI-SEC "LA INMACULADA-MARILLAC"	Madrid	Chamberí
IES "ESCUELA TÉCNICO PROFESIONAL .DE LA SALUD, COMUNIDAD DE MADRID"	Madrid	Retiro

*- Técnico superior en Laboratorio de Diagnóstico Clínico*

CENTRO	LOCALIDAD	DISTRITO
CPR FPE "CENTRO DE PROMOCION RURAL DE LA MUJER EFA VALDEMILANOS"	Colmenar Viejo	-
IES "PRADO DE SANTO DOMINGO"	Alcorcón	-
IES "SIGLO XXI"	Leganés	-
IES "BENJAMIN RUA"	Móstoles	-
IES "HUMANEJOS"	Parla	-
IES "JAIME FERRÁN CLÚA"	San Fernando de Henares	-
CP FPE "PUERTA DE HIERRO"	Madrid	Moncloa-Aravaca
CPR FPE "CEU II-INSTITUTO SUPERIOR DE ESTUDIOS PROFESIONALES"	Madrid	Latina
CPR FPE "ESCUELA TÉCNICA DE ENSEÑANZAS ESPECIALIZADAS"	Madrid	Tetuán
CPR FPE "ORGANIZACION PROFESIONAL ESPAÑOLA, OPESA"	Madrid	Salamanca
IES "ESCUELA TÉCNICO PROFESIONAL .DE LA SALUD, COMUNIDAD DE MADRID"	Madrid	Retiro
IES "LAS MUSAS"	Madrid	San Blas
IES "MORATALAZ"	Madrid	Moratalaz
IES "RENACIMIENTO"	Madrid	Carabanchel
IES "VILLAVERDE"	Madrid	Villaverde

*- Técnico superior en salud ambiental*

CENTRO	LOCALIDAD	DISTRITO
IES "SIGLO XXI"	Leganés	-
IES "BENJAMIN RUA"	Móstoles	-
IES "SAN JUAN DE LA CRUZ"	Pozuelo de Alarcón	-
CPR FPE "ESCUELA PROFESIONAL JAVERIANA"	Madrid	Chamberí
IES "LEONARDO DA VINCI"	Madrid	Latina
IES "SAN FERNANDO"	Madrid	Fuencarral-El Pardo
IES "VILLAVERDE"	Madrid	Villaverde

*- Técnico superior en industrias alimentarias*

-IES "ESCUELA DE LA VID E INDUSTRIAS LÁCTEAS" (Madrid- Moncloa Aravaca)

*- Técnico superior en gestión y organización de empresas agropecuarias*

No se imparte en ningún centro de la Comunidad de Madrid en la actualidad

- *Técnico superior en gestión y organización de los recursos naturales y paisajísticos*

CENTRO	LOCALIDAD	DISTRITO
CPR FPE "CENTRO DE PROMOCION RURAL DE LA MUJER EFA VALDEMILANOS	Colmenar Viejo	-
IES "CENTRO DE CAPACITACION AGRARIA"	Villaviciosa de Odón	-
IES "EL ESCORIAL"	El Escorial	-

- *Técnico superior en producción acuícola*

No se imparte en ningún centro de la Comunidad de Madrid en la actualidad

- *Técnico medio en laboratorio*

CENTRO	LOCALIDAD	DISTRITO
CPR ES "CENTRO DE ESTUDIOS SANTA MARIA DEL CASTILLO"	Buitrago del Lozoya	-
IES "JUAN DE MAIRENA"	San Sebastián de los Reyes	-
IES "VICENTE ALEIXANDRE"	Pinto	-
IES "MATEO ALEMAN"	Alcalá de Henares	-
CPR INF-PRI-SEC "MENESIANO"	Madrid	Salamanca
IES "LOPE DE VEGA"	Madrid	Centro
IES "PALOMERAS-VALLECAS"	Madrid	Puente de Vallecas
IES "VIRGEN DE LA PALOMA"	Madrid	Moncloa-Aravaca

- *Técnico medio en operaciones de fabricación de productos farmacéuticos*

No se imparte en ningún centro de la Comunidad de Madrid en la actualidad

- *Técnico medio en operaciones de proceso de planta química*

- IES "MATEO ALEMAN" (Alcalá de Henares)

*- Técnico superior en análisis y control*

CENTRO	LOCALIDAD	DISTRITO
CPR ES "CENTRO DE ESTUDIOS SANTA MARIA DEL CASTILLO"	Buitrago del Lozoya	-
IES "JUAN DE MAIRENA"	San Sebastián de los Reyes	-
IES "VICENTE ALEIXANDRE"	Pinto	-
IES "MATEO ALEMAN"	Alcalá de Henares	-
IES "LOPE DE VEGA"	Madrid	Centro
IES "PALOMERAS-VALLECAS"	Madrid	Puente de Vallecas
IES "SAN FERNANDO"	Madrid	Fuencarral-El Pardo
IES "VIRGEN DE LA PALOMA"	Madrid	Moncloa-Aravaca

*- Técnico superior en fabricación de productos farmacéuticos y afines*

No se imparte en ningún centro de la Comunidad de Madrid en la actualidad

*- Técnico superior en industrias de proceso químico*

IES "PALOMERAS-VALLECAS" (Madrid - Puente de Vallecas)

*- Técnico superior en química ambiental*

CENTRO	LOCALIDAD	DISTRITO
IES "MATEO ALEMAN"	Alcalá de Henares	-
IES "LOPE DE VEGA"	Madrid	Centro
IES "PALOMERAS-VALLECAS"	Madrid	Puente de Vallecas
IES "VIRGEN DE LA PALOMA"	Madrid	Moncloa-Aravaca

Fuente: +Educación. Portal de educación de la Comunidad de Madrid: Buscador de centros y servicios educativos no universitarios. Madrid. Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid, 2008. Disponible en Internet: <http://www.madrid.org>

[VOLVER](#)

### **6.17 Equivalencia y reconocimiento en la CE e internacionalidad si lo hubiera.**

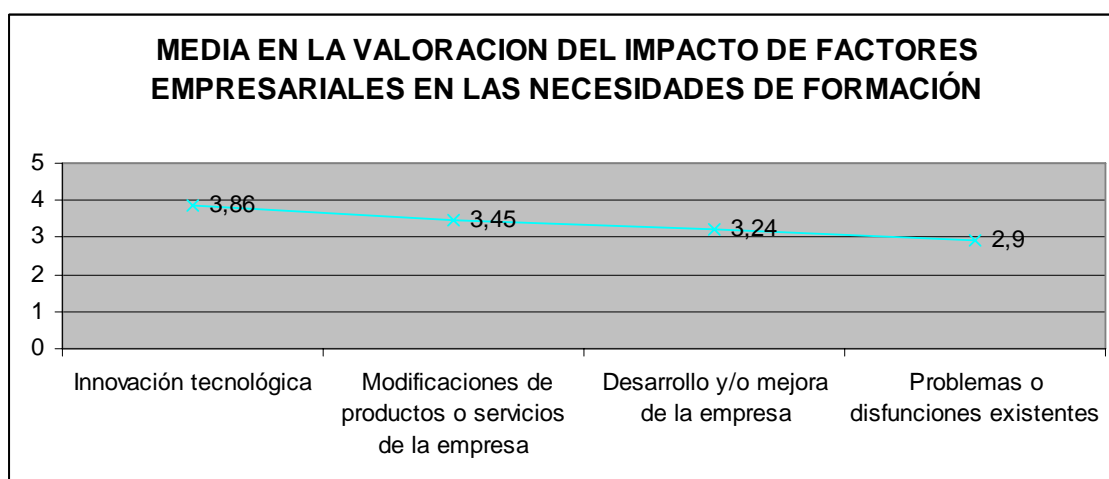
Hablando de la universidad sí, y de la formación profesional no es el caso. Los estudios actualmente no están homologados ni siquiera a nivel universitario y en formación profesional con toda seguridad no. Únicamente se homologan determinadas profesiones a nivel de la Unión Europea.

En el ámbito universitario hay masteres que comparte más de un país. La convalidación es similar a otras materias de universidad.

[VOLVER](#)

## 6.18 Necesidades de formación actuales.

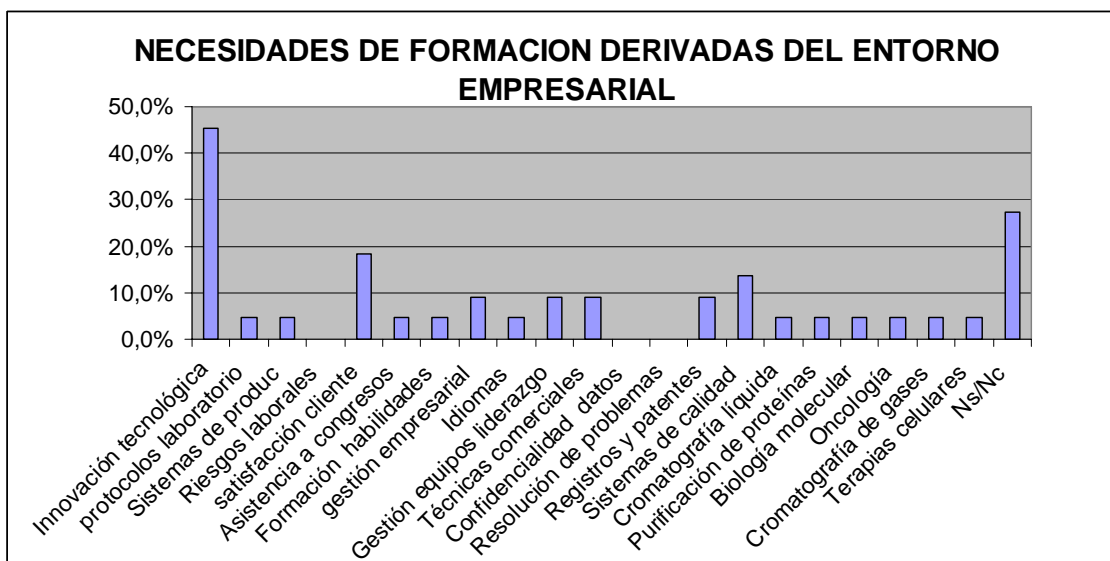
**Los factores empresariales:** según las empresas encuestadas los factores que más van a influir en nuevas necesidades de formación son la innovación tecnológica (en 3,86 puntos sobre 5). Ya hemos visto que la tecnología en este sector cambia y evoluciona rápidamente y que las empresas dependen en gran medida de su capacidad para adaptarse a la innovación tecnológica, es por ello que la innovación tecnológica determinará las necesidades formativas. En segundo lugar han valorado las modificaciones de productos o servicios de la empresa con una puntuación de 3,45 puntos, como el segundo factor que puede determinar las necesidades futuras de formación. El desarrollo y /o mejora de la empresa en tercer lugar y los problemas o disfunciones existentes en el cuarto. Como vemos los cuatro factores parecen tener importancia en influencia sobre la formación.



Fuente: Encuesta a empresas del sector de biotecnología. Elaboración propia.

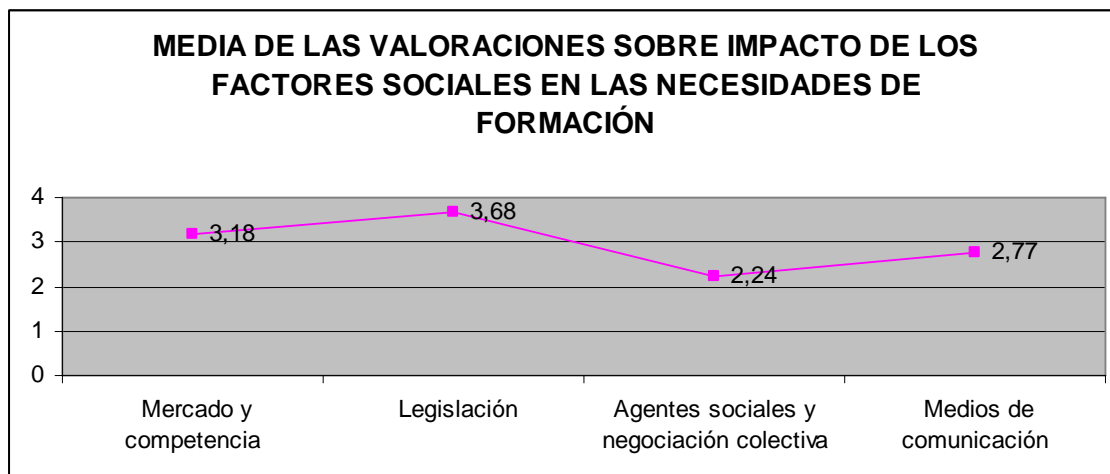
**El entorno empresarial:** según gráfico resultante de la encuesta realizada a las empresas es de nuevo la innovación tecnológica el factor que más incidencia puede tener en las necesidades de formación, cerca del 45% de las empresas así lo consideran. En segundo lugar destacan la satisfacción del cliente en el 18% de los casos y la implantación de los sistemas de calidad. Cabe destacar que al ser un sector que se encuentra en pleno desarrollo y con una previsión de evolución vertiginosa, más del 27% de los encuestados no supieron contestar a dicha cuestión.





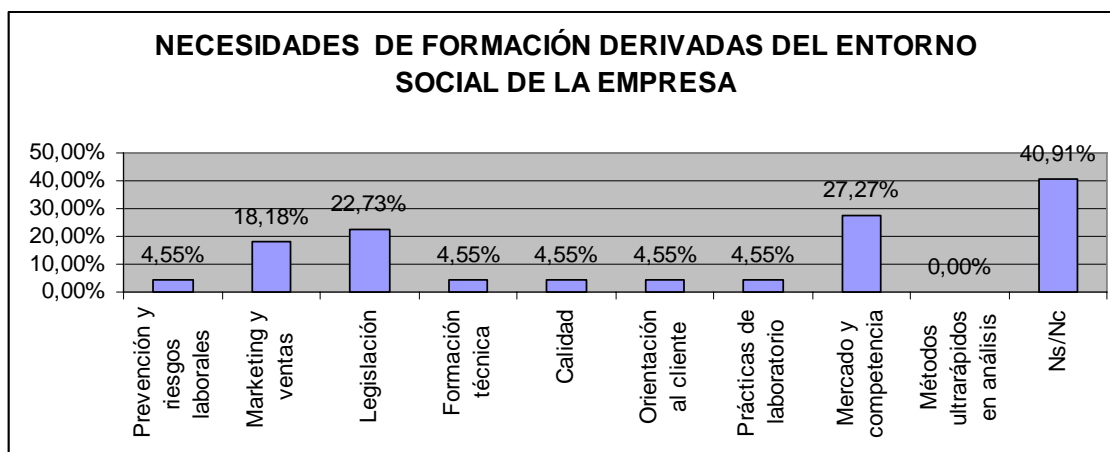
Fuente: Encuesta a empresas del sector de biotecnología. Elaboración propia

**Factores sociales:** en cuanto a los valores sociales que pueden influir en la formación que se necesitará en el futuro próximo destacan según datos de la encuesta los factores legislativos (3,68 pts.). Las cuestiones éticas y normativas afectarán al sector en todas sus dimensiones. En segundo lugar la ubicación de la empresa en el mercado y el funcionamiento de este (3,18 pts.). El resto de factores (los agentes sociales y los medios de comunicación) también parecen tener una importancia relativa en la formación.



Fuente: Encuesta a empresas del sector de biotecnología. Elaboración propia

**El entorno social de la empresa:** en este caso se vuelve a confirmar como valores determinantes en las necesidades de formación el mercado y la competencia (27,27%) de las empresas, la legislación(22,73%) y en tercer lugar aparecen el marketing y las ventas como factor influyente (18,18%). Volvemos a observar que casi un 41% de los casos no supieron contestarnos a dicha pregunta.



Fuente: Encuesta a empresas del sector de biotecnología. Elaboración propia

[VOLVER](#)

### 6.19 Cualificaciones profesionales existentes.

Se acaban de crear dos cualificaciones para el sector y una en estudio, que dependerá de la aceptación de las dos que presentamos y que de momento no se va a desarrollar. Están a punto de publicarse en Boletín Oficial del Estado. A enero de 2009 están prácticamente confirmadas, dichas cualificaciones son:

#### Cualificación Profesional ANÁLISIS BIOTECNOLÓGICO

Familia Profesional Química

Nivel de cualificación: 3

##### Competencia general

Organizar y aplicar técnicas y métodos de análisis biotecnológico, entendiendo como tal las aplicaciones tecnológicas que utilicen sistemas biológicos sobre organismos o compuestos de naturaleza bioquímica, orientados al control de calidad e investigación y/o desarrollo, actuando bajo normas de buenas prácticas de laboratorio, de seguridad personal y ambiental.

##### Unidades de competencia

UC0052\_3: Organizar y gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas

UT7020\_3: Obtener e intercambiar datos usando redes telemáticas y técnicas de bioinformática para interpretar estructuras y funciones biológicas

UT7021\_3: Realizar ensayos y análisis biotecnológicos a nivel molecular en genómica, proteómica y metabolómica

UT7022\_3: Realizar análisis biotecnológicos a nivel celular en microorganismos, células animales, vegetales y humanas

UT7023\_3: Realizar análisis inmunológicos y otros biotecnológicos a nivel multicelular animal y vegetal

UT7027\_3: Supervisar el adecuado cumplimiento de las normas de seguridad y ambientales en biotecnología

### Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad profesional por cuenta propia o ajena en pequeñas o medianas empresas en los siguientes ámbitos:

- Empresas de desarrollo de productos y/o servicios biotecnológicos.
- Empresas y entidades de cualquier sector productivo que necesiten aplicaciones tecnológicas y que utilicen sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos.
- Laboratorios que utilicen tecnologías, entre las que se incluyan, entre otras, el uso de marcadores moleculares de ADN, la manipulación y transferencia de genes, la reproducción vegetativa -cultivos y especies arbóreas forestales-, el trasplante y congelación de embriones -ganado-, la ginogénesis, la androgénesis y la triploidización -peces- y la fermentación, biolixiviación y biorremediación para procesos industriales y medioambiente.
- Organismos públicos de investigación.

### Sectores Productivos

Industrias biotecnológicas, industria farmacéutica, industria química, industria agroalimentaria, en sectores energéticos, minería y medioambiente, y otros sectores donde estas tecnologías sean utilizadas.

### Formación Asociada (780 horas)

Módulos Formativos

MF0052\_3: Calidad en el laboratorio (150 h)

MT\_7020\_3: Bioinformática (120 h)

MT\_7021\_3: Técnicas biotecnológicas a nivel molecular (180 h)

MT\_7022\_3: Técnicas biotecnológicas a nivel celular (180 h)

MT\_7023\_3: Técnicas biotecnológicas e inmunológicas a nivel multicelular animal y vegetal (90 h)

MT\_7027\_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología (60 h)

## **Cualificación Profesional ORGANIZACIÓN Y CONTROL DE PROCESOS PARA LA OBTENCIÓN DE PRODUCTOS Y/O REALIZACIÓN DE SERVICIOS BIOTECNOLÓGICOS**

Familia Profesional: Química

Nivel de cualificación: 3

### Competencia general

Organizar y participar en las operaciones del proceso biotecnológico de obtención de productos y realización de servicios, entendiendo por ellos, los resultados o la información generada mediante medios biotecnológicos, mejorando productos o controlando y supervisando el óptimo funcionamiento de instalaciones y equipos en los

procesos, cumpliendo y haciendo cumplir los procedimientos normalizados de trabajo, las condiciones de seguridad, salud laboral y protección ambiental establecidas.

#### Unidades de competencia

UT7024\_3: Organizar la fabricación de productos de base biológica y/o desarrollo de servicios biotecnológicos

UT7020\_3: Obtener e intercambiar datos usando redes telemáticas y técnicas de bioinformática para interpretar estructuras y funciones biológicas

UC0577\_3: Supervisar los sistemas de control básico

UC0578\_3: Supervisar y operar los sistemas de control avanzado y de optimización

UT7026\_3: Garantizar la calidad del proceso de obtención de productos y/o servicios biotecnológicos

UT7027\_3: Supervisar el adecuado cumplimiento de las normas de seguridad y ambientales en biotecnología

#### Ámbito Profesional

Este profesional ejercerá su actividad en empresas biotecnológicas donde desarrollará su labor en el área de obtención de productos y realización de servicios biotecnológicos en sectores donde se empleen tecnologías que supongan el uso de organismos vivos o sus componentes aplicables en los sectores farmacéutico, cosmético, agroalimentario, químico, medio ambiente, energético y minero, incluyendo además otros sectores tradicionales que puedan innovar productos y procesos con dichas tecnologías.

#### Sectores Productivos

Farmacéutico.

Agroalimentario.

Químico.

Energía, minería y medio ambiente.

Sanidad animal.

Cosmético.

Otros sectores que utilicen la biotecnología en sus procesos y/o en sus servicios.

#### Formación Asociada (690 horas)

Módulos Formativos

MT7024\_3: Organización de la fabricación de productos de base biológica y/o desarrollo de servicios biotecnológicos (150 h)

MT\_7020\_3: Bioinformática (120 h)

MF0577\_3: Sistemas de control básico de procesos (150 h)

MF0578\_3: Sistemas de control avanzado y de optimización de procesos (120 h)

MT7026\_3: Calidad en procesos biotecnológicos (90 h)

MT\_7027\_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología (60 h)

**Existe otra cualificación, ya publicada en 2004, directamente relacionada con las actividades biotecnológicas, aunque la parte de biotecnología es una mera introducción, no es una opción profesional exclusiva de biotecnología. Es más una opción profesional de microbiología con algunos conocimientos de biotecnología:**

**Cualificación Profesional ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS Y BIOTECNOLÓGICOS**

---

Familia Profesional Química

Nivel 3

Situación RD 295/2004

Competencia general

Organizar y realizar ensayos microbiológicos incluyendo pruebas de esterilidad, detección, aislamiento, recuento, caracterización e identificación de microorganismos y sus metabolitos en diferentes materiales y productos, o cualquier tipo de ensayo en el que se utilicen microorganismos como parte de un sistema de detección, así como ensayos biotecnológicos de base biológica, bioquímica, inmunológica y/o genética.

Unidades de competencia

UC0052\_3: Organizar y gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas

UC0053\_3: Organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestras

UC0054\_3: Realizar ensayos microbiológicos, informando de los resultados

UC0055\_3: Realizar ensayos biotecnológicos, informando de los resultados

Ámbito Profesional

Este analista ejercerá su actividad en empresas o laboratorios de distintos sectores, donde sea preciso realizar pruebas microbiológicas y biotecnológicas en áreas como medio ambiente, alimentación, materiales, I+D, etc.

Sectores Productivos

Industria química, industria agroalimentaria, medioambiente, industrias transformadoras, laboratorio de servicios, industrias biotecnológicas y en general, aquellos sectores en los que la evaluación microbiológica y/o biotecnológica de las materias primas, recursos naturales y/o productos derivados de los distintos procesos sea importante o esencial para su actividad.

Formación Asociada (480 horas)

Módulos Formativos

MF0052\_3: Calidad en el laboratorio (150 h)

MF0053\_3: Muestreo para ensayos y análisis (90 h)

MF0054\_3: Ensayos microbiológicos (150 h)

MF0055\_3: Ensayos biotecnológicos (90 h)

[VOLVER](#)

## 7. MARCO ESTRATÉGICO PARA EL DESARROLLO DE LA OFERTA DE FORMACIÓN PARA EL EMPLEO EN EL SECTOR DE BIOTECNOLOGÍA

## **7- MARCO ESTRATÉGICO PARA EL DESARROLLO DE LA OFERTA DE FORMACIÓN PARA EL EMPLEO EN EL SECTOR DE BIOTECNOLOGÍA**

### **7.1 Estructuración y ordenación de las actividades productivas, perfiles profesionales y necesidades de formación.**

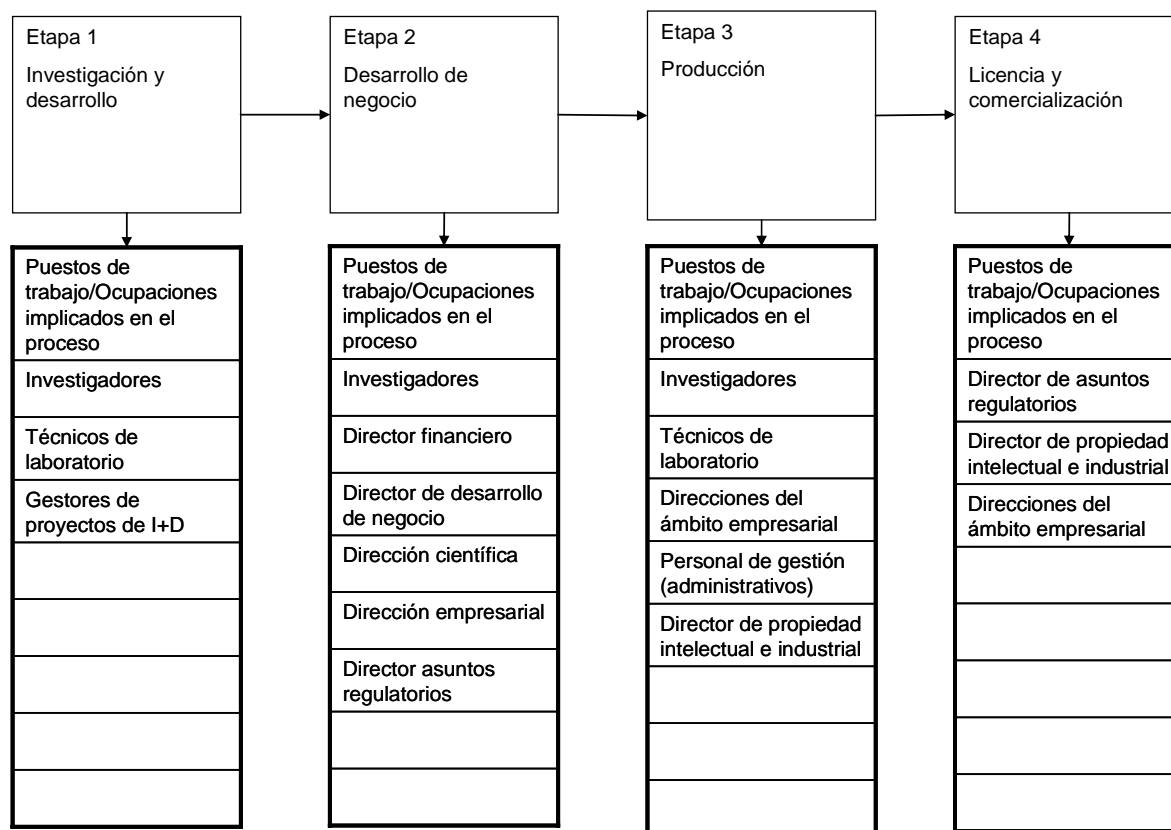
En este primer capítulo se ubican las competencias demandadas por el sector en el marco estructural de actividades productivas que se ha identificado en el estudio.

De acuerdo con este planteamiento se ha introducido una coordenada como el nivel de cualificación, para ubicar las competencias requeridas, y poder establecer correspondencias con la oferta formativa existente para las actividades de biotecnología.

Lo que pretende plasmar este apartado, es disponer de un marco ideal de competencias necesarias de acuerdo con los requerimientos del sector, a partir de la información recogida en el estudio y contrastada con expertos procedentes de instituciones representativas de la biotecnología en España.

Las variables que se consideran en las tablas que se presentan a continuación, y que ubican las competencias comprenden por una parte, los ámbitos de aplicación de la biotecnología (salud humana, salud animal, medioambiente, etc). Los procesos productivos generales que se desarrollan en cada una de las áreas de aplicación (código genético, proteínas y moléculas, etc.) y una última coordenada que determina la ubicación de dichas competencias en diversas áreas funcionales de las empresas de biotecnología. Estas últimas representan el desarrollo temporal natural de las empresas de base biotecnológica y son comunes a las actividades de biotecnología, en opinión de los expertos consultados, que ya se han presentado en el apartado 4.14.

Para ilustrar estos comentarios, reproducimos a continuación dicho esquema en la siguiente página, para aclarar como se han ubicado las competencias de nivel 3 en función de la participación de los técnicos de laboratorio según la opinión de los entrevistados.



Las áreas de “desarrollo de negocio” y “licencia y comercialización” no se han desarrollado, ya que las competencias y perfiles incluidos en estas áreas funcionales superan con mucho el nivel 3 de cualificación profesional, en opinión de los expertos entrevistados y representan competencias muy específicas y que requieren de perfiles con muy alto nivel de cualificación.

**Por otra parte, al desarrollar los técnicos de laboratorio su trabajo tanto en la etapa de investigación como en la etapa de producción, y con objeto de no repetir las competencias requeridas, sólo se van a introducir en las tablas en el área de I+D, teniendo en cuenta que son las mismas en el área de producción. Igualmente aclarar que no se han identificado ocupaciones o perfiles de niveles 1 a 3 de cualificación en las áreas de desarrollo de negocio y licencia y comercialización por lo que en las tablas que se presentan a continuación estas retículas estarán vacías.**

A continuación, presentamos las tablas que recogen esta información, estructurada en función de los ámbitos de aplicación de la biotecnología identificados, y los principales grupos de procesos productivos, que conforman los perfiles para cada especialidad biotecnológica.



Ámbitos de aplicación de la biotecnología (subsectores identificados)	Procesos productivos generales	Investigación y desarrollo	Desarrollo de negocio		Producción	Licencia y comercialización	
		Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
Salud Humana	-Código genético	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Estudio de los genes en Organismos, Tejidos ó Tipos celulares</li> <li>-Estudio de las funciones en Organismos, Tejidos ó Tipos celulares. Las funciones de las macromoléculas</li> <li>-Impacto de las variaciones genéticas en la eficacia y toxicidad de los fármacos</li> <li>-Marcado de moléculas de ADN o ARN por diferentes métodos para la identificación de dianas, genes y productos génicos</li> <li>-Determinación del orden de nucleótidos o bases de una molécula de ADN</li> <li>-Síntesis de una molécula ADN de secuencia predeterminada a partir de sus nucleótidos constituyentes</li> <li>-Producción de copias adicionales de una molécula de ADN</li> <li>-Técnicas de alteración de la constitución genética en genes o grupos de genes de células u organismos. Eliminación, inserción o modificación.</li> </ul>			Igual que en investigación y desarrollo		

Ámbitos de aplicación de la biotecnología (subsectores identificados)	Procesos productivos generales	Investigación y desarrollo	Desarrollo de negocio		Producción	Licencia y comercialización	
		Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
Salud Humana	-Proteínas y moléculas	-Determinación del orden de aminoácidos que forman un péptido o proteína -Generación de un péptido o de una proteína de secuencia determinada a través de: mRNA (métodos bioquímicos) ó Aminoácidos constituyentes (a través de sintetizador) -Adición biológica de azúcares a lípidos y proteínas -Conocer y aplicar las técnicas de resolución, identificación y purificación de proteínas así como su análisis funcional			Igual que en investigación y desarrollo		

Ámbitos de aplicación de la biotecnología (subsectores identificados)	Procesos productivos generales	Investigación y desarrollo	Desarrollo de negocio		Producción	Licencia y comercialización	
		Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
Salud Humana	-Cultivos de ingeniería celular y de tejidos	<p>-Técnicas de crecimiento y mantenimiento de células “in vitro”, intentando conservar sus propiedades fisiológicas, bioquímicas y genéticas más importantes.</p> <p>-Técnicas de crecimiento y mantenimiento de tejidos “in vitro”, intentando conservar sus propiedades fisiológicas, bioquímicas y genéticas más importantes.</p> <p>-Generación de una molécula, célula u organismo combinado con material genético procedente de organismos diferentes</p> <p>-Apareamiento específico de dos cadenas de ácidos nucleicos de bases complementarias para dar lugar a una molécula de doble cadena.</p> <p>-Manipulación transgénica</p> <p>-Hibridación de ADN</p> <p>-Fusión celular, dos células se unen (fusionan) generando una única célula con el material genético de ambas.</p> <p>-Estudio de cualquier sustancia</p>			Igual que en investigación y desarrollo		

		que origina una determinada respuesta del sistema inmunológico -Preparación de microorganismos patógenos debilitados o muertos o de moléculas (en general proteínas o ADN) derivadas de éstos, que se inocula a personas o animales para inducir la formación de anticuerpos					
Salud Humana	-Organismos subcelulares	-Introducción de ácidos nucleicos en tejidos de un individuo para paliar o curar enfermedades debidas a errores genéticos que existen en alguno de sus genes. -Inserción de ADN foráneo en los virus para que los introduzcan en las células o microorganismos que infectan			Igual que en investigación y desarrollo		

Ámbitos de aplicación de la biotecnología (subsectores identificados)	Procesos productivos generales	Investigación y desarrollo	Desarrollo de negocio		Producción	Licencia y comercialización	
		Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
Salud animal y acuicultura	-Código genético	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Estudio de los genes en Organismos, Tejidos ó Tipos celulares</li> <li>-Estudio de las funciones en Organismos, Tejidos ó Tipos celulares. Las funciones de las macromoléculas.</li> <li>-Impacto de las variaciones genéticas en la eficacia y toxicidad de los fármacos</li> <li>-Marcado de moléculas de ADN o ARN por diferentes métodos para la identificación de dianas, genes y productos génicos</li> <li>-Determinación del orden de nucleótidos o bases de una molécula de ADN</li> <li>-Síntesis de una molécula ADN de secuencia predeterminada a partir de sus nucleótidos constituyentes</li> <li>-Producción de copias adicionales de una molécula de ADN</li> <li>-Técnicas de alteración de la constitución genética en genes o grupos de genes de células u organismos. Eliminación, inserción o modificación.</li> </ul>			Igual que en investigación y desarrollo		

Ámbitos de aplicación de la biotecnología (subsectores identificados)	Procesos productivos generales	Investigación y desarrollo	Desarrollo de negocio		Producción	Licencia y comercialización	
		Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
Salud animal y acuicultura	-Proteínas y moléculas	-Determinación del orden de aminoácidos que forman un péptido o proteína -Generación de un péptido o de una proteína de secuencia determinada a través de: mRNA (métodos bioquímicos) ó Aminoácidos constituyentes (a través de sintetizador) -Adición biológica de azúcares a lípidos y proteínas -Conocer y aplicar las técnicas de resolución, identificación y purificación de proteínas así como su análisis funcional			Igual que en investigación y desarrollo		

Ámbitos de aplicación de la biotecnología (subsectores identificados)	Procesos productivos generales	Investigación y desarrollo	Desarrollo de negocio		Producción	Licencia y comercialización	
		Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
Salud animal y acuicultura	-Cultivos de ingeniería celular y de tejidos	<p>-Técnicas de crecimiento y mantenimiento de células “in vitro”, intentando conservar sus propiedades fisiológicas, bioquímicas y genéticas más importantes.</p> <p>-Técnicas de crecimiento y mantenimiento de tejidos “in vitro”, intentando conservar sus propiedades fisiológicas, bioquímicas y genéticas más importantes.</p> <p>-Generación de una molécula, célula u organismo combinado con material genético procedente de organismos diferentes</p> <p>-Apareamiento específico de dos cadenas de ácidos nucleicos de bases complementarias para dar lugar a una molécula de doble cadena.</p> <p>-Manipulación transgénica</p> <p>-Hibridación de ADN</p> <p>-Fusión celular, dos células se unen (fusionan) generando una única célula con el material genético de ambas.</p> <p>- Estudio de cualquier sustancia</p>			Igual que en investigación y desarrollo		

		que origina una determinada respuesta del sistema inmunológico -Preparación de microorganismos patógenos debilitados o muertos o de moléculas (en general proteínas o ADN) derivadas de éstos, que se inocula a personas o animales para inducir la formación de anticuerpos					
Salud animal y acuicultura	-Organismos subcelulares	-Introducción de ácidos nucleicos en tejidos de un individuo para paliar o curar enfermedades debidas a errores genéticos que existen en alguno de sus genes. - Inserción de ADN foráneo en los virus para que los introduzcan en las células o microorganismos que infectan			Igual que en investigación y desarrollo		



Ámbitos de aplicación de la biotecnología (subsectores identificados)	Procesos productivos generales	Investigación y desarrollo	Desarrollo de negocio		Producción	Licencia y comercialización	
		Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
Alimentación	-Código genético	-Marcado de moléculas de ADN o ARN por diferentes métodos para la identificación de dianas, genes y productos génicos -Determinación del orden de nucleótidos o bases de una molécula de ADN -Síntesis de una molécula ADN de secuencia predeterminada a partir de sus nucleótidos constituyentes -Producción de copias adicionales de una molécula de ADN -Técnicas de alteración de la constitución genética en genes o grupos de genes de células u organismos. Eliminación, inserción o modificación.			Igual que en investigación y desarrollo		
	-Bioprocesos	-Proceso de fermentación aerobio o anaerobio, realizado principalmente por microorganismos -Utilización de enzimas y microorganismos para convertir materias primas alimentarias en una variedad de productos			Igual que en investigación y desarrollo		

Ámbitos de aplicación de la biotecnología (subsectores identificados)		Investigación y desarrollo	Desarrollo de negocio		Producción	Licencia y comercialización	
		Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
	Procesos productivos generales						
Alimentación	Otros procesos	-Técnicas de purificación de macromoléculas y análisis funcionales -Determinación de productos modificados genéticamente			Igual que en investigación y desarrollo		

Ámbitos de aplicación de la biotecnología (subsectores identificados)	Procesos productivos generales	Investigación y desarrollo	Desarrollo de negocio		Producción	Licencia y comercialización	
		Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
Industria	-Código genético	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Estudios de la función de genes y proteínas concretas en organismos de interés industrial</li> <li>-Marcado de moléculas de ADN o ARN por diferentes métodos para la identificación de dianas, genes y productos génicos</li> <li>-Determinación del orden de nucleótidos o bases de una molécula de ADN</li> <li>-Síntesis de una molécula ADN de secuencia predeterminada a partir de sus nucleótidos constituyentes</li> <li>-Producción de copias adicionales de una molécula de ADN</li> <li>-Técnicas de alteración de la constitución genética en genes o grupos de genes de células u organismos. Eliminación, inserción o modificación.</li> </ul>			Igual que en investigación y desarrollo		

Ámbitos de aplicación de la biotecnología (subsectores identificados)	Procesos productivos generales	Investigación y desarrollo	Desarrollo de negocio		Producción	Licencia y comercialización	
		Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
Industria	-Bioprocesos	-Proceso de fermentación aerobio o anaerobio, realizado principalmente por microorganismos -Utilización de microorganismos para separar compuestos de una mezcla.			Igual que en investigación y desarrollo		
	-Otros procesos	-Técnicas de detoxificación utilizando microorganismos -Procedimientos de mutagénesis al azar y dirigida para la obtención de microorganismos modificados genéticamente con nuevas propiedades de aplicación industrial -Técnicas de high throughput screening -Tratamientos biológicos para la utilización de biomasa en industria -Procesos biocatalíticos de tratamiento de diversos materiales biológicos			Igual que en investigación y desarrollo		

Ámbitos de aplicación de la biotecnología (subsectores identificados)	Procesos productivos generales	Investigación y desarrollo	Desarrollo de negocio		Producción	Licencia y comercialización	
		Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
Medioambiente	-Código genético	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Estudios de la función de genes y proteínas concretas en organismos de interés medioambiental</li> <li>-Marcado de moléculas de ADN o ARN por diferentes métodos para la identificación de dianas, genes y productos génicos</li> <li>-Determinación del orden de nucleótidos o bases de una molécula de ADN</li> <li>-Síntesis de una molécula ADN de secuencia predeterminada a partir de sus nucleótidos constituyentes</li> <li>-Producción de copias adicionales de una molécula de ADN</li> <li>-Técnicas de alteración de la constitución genética en genes o grupos de genes de células u organismos. Eliminación, inserción o modificación.</li> </ul>			Igual que en investigación y desarrollo		

Ámbitos de aplicación de la biotecnología (subsectores identificados)	Procesos productivos generales	Investigación y desarrollo	Desarrollo de negocio		Producción	Licencia y comercialización	
		Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
Medioambiente	-Bioprocesos	-Utilización de microorganismos para transformar y destruir contaminantes en el medio ambiente. -Filtración utilizando bacterias para convertir compuestos tóxicos en otras sustancias no tóxicas.			Igual que en investigación y desarrollo		
	-Otros procesos	-Cultivo in vitro de microorganismos -Cultivo de plantas (in vitro y en invernadero). -Técnicas de detoxificación utilizando microorganismos -Procedimientos de mutagénesis al azar y dirigida para la obtención de microorganismos modificados genéticamente con nuevas propiedades de aplicación medioambiental -Aplicación de nuevas tecnologías dirigidas a la biorremediación medioambiental -Análisis y control de aguas contaminadas -Biocatálisis en la obtención de biocombustibles			Igual que en investigación y desarrollo		

Ámbitos de aplicación de la biotecnología (subsectores identificados)	Procesos productivos generales	Investigación y desarrollo	Desarrollo de negocio		Producción	Licencia y comercialización	
		Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
Agricultura y producción forestal	-Código genético	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Estudios de la función de genes y proteínas concretas en plantas de interés agronómico y forestal</li> <li>-Marcado de moléculas de ADN o ARN por diferentes métodos para la identificación de dianas, genes y productos génicos</li> <li>-Determinación del orden de nucleótidos o bases de una molécula de ADN</li> <li>-Síntesis de una molécula ADN de secuencia predeterminada a partir de sus nucleótidos constituyentes</li> <li>-Producción de copias adicionales de una molécula de ADN</li> <li>-Técnicas de alteración de la constitución genética en genes o grupos de genes de células u organismos. Eliminación, inserción o modificación.</li> </ul>			Igual que en investigación y desarrollo		

Ámbitos de aplicación de la biotecnología (subsectores identificados)	Procesos productivos generales	Investigación y desarrollo	Desarrollo de negocio		Producción	Licencia y comercialización	
		Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
Agricultura y producción forestal	-Cultivos de ingeniería celular y de tejidos	-Técnicas de crecimiento y mantenimiento de células “in vitro”, intentando conservar sus propiedades fisiológicas, bioquímicas y genéticas más importantes. -Técnicas de crecimiento y mantenimiento de tejidos “in vitro”, intentando conservar sus propiedades fisiológicas, bioquímicas y genéticas más importantes. -Generación de una molécula, célula u organismo combinado con material genético procedente de organismos diferentes -Manipulación transgénica -Hibridación de ADN -Fusión celular, dos células se unen (fusionan) generando una única célula con el material genético de ambas.			Igual que en investigación y desarrollo		
	-Otros procesos	-Cultivos en invernadero			Igual que en investigación y desarrollo		



---

## CURRICULUM PROPUESTO PARA CADA ESPECIALIDAD

---

En este apartado se plantea la formación necesaria para considerar competente a una persona (en función de las competencias requeridas) y poder disponer de una referencia con la cuál identificar la formación ofertada en la actualidad. Dicha formación ha sido recabada a través de la opinión de diversos expertos en la materia y se muestran como un conjunto de disciplinas que deben estar presentes en la formación de los técnicos de formación profesional para trabajar en el sector biotecnológico.

### TÉCNICO EN INVESTIGACIÓN BIOTECNOLÓGICA. APLICACIONES A LA SALUD HUMANA

#### Formación Necesaria

- Química
- Bioquímica (similar a esta asignatura en carreras como Biológicas, Medicina, Veterinaria o Farmacia)
- Biología celular
- Biología molecular
- Genética
- Técnicas instrumentales
- Microbiología básica
- Prácticas de laboratorio

### TÉCNICO EN INVESTIGACIÓN BIOTECNOLÓGICA. APLICACIONES A LA SALUD ANIMAL Y ACUICULTURA

#### Formación Necesaria

- Química
- Bioquímica (similar a esta asignatura en carreras como Biológicas, Medicina, Veterinaria o Farmacia)
- Citología e histología
- Zoología
- Biología molecular
- Genética
- Técnicas instrumentales
- Microbiología básica
- Prácticas de laboratorio

### TÉCNICO EN INVESTIGACIÓN BIOTECNOLÓGICA. APLICACIONES A ALIMENTACIÓN

#### Formación Necesaria

- Química
- Bioquímica
- Fisiología Vegetal
- Biología molecular

- 
- Genética
  - Técnicas instrumentales
  - Microbiología básica
  - Microbiología industrial
  - Prácticas de laboratorio
  - Metabolismo de eucariotas y microorganismos más empleados en biotecnología alimentaria

## TÉCNICO EN INVESTIGACIÓN BIOTECNOLÓGICA. APLICACIONES A LA INDUSTRIA

### Formación Necesaria

- Química orgánica
- Bioquímica (sobre un nivel de conocimientos de segundo de bachillerato, con mayor hincapié en aspectos prácticos y aplicaciones actuales)
- Biología molecular
- Genética
- Técnicas instrumentales
- Microbiología general
- Microbiología industrial
- Prácticas de laboratorio
- Biocatálisis

## TÉCNICO EN INVESTIGACIÓN BIOTECNOLÓGICA. APLICACIONES AL MEDIOAMBIENTE

### Formación Necesaria

- Química orgánica
- Bioquímica (enzimología)
- Biología molecular
- Genética
- Técnicas instrumentales
- Microbiología general
- Microbiología del medio acuático y medioambiental
- Prácticas de laboratorio
- Cultivos de plantas “in Vitro”
- Cultivos de plantas en invernadero
- Biocatálisis

## TÉCNICO EN INVESTIGACIÓN BIOTECNOLÓGICA. APLICACIONES A LA AGRICULTURA Y LA PRODUCCIÓN FORESTAL

### Formación Necesaria

- Bioquímica básica (enzimología)
- Botánica general
- Cultivo de plantas
- Química

- Biología
- Biología molecular
- Microbiología
- Genética
- Técnicas instrumentales
- Fisiología vegetal
- Agrobiotecnología
- Prácticas de laboratorio

[VOLVER](#)

## 7. 2. Estructura de la oferta de formación existente para las actividades de biotecnología

En este segundo apartado se identifican sobre el conjunto de oferta de formación actualmente en vigor (en sus diversas modalidades) qué referentes formativos o acciones de formación cualifican a las personas para acceder a los conocimientos y habilidades demandados por el sector. La formación se va a ubicar en un “mapa” general de oferta formativa, atendiendo a un esquema general que permita contemplar todas las posibilidades existentes

La idea es ubicar todos los referentes de cualificación y formativos que ofrece el Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional/Sistema Educativo en su caso, para dar respuesta a las necesidades ideales de la empresa que se plantearon en el capítulo anterior.

Queremos aclarar en este sentido que se ha incluido en el mapa de oferta formativa, en la retícula de formación para el empleo, un conjunto de áreas de formación relacionadas con la biotecnología. Estas áreas vienen tipificadas por el antiguo sistema de formación continua y se identifica por un sistema de códigos estandarizados (denominados “Código de grupo de acciones formativas”) que se siguen aplicando en la actualidad a la hora de establecer los planes de oferta de formación para el empleo y la formación para empresas bonificada.

Se han extraído los siguientes códigos de acción formativa como los que presentan una mayor relación con la biotecnología:

### 008 Análisis y Ensayos de Laboratorio.

- 008-00 Análisis y ensayos de laboratorio en general
- 008-01 Trabajos auxiliares en laboratorios de química industrial
- 008-02 Análisis en laboratorios de química industrial
- 008-03 Trabajos auxiliares en laboratorios de industrias alimentarias

### 026 Ciencias Aplicadas.

- 026-01 Estadística
- 026-02 Bioquímica
- 026-04 Botánica
- 026-07 Matemáticas
- 026-08 Química
- 026-08 Física

### 097 Laboratorio Clínico.

- 097-00 Laboratorio clínico en general
- 097-01 Técnicas de microbiología
- 097-02 Análisis de hematología
- 097-03 Técnicas de inmunología-bioquímica
- 097-04 Técnicas de anatomía patológica

---

097-05 Técnicas auxiliares de laboratorio clínico

122 Procesos Productivos de Energía.

- 122-17 Técnicas de sistemas de energías renovables
- 122-22 Mantenimiento de plantas de captación y tratamiento de agua
- 122-23 Operaciones en plantas de tratamiento de agua

142 Procesos Productivos-Industrias Químicas.

- 142-01 Operaciones de plantas químicas
- 142-02 Técnicas de plantas químicas
- 142-03 Operación en la fabricación en industrias farmacéuticas
- 142-04 Técnicas de fabricación en industrias farmacéuticas

151 Pruebas de Diagnóstico Clínico.

- 151-00 Diagnóstico clínico y radioterapia en general
- 151-01 Técnicas de radiodiagnóstico
- 151-02 Técnicas de medicina nuclear
- 151-03 Técnicas de radioterapia
- 151-04 Técnicas no radiológicas de diagnóstico clínico

166 Servicios de Limpieza.

- 166-02 Tratamiento y eliminación de residuos urbanos
- 166-03 Depuración de aguas residuales

170 Tratamiento de Residuos.

- 170-00 Tratamiento de residuos (excepto residuos urbanos) en general

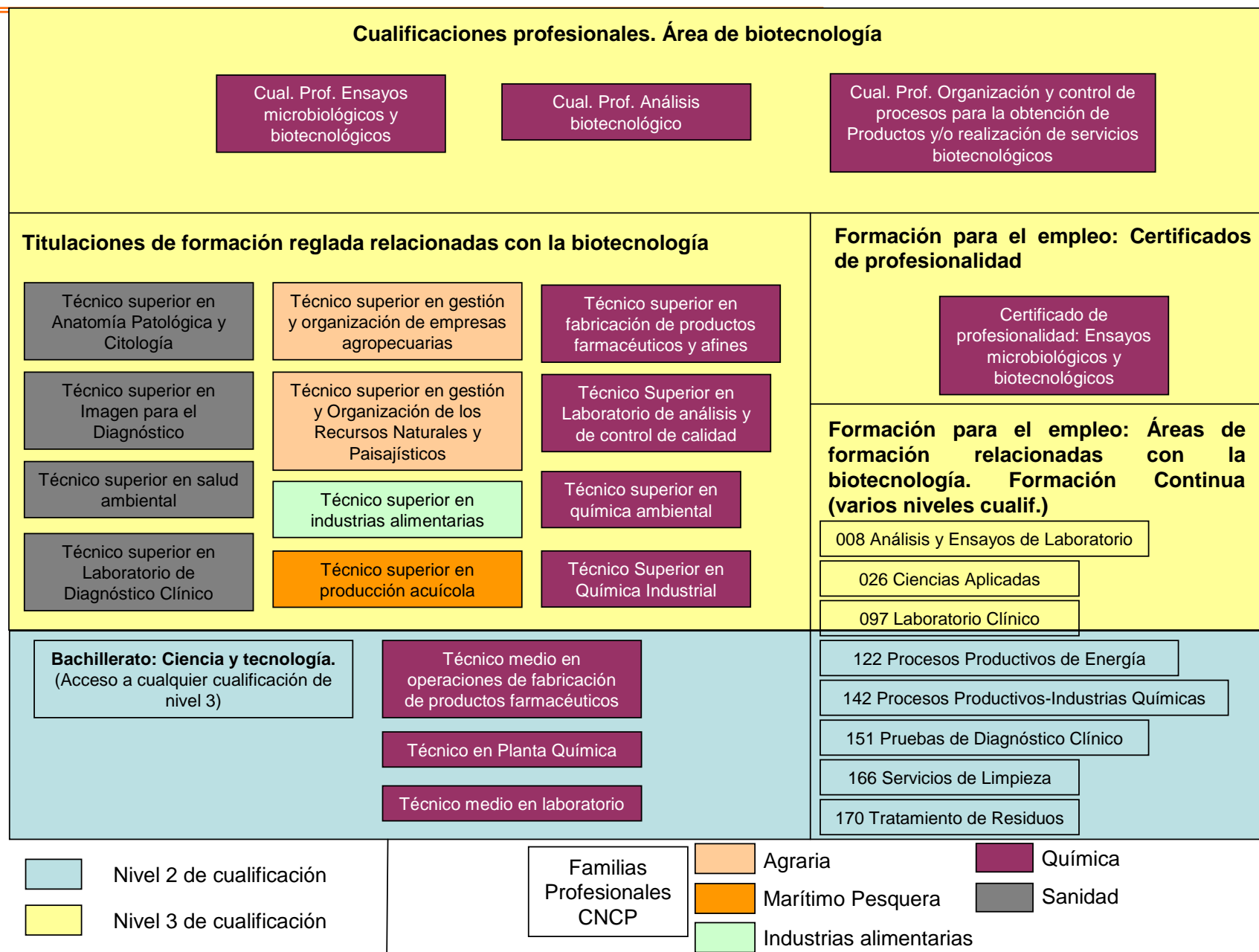
A partir de esta selección se han ubicado las grandes áreas de formación en el mapa general de oferta formativa que presentamos en la siguiente página.

Conviene igualmente aclarar, que las tres cualificaciones que se presentan en el mapa de oferta formativa tienen algunas particularidades que es importante determinar:

- La cualificación actualmente en vigor a través del Real Decreto 295/2004 “Ensayos microbiológicos y biotecnológicos”, constituye una mera introducción a la biotecnología en ningún caso puede considerarse con carácter “profesionalizador”.

- Las cualificaciones “Análisis biotecnológico” y “Organización y control de procesos para la obtención de productos y/o realización de servicios biotecnológicos” aún no se han publicado en el Boletín Oficial del Estado, aunque a enero de 2009 está previsto que se consideren oficiales en pocas semanas. Estas dos cualificaciones son las que contienen la carga profesional necesaria para las actividades biotecnológicas. De hecho han sido desarrolladas por el INCUAL con el apoyo de la Asociación Española de Bioempresas (ASEBIO) y actualmente son los únicos dos estándares en materia de formación profesional disponibles para el conjunto de actividades biotecnológicas.

[VOLVER](#)



### 7.3. Itinerarios formativos

En este apartado se plantea la identificación de la formación necesaria para llegar al estándar del sector, es decir, qué diferencial existe entre la cualificación de partida más adecuada de los futuros ocupados en el sector y la cualificación necesaria “ideal” que demanda el sector.

Considerando las cualificaciones o nivel mínimo formativo de partida que exige la actividad de biotecnología, se determina qué formación necesitarían para llegar al estándar del sector. O dicho de otra manera:

Formación y/o experiencia de partida + Complemento formativo (ya se haya identificado en el apartado anterior ó no exista) = Cualificación requerida o al menos más aproximada al estándar de las actividades de biotecnología.

Todo ello se plasmará mediante una representación gráfica para cada una de las especialidades identificadas en las actividades de biotecnología.

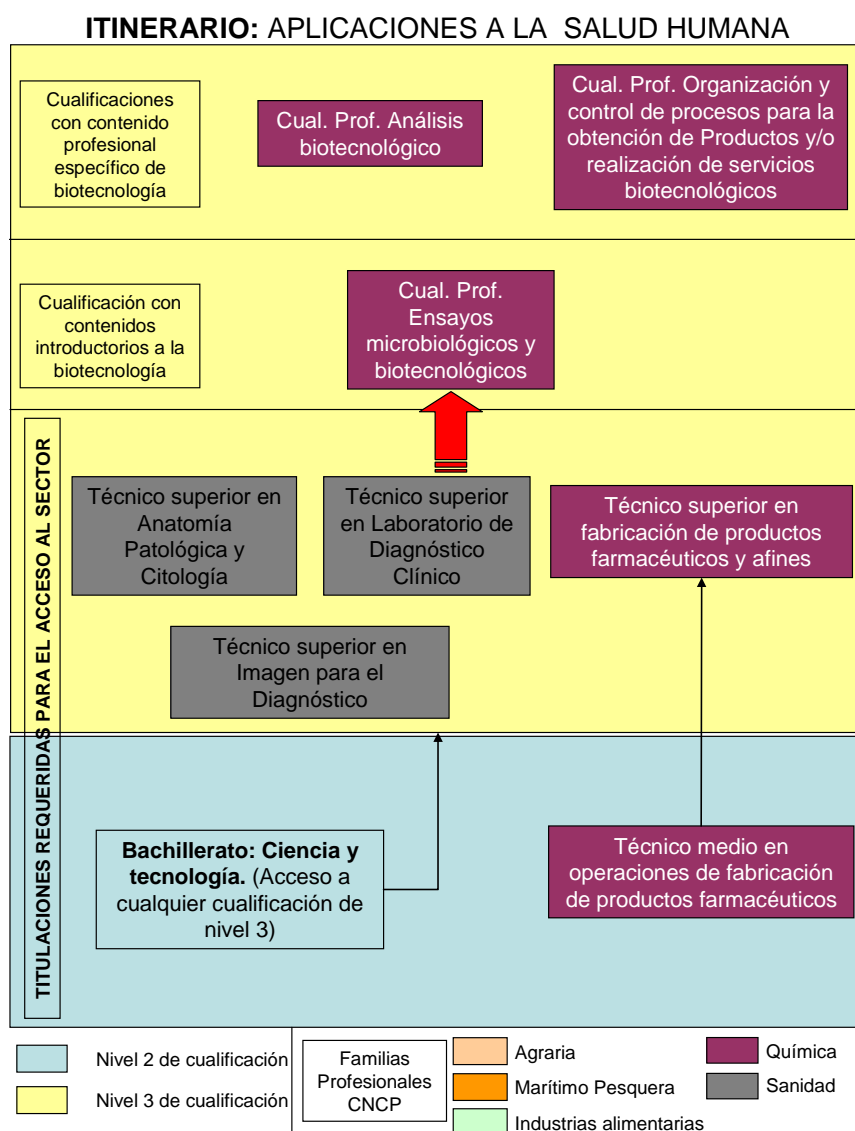
Únicamente puntualizar que las competencias “profesionalizantes” se encuentran establecidas en dos cualificaciones profesionales, que están desarrolladas, y pendientes de publicación en BOE.

Estas dos cualificaciones han sido desarrolladas por el INCUAL en colaboración con la asociación de biotecnología más representativa a nivel estatal y constituye la apuesta de este sector para incorporar técnicos de formación profesional a sus empresas.

Por otra parte queremos destacar que en los itinerarios formativos que se presentan a continuación no contienen referencias a la oferta de formación para el empleo ligada a acciones formativas en planes sectoriales de oferta (aunque se ha presentado en el mapa formativo de la página anterior, ya que se ha contrastado con la formación realizada en el marco de los planes financiados la Comunidad de Madrid, y son materias que no se han incluido en dichos planes. Además las acciones de formación ligadas a la formación para el empleo (exceptuando los certificados de profesionalidad y los módulos formativos del Catálogo Nacional de Cualificaciones) no permiten cualificar a una persona para acceder con garantías a un sector como el biotecnológico.

Debido a estas razones, los itinerarios se han construido sobre módulos de formación completamente estructurados y ligados al Catálogo Nacional de Cualificaciones, teniendo valor oficial y desarrollándose sobre unas especificaciones para la formación muy concretas.

Antes de pasar a presentar los itinerarios pasamos a explicar someramente, para una mejor lectura de los esquemas gráficos, qué información contienen y qué representan.



Comenzando de abajo a arriba en el gráfico en primer lugar encontramos las leyendas referentes a los colores, que identifican tanto los niveles de cualificación en que se ubican todos los referentes considerados, así como las Familias Profesionales del Catálogo Nacional de Cualificaciones donde están presentes las titulaciones y cualificaciones presentadas.

Todas las titulaciones contenidas en el área que determina el rótulo vertical “titulaciones requeridas para el acceso al sector” representan los requisitos mínimos de titulación necesarios para una persona que quiera acceder a formaciones relacionadas con actividades biotecnológicas. Son los requisitos mínimos, en forma de posesión de una titulación reglada. Las agrupaciones de recuadros con la especificación de los títulos, no significa que deban poseerse todos ellos, debe poseerse al menos uno de los indicados.

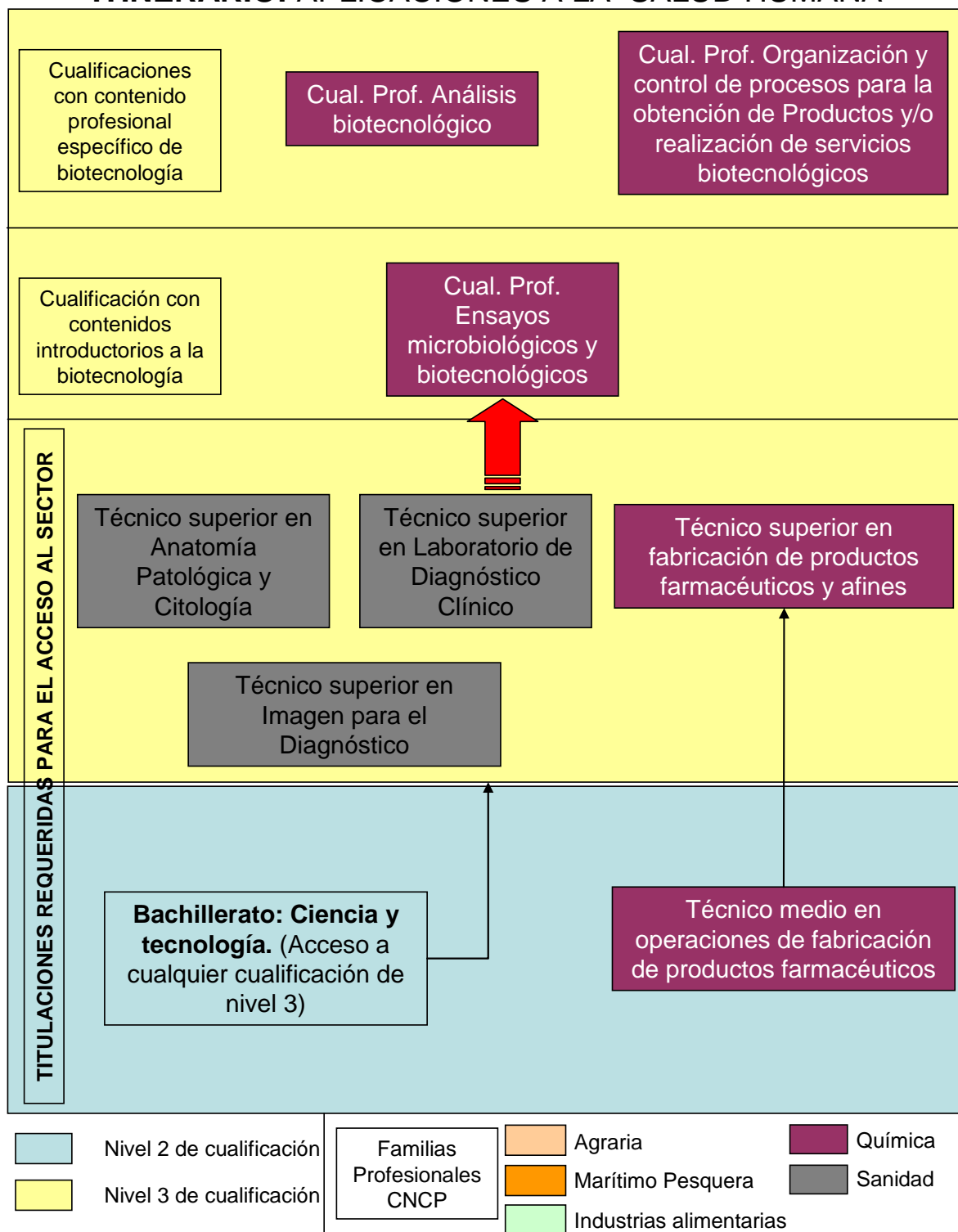
A partir de la flecha roja comienzan las cualificaciones profesionales que, mediante sus módulos formativos asociados, complementarán la titulación de partida para acceder a empleos relacionados con la biotecnología. La primera cualificación que encontramos “Ensayos microbiológicos y biotecnológicos” únicamente presenta contenidos



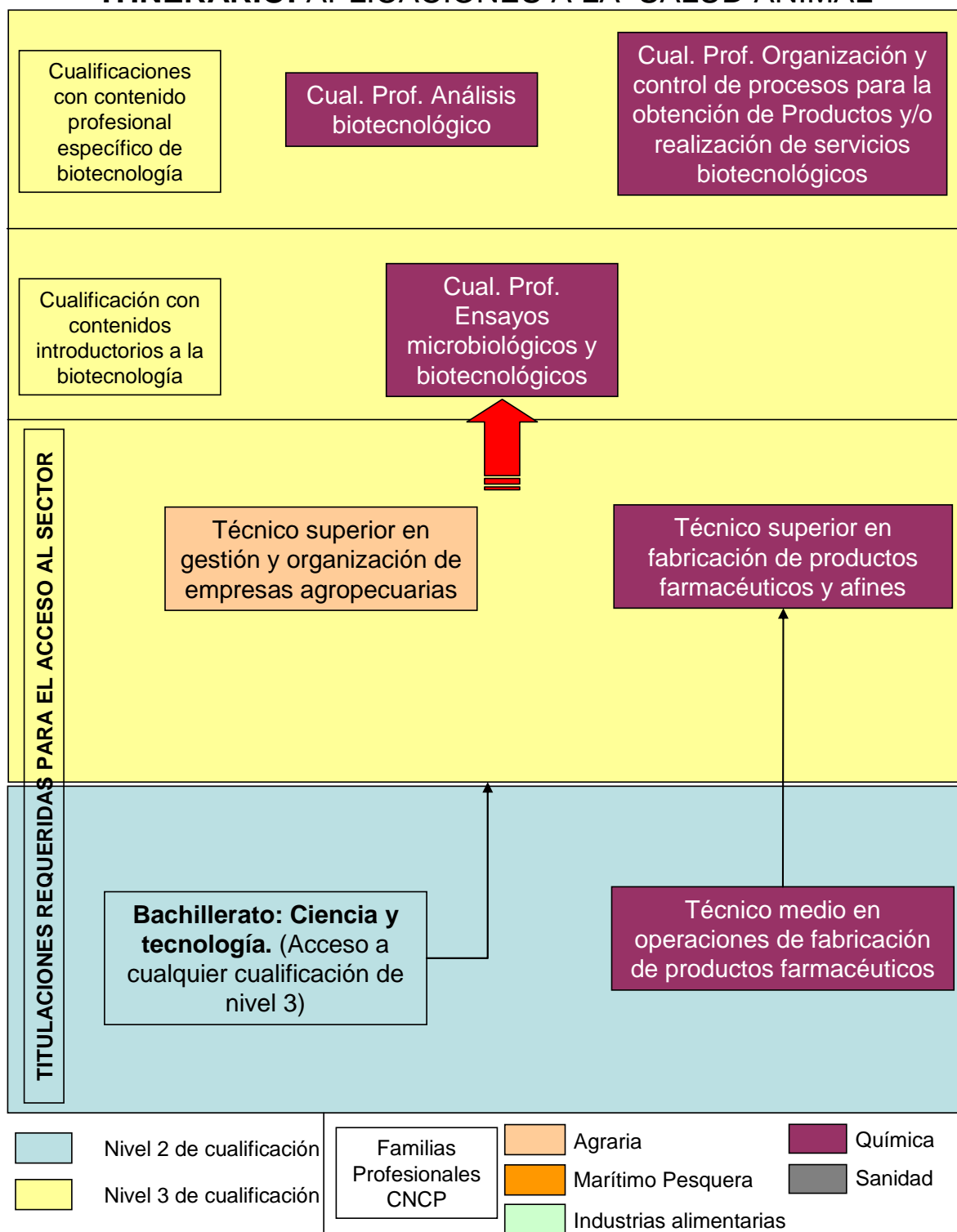
introdutorios a las actividades de biotecnología y no puede considerarse como una formación que permita desarrollar una actividad profesional en biotecnología, aunque como módulos introductorios puede proporcionar unos conocimientos de base útiles.

Las dos cualificaciones presentes en el recuadro superior del gráfico, contienen módulos formativos asociados que permiten que una persona que posea alguna de las titulaciones mencionadas en el segundo párrafo, si los cursara, pudiera desarrollar labores profesionales relacionadas con las actividades de biotecnología. Estas dos cualificaciones han sido desarrolladas por la propia industria biotecnológica, a través del INCUAL, lo que garantiza la idoneidad de sus contenidos y su conexión con el sector. Igualmente suponen las únicas referencias de formación específica, dirigida a las actividades de biotecnología, no solo en el catálogo de cualificaciones sino en todos los subsistemas de formación profesional actualmente.

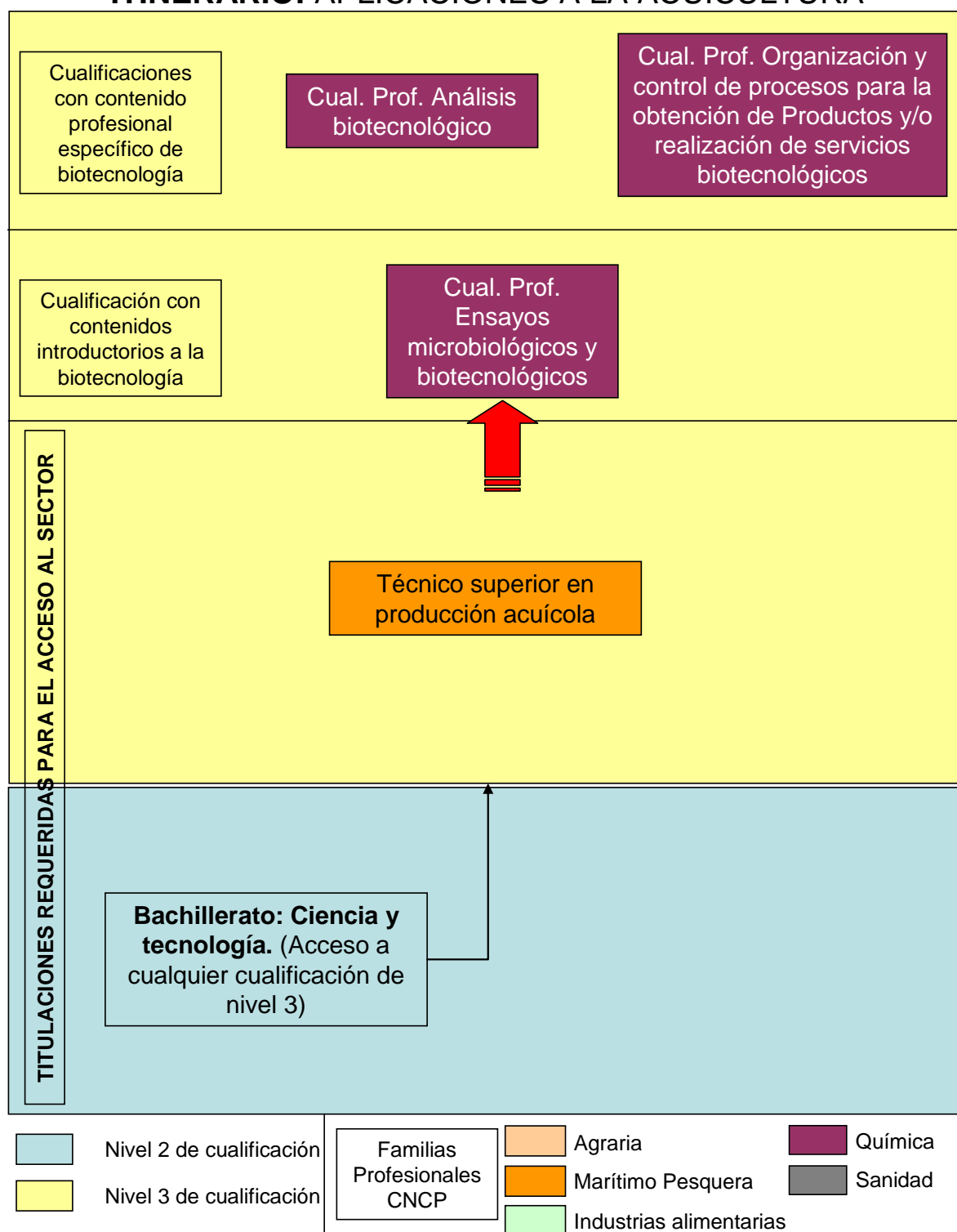
## ITINERARIO: APLICACIONES A LA SALUD HUMANA



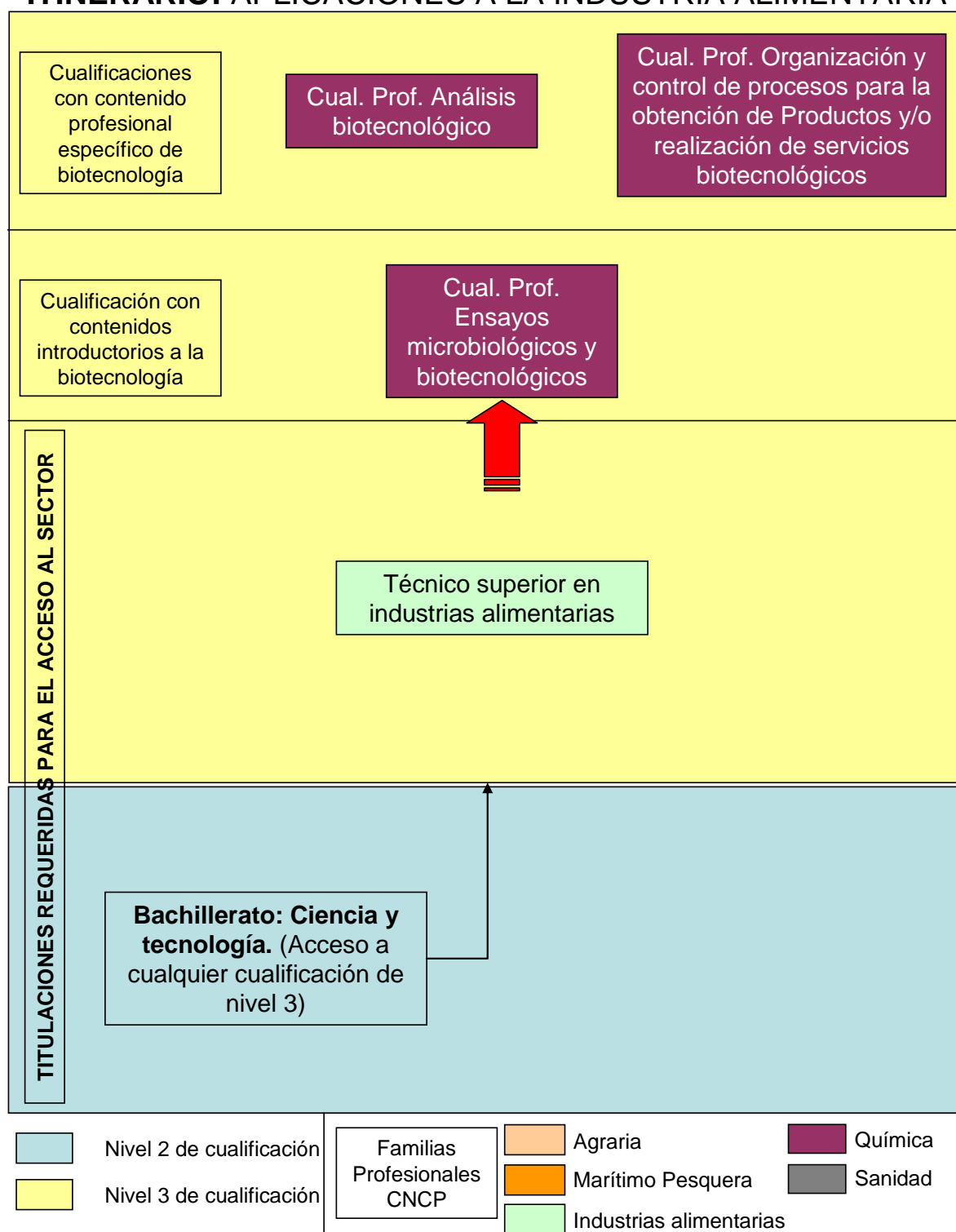
## ITINERARIO: APLICACIONES A LA SALUD ANIMAL



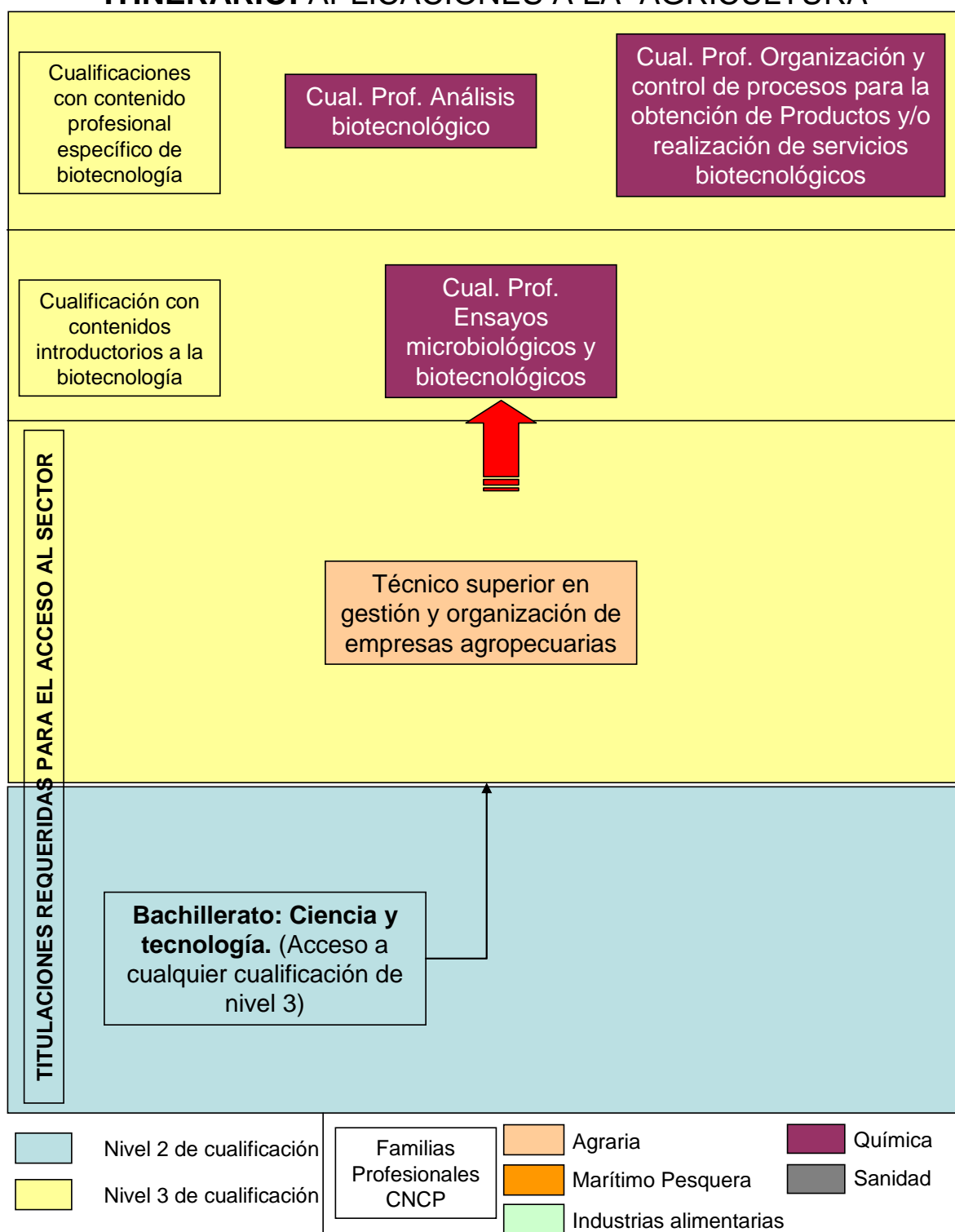
## ITINERARIO: APLICACIONES A LA ACUICULTURA



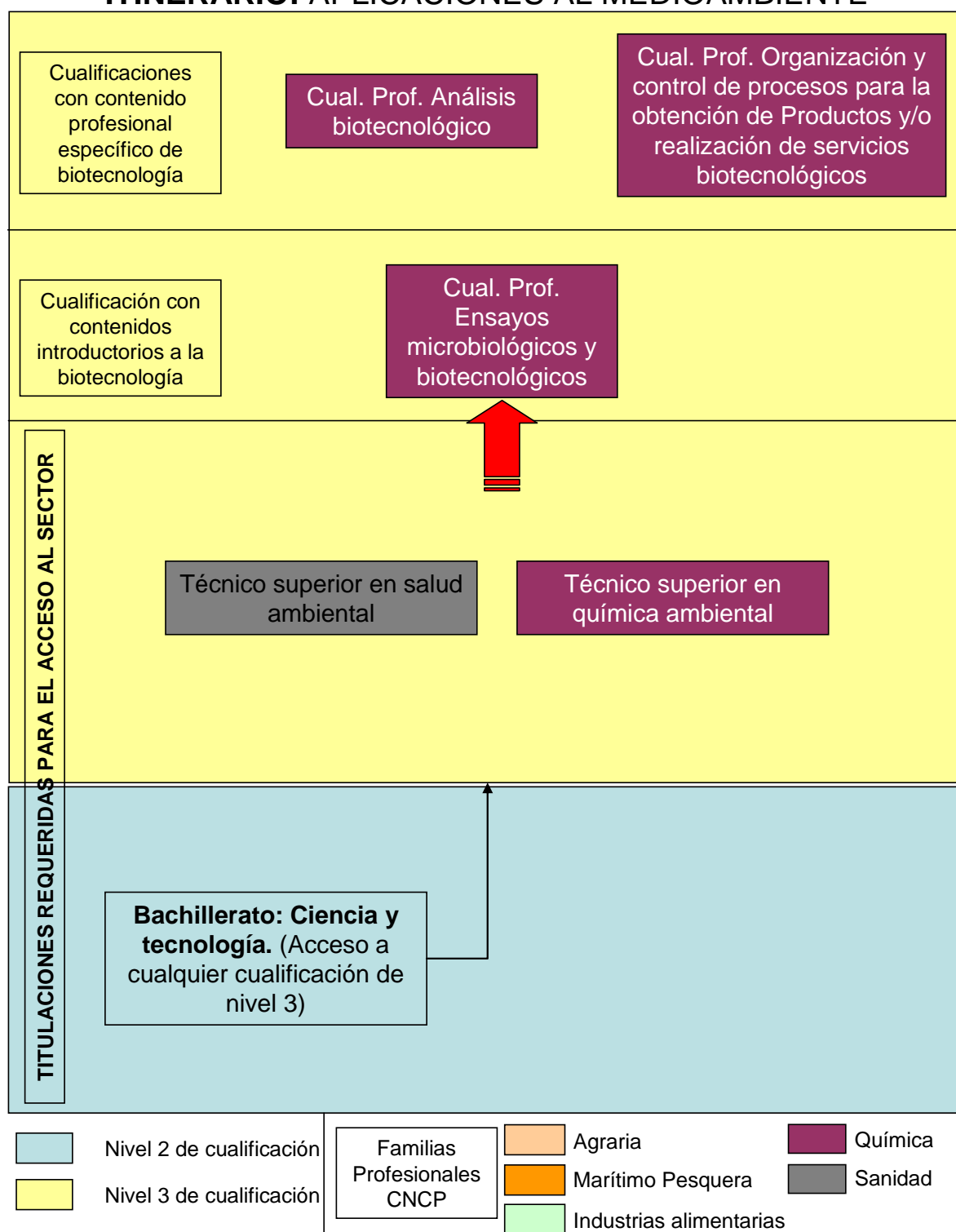
## ITINERARIO: APLICACIONES A LA INDUSTRIA ALIMENTARIA



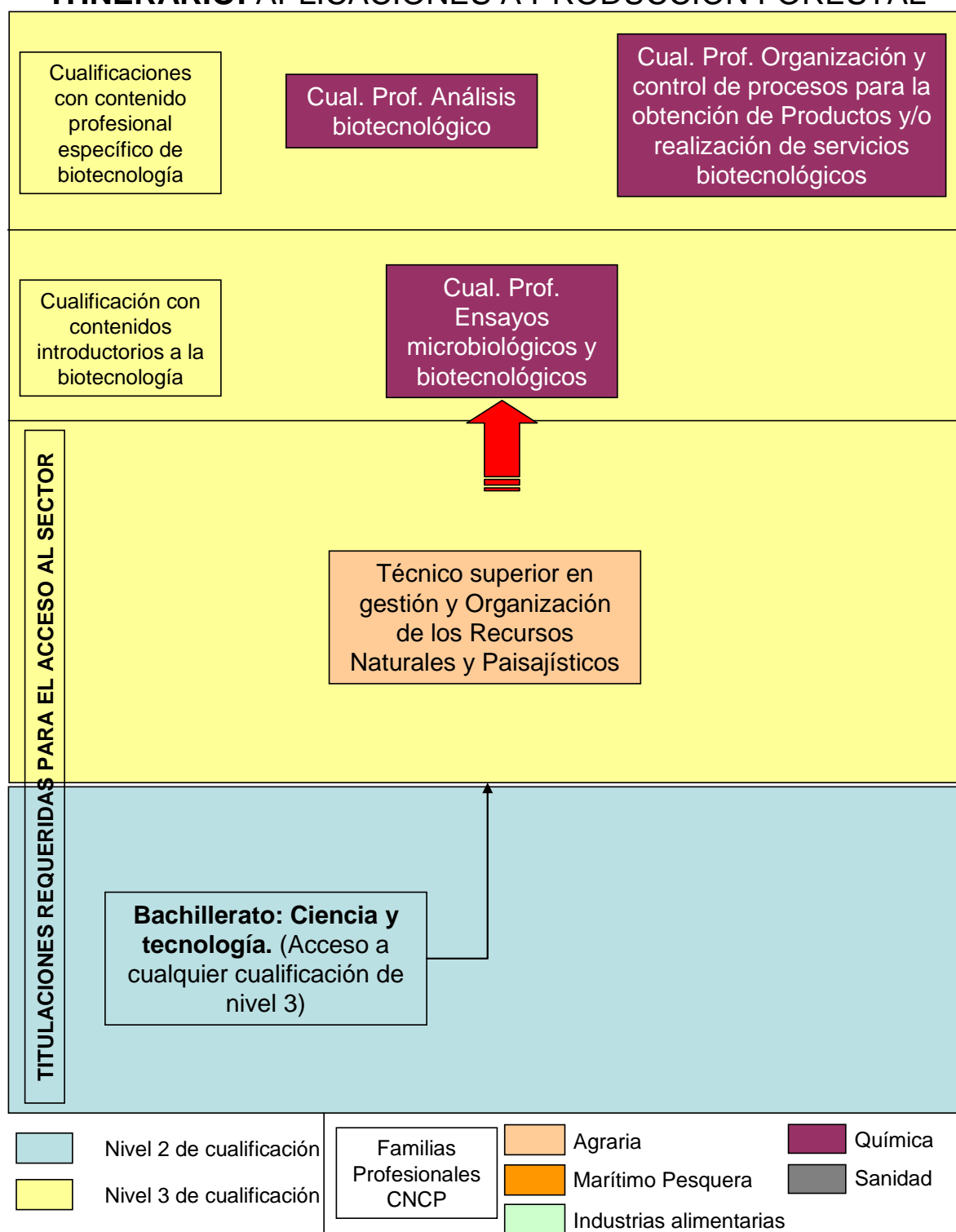
## ITINERARIO: APLICACIONES A LA AGRICULTURA



## ITINERARIO: APLICACIONES AL MEDIOAMBIENTE

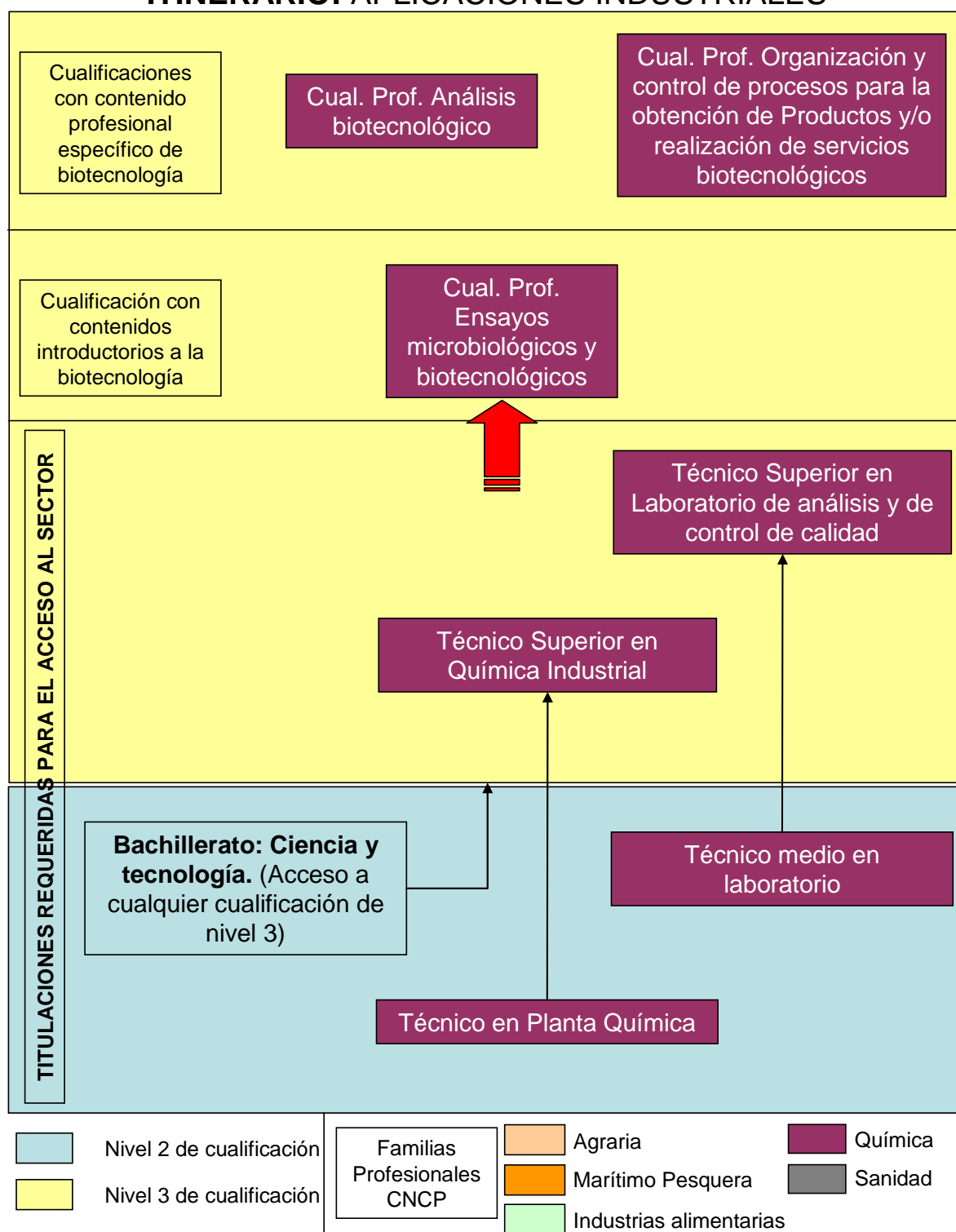


## ITINERARIO: APLICACIONES A PRODUCCIÓN FORESTAL





## ITINERARIO: APLICACIONES INDUSTRIALES



[\*\*VOLVER\*\*](#)

#### 7.4. Fichas de itinerarios formativos

En este apartado se han confeccionado fichas informativas (más fáciles de manejar que los diagramas de itinerarios formativos) en función de las variables consideradas anteriormente. La idea es plasmar en cada ficha de itinerario, las coordenadas fundamentales que determinarán el “camino” hacia la cualificación requerida. **Estas fichas únicamente pretenden presentar de forma más detallada la información contenida en los itinerarios gráficos que se han visto en el apartado anterior.**

El desarrollo de estas fichas, tiene una orientación modular, de modo que desde una perspectiva más visual de la información se pueda apreciar claramente la construcción de la competencia requerida.

Todos estos itinerarios tienen dos características comunes:

- Son válidos tanto para desempleados como para ocupados, en la medida que el requisito fundamental es tener un determinado nivel de cualificación y estudios para el acceso al sector.
- Todos los itinerarios finalizan, en función de la preferencia de las personas, sobre dos “especialidades” donde ejercer su trabajo dentro de la biotecnología:
  - 1- Más enfocada a las actividades de I+D y control de calidad, denominada comúnmente análisis
  - 2- Otra más enfocada a la producción y/o prestación de servicios biotecnológicos.

A continuación se presentan las fichas de itinerarios formativos desarrolladas, estructuradas según las especialidades que ya se definieron en los diagramas de itinerarios formativos. Antes de comenzar con la primera ficha del repertorio encontrará en la página siguiente una ficha tipo donde se realizará una pequeña descripción de cada uno de los campos que presenta, así como de la información que contiene:

<b>Código de la ficha: Las iniciales corresponden al ámbito de aplicación de la biotecnología que se esté abordando acompañado de un dígito.</b>			
Formación de partida	Titulación reglada que debe poseer una persona y de las que parte el itinerario	Nivel de cualificación de partida	El nivel de cualificación de la titulación poseída por la persona que accede al itinerario según la Comisión Europea.
Familia Profesional	Familia profesional en que se ubica la titulación que posee la persona que accede al itinerario	Ámbito de aplicación de la biotecnología	Ámbito sectorial al que se orientan las actividades biotecnológicas
Orientado a ocupados	Establece si ó no es adecuado el itinerario para población ocupada	Orientado a desempleados	Establece si ó no es adecuado el itinerario para población desempleada
<b>MÓDULOS FORMATIVOS SUPERADOS</b>			
Se recogen a nivel informativo los módulos formativos que ya tiene superados la persona que accede al itinerario formativo por el hecho de poseer una titulación determinada, con objeto de identificar posibles “convalidaciones” con los módulos que tenga que cursar para disponer de una cualificación profesional en biotecnología.			
<b>MÓDULOS FORMATIVOS DE INTRODUCCIÓN A LA BIOTECNOLOGÍA</b> Se corresponden con la cualificación “Ensayos microbiológicos y biotecnológicos”. Ya se aclaró que esta cualificación proporciona conocimientos básicos e introductorios a la biotecnología			
Establece la necesidad o no de cursar el módulo, en función de su titulación de origen	Se presenta el código del módulo formativo, asignado en el Catálogo Modular de Formación del INCUAL, la denominación del módulo y su duración. Ejemplo MF0052_3 Calidad en el laboratorio(150 h)		
<b>MÓDULOS FORMATIVOS DE ESPECIALIZACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA</b> Se corresponden con las cualificaciones “Análisis biotecnológico” y “Organización y control de procesos para la obtención de productos y/o realización de servicios biotecnológicos”. La primera está más orientada a las actividades de I+D y Control de calidad y la segunda más orientada a la producción de bienes o servicios basados en biotecnología.			
<b>I+D y CONTROL DE CALIDAD</b> Formación orientada a empresas que se encuentran en fase de desarrollo de productos		<b>PRODUCCIÓN</b> Formación orientada a empresas que se encuentran en fase de producción de sus desarrollos	
Establece la necesidad o no de cursar el módulo, en función de su titulación de origen	Se presenta el código del módulo formativo, asignado en el Catálogo Modular de Formación del INCUAL, la denominación del módulo y su duración. Ejemplo MF0052_3 Calidad en el laboratorio(150 h)	Establece la necesidad o no de cursar el módulo, en función de su titulación de origen	Se presenta el código del módulo formativo, asignado en el Catálogo Modular de Formación del INCUAL, la denominación del módulo y su duración. Ejemplo MF0052_3 Calidad en el laboratorio(150 h)

## FICHAS DE ITINERARIOS FORMATIVOS EN BIOTECNOLOGÍA: APLICACIONES A LA SALUD HUMANA

FICHA SH1			
Formación de partida	Bachillerato: Ciencia y tecnología	Nivel de cualificación de partida	2
Familia Profesional	-	Ámbito de aplicación de la biotecnología	Salud humana
Orientado a ocupados	SI	Orientado a desempleados	SI
MÓDULOS FORMATIVOS SUPERADOS			
-----			
MÓDULOS FORMATIVOS DE INTRODUCCIÓN A LA BIOTECNOLOGÍA (Código cualificación: QUI020_3)			
Necesario	MF0052_3 Calidad en el laboratorio(150 h)		
Necesario	MF0053_3: Muestreo para ensayos y análisis(90 h)		
Necesario	MF0054_3: Ensayos microbiológicos(150 h)		
Necesario	MF0055_3: Ensayos biotecnológicos(90 h)		
MÓDULOS FORMATIVOS DE ESPECIALIZACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA			
I+D y CONTROL DE CALIDAD (Código cualificación: QUI507_3)		PRODUCCIÓN (Código cualificación: QUI510_3)	
No necesario si se realiza el módulo de introducción	MF0052_3: Calidad en el laboratorio (150 h)	Necesario	MF7024_3: Organización de la fabricación de productos de base biológica y/o desarrollo de servicios Biotecnológicos (150 h)
Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)	Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)
Necesario	MF_7021_3: Técnicas biotecnológicas a nivel molecular (180 h)	Necesario	MF0577_3: Sistemas de control básico de procesos.(150 h)
Necesario	MF_7022_3: Técnicas biotecnológicas a nivel celular (180 h)	Necesario	MF0578_3: Sistemas de control avanzado y de optimización de procesos.(120 h)
Necesario	MF_7023_3: Técnicas biotecnológicas e inmunológicas a nivel multicelular animal y vegetal(90 h)	Necesario	MF7026_3: Calidad en procesos biotecnológicos(90 h)
Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)	Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)

FICHA NÚMERO SH2			
Formación de partida	Técnico medio en operaciones de fabricación de productos farmacéuticos	Nivel de cualificación de partida	2
Familia Profesional	Química	Ámbito de aplicación de la biotecnología	Salud humana
Orientado a ocupados	SI	Orientado a desempleados	SI
MÓDULOS FORMATIVOS SUPERADOS			
Química aplicada.			
Servicios auxiliares del proceso químico.			
Operaciones de proceso farmacéutico.			
Dosificación y acondicionamiento de productos farmacéuticos.			
Organización, seguridad y ambiente químico.			
Instrumentalización y control de proceso químicos.			
MÓDULOS FORMATIVOS PREVIOS DE INTRODUCCIÓN A LA BIOTECNOLOGÍA (Código cualificación: QUI020_3)			
Necesario	MF0052_3 Calidad en el laboratorio(150 h)		
Necesario	MF0053_3: Muestreo para ensayos y análisis(90 h)		
Necesario	MF0054_3: Ensayos microbiológicos(150 h)		
Necesario	MF0055_3: Ensayos biotecnológicos(90 h)		
MÓDULOS FORMATIVOS DE ESPECIALIZACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA			
I+D y CONTROL DE CALIDAD (Código cualificación: QUI507_3)		PRODUCCIÓN (Código cualificación: QUI510_3)	
No necesario si se realiza el módulo de introducción	MF0052_3: Calidad en el laboratorio (150 h)	Necesario	MF7024_3: Organización de la fabricación de productos de base biológica y/o desarrollo de servicios Biotecnológicos (150 h)
Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)	Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)
Necesario	MF_7021_3: Técnicas biotecnológicas a nivel molecular (180 h)	Necesario	MF0577_3: Sistemas de control básico de procesos.(150 h)
Necesario	MF_7022_3: Técnicas biotecnológicas a nivel celular (180 h)	Necesario	MF0578_3: Sistemas de control avanzado y de optimización de procesos.(120 h)
Necesario	MF_7023_3: Técnicas biotecnológicas e inmunológicas a nivel multicelular animal y vegetal(90 h)	Necesario	MF7026_3: Calidad en procesos biotecnológicos(90 h)
Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)	Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)

FICHA SH3			
Formación de partida	Técnico superior en Imagen para el Diagnóstico	Nivel de cualificación de partida	3
Familia Profesional	Sanidad	Ámbito de aplicación de la biotecnología	Salud humana
Orientado a ocupados	SI	Orientado a desempleados	SI
MÓDULOS FORMATIVOS SUPERADOS			
Organización y gestión del área de trabajo asignada en la unidad/gabinete de imagen para el diagnóstico.			
Fundamentos y técnicas de exploración en radiología convencional.			
Fundamentos y técnicas de exploración radiológica mediante equipos de digitalización de imágenes.			
Fundamentos y técnicas de exploración en Medicina Nuclear.			
Protección radiológica.			
Anatomía radiológica.			
Procesado y tratamiento de la imagen radiológica.			
MÓDULOS FORMATIVOS DE ESPECIALIZACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA			
I+D y CONTROL DE CALIDAD (Código cualificación: QUI507_3)		PRODUCCIÓN (Código cualificación: QUI510_3)	
Necesario	MF0052_3: Calidad en el laboratorio (150 h)	Necesario	MF7024_3: Organización de la fabricación de productos de base biológica y/o desarrollo de servicios Biotecnológicos (150 h)
Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)	Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)
Necesario	MF_7021_3: Técnicas biotecnológicas a nivel molecular (180 h)	Necesario	MF0577_3: Sistemas de control básico de procesos.(150 h)
Necesario	MF_7022_3: Técnicas biotecnológicas a nivel celular (180 h)	Necesario	MF0578_3: Sistemas de control avanzado y de optimización de procesos.(120 h)
Necesario	MF_7023_3: Técnicas biotecnológicas e inmunológicas a nivel multicelular animal y vegetal(90 h)	Necesario	MF7026_3: Calidad en procesos biotecnológicos(90 h)
Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)	Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)

FICHA SH4			
Formación de partida	Técnico superior en Anatomía Patológica y Citología	Nivel de cualificación de partida	3
Familia Profesional	Sanidad	Ámbito de aplicación de la biotecnología	Salud humana
Orientado a ocupados	SI	Orientado a desempleados	SI
MÓDULOS FORMATIVOS SUPERADOS			
Organización y gestión del área de trabajo asignada en la unidad/gabinete de Anatomía Patológica y Citología.			
Necropsias.			
Proceso de tejidos y citopreparación.			
Citología ginecológica.			
Citología de secreciones y líquidos.			
Citología de muestras no ginecológicas obtenidas por punción.			
Fotografía macro y microscópica.			
MÓDULOS FORMATIVOS DE ESPECIALIZACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA			
I+D y CONTROL DE CALIDAD (Código cualificación: QUI507_3)		PRODUCCIÓN (Código cualificación: QUI510_3)	
Necesario	MF0052_3: Calidad en el laboratorio (150 h)	Necesario	MF7024_3: Organización de la fabricación de productos de base biológica y/o desarrollo de servicios Biotecnológicos (150 h)
Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)	Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)
Necesario	MF_7021_3: Técnicas biotecnológicas a nivel molecular (180 h)	Necesario	MF0577_3: Sistemas de control básico de procesos.(150 h)
Necesario	MF_7022_3: Técnicas biotecnológicas a nivel celular (180 h)	Necesario	MF0578_3: Sistemas de control avanzado y de optimización de procesos.(120 h)
Necesario	MF_7023_3: Técnicas biotecnológicas e inmunológicas a nivel multicelular animal y vegetal(90 h)	Necesario	MF7026_3: Calidad en procesos biotecnológicos(90 h)
Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)	Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)

FICHA SH5			
Formación de partida	Técnico superior en Laboratorio de Diagnóstico Clínico	Nivel de cualificación de partida	3
Familia Profesional	Sanidad	Ámbito de aplicación de la biotecnología	Salud humana
Orientado a ocupados	SI	Orientado a desempleados	SI
MÓDULOS FORMATIVOS SUPERADOS			
Organización y gestión del área de trabajo asignada en la unidad/gabinete de laboratorio de diagnóstico clínico.			
Recogida, preparación y conservación de muestras biológicas humanas.			
Fundamentos y técnicas de análisis microbiológicos.			
Fundamentos y técnicas de análisis hematológicos y citológicos.			
Fundamentos y técnicas de análisis bioquímicos			
MÓDULOS FORMATIVOS DE ESPECIALIZACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA			
I+D y CONTROL DE CALIDAD (Código cualificación: QUI507_3)		PRODUCCIÓN (Código cualificación: QUI510_3)	
Necesario	MF0052_3: Calidad en el laboratorio (150 h)	Necesario	MF7024_3: Organización de la fabricación de productos de base biológica y/o desarrollo de servicios Biotecnológicos (150 h)
Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)	Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)
Necesario	MF_7021_3: Técnicas biotecnológicas a nivel molecular (180 h)	Necesario	MF0577_3: Sistemas de control básico de procesos.(150 h)
Necesario	MF_7022_3: Técnicas biotecnológicas a nivel celular (180 h)	Necesario	MF0578_3: Sistemas de control avanzado y de optimización de procesos.(120 h)
Necesario	MF_7023_3: Técnicas biotecnológicas e inmunológicas a nivel multicelular animal y vegetal(90 h)	Necesario	MF7026_3: Calidad en procesos biotecnológicos(90 h)
Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)	Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)



FICHA SH6			
Formación de partida	Técnico superior en fabricación de productos farmacéuticos y afines	Nivel de cualificación de partida	3
Familia Profesional	Química	Ámbito de aplicación de la biotecnología	Salud humana
Orientado a ocupados	SI	Orientado a desempleados	SI
MÓDULOS FORMATIVOS SUPERADOS			
Organización y gestión en industrias de procesos.			
Áreas y servicios de planta farmacéutica.			
Proceso farmacéutico.			
Control de calidad en la industria farmacéutica.			
Seguridad y ambiente químico.			
MÓDULOS FORMATIVOS DE ESPECIALIZACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA			
I+D y CONTROL DE CALIDAD (Código cualificación: QUI507_3)		PRODUCCIÓN (Código cualificación: QUI510_3)	
Necesario	MF0052_3: Calidad en el laboratorio (150 h)	Necesario	MF7024_3: Organización de la fabricación de productos de base biológica y/o desarrollo de servicios Biotecnológicos (150 h)
Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)	Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)
Necesario	MF_7021_3: Técnicas biotecnológicas a nivel molecular (180 h)	Necesario	MF0577_3: Sistemas de control básico de procesos.(150 h)
Necesario	MF_7022_3: Técnicas biotecnológicas a nivel celular (180 h)	Necesario	MF0578_3: Sistemas de control avanzado y de optimización de procesos.(120 h)
Necesario	MF_7023_3: Técnicas biotecnológicas e inmunológicas a nivel multicelular animal y vegetal(90 h)	Necesario	MF7026_3: Calidad en procesos biotecnológicos(90 h)
Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)	Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)

## FICHAS DE ITINERARIOS FORMATIVOS EN BIOTECNOLOGÍA: APLICACIONES A LA SALUD ANIMAL

FICHA SA1			
Formación de partida	Bachillerato: Ciencia y tecnología	Nivel de cualificación de partida	2
Familia Profesional	-	Ámbito de aplicación de la biotecnología	Salud animal
Orientado a ocupados	SI	Orientado a desempleados	SI
MÓDULOS FORMATIVOS SUPERADOS			
-----			
MÓDULOS FORMATIVOS DE INTRODUCCIÓN A LA BIOTECNOLOGÍA (Código cualificación: QUI020_3)			
Necesario	MF0052_3 Calidad en el laboratorio(150 h)		
Necesario	MF0053_3: Muestreo para ensayos y análisis(90 h)		
Necesario	MF0054_3: Ensayos microbiológicos(150 h)		
Necesario	MF0055_3: Ensayos biotecnológicos(90 h)		
MÓDULOS FORMATIVOS DE ESPECIALIZACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA			
I+D y CONTROL DE CALIDAD (Código cualificación: QUI507_3)		PRODUCCIÓN (Código cualificación: QUI510_3)	
No necesario si se realiza el módulo de introducción	MF0052_3: Calidad en el laboratorio (150 h)	Necesario	MF7024_3: Organización de la fabricación de productos de base biológica y/o desarrollo de servicios Biotecnológicos (150 h)
Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)	Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)
Necesario	MF_7021_3: Técnicas biotecnológicas a nivel molecular (180 h)	Necesario	MF0577_3: Sistemas de control básico de procesos.(150 h)
Necesario	MF_7022_3: Técnicas biotecnológicas a nivel celular (180 h)	Necesario	MF0578_3: Sistemas de control avanzado y de optimización de procesos.(120 h)
Necesario	MF_7023_3: Técnicas biotecnológicas e inmunológicas a nivel multicelular animal y vegetal(90 h)	Necesario	MF7026_3: Calidad en procesos biotecnológicos(90 h)
Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)	Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)

FICHA SA2			
Formación de partida	Técnico medio en operaciones de fabricación de productos farmacéuticos	Nivel de cualificación de partida	2
Familia Profesional	Química	Ámbito de aplicación de la biotecnología	Salud animal
Orientado a ocupados	SI	Orientado a desempleados	SI
MÓDULOS FORMATIVOS SUPERADOS			
Química aplicada.			
Servicios auxiliares del proceso químico.			
Operaciones de proceso farmacéutico.			
Dosificación y acondicionamiento de productos farmacéuticos.			
Organización, seguridad y ambiente químico.			
Instrumentalización y control de proceso químicos.			
MÓDULOS FORMATIVOS PREVIOS DE INTRODUCCIÓN A LA BIOTECNOLOGÍA (Código cualificación: QUI020_3)			
Necesario	MF0052_3 Calidad en el laboratorio(150 h)		
Necesario	MF0053_3: Muestreo para ensayos y análisis(90 h)		
Necesario	MF0054_3: Ensayos microbiológicos(150 h)		
Necesario	MF0055_3: Ensayos biotecnológicos(90 h)		
MÓDULOS FORMATIVOS DE ESPECIALIZACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA			
I+D y CONTROL DE CALIDAD (Código cualificación: QUI507_3)		PRODUCCIÓN (Código cualificación: QUI510_3)	
No necesario si se realiza el módulo de introducción	MF0052_3: Calidad en el laboratorio (150 h)	Necesario	MF7024_3: Organización de la fabricación de productos de base biológica y/o desarrollo de servicios Biotecnológicos (150 h)
Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)	Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)
Necesario	MF_7021_3: Técnicas biotecnológicas a nivel molecular (180 h)	Necesario	MF0577_3: Sistemas de control básico de procesos.(150 h)
Necesario	MF_7022_3: Técnicas biotecnológicas a nivel celular (180 h)	Necesario	MF0578_3: Sistemas de control avanzado y de optimización de procesos.(120 h)
Necesario	MF_7023_3: Técnicas biotecnológicas e inmunológicas a nivel multicelular animal y vegetal(90 h)	Necesario	MF7026_3: Calidad en procesos biotecnológicos(90 h)
Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)	Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)

FICHA SA3			
Formación de partida	Técnico superior en fabricación de productos farmacéuticos y afines	Nivel de cualificación de partida	3
Familia Profesional	Química	Ámbito de aplicación de la biotecnología	Salud animal
Orientado a ocupados	SI	Orientado a desempleados	SI
MÓDULOS FORMATIVOS SUPERADOS			
Organización y gestión en industrias de procesos.			
Áreas y servicios de planta farmacéutica.			
Proceso farmacéutico.			
Control de calidad en la industria farmacéutica.			
Seguridad y ambiente químico.			
MÓDULOS FORMATIVOS DE ESPECIALIZACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA			
I+D y CONTROL DE CALIDAD (Código cualificación: QUI507_3)		PRODUCCIÓN (Código cualificación: QUI510_3)	
Necesario	MF0052_3: Calidad en el laboratorio (150 h)	Necesario	MF7024_3: Organización de la fabricación de productos de base biológica y/o desarrollo de servicios Biotecnológicos (150 h)
Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)	Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)
Necesario	MF_7021_3: Técnicas biotecnológicas a nivel molecular (180 h)	Necesario	MF0577_3: Sistemas de control básico de procesos.(150 h)
Necesario	MF_7022_3: Técnicas biotecnológicas a nivel celular (180 h)	Necesario	MF0578_3: Sistemas de control avanzado y de optimización de procesos.(120 h)
Necesario	MF_7023_3: Técnicas biotecnológicas e inmunológicas a nivel multicelular animal y vegetal(90 h)	Necesario	MF7026_3: Calidad en procesos biotecnológicos(90 h)
Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)	Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)

FICHA SA4			
Formación de partida	Técnico superior en gestión y organización de empresas agropecuarias	Nivel de cualificación de partida	3
Familia Profesional	Agraria	Ámbito de aplicación de la biotecnología	Salud animal
Orientado a ocupados	SI	Orientado a desempleados	SI
MÓDULOS FORMATIVOS SUPERADOS			
Organización y gestión de una empresa agraria.			
Producción agrícola.			
Producción ganadera.			
Mecanización e instalaciones en una empresa agraria.			
Fitopatología.			
MÓDULOS FORMATIVOS DE ESPECIALIZACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA			
I+D y CONTROL DE CALIDAD (Código cualificación: QUI507_3)		PRODUCCIÓN (Código cualificación: QUI510_3)	
Necesario	MF0052_3: Calidad en el laboratorio (150 h)	Necesario	MF7024_3: Organización de la fabricación de productos de base biológica y/o desarrollo de servicios Biotecnológicos (150 h)
Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)	Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)
Necesario	MF_7021_3: Técnicas biotecnológicas a nivel molecular (180 h)	Necesario	MF0577_3: Sistemas de control básico de procesos.(150 h)
Necesario	MF_7022_3: Técnicas biotecnológicas a nivel celular (180 h)	Necesario	MF0578_3: Sistemas de control avanzado y de optimización de procesos.(120 h)
Necesario	MF_7023_3: Técnicas biotecnológicas e inmunológicas a nivel multicelular animal y vegetal(90 h)	Necesario	MF7026_3: Calidad en procesos biotecnológicos(90 h)
Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)	Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)

## FICHAS DE ITINERARIOS FORMATIVOS EN BIOTECNOLOGÍA: APLICACIONES A LA ACUICULTURA

FICHA AC1			
Formación de partida	Bachillerato: Ciencia y tecnología	Nivel de cualificación de partida	2
Familia Profesional	-	Ámbito de aplicación de la biotecnología	Acuicultura
Orientado a ocupados	SI	Orientado a desempleados	SI
MÓDULOS FORMATIVOS SUPERADOS			
-----			
MÓDULOS FORMATIVOS DE INTRODUCCIÓN A LA BIOTECNOLOGÍA (Código cualificación: QUI020_3)			
Necesario	MF0052_3 Calidad en el laboratorio(150 h)		
Necesario	MF0053_3: Muestreo para ensayos y análisis(90 h)		
Necesario	MF0054_3: Ensayos microbiológicos(150 h)		
Necesario	MF0055_3: Ensayos biotecnológicos(90 h)		
MÓDULOS FORMATIVOS DE ESPECIALIZACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA			
I+D y CONTROL DE CALIDAD (Código cualificación: QUI507_3)		PRODUCCIÓN (Código cualificación: QUI510_3)	
No necesario si se realiza el módulo de introducción	MF0052_3: Calidad en el laboratorio (150 h)	Necesario	MF7024_3: Organización de la fabricación de productos de base biológica y/o desarrollo de servicios Biotecnológicos (150 h)
Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)	Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)
Necesario	MF_7021_3: Técnicas biotecnológicas a nivel molecular (180 h)	Necesario	MF0577_3: Sistemas de control básico de procesos.(150 h)
Necesario	MF_7022_3: Técnicas biotecnológicas a nivel celular (180 h)	Necesario	MF0578_3: Sistemas de control avanzado y de optimización de procesos.(120 h)
Necesario	MF_7023_3: Técnicas biotecnológicas e inmunológicas a nivel multicelular animal y vegetal(90 h)	Necesario	MF7026_3: Calidad en procesos biotecnológicos(90 h)
Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)	Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)

FICHA AC2			
Formación de partida	Técnico superior en producción acuícola	Nivel de cualificación de partida	3
Familia Profesional	Marítimo-Pesquera	Ámbito de aplicación de la biotecnología	Acuicultura
Orientado a ocupados	SI	Orientado a desempleados	SI
MÓDULOS FORMATIVOS SUPERADOS			
Organización del proceso productivo acuícola.			
Cultivo de moluscos.			
Cultivo de crustáceos.			
Cultivo de peces.			
Administración, gestión y comercialización en una pequeña empresa.			
Producción de cultivos auxiliares.			
MÓDULOS FORMATIVOS DE ESPECIALIZACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA			
I+D y CONTROL DE CALIDAD (Código cualificación: QUI507_3)		PRODUCCIÓN (Código cualificación: QUI510_3)	
Necesario	MF0052_3: Calidad en el laboratorio (150 h)	Necesario	MF7024_3: Organización de la fabricación de productos de base biológica y/o desarrollo de servicios Biotecnológicos (150 h)
Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)	Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)
Necesario	MF_7021_3: Técnicas biotecnológicas a nivel molecular (180 h)	Necesario	MF0577_3: Sistemas de control básico de procesos.(150 h)
Necesario	MF_7022_3: Técnicas biotecnológicas a nivel celular (180 h)	Necesario	MF0578_3: Sistemas de control avanzado y de optimización de procesos.(120 h)
Necesario	MF_7023_3: Técnicas biotecnológicas e inmunológicas a nivel multicelular animal y vegetal(90 h)	Necesario	MF7026_3: Calidad en procesos biotecnológicos(90 h)
Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)	Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)

## FICHAS DE ITINERARIOS FORMATIVOS EN BIOTECNOLOGÍA: APLICACIONES A LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

FICHA IA1			
Formación de partida	Bachillerato: Ciencia y tecnología	Nivel de cualificación de partida	2
Familia Profesional	-	Ámbito de aplicación de la biotecnología	Industria alimentaria
Orientado a ocupados	SI	Orientado a desempleados	SI
MÓDULOS FORMATIVOS SUPERADOS			
-----			
MÓDULOS FORMATIVOS DE INTRODUCCIÓN A LA BIOTECNOLOGÍA (Código cualificación: QUI020_3)			
Necesario	MF0052_3 Calidad en el laboratorio(150 h)		
Necesario	MF0053_3: Muestreo para ensayos y análisis(90 h)		
Necesario	MF0054_3: Ensayos microbiológicos(150 h)		
Necesario	MF0055_3: Ensayos biotecnológicos(90 h)		
MÓDULOS FORMATIVOS DE ESPECIALIZACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA			
I+D y CONTROL DE CALIDAD (Código cualificación: QUI507_3)		PRODUCCIÓN (Código cualificación: QUI510_3)	
No necesario si se realiza el módulo de introducción	MF0052_3: Calidad en el laboratorio (150 h)	Necesario	MF7024_3: Organización de la fabricación de productos de base biológica y/o desarrollo de servicios Biotecnológicos (150 h)
Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)	Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)
Necesario	MF_7021_3: Técnicas biotecnológicas a nivel molecular (180 h)	Necesario	MF0577_3: Sistemas de control básico de procesos.(150 h)
Necesario	MF_7022_3: Técnicas biotecnológicas a nivel celular (180 h)	Necesario	MF0578_3: Sistemas de control avanzado y de optimización de procesos.(120 h)
Necesario	MF_7023_3: Técnicas biotecnológicas e inmunológicas a nivel multicelular animal y vegetal(90 h)	Necesario	MF7026_3: Calidad en procesos biotecnológicos(90 h)
Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)	Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)



FICHA IA2			
Formación de partida	Técnico superior en industrias alimentarias	Nivel de cualificación de partida	3
Familia Profesional	Industrias alimentarias	Ámbito de aplicación de la biotecnología	Industria alimentaria
Orientado a ocupados	SI	Orientado a desempleados	SI
MÓDULOS FORMATIVOS SUPERADOS			
Logística.			
Procesos en la industria alimentaria.			
Organización y control de una unidad de producción.			
Elaboración de productos alimentarios.			
Gestión de calidad.			
Técnicas de protección ambiental.			
Comercialización de productos alimentarios.			
Microbiología y química alimentarias.			
Sistemas automáticos de producción en la industria alimentaria.			
MÓDULOS FORMATIVOS DE ESPECIALIZACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA			
I+D y CONTROL DE CALIDAD (Código cualificación: QUI507_3)		PRODUCCIÓN (Código cualificación: QUI510_3)	
Necesario	MF0052_3: Calidad en el laboratorio (150 h)	Necesario	MF7024_3: Organización de la fabricación de productos de base biológica y/o desarrollo de servicios Biotecnológicos (150 h)
Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)	Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)
Necesario	MF_7021_3: Técnicas biotecnológicas a nivel molecular (180 h)	Necesario	MF0577_3: Sistemas de control básico de procesos.(150 h)
Necesario	MF_7022_3: Técnicas biotecnológicas a nivel celular (180 h)	Necesario	MF0578_3: Sistemas de control avanzado y de optimización de procesos.(120 h)
Necesario	MF_7023_3: Técnicas biotecnológicas e inmunológicas a nivel multicelular animal y vegetal(90 h)	Necesario	MF7026_3: Calidad en procesos biotecnológicos(90 h)
Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)	Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)

## FICHAS DE ITINERARIOS FORMATIVOS EN BIOTECNOLOGÍA: APLICACIONES A LA AGRICULTURA

FICHA AG1			
Formación de partida	Bachillerato: Ciencia y tecnología	Nivel de cualificación de partida	2
Familia Profesional	-	Ámbito de aplicación de la biotecnología	Agricultura
Orientado a ocupados	SI	Orientado a desempleados	SI
MÓDULOS FORMATIVOS SUPERADOS			
-----			
MÓDULOS FORMATIVOS DE INTRODUCCIÓN A LA BIOTECNOLOGÍA (Código cualificación: QUI020_3)			
Necesario	MF0052_3 Calidad en el laboratorio(150 h)		
Necesario	MF0053_3: Muestreo para ensayos y análisis(90 h)		
Necesario	MF0054_3: Ensayos microbiológicos(150 h)		
Necesario	MF0055_3: Ensayos biotecnológicos(90 h)		
MÓDULOS FORMATIVOS DE ESPECIALIZACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA			
I+D y CONTROL DE CALIDAD (Código cualificación: QUI507_3)		PRODUCCIÓN (Código cualificación: QUI510_3)	
No necesario si se realiza el módulo de introducción	MF0052_3: Calidad en el laboratorio (150 h)	Necesario	MF7024_3: Organización de la fabricación de productos de base biológica y/o desarrollo de servicios Biotecnológicos (150 h)
Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)	Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)
Necesario	MF_7021_3: Técnicas biotecnológicas a nivel molecular (180 h)	Necesario	MF0577_3: Sistemas de control básico de procesos.(150 h)
Necesario	MF_7022_3: Técnicas biotecnológicas a nivel celular (180 h)	Necesario	MF0578_3: Sistemas de control avanzado y de optimización de procesos.(120 h)
Necesario	MF_7023_3: Técnicas biotecnológicas e inmunológicas a nivel multicelular animal y vegetal(90 h)	Necesario	MF7026_3: Calidad en procesos biotecnológicos(90 h)
Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)	Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)

FICHA AG2			
Formación de partida	Técnico superior en gestión y organización de empresas agropecuarias	Nivel de cualificación de partida	3
Familia Profesional	Agraria	Ámbito de aplicación de la biotecnología	Agricultura
Orientado a ocupados	SI	Orientado a desempleados	SI
MÓDULOS FORMATIVOS SUPERADOS			
Organización y gestión de una empresa agraria.			
Producción agrícola.			
Producción ganadera.			
Mecanización e instalaciones en una empresa agraria.			
Fitopatología.			
MÓDULOS FORMATIVOS DE ESPECIALIZACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA			
I+D y CONTROL DE CALIDAD (Código cualificación: QUI507_3)		PRODUCCIÓN (Código cualificación: QUI510_3)	
Necesario	MF0052_3: Calidad en el laboratorio (150 h)	Necesario	MF7024_3: Organización de la fabricación de productos de base biológica y/o desarrollo de servicios Biotecnológicos (150 h)
Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)	Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)
Necesario	MF_7021_3: Técnicas biotecnológicas a nivel molecular (180 h)	Necesario	MF0577_3: Sistemas de control básico de procesos.(150 h)
Necesario	MF_7022_3: Técnicas biotecnológicas a nivel celular (180 h)	Necesario	MF0578_3: Sistemas de control avanzado y de optimización de procesos.(120 h)
Necesario	MF_7023_3: Técnicas biotecnológicas e inmunológicas a nivel multicelular animal y vegetal(90 h)	Necesario	MF7026_3: Calidad en procesos biotecnológicos(90 h)
Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)	Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)

## FICHAS DE ITINERARIOS FORMATIVOS EN BIOTECNOLOGÍA: APLICACIONES AL MEDIOAMBIENTE

FICHA MA1			
Formación de partida	Bachillerato: Ciencia y tecnología	Nivel de cualificación de partida	2
Familia Profesional	-	Ámbito de aplicación de la biotecnología	Medioambiente
Orientado a ocupados	SI	Orientado a desempleados	SI
MÓDULOS FORMATIVOS SUPERADOS			
-----			
MÓDULOS FORMATIVOS DE INTRODUCCIÓN A LA BIOTECNOLOGÍA (Código cualificación: QUI020_3)			
Necesario	MF0052_3 Calidad en el laboratorio(150 h)		
Necesario	MF0053_3: Muestreo para ensayos y análisis(90 h)		
Necesario	MF0054_3: Ensayos microbiológicos(150 h)		
Necesario	MF0055_3: Ensayos biotecnológicos(90 h)		
MÓDULOS FORMATIVOS DE ESPECIALIZACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA			
I+D y CONTROL DE CALIDAD (Código cualificación: QUI507_3)		PRODUCCIÓN (Código cualificación: QUI510_3)	
No necesario si se realiza el módulo de introducción	MF0052_3: Calidad en el laboratorio (150 h)	Necesario	MF7024_3: Organización de la fabricación de productos de base biológica y/o desarrollo de servicios Biotecnológicos (150 h)
Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)	Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)
Necesario	MF_7021_3: Técnicas biotecnológicas a nivel molecular (180 h)	Necesario	MF0577_3: Sistemas de control básico de procesos.(150 h)
Necesario	MF_7022_3: Técnicas biotecnológicas a nivel celular (180 h)	Necesario	MF0578_3: Sistemas de control avanzado y de optimización de procesos.(120 h)
Necesario	MF_7023_3: Técnicas biotecnológicas e inmunológicas a nivel multicelular animal y vegetal(90 h)	Necesario	MF7026_3: Calidad en procesos biotecnológicos(90 h)
Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)	Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)

FICHA MA2			
Formación de partida	Técnico superior en salud ambiental	Nivel de cualificación de partida	3
Familia Profesional	Sanidad	Ámbito de aplicación de la biotecnología	Medioambiente
Orientado a ocupados	SI	Orientado a desempleados	SI
MÓDULOS FORMATIVOS SUPERADOS			
Organización y gestión de la unidad de salud ambiental.			
Aguas de uso y consumo.			
Contaminación atmosférica.			
Productos químicos y vectores de interés en salud pública.			
Residuos sólidos y medio construido.			
Control y vigilancia de la contaminación de alimentos.			
Educación sanitaria y promoción de la salud.			
MÓDULOS FORMATIVOS DE ESPECIALIZACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA			
I+D y CONTROL DE CALIDAD (Código cualificación: QUI507_3)		PRODUCCIÓN (Código cualificación: QUI510_3)	
Necesario	MF0052_3: Calidad en el laboratorio (150 h)	Necesario	MF7024_3: Organización de la fabricación de productos de base biológica y/o desarrollo de servicios Biotecnológicos (150 h)
Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)	Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)
Necesario	MF_7021_3: Técnicas biotecnológicas a nivel molecular (180 h)	Necesario	MF0577_3: Sistemas de control básico de procesos.(150 h)
Necesario	MF_7022_3: Técnicas biotecnológicas a nivel celular (180 h)	Necesario	MF0578_3: Sistemas de control avanzado y de optimización de procesos.(120 h)
Necesario	MF_7023_3: Técnicas biotecnológicas e inmunológicas a nivel multicelular animal y vegetal(90 h)	Necesario	MF7026_3: Calidad en procesos biotecnológicos(90 h)
Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)	Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)

FICHA MA3			
Formación de partida	Técnico superior en química ambiental	Nivel de cualificación de partida	3
Familia Profesional	Química	Ámbito de aplicación de la biotecnología	Medioambiente
Orientado a ocupados	SI	Orientado a desempleados	SI
MÓDULOS FORMATIVOS SUPERADOS			
Organización y gestión de la protección ambiental.			
Control de emisiones a la atmósfera.			
Control de residuos.			
Depuración de aguas.			
Seguridad química e higiene industrial.			
MÓDULOS FORMATIVOS DE ESPECIALIZACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA			
I+D y CONTROL DE CALIDAD (Código cualificación: QUI507_3)		PRODUCCIÓN (Código cualificación: QUI510_3)	
Necesario	MF0052_3: Calidad en el laboratorio (150 h)	Necesario	MF7024_3: Organización de la fabricación de productos de base biológica y/o desarrollo de servicios Biotecnológicos (150 h)
Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)	Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)
Necesario	MF_7021_3: Técnicas biotecnológicas a nivel molecular (180 h)	Necesario	MF0577_3: Sistemas de control básico de procesos.(150 h)
Necesario	MF_7022_3: Técnicas biotecnológicas a nivel celular (180 h)	Necesario	MF0578_3: Sistemas de control avanzado y de optimización de procesos.(120 h)
Necesario	MF_7023_3: Técnicas biotecnológicas e inmunológicas a nivel multicelular animal y vegetal(90 h)	Necesario	MF7026_3: Calidad en procesos biotecnológicos(90 h)
Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)	Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)

## FICHAS DE ITINERARIOS FORMATIVOS EN BIOTECNOLOGÍA: APLICACIONES A LA PRODUCCIÓN FORESTAL

FICHA PF1			
Formación de partida	Bachillerato: Ciencia y tecnología	Nivel de cualificación de partida	2
Familia Profesional	-	Ámbito de aplicación de la biotecnología	Producción forestal
Orientado a ocupados	SI	Orientado a desempleados	SI
MÓDULOS FORMATIVOS SUPERADOS			
-----			
MÓDULOS FORMATIVOS DE INTRODUCCIÓN A LA BIOTECNOLOGÍA (Código cualificación: QUI020_3)			
Necesario	MF0052_3 Calidad en el laboratorio(150 h)		
Necesario	MF0053_3: Muestreo para ensayos y análisis(90 h)		
Necesario	MF0054_3: Ensayos microbiológicos(150 h)		
Necesario	MF0055_3: Ensayos biotecnológicos(90 h)		
MÓDULOS FORMATIVOS DE ESPECIALIZACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA			
I+D y CONTROL DE CALIDAD (Código cualificación: QUI507_3)		PRODUCCIÓN (Código cualificación: QUI510_3)	
No necesario si se realiza el módulo de introducción	MF0052_3: Calidad en el laboratorio (150 h)	Necesario	MF7024_3: Organización de la fabricación de productos de base biológica y/o desarrollo de servicios Biotecnológicos (150 h)
Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)	Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)
Necesario	MF_7021_3: Técnicas biotecnológicas a nivel molecular (180 h)	Necesario	MF0577_3: Sistemas de control básico de procesos.(150 h)
Necesario	MF_7022_3: Técnicas biotecnológicas a nivel celular (180 h)	Necesario	MF0578_3: Sistemas de control avanzado y de optimización de procesos.(120 h)
Necesario	MF_7023_3: Técnicas biotecnológicas e inmunológicas a nivel multicelular animal y vegetal(90 h)	Necesario	MF7026_3: Calidad en procesos biotecnológicos(90 h)
Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)	Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)

FICHA PF2			
Formación de partida	Técnico superior en gestión y Organización de los Recursos Naturales y Paisajísticos	Nivel de cualificación de partida	3
Familia Profesional	Agraria	Ámbito de aplicación de la biotecnología	Producción forestal
Orientado a ocupados	SI	Orientado a desempleados	SI
MÓDULOS FORMATIVOS SUPERADOS			
Organización y gestión de una empresa agraria.			
Gestión de los aprovechamientos forestales.			
Mecanización e instalaciones en una empresa agraria.			
Gestión y organización de la producción de plantas.			
Gestión de los aprovechamientos cinegéticos y piscícolas.			
Gestión silvícola.			
Protección de las masas forestales.			
Instalación y mantenimiento de jardines y restauración del paisaje.			
MÓDULOS FORMATIVOS DE ESPECIALIZACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA			
I+D y CONTROL DE CALIDAD (Código cualificación: QUI507_3)		PRODUCCIÓN (Código cualificación: QUI510_3)	
Necesario	MF0052_3: Calidad en el laboratorio (150 h)	Necesario	MF7024_3: Organización de la fabricación de productos de base biológica y/o desarrollo de servicios Biotecnológicos (150 h)
Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)	Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)
Necesario	MF_7021_3: Técnicas biotecnológicas a nivel molecular (180 h)	Necesario	MF0577_3: Sistemas de control básico de procesos.(150 h)
Necesario	MF_7022_3: Técnicas biotecnológicas a nivel celular (180 h)	Necesario	MF0578_3: Sistemas de control avanzado y de optimización de procesos.(120 h)
Necesario	MF_7023_3: Técnicas biotecnológicas e inmunológicas a nivel multicelular animal y vegetal(90 h)	Necesario	MF7026_3: Calidad en procesos biotecnológicos(90 h)
Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)	Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)



## FICHAS DE ITINERARIOS FORMATIVOS EN BIOTECNOLOGÍA: APLICACIONES A LA PRODUCCIÓN FORESTAL

FICHA IN1			
Formación de partida	Bachillerato: Ciencia y tecnología	Nivel de cualificación de partida	2
Familia Profesional	-	Ámbito de aplicación de la biotecnología	Aplicaciones industriales
Orientado a ocupados	SI	Orientado a desempleados	SI
MÓDULOS FORMATIVOS SUPERADOS			
-----			
MÓDULOS FORMATIVOS DE INTRODUCCIÓN A LA BIOTECNOLOGÍA (Código cualificación: QUI020_3)			
Necesario	MF0052_3 Calidad en el laboratorio(150 h)		
Necesario	MF0053_3: Muestreo para ensayos y análisis(90 h)		
Necesario	MF0054_3: Ensayos microbiológicos(150 h)		
Necesario	MF0055_3: Ensayos biotecnológicos(90 h)		
MÓDULOS FORMATIVOS DE ESPECIALIZACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA			
I+D y CONTROL DE CALIDAD (Código cualificación: QUI507_3)		PRODUCCIÓN (Código cualificación: QUI510_3)	
No necesario si se realiza el módulo de introducción	MF0052_3: Calidad en el laboratorio (150 h)	Necesario	MF7024_3: Organización de la fabricación de productos de base biológica y/o desarrollo de servicios Biotecnológicos (150 h)
Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)	Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)
Necesario	MF_7021_3: Técnicas biotecnológicas a nivel molecular (180 h)	Necesario	MF0577_3: Sistemas de control básico de procesos.(150 h)
Necesario	MF_7022_3: Técnicas biotecnológicas a nivel celular (180 h)	Necesario	MF0578_3: Sistemas de control avanzado y de optimización de procesos.(120 h)
Necesario	MF_7023_3: Técnicas biotecnológicas e inmunológicas a nivel multicelular animal y vegetal(90 h)	Necesario	MF7026_3: Calidad en procesos biotecnológicos(90 h)
Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)	Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)

FICHA IN2			
Formación de partida	Técnico medio en laboratorio	Nivel de cualificación de partida	2
Familia Profesional	Química	Ámbito de aplicación de la biotecnología	Aplicaciones industriales
Orientado a ocupados	SI	Orientado a desempleados	SI
MÓDULOS FORMATIVOS SUPERADOS			
Operaciones básicas de laboratorio.			
Ensayos físicos y fisicoquímicos.			
Química y análisis químico.			
Información y seguridad en el laboratorio.			
Pruebas microbiológicas.			
MÓDULOS FORMATIVOS PREVIOS DE INTRODUCCIÓN A LA BIOTECNOLOGÍA (Código cualificación: QUI020_3)			
Necesario	MF0052_3 Calidad en el laboratorio(150 h)		
Necesario	MF0053_3: Muestreo para ensayos y análisis(90 h)		
No necesario	MF0054_3: Ensayos microbiológicos(150 h)		
Necesario	MF0055_3: Ensayos biotecnológicos(90 h)		
MÓDULOS FORMATIVOS DE ESPECIALIZACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA			
I+D y CONTROL DE CALIDAD (Código cualificación: QUI507_3)		PRODUCCIÓN (Código cualificación: QUI510_3)	
No necesario si se realiza el módulo de introducción	MF0052_3: Calidad en el laboratorio (150 h)	Necesario	MF7024_3: Organización de la fabricación de productos de base biológica y/o desarrollo de servicios Biotecnológicos (150 h)
Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)	Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)
Necesario	MF_7021_3: Técnicas biotecnológicas a nivel molecular (180 h)	Necesario	MF0577_3: Sistemas de control básico de procesos.(150 h)
Necesario	MF_7022_3: Técnicas biotecnológicas a nivel celular (180 h)	Necesario	MF0578_3: Sistemas de control avanzado y de optimización de procesos.(120 h)
Necesario	MF_7023_3: Técnicas biotecnológicas e inmunológicas a nivel multicelular animal y vegetal(90 h)	Necesario	MF7026_3: Calidad en procesos biotecnológicos(90 h)
Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)	Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)

FICHA IN3			
Formación de partida	Operaciones de proceso en planta química	Nivel de cualificación de partida	2
Familia Profesional	Química	Ámbito de aplicación de la biotecnología	Aplicaciones industriales
Orientado a ocupados	SI	Orientado a desempleados	SI
MÓDULOS FORMATIVOS SUPERADOS			
Química aplicada.			
Servicios auxiliares de proceso químico.			
Operaciones de proceso en planta química.			
Instrumentación y control de procesos químicos.			
Organización, seguridad y ambiente químico.			
MÓDULOS FORMATIVOS PREVIOS DE INTRODUCCIÓN A LA BIOTECNOLOGÍA (Código cualificación: QUI020_3)			
Necesario	MF0052_3 Calidad en el laboratorio(150 h)		
Necesario	MF0053_3: Muestreo para ensayos y análisis(90 h)		
No necesario	MF0054_3: Ensayos microbiológicos(150 h)		
Necesario	MF0055_3: Ensayos biotecnológicos(90 h)		
MÓDULOS FORMATIVOS DE ESPECIALIZACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA			
I+D y CONTROL DE CALIDAD (Código cualificación: QUI507_3)		PRODUCCIÓN (Código cualificación: QUI510_3)	
No necesario si se realiza el módulo de introducción	MF0052_3: Calidad en el laboratorio (150 h)	Necesario	MF7024_3: Organización de la fabricación de productos de base biológica y/o desarrollo de servicios Biotecnológicos (150 h)
Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)	Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)
Necesario	MF_7021_3: Técnicas biotecnológicas a nivel molecular (180 h)	Necesario	MF0577_3: Sistemas de control básico de procesos.(150 h)
Necesario	MF_7022_3: Técnicas biotecnológicas a nivel celular (180 h)	Necesario	MF0578_3: Sistemas de control avanzado y de optimización de procesos.(120 h)
Necesario	MF_7023_3: Técnicas biotecnológicas e inmunológicas a nivel multicelular animal y vegetal(90 h)	Necesario	MF7026_3: Calidad en procesos biotecnológicos(90 h)
Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)	Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)

FICHA IN4			
Formación de partida	Análisis y control	Nivel de cualificación de partida	3
Familia Profesional	Química	Ámbito de aplicación de la biotecnología	Aplicaciones industriales
Orientado a ocupados	SI	Orientado a desempleados	SI
MÓDULOS FORMATIVOS SUPERADOS			
Organización y gestión de laboratorio.			
Ensayos físicos.			
Análisis químico e instrumental.			
Análisis microbiológicos.			
Seguridad y ambiente químico en el laboratorio.			
Técnicas analíticas integradas.			
MÓDULOS FORMATIVOS DE ESPECIALIZACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA			
I+D y CONTROL DE CALIDAD (Código cualificación: QUI507_3)		PRODUCCIÓN (Código cualificación: QUI510_3)	
No necesario	MF0052_3: Calidad en el laboratorio (150 h)	Necesario	MF7024_3: Organización de la fabricación de productos de base biológica y/o desarrollo de servicios Biotecnológicos (150 h)
Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)	Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)
Necesario	MF_7021_3: Técnicas biotecnológicas a nivel molecular (180 h)	Necesario	MF0577_3: Sistemas de control básico de procesos.(150 h)
Necesario	MF_7022_3: Técnicas biotecnológicas a nivel celular (180 h)	Necesario	MF0578_3: Sistemas de control avanzado y de optimización de procesos.(120 h)
Necesario	MF_7023_3: Técnicas biotecnológicas e inmunológicas a nivel multicelular animal y vegetal(90 h)	Necesario	MF7026_3: Calidad en procesos biotecnológicos(90 h)
Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)	Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)

FICHA IN5			
Formación de partida	Industrias de Proceso Químico	Nivel de cualificación de partida	3
Familia Profesional	Química	Ámbito de aplicación de la biotecnología	Aplicaciones industriales
Orientado a ocupados	SI	Orientado a desempleados	SI
MÓDULOS FORMATIVOS SUPERADOS			
Organización y gestión en industrias de procesos.			
Fluidodinámica y Termotecnia en industrias de proceso.			
Proceso Químico.			
Control de calidad en la industria química.			
Seguridad y ambiente químico.			
MÓDULOS FORMATIVOS DE ESPECIALIZACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA			
I+D y CONTROL DE CALIDAD (Código cualificación: QUI507_3)		PRODUCCIÓN (Código cualificación: QUI510_3)	
Necesario	MF0052_3: Calidad en el laboratorio (150 h)	Necesario	MF7024_3: Organización de la fabricación de productos de base biológica y/o desarrollo de servicios Biotecnológicos (150 h)
Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)	Necesario	MF_7020_3: Bioinformática (120 h)
Necesario	MF_7021_3: Técnicas biotecnológicas a nivel molecular (180 h)	Necesario	MF0577_3: Sistemas de control básico de procesos.(150 h)
Necesario	MF_7022_3: Técnicas biotecnológicas a nivel celular (180 h)	Necesario	MF0578_3: Sistemas de control avanzado y de optimización de procesos.(120 h)
Necesario	MF_7023_3: Técnicas biotecnológicas e inmunológicas a nivel multicelular animal y vegetal(90 h)	Necesario	MF7026_3: Calidad en procesos biotecnológicos(90 h)
Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)	Necesario	MF_7027_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología(60 h)

[VOLVER](#)

## 7.5. Conclusiones. Propuestas de actuación para el desarrollo de la oferta formativa

Para justificar las propuestas de actuación que en este informe se recogen, vamos a establecer las claves que permitan comprender el alcance de los itinerarios que se han mostrado en los anteriores apartados.

Pero antes pasar a analizar estas claves hay que delimitar el marco en que se realizan las propuestas, acotado a niveles de cualificación (según los definidos en la Ley de Cualificaciones y Formación Profesional) 1, 2 y 3. Esta circunstancia ha supuesto centrar la atención en los niveles de formación profesional del sistema educativo y formación para el empleo fundamentalmente

### 7.5.1. Transversalidad de la biotecnología:

El principal argumento para comprender el alcance de las actividades de biotecnología como un sector en crecimiento, no reside en el denominado “sector biotecnológico”, es decir, empresas en que su actividad única y exclusiva es la biotecnología (unas 211 empresas en toda España según la última información disponible en el Instituto Nacional de Estadística), sino en la potencialidad que presenta esta actividad en cuanto a su extensión a multitud de sectores productivos, que potencialmente podría ser cualquiera del tejido productivo. Esta potencialidad reside en que a medio plazo gran número de procesos productivos tal y como los entendemos hoy, pasarán a realizarse con herramientas y técnicas basadas en la biotecnología.

Por ello la principal variable a considerar en este sentido es la temporal, ya que el desarrollo de la biotecnología será tal, a medida que “salga del laboratorio” y se convierta en infinidad de productos y servicios.

### 7.5.2. Las cualificaciones biotecnológicas

A partir de la reflexión anterior, el INCUAL y los principales actores del “sector biotecnológico” a nivel estatal, han desarrollado durante 3 años, una serie de referentes de cualificación que permitan introducir la figura del “técnico de formación profesional”, una antigua demanda de las empresas “biotecnológicas”, no solo en las empresas cuya actividad exclusiva sea la biotecnología, sino preparar a profesionales que se integren en empresas con actividades productivas que hoy constituyen las principales áreas de aplicación de la biotecnología.

De esta manera se puede cubrir el más que probable aumento de demanda de titulados en formación profesional a medida que avance la extensión de la biotecnología como herramienta para abordar multitud de procesos productivos en diversos sectores. Por ello se ha considerado en los itinerarios, determinar el alcance último del nivel 3 de cualificación, en los dos referentes que a día de hoy no se han publicado en el BOE, aunque no tardarán demasiado en ser oficiales.

### 7.5.3. Los técnicos de formación profesional, una alternativa válida para las empresas biotecnológicas

En la actualidad y ante la ausencia de referentes y oferta formativa dirigida a las actividades de biotecnología, la mayoría de puestos de trabajo que podrían desempeñarse perfectamente con una cualificación de nivel 3, son ocupados frecuentemente por licenciados universitarios.

Hemos considerado a la hora de establecer estos itinerarios formativos, que una vía para que los técnicos de formación profesional puedan competir con los licenciados en el sector, pasaba por el valor del conocimiento en detalle de una actividad productiva. Ese valor lo pueden aportar los poseedores alguno de los 12 de títulos grado superior en formación profesional, ubicados en las diversas áreas donde hoy tiene aplicación la biotecnología en España.

Por ello, si partimos de un profesional que dispone de un amplio conocimiento de un sector productivo, debido a su titulación de origen, e incluso experiencia profesional, si se combina con formación sobre las técnicas y procesos biotecnológicos, podría resultar más “atractivo” para las empresas que un licenciado “generalista”.

Hay que tener en cuenta, como se aprecia en los itinerarios diseñados, que debido a las características del sector, se requiere generalmente la posesión de un nivel de cualificación elevado (nivel 3 mínimo, salvo algunos casos concretos reflejados en los itinerarios, como personas que hayan superado el bachiller de ciencia y tecnología o algunos técnicos de grado medio).

### 7.5.4 Las actividades de biotecnología no tienen “entidad propia” en el sistema de formación profesional para el empleo

A día de hoy las principales entidades asociativas del sector, están trabajando en el reconocimiento del mismo para disponer de acceso a planes de formación específicos para el sector y su inserción en el Subsistema de Formación para el Empleo. Apoyar a estas entidades a nivel autonómico, supondrá que gran parte de la formación demandada, fundamentalmente enfocada a la gestión empresarial, podría permitir que las empresas biotecnológicas, muy dependientes de todo tipo de financiación en los primeros años de existencia pudieran tener cobertura en el marco de la formación para el empleo, teniendo en cuenta sus propias especificidades y que las pyme pudieran disponer de un plan de referencia específico para su actividad económica.

Por otra parte la oferta de formación existente en la formación para el empleo, en ningún caso tendría carácter “cualificante”, ni específico, para permitir a los técnicos de formación profesional acceder con garantías al “sector” biotecnológico.

Como a día de hoy esta circunstancia supone la carencia de una oferta formativa específica para la biotecnología y no se sabe a ciencia cierta cuando va a cambiar esta realidad, parece más viable introducir módulos específicos de biotecnología presentes en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, especialmente en los planes



de oferta anuales, dirigidos a los sectores de destino de la biotecnología identificados, aprovechando la existencia de cualificaciones de carácter “profesionalizador” en breve. Las comisiones paritarias sectoriales (y en consecuencia su traducción en un plan de formación sectorial anual) identificadas como destinatarias de estos módulos formativos del Catálogo de Cualificaciones Profesionales, podrían ser las siguientes:

- CPS Agraria, forestal y pecuaria
- CPS Instalaciones acuáticas
- CPS Industrias alimentarias y bebidas
- CPS Industrias Químicas
- Comisión Mixta Estatal: Sanidad
- CPS Residuos Sólidos Urbanos
- CPS Industrias de captación y depuración de agua

#### 7.5.5. Orientar los itinerarios formativos hacia la especialización

En un sector que demanda no solo altos niveles de cualificación, sino también un grado de especialización muy alto, obliga a especializar al máximo a las personas que aspiran a trabajar en las actividades de biotecnología.

Por ello se ha realizado un planteamiento en los itinerarios que tienda siempre hacia la especialización, no solo en el campo de aplicación de la biotecnología (salud humana, medioambiente, alimentación, etc.), sino también dependiendo del nivel de desarrollo de la biotecnología en cada campo:

- Análisis, dándose en empresas en que se están investigando y desarrollando productos basados en biotecnología.
- Producción, correspondiendo a empresas que ya disponen de productos en el mercado y cuya principal área es la producción o prestación de servicios.

De esta manera, con independencia del nivel de desarrollo de la biotecnología en cada sector productivo, habrá profesionales que puedan ejercer su actividad en alguna de las áreas funcionales donde el técnico puede desarrollar su trabajo.

Igualmente como ya se ha apuntado antes se han considerado 2 niveles de cualificación de partida a la hora de diseñar los itinerarios formativos:

##### *5.5.1 Personas con un nivel 2 de procedencia:*

- Bachillerato de ciencia y tecnología. Es el perfil de partida sin ninguna especialización, aunque con 2 potencialidades claras:

- a) Puede acceder a cualquier titulación de formación profesional de grado superior
- b) Dispone de una base teórica general en bioquímica (la fundamentación de estas actividades) superior a las personas que han cursado formación profesional.

- Algunas titulaciones de grado medio, que por su especificidad en cuanto a los campos de aplicación de la biotecnología les permitiría acceder a los ciclos de segundo grado (nivel 3) con unos conocimientos teórico-prácticos de garantías.



En general estos dos casos de personas que disponen de un nivel 2 de procedencia se ha considerado incluir en su itinerario una formación básica en biotecnología que la proporciona los módulos formativos que contiene el Certificado de Profesionalidad: Ensayos Microbiológicos y Biotecnológicos, siendo este la transposición de la cualificación profesional de igual denominación.

A partir de ahí sería viable con esta formación básica dirigir el itinerario a las dos especialidades “profesionalizadoras” para las actividades de biotecnología ya mencionadas en este apartado, análisis y producción.

#### *5.5.2 Personas con un nivel 3 de procedencia:*

Cada una de las titulaciones de grado superior recogidas en los itinerarios, obviamente de nivel 3, permiten al poseedor tener un gran conocimiento de cada uno de los sectores de destino de la biotecnología. Es decir, estos titulados conocen perfectamente el medio donde se van a aplicar los nuevos procesos biotecnológicos, y más importante aún las aplicaciones en forma de productos o servicios.

Por ello en este caso se ha optado en los itinerarios porque estos titulados dirijan su cualificación directamente a una de las dos especializaciones posibles análisis o producción en función del estado de desarrollo de la biotecnología en su sector de origen. De esta manera habría sectores de destino de la biotecnología con un desarrollo más “embrionario” donde sería de más utilidad a corto plazo la cualificación de “análisis” u otros con un mayor avance donde los productos concretos o la prestación de servicios sea una realidad, siendo obviamente más útil la cualificación orientada a la “producción”.

#### 7.5.6 Condicionantes para la puesta en marcha de los itinerarios de cualificación

Por último y después de exponer todas las claves para comprender el alcance de los itinerarios formativos propuestos y porqué se ha optado por ellos, hay que tener en cuenta 2 circunstancias:

- Las dos cualificaciones ya mencionadas que aportan la profesionalidad requerida por el sector, que aún no son oficiales, tendrán un proceso largo hasta su conversión en un título de formación profesional del sistema educativo, y una vez establecido, hasta que empiecen a salir los primeros titulados habrán pasado un mínimo de 5 a 7 años. Probablemente en este tiempo ya esté generalizada la introducción de actividades biotecnológicas en muchos procesos de diversos sectores.
- Una vez que una cualificación profesional es oficial, sus módulos formativos constituyen un referente que ya puede integrarse en los planes de formación para el empleo como oferta formativa con entidad propia, por ello los itinerarios (teniendo en cuenta los condicionantes de acceso establecidos en los itinerarios) pueden empezar a desarrollarse y completarlos en un tiempo menor, sin esperar a una titulación de formación profesional del sistema educativo. Si tenemos en cuenta que disponemos de un marco como la formación para el empleo que permite la existencia de planes anuales, solo resta hacer uso de los planes para incorporar los módulos formativos asociados necesarios para que los trabajadores o desempleados adquieran una nueva cualificación profesional, enfocada a las actividades de biotecnología.

[VOLVER](#)

## 8-EVOLUCIÓN Y PROSPECTIVA DEL SECTOR EN MADRID

## 8-EVOLUCIÓN Y PROSPECTIVA DEL SECTOR EN MADRID

### 8.1 Tendencias de evolución del sector de profesional objeto de estudio.

Se prevé que el 25% de la transformación industrial esta provocada por la biotecnología en general y la genómica en particular por lo que la prioridad en investigación desde los gobiernos de los países desarrollados se este centrando en este sector.

Veamos a continuación la prospectiva y posible evolución en los diferentes sectores productivos en el ámbito de la Biotecnología en España:

Sector agrícola, ganadero y forestal

Los principales objetivos de la aplicación de la biotecnología en general y la genómica en particular en este sector van a estar dirigidos a:

- Mayor calidad de los productos y sistemas de producción, esta mejora de en los alimentos también con la finalidad de mejorar la salud humana (bioalimentos)
- Mejora de la productividad y de la resistencia de los animales y plantas como mejora en la competitividad del sector.
- Posibilidad de implantación de los principios de sostenibilidad en el sistema productivo, controlando el impacto medioambiental y la salud en general.
- Control de la reproducción ateniéndose a criterios económicos, productivos y medioambientales.
- Mejora sobre la respuesta a las crisis alimentarias y su prevención a través del control sanitario.
- Creación de Biofactorías: creación de pequeñas fabricas con plantas, animales y microorganismos para fabricar de forma controlada medicamentos y materias primas.
- Regeneración y eliminación de residuos ecológicamente.
- Fabricación de nuevos productos alimenticios, entre ellos nuevas especies comestibles, como respuesta a la necesidad constante del consumidor de novedad en los productos.
- Aumentar el uso de las tierras en la fabricación de productos para la industria biotecnológica.

Sector Industrial y energético:

Objetivos de la aplicación de la Biotecnología al sector industrial y energético:

- Mayor competitividad.
- Procesos y productos sostenibles medioambientalmente.
- Desarrollo de procesos nuevos para el consumo de alternativas a los productos derivados del crudo.
- Reducción de gases causantes del efecto invernadero.
- Creación de nuevas tecnologías que permiten la descontaminación.
- Desarrollo de alternativas al petróleo.

### Sector sanitario:

A diferencia de otros sectores biotecnológicos España sí que parece tener una competitiva tradición en investigación básica en materia de la sanidad. Destacan las siguientes especialidades:

- Biología del desarrollo.
- Biología molecular.
- Enfermedad vascular periférica.
- Virología.
- Hematología.
- Bioquímica y Biología molecular.
- Genética.
- Oncología.

También existen otras especialidades dignas de ser nombradas que son consideradas como valiosas a nivel internacional:

- Biofísica.
- Endocrinología y metabolismo.
- Inmunología.
- Andrología.
- Micrología.
- Neurología clínica.
- Neurociencias.
- Gastroenterología y hepatología.
- Biología de la reproducción.

Según los avances producidos en el genoma y proteómica entre otros, los sectores de más alto crecimiento son:

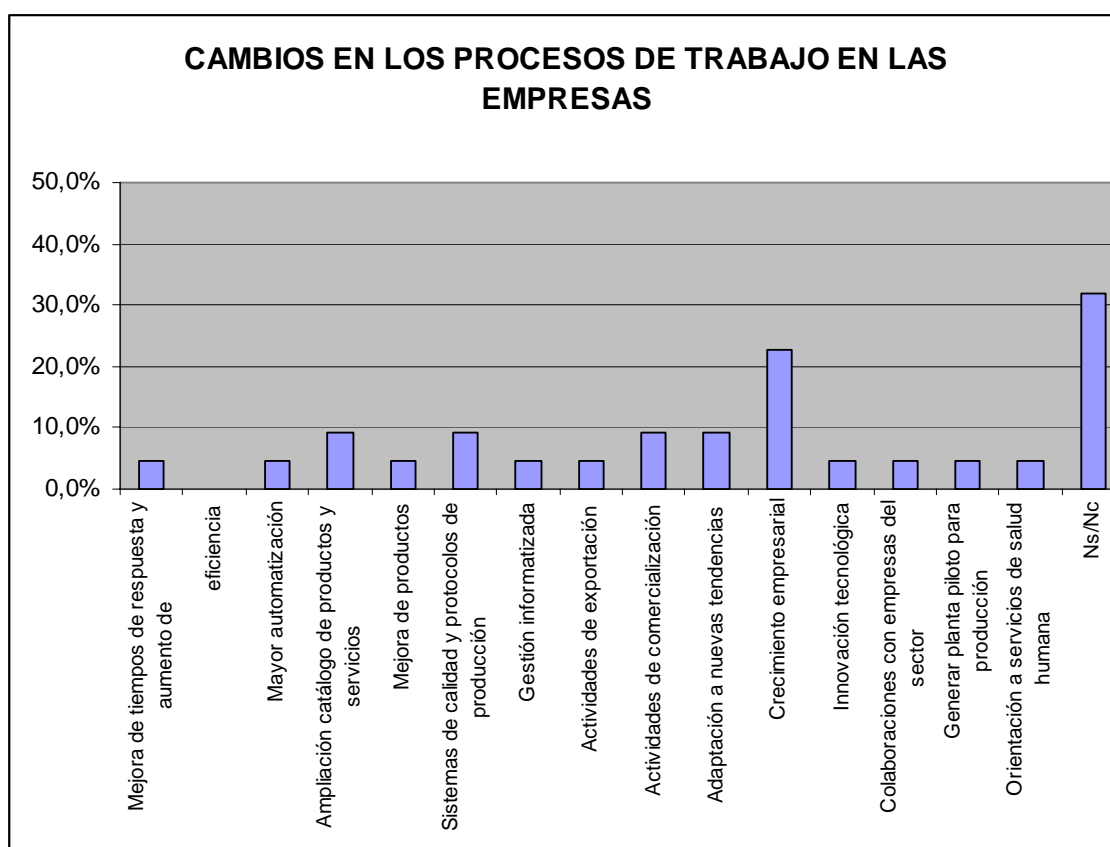
- Diagnóstico molecular y pronóstico de enfermedades.
- Desarrollo de fármacos.
- Terapia celular e ingeniería de tejidos: células madre.
- Terapia génica: es la gran promesa de la biomedicina, el poder prevenir o curar enfermedades a través de la introducción de material genético.

[VOLVER](#)

## 8. 2 Cambios en los procesos productivos.

En general se prevén cambios con toda seguridad pues es un sector joven, que esta comenzando a crecer y desarrollarse y que utiliza una tecnología muy dinámica y que se encuentra en pleno desarrollo “*si, seguro porque el sector es muy dinámico porque la tecnología es muy dinámica...*” además el general se espera que el sector tenga un crecimiento exponencial como parece ser la tendencia en los últimos años “*crecimiento exponencial*” no obstante a los expertos les es difícil especificar el cambio preciso en cada proceso productivo porque depende de la evolución de la tecnología y en estos momentos nos encontramos en un punto de profundas transformaciones tecnológicas y convergencias con otros sectores o tecnologías que parecen difícil determinar con claridad los cambios productivos “*partir de que se ha secuenciado genomas todo va muy deprisa , ahora yo creo que se esta afinando mucho y va a cambiar muy rápidamente todo el proceso de trabajo...*”

Estas opiniones se ven confirmadas por los datos recogidos en la encuesta, ya que según el gráfico que se presenta a continuación más del 30% de las empresas encuestadas no saben o no contestan a los cambios en los procesos productivos que van a sufrir en los próximos años. El 22,73% confirman que el principal cambio que se va a producir es u crecimiento exponencial. En un 9% de los casos se consideran que los cambios que se van a producir en sus empresas tiene relación con: a las actividades de comercialización, la adaptación de a nuevas tendencias, sistemas de calidad y desarrollo de protocolo de actuación y ampliación de catálogos y a la ampliación del catálogo de productos y servicios.



Fuente: elaboración propia

Algunos aspectos que se han recogido en este sentido en las entrevistas son relativos a:

**Nuevos productos:** para muchas empresas se espera que los cambios en este sentido se dirijan hacia la producción de nuevos productos porque como ya hemos visto las empresas que existen en su gran mayoría no han llegado al momento de la producción, este paso de una empresa investigadora a una comercializadora- productora es el reto en el que se encuentran la empresa biotecnológicas españolas. *“Nuevos productos porque en este momento no hay productos, supone transformar una empresa investigadora en una comercializadora, pasar de una micropyme a una empresa farmacéutica de tamaño pequeño-medio.”*

Para las empresas que ya han dado ese paso y están comercializando los resultados de sus investigaciones se encuentran a la espera de la aprobación de nuevos productos lo que llevará a un aumento de plantilla y a un aumento de colaboraciones nacionales e internacionales para dicha comercialización. *“los cambios serán positivos en un plazo de 8 meses, esperamos tener la aprobación de nuestro producto para cáncer de ovario, es importante pues crecerá la plantilla. Creceremos tanto en plantilla como en la red de colaboradores tanto españoles como extranjeros, nuestro producto se va a vender en EE.UU., Japón y en toda Europa.”*

El desarrollo de nuevos productos es el principal cambio que prevén las empresas, al menos un 18% de ellas lo consideran como el principal.

**Outsourcing industrial:** parece ser que se está produciendo a nivel general una externalización de la producción a países fuera de España donde se empiezan a concentrar estos procesos industriales. Esto sucede según expertos porque resulta más competitiva la producción concentrada en un lugar determinado. Estos centros se sitúan por lo general fuera de nuestras fronteras por lo que las empresas que se establecen en el territorio español son aquellas empresas de investigación o desarrollo. También tenemos que entender que la transformación de la empresa investigadora de reducido tamaño a la una empresa grande industrial es un proceso muy complejo y que necesita otra vez de fuertes inversiones *“las empresas están yendo hacia la externalización, el outsourcing. ...que otra empresa me lo fabrique, se está dando mucho en el sector cosmética... se desarrolla una formula... son empresas de desarrollo, aquí en España que hay dos grandes industrias... han invertido mucho dinero en investigación y entonces si ahora tienen que montar una industria...esto no sólo es aquí, en América también de los procesos de producción.”*

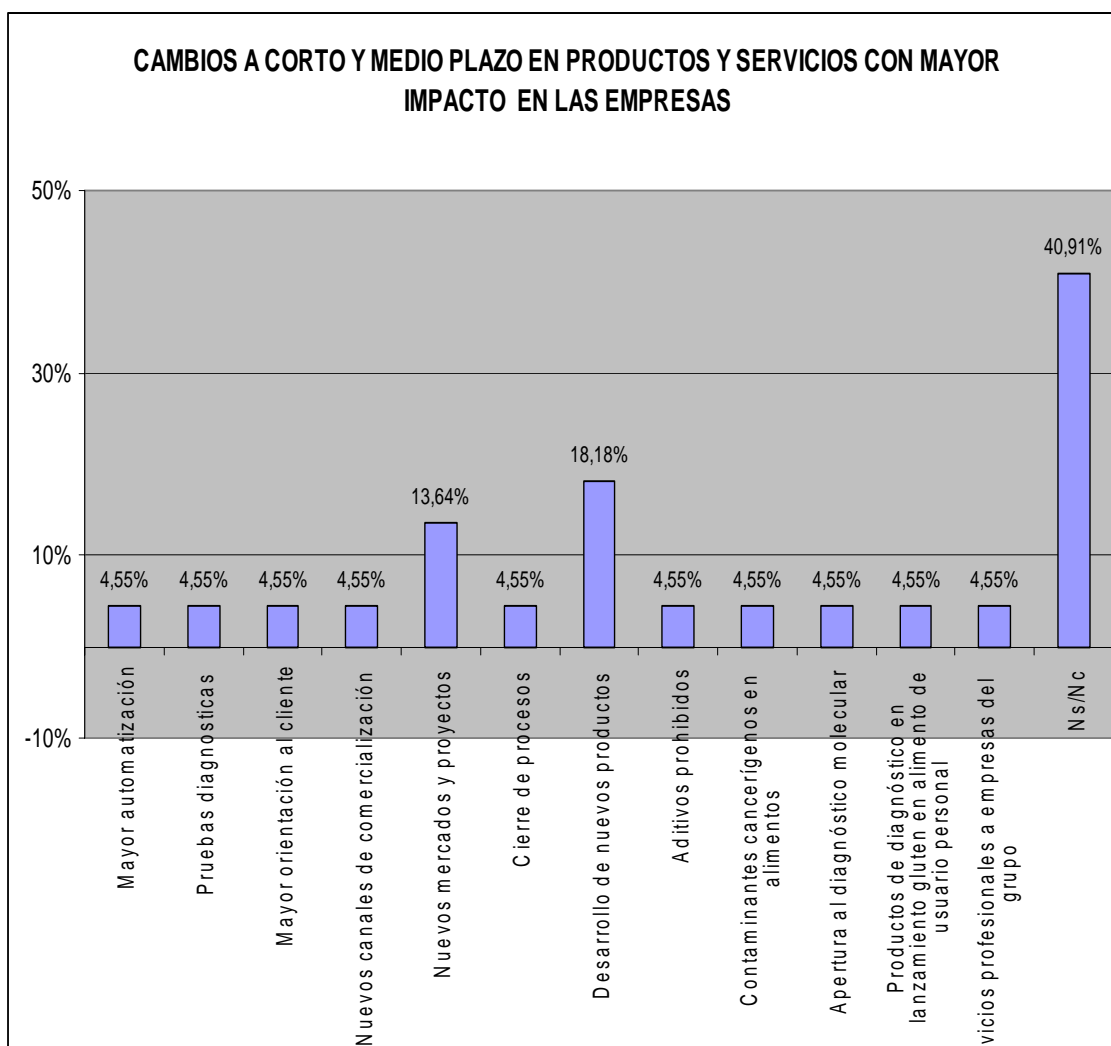
**Sector sanitario:** Según algunos expertos del ámbito empresarial la biotecnología se dirige más a la reparación de órganos vitales que a la alteración de ADN *“La biotecnología se dirige a la preparación de órganos de repuesto mas que alterar el ADN... todo eso ya se ha visto...”* y al desarrollo complementario del genoma humano que ya se está haciendo *“y en el desarrollo complementario del genoma humano que es lo que se está haciendo ahora”* y que va a ser posible en gran medida a los avances informáticos para el análisis de masivo de datos. *“la interpretación del genoma humano queda mucho trabajo para interpretar toda la información...por la secuenciación del ADN y ahora vamos a secuenciar otro tipo de organismos enteros, hay un montón de trabajo, hace por ejemplo que irrumpen las herramientas informáticas para el análisis masivo de datos”* y el diseño de experimentos así como la interpretación estadística de

los resultados que aporten cierta verisimilitud a la experimentación científica *“Ya se necesitan bioestadísticas, bioinformáticas para diseñar experimentos, análisis de resultados con unos márgenes de fiabilidad que den verisimilitud a lo que esta haciendo”*

**Aplicaciones medioambientales:** una de las aplicaciones del futuro inmediato de primera necesidad es el potencial que tiene la biotecnología en la limpieza y regeneración del medio ambiente a través de la identificación de microorganismos que pueden eliminar los residuos y agentes contaminantes del planeta *“La recuperación de daños ecológicos, limpieza de suelos altamente contaminados... en el aislamiento, identificación de microorganismos que son los únicos que pueden resolver eso y utilizando la ultima generación de biorreactores. En la Comunidad de Madrid que yo sepa no existen empresas en este sentido...bueno si, creo que hay una que a empezado a hacer sus pinitos”*

#### Cambios en la prestación de servicios

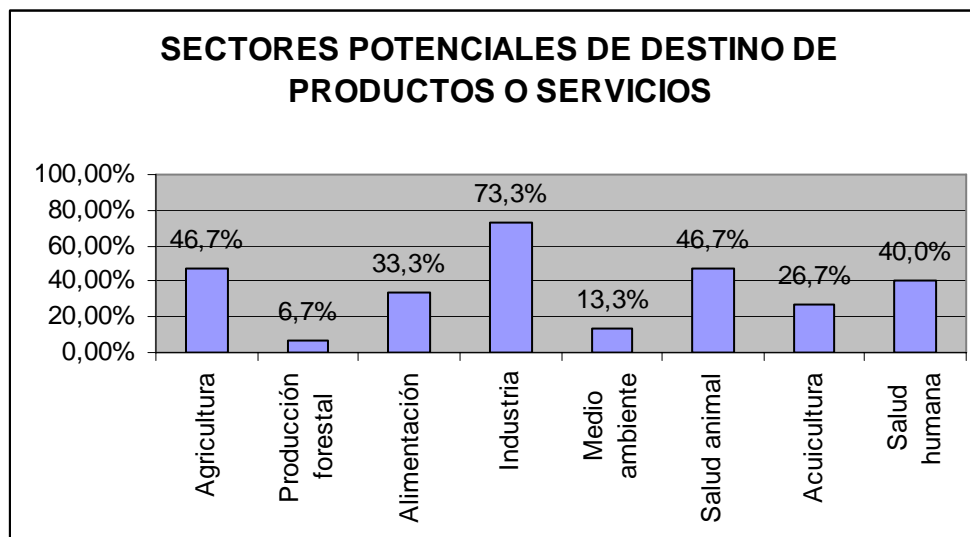
Al igual que en los cambios en los procesos productivos una gran mayoría de expertos no saben especificar los cambios que se van a producir en cuanto a la prestación de servicios en las empresas biotecnológicas. Si observamos los datos de la encuesta realizada, casi el 41% de los entrevistados no saben/ con testan a esta cuestión cuando incluso se les está ofreciendo algunas variables posibles a valorar. Y el 13,6% de ellas prevén que el mayor cambio serán nuevos proyectos y la apertura de nuevos mercados sin especificar cuales podrían ser.



Fuente: elaboración propia

No obstante se preguntó acerca de los posibles cambios en cuanto a los sectores a los que potencialmente se iba a dirigir las aplicaciones biotecnológicas en cuanto a los productos y servicios. Como se recoge en el siguiente gráfico las empresas que participaron en la encuesta piensan dirigir su producción y servicios a aplicaciones industriales (73.3%), salud animal y agricultura con un 46.7% y salud humana en un 40.0% de las empresas.





Fuente: elaboración propia

Si comparamos sectorialmente los ámbitos de aplicación que van a tener más importancia en un futuro próximo para las empresas que han colaborado en la encuesta podemos tener una información más ajustada sobre los posibles desarrollos de los procesos productivos.

**Ámbito agricultura:** la empresa que se dedica actualmente al ámbito de la agricultura considera como que a medio o corto plazo también dirigirá sus bienes o servicios al ámbito industrial y salud animal.

**Ámbito alimentario:** de las 5 empresas que en este momento tienen como actividad principal la alimentación consideran que los otros ámbitos de aplicación futuros a los que se dirigirá su empresa serán la industria en el 80% de los casos la industria, la agricultura en el 60%, salud humana, salud animal y acuicultura comparten tendencia en el 40 % de las empresas, el 20% de estas empresas piensa dedicarse también en parte al medio ambiente.

**Ámbito industrial:** de las empresas industriales se considera que pueden dedicarse también en un futuro próximo a actividades del ámbito alimentario y en segundo lugar a la agricultura, producción forestal, medio ambiente, salud animal y acuicultura.

**Ámbito medioambiental:** las dos empresa que se dedican en la actualidad al medioambiente, consideran que se pueden dedicar ambas a la agricultura e industria. En el 50% de los casos la alimentación, salud humana y acuicultura son también posibles sectores a los que se aplicaran sus procesos productivos.

**Ámbito Salud animal:** de las 6 empresas que se dedican a salud humana, la mitad consideran que podrían dedicarse al ámbito industrial, 2 de ellas a la salud humana, y 1 a la agricultura.

**Ámbito salud humana:** de las 17 empresas que se dedican a salud humana en la actualidad, 8 de ellas consideran la industria como un sector potencial al que pueden dirigir sus productos, 7 a la salud animal, en 4 empresas se considero la agricultura y la alimentación como sectores con potencial de futuro, en 3 acuicultura y salud humana, etc.

## ÁMBITOS DE FUTURA APLICACIÓN EN LAS EMPRESAS SEGÚN SU ACTIVIDAD PRINCIPAL

Frecuencias %Verticales % Horizontales	Agricultura	Alimentación	Industria	Medio ambiente	Salud animal	Salud humana
<b>Total</b>	<b>1</b> - <b>4,55%</b>	<b>5</b> - <b>22,73%</b>	<b>3</b> - <b>13,64%</b>	<b>2</b> - <b>9,09%</b>	<b>6</b> - <b>27,27%</b>	<b>17</b> - <b>77,27%</b>
<b>Agricultura</b>	0 0,00% 0,00%	3 60,00% 42,86%	1 50,00% 14,29%	2 100,00% 28,57%	1 25,00% 14,29%	4 40,00% 57,14%
<b>Producción forestal</b>	0 0,00% 0,00%	0 0,00% 0,00%	1 50,00% 100,00%	0 0,00% 0,00%	0 0,00% 0,00%	1 10,00% 100,00%
<b>Alimentación</b>	0 0,00% 0,00%	0 0,00% 0,00%	2 100,00% 40,00%	1 50,00% 20,00%	0 0,00% 0,00%	4 40,00% 80,00%
<b>Industria</b>	1 100,00% 9,09%	4 80,00% 36,36%	0 0,00% 0,00%	2 100,00% 18,18%	3 75,00% 27,27%	8 80,00% 72,73%
<b>Medio ambiente</b>	0 0,00% 0,00%	1 20,00% 50,00%	1 50,00% 50,00%	0 0,00% 0,00%	0 0,00% 0,00%	2 20,00% 100,00%
<b>Salud animal</b>	1 100,00% 14,29%	2 40,00% 28,57%	1 50,00% 14,29%	0 0,00% 0,00%	0 0,00% 0,00%	7 70,00% 100,00%
<b>Acuicultura</b>	0 0,00% 0,00%	2 40,00% 50,00%	1 50,00% 25,00%	1 50,00% 25,00%	0 0,00% 0,00%	3 30,00% 75,00%
<b>Salud humana</b>	0 0,00% 0,00%	2 40,00% 33,33%	0 0,00% 0,00%	1 50,00% 16,67%	2 50,00% 33,33%	3 30,00% 50,00%

Fuente: elaboración propia

[VOLVER](#)

### 8.3 Identificación de condicionantes para la evolución del sector.

Los principales condicionantes según los expertos del sector son:

**De la competitividad de las empresas:** es necesario que las ideas sean las acertadas, que los objetivos sean alcanzables previendo la financiación y que dichos productos tengan posibilidades de comercialización, es decir que tengan interés social o sectorial. *“primero de que se tengan ideas acertadas, que se planteen retos que se pueda alcanzar en un tiempo y que las empresas por tanto sean viables, que las metas sean alcanzables y que se obtenga un beneficio claro para el sistema sanitario, para la industria.”*

**De la situación económica:** dependerá en gran medida de la evolución y consecuencias de la actual crisis en la que nos encontramos, pues puede peligrar las inversiones y la demanda de productos *“de que no haya crisis, a nivel empresarial que pueda vender esos productos que va desarrollando”*

**Apoyo público:** para las empresas es el apoyo público uno de los factores principales que condicionaran la evolución del sector. En cuanto a las subvenciones consideran que no son reales pues al no estar bien definido que es subvencionable al final es menos rentable de lo esperado, además se esperan que estas subvenciones sean más ágiles en su tramitación *“apoyo público en el sentido de subvenciones reales, que sean ágiles que no lo son después de que haya terminado el proyecto por lo cual el que no tenía medios no lo ha hecho”*.

Otra forma de apoyar al sector desde la administración pública es a través de potenciar una imagen competente del país o de las empresas que otorguen prestigio para atraer inversiones o talentos extranjeros a nuestro país *“sería importante atraer capital intelectual de otros países.” si te brindan apoyo que te prestigio pues eso a lo mejor te ayuda a buscar capital afuera., en este sentido creo que estamos un poquito justos”*

En algún caso se ha comparado la situación de Madrid con Cataluña, considerando que aquella es menos competitiva por tener menos apoyo de la autoridad pública *“Está muy retrasado en comparación con Cataluña porque tienen más apoyo de las autoridades regionales”... “aquí ha funcionado la teórica ayuda, como la deducción en el impuesto de sociedades...el 10% de las inversiones que hagáis en I+D...al final era tanta la restricción que muchos gastos no eran I+D y deducen una miseria...eso no es una ayuda”*

Para ello proponen un modelo parecido al de Estados Unidos donde las ayudas públicas son tratadas como un socio financiero con responsabilidades y sin trámites burocráticos, de esta forma la administración pública se convierta en un socio más con responsabilidades y corresponsabilidad en las inversiones ... *en Estados Unidos la ayuda...se convertía un poco en banqueros con unas exigencias de cumplimiento...no es una burocracia de rellenar papeles... y a cambio de eso las autoridades están encima, controlando pero al mismo tiempo basarse en una confianza mutua, una relación de socio, vinculante, legal...Este es el modelo que ha triunfado y ha desarrollado las industrias más importantes de biotecnología.*

**Inversiones:** la principal necesidad del sector es que exista capital suficiente para todo el proceso tan costoso como es la investigación, desarrollo y comercialización en las empresas biotecnológicas, *Fundamentalmente el capital disponible*. Estas fuertes inversiones además son inversiones consideradas de riesgo y con retorno a largo plazo, por ello desde las asociaciones de empresas se pide la administración pública financie ciertas investigaciones importantes pero que son consideradas de riesgo técnico *“Las empresas necesitan que les dejen trabajar, que la administración facilite el acceso a financiación, de dos formas: consiguiendo un mejor entorno para atraer inversores y manteniendo una línea de subvenciones estables, no para que vivan las empresas, sino para que realicen investigaciones con mucho riesgo técnico.”* Se considera que es un sector que con las pequeñas inversiones se pueden generar grandes beneficios en cuanto empleo y crecimiento económico *“Con pequeñas inversiones al principio las empresas pueden dar facturaciones y empleo muy importantes.”* Y no olvidemos que las empresas actualmente que existen en el panorama español son empresas pequeñas que necesitarían de una fuerte inversión para su desarrollo y comercialización de productos. *” Igual todos aquellos que están empezando pues lo están pasando mal...quiere decir que muchos se quedarán en el camino que no habrá biotecnología y no habrá soluciones terapéuticas para muchas enfermedades”*

**La internacionalización del mercado:** tener unos productos competentes a nivel internacional es uno de los requisitos que harán que el sector tenga un desarrollo próspero. *“Sobre todo la internacionalización, el mercado internacional hoy en día es el mundo. Entidades como Promomadrid o ICEX están trabajando específicamente con el sector biotecnológico.”*

Además de estos factores que se han expuesto en la recogida de información derivada de las entrevistas, hemos recogido otros factores que nos parecían destacables y en otros casos hemos profundizado en algunos aspectos

Tendencias sociales que influirán en el desarrollo del sector:

- El incremento continuo de la población mundial conllevará a una necesidad de aumento de la productividad en todos los mercados y principalmente en el agrícola.
- A la vez existe una creciente concienciación medioambiental así como una realidad fundamentada de que todo proceso industrial debe ser respetuoso con el medio ambiente y con la salud humana. El consumidor cada vez está mas informado y tras las últimas crisis alimentarias fuerzan sobre el control de calidad en los productos que consumen y a la administración en cuanto a las practicas agrícolas y ganaderas que se desarrollan en los países. Esta tendencia es mayor en los países más urbanizados tendencia que va en aumento en todos los países.
- El envejecimiento de la población hace que exista un interés mayor por una alimentación saludable así como de los últimos adelantos en medicina para las enfermedades que se derivan de estas edades avanzadas.
- La aceptación social de la biotecnología: el rechazo existente sobre la modificación genética de los organismos ante la falta de una información clara y fiable está siendo superado gracias a nuevos procesos que aumentan el valor

nutritivo de ciertos alimentos así como por el control de ciertas patologías con la aplicación de la tecnología genómica.

- Principio de precaución en Europa: a nivel comunitario se ha instaurado un principio de precaución para todas aquellas nuevas sustancias incluidas las alimentarias y químicas que necesitan de demostrar que son inocuas antes de poder ser comercializadas.

Tendencias económicas que influirán en el desarrollo del sector:

- La globalización: este fenómeno sigue siendo un fenómeno con tendencia creciente que va a condicionar tanto la actuación de los mercados en cuanto a se exige mayor competencia, mayor profesionalización pero también existirán mayores flujos comerciales, mayores oportunidades de negocio. La globalización se traduce a nivel social en una mayor homogenización de estilos de vida y de necesidades en cuanto consumidores que el mercado tendrá que tener en cuenta.
- La Organización Mundial del Comercio con la supresión de medidas arancelarias y la no consideración de aspectos sociales y medioambientales en las transacciones comerciales seguirán produciéndose las desigualdades y distorsión del mercado.
- La crisis económica actual: después de un crecimiento estable en la economía occidental estamos ante una de las mayores crisis económicas desde al menos los últimos 50 años. Para algunos expertos este sector, el biotecnológico, no va a sufrir la crisis pues está en pleno crecimiento y porque afecta a sectores tan importantes para el conjunto de la sociedad como la salud alimentaria, el medioambiente, la mejora de muchos procesos industriales y sobre todo los avances que se están produciendo en estos momentos sobre la salud humana. De todas formas habrá que ser precavidos y esperar a la evolución de esta crisis ya que el sector requiere importantes inversiones financieras y España depende económicamente de capital extranjero, el cual parece ser deficitario en estos momentos. También hay que señalar que en estas inversiones en biotecnología se obtienen los beneficios a largo plazo por lo que puede ser menos atractivo como inversión en el momento actual financiero. El otro inversor en este sector es la administración pública que afectada también por la crisis tiene unos presupuestos muy ajustados en todas sus actuaciones.
- Por lo tanto la evolución de esta crisis que es económica, pero también social y medioambiental determinarán el crecimiento del sector así como sus líneas de actuación.

### Sector agrícola, ganadero y forestal

Al igual que vimos las tendencias económicas y sociales que influirán en el sector de la biotecnología en general caben destacar algunas más específicas del sector agrícola, ganadero y forestal.

- Las últimas revisiones de la PAC afectan directamente a España no sólo en cuanto recortes de subvenciones sino también en cuanto a unos estándares que hay que cumplir en cuanto a seguridad alimentaria, medioambiental y bienestar de los animales. No obstante se apoya esta política apuesta por el

desarrollo rural. Por ellos existen dos tendencias opuestas que se están produciendo: un abandono de tierras sin precedentes en la historia de España y una profesionalización del agricultor-ganadero.

- La acuicultura: la demanda creciente de proteína animal como el pescado y la decreciente productividad del sector de la pesca principalmente por la escasez y contaminación de la vida acuática ha incrementado notablemente la cría de pescados en criaderos artificiales y se prevé que para el 2020 la demanda de pescado sea siete veces superior a lo producido actualmente.
- Cambios en los hábitos alimentarios en occidente: en las últimas décadas se han incrementado paulatinamente el consumo de proteínas animales por encima de lo recomendado por expertos de la salud en detrimento de alimentos básicos. Los cereales pasan a ser prioritarios en el consumo animal lo que supone una devastación del mundo vegetal para una producción excesiva de proteínas. El número de miembros reducido del núcleo familiar en occidente provoca un tipo individualizado de consumo de los alimentos con lo que ellos conlleva (empaquetados, envasado...)
- El valor de las materias primas: el valor en la cadena productiva cae en las materias primas en el caso agrícola es un hecho de sobra conocido la diferencia entre el precio al que lo vende el agricultor y al que se vende en el comercio. Esto crea el empobrecimiento del productor a favor del embalaje y distribución.
- Competencia e Innovación: Las demandas y competencia del mercado obliga a la profesionalización continua de la agricultura. Si el valor añadido en el producto final viene por el envasado y la distribución, el sector agrícola debe innovar su sistema de producción para incrementar valor añadido a sus materias primas.

**Sector Industrial y energético:** la biotecnología tiene la posibilidad en estos sectores mejorar los sistemas de producción, crear nuevos productos sostenibles y reducir el impacto de estos compuestos en el medio ambiente. Cabe destacar dos subsectores claves para el conjunto de los países: la industria química por el volumen de negocio y por ser indispensable para el resto de los sectores industriales y en el sector energético destacaríamos el combustible especialmente importante en España por tener una gran dependencia del exterior.

Factores que influirán en el desarrollo de estos sectores:

- La legislación medioambiental: se están aprobando nuevas medidas de control de protección medioambiental, actualmente se está poniendo en marcha la iniciativa REACH de catalogación y control de los compuestos químicos que se ponen en el mercado, esta medida afecta a toda la industria química que en España se caracteriza por estar representada principalmente por PYMES.
- Desarrollo sostenible: firmado el Convenio de Biodiversidad en 1992 donde además de tratar de la sostenibilidad del medioambiente trata de la repartición de los beneficios resultantes del uso de los recursos energéticos. Se concreta esta idea en la obligación de que en las zonas donde se resalían los descubrimientos de biomoléculas deben ser beneficiarias de dichos descubrimientos.
- Cambio climático y Protocolo de Kioto: España es el país de la Unión Europea que más se ha alejado de los compromisos firmados en Kioto, aumentando hasta el 2004 el doble de las emisiones de CO<sub>2</sub> que tenía permitido según el

protocolo. El sector industrial y el energético son los dos más contaminantes en cuanto a emisiones de CO<sub>2</sub>.

- Dependencia energética e incremento del precio del petróleo: los productos y materias primas que utiliza el sector químico son derivados principalmente del petróleo. España tiene también en este caso mayor dependencia sobre el crudo que la media de los países europeos. El futuro se centra en encontrar alternativas de combustible centradas en fósiles y materias primas procedentes de animales y plantas donde la biotecnología lidera dicha investigación.
- Incremento de la demanda energética: por el sector industrial y el doméstico esta creciendo y los compromisos de utilización de biocombustibles y energías renovables todavía no han sido cumplidos, por lo que habrá que invertir en estas energías alternativas.
- Políticas de Innovación: España se encuentra en las posiciones últimas europeas en innovación. Por ellos a través del Proyecto Ingenio 2010 se espera que para dicha fecha se invierta en España el 2% del PIB nacional.
- Competitividad: España está perdiendo competitividad industrial por su déficit tecnológico y por un elevado coste energético. La biotecnología podría claramente mejorar la competitividad en sectores claves como la industria química.

### Sector sanitario:

En el S. XXI los condicionantes sociales que determinarán en la evolución de la biomedicina son 4:

- Mayor expectativa y calidad de vida.
- Envejecimiento de la población y por tanto el aumento de las enfermedades relacionadas con la edad.
- Un interés creciente en la salud, el bienestar, la alimentación que se ha producido por las nuevas tecnologías de información y su difusión global del conocimiento.
- Cambios en los hábitos alimenticios y estilos de vida en general más sedentarios lo que deriva en una mayor frecuencia de enfermedades directamente relacionadas con estos cambios.

La gran rentabilidad que ofrece las inversiones en este sector determina también la evolución del sector y las inversiones se están dirigiendo hacia los siguientes objetivos:

- Tratamiento a las enfermedades prevalentes.
- Búsqueda de productos farmacéuticos con alto valor añadido, competitivos.
- Desarrollo de plataformas genómicas y protegenómicas para conseguir abaratar los costes y minimizar los tiempos.

Los intereses políticos también son impulsores del avance y desarrollo de la biomedicina:



- El gran avance que puede suponer la genómica y la protogenómica para la cura de las enfermedades que más preocupan por su afectación a todas las regiones a nivel mundial.
- El beneficio social que se deriva que la transferencia tecnológica a la industria y las empresas en los bienes y servicios que demandan los ciudadanos.
- La relevancia de la Bioseguridad en los proyectos de investigación y seguridad.
- La necesidad de alternativas a la experimentación animal respuesta a la presión social acerca de este tema.

Barreras socioeconómicas para el desarrollo del sector en España:

- En el sur y centro de Europa, no existe realmente todavía una política activa en innovación tecnológica.
- Falta de apoyo fiscal a las PYMES.
- Falta de dirección reglamentaria.
- Escasa participación de España en posprogramas internacionales del genoma
- Falta de librerías de secuencias genéticas.
- El sistema de patentes sigue siendo ambiguo y por ello entorpece el desarrollo en el sector.

[VOLVER](#)

#### 8.4 Evolución de la posición de Madrid respecto a otras Comunidades Autónomas y Estados.

La Comunidad de Madrid ha realizado en los últimos años un gran esfuerzo a través del Plan de Innovación Empresarial y el Programa de Ayudas de 2006 para el fomento de la innovación tecnológica.

Este Plan de Innovación Tecnológica regional ha impulsado el desarrollo de Parques Científico Tecnológicos, la creación de institutos de investigación especialmente en las ramas de biomedicina y medicina regenerativa.

La Comunidad ha creado el *Fondo de Capital Semilla Inicap*, que alcanzará los treinta millones de inversión y pretende apoyar a las empresas en especial en las primeras fases, en las que el emprendedor necesita más apoyo.

#### DATOS GLOBALES SOBRE LA COMUNIDAD DE MADRID

- 288.800 personas empleadas en sectores de alta tecnología (10,7% de la población laboral).
- Inversión en I+D: 2.400 millones de euros (1,76% del PIB).
- 40.000 trabajadores en I+D.
- 15 Universidades y más de 50 centros académicos de investigación.
- 230.000 estudiantes universitarios y 2.000 estudiantes de doctorado cada año.
- El 27,3% de los científicos españoles se encuentran en Madrid, y generan el 31% de las publicaciones científicas en España.
- Más de 20 centros de transferencia de tecnología.
- Tres parques científicos completamente operativos y tres más en construcción.

Fuente: *Bioregion de Madrid 2006*. Elaborado por DG. de Innovación Tecnológica de la Comunidad de Madrid.



## DATOS ESPECÍFICOS DEL SECTOR BIOTECNOLÓGICO EN LA COMUNIDAD DE MADRID

- 400 empresas que generan 24.000 puestos de trabajo directos (industrias farmacéuticas, compañías biomédicas y de equipos médicos, centros de investigación académica).
- El 83% de la inversión en I+D hecha por empresas de biotecnología en España se da en Madrid.
- El 32% de las empresas dedicadas completamente a la biotecnología en España se ubican en Madrid.
- El 31% del total español de publicaciones biomédicas y en ciencias de la salud tiene su origen en Madrid.
- 5.000 investigadores trabajan en centros públicos de investigación y universidades de Madrid en el ámbito de ciencias de la salud.
- Cada año se gradúan más de 300 nuevos doctores en ciencias de la vida.
- Hay 75 centros hospitalarios con capacidad para más de 20.000 pacientes.
- Ensayos clínicos: alrededor de 27.000 pacientes en más de 1.000 ensayos clínicos anuales

Fuente: *Bioregion de Madrid 2006*. Elaborado por DG. de Innovación Tecnológica de la Comunidad de Madrid.

Dichos datos económicos, sociales, educacionales y las últimas inversiones realizadas en la Comunidad de Madrid se ha dado un fuerte impulso al sector en la región, *“La evolución del empleo ha sido muy alta y el número de empresas ha crecido mucho, se pasó de 20 empresas en 2004 y ahora hay cerca de 60 en Madrid”*

No obstante desde las asociaciones de empresas biotecnológicas se sigue teniendo la opinión de que la Comunidad de Madrid sigue estando en un segundo lugar en cuanto crecimiento en comparación con otras comunidades como Cataluña, *“Está muy retrasado en comparación con Cataluña”* aunque como en el último año parece que Madrid intenta competir y ha realizado fuertes inversiones en el sector *El mayor gasto de I+D fue realizado en Madrid, por encima de Cataluña en el último año.”*

Esto hecho tiene dos causas: la biotecnología como sector empezó a gestarse antes en Cataluña que en Madrid y porque parece recibir más apoyo público por parte de las instituciones regionales. *“El 27% de las empresas biotecnología están en Madrid, sólo superado por Cataluña que empezó antes... porque tienen más apoyo de las autoridades regionales”*

Algún experto del sector también ha resaltado algún déficit existente en la región en cuanto datos estadísticos relevantes para el sector biotecnológico *“Aún así hay cierta carencia de datos estadísticos en la CAM, y debería solucionarse.”*

[VOLVER](#)

## 8.5 Evolución y prospectiva del empleo y su incidencia en las cualificaciones.

A la vista de las opiniones de los entrevistados parece que a medio y largo plazo habrá una tendencia muy significativa en el aumento del volumen de empleo. Se incrementarán las necesidades de personal, cada vez más especializado y con más valor añadido y un parece que habrá fuerte crecimiento del empleo en los próximos años.

En opinión de un interlocutor de una empresa del sector:

*“que se va a crear un empleo de calidad y que se va a necesitar gente bien formada, que ya lo está, no hay ningún problema ahí. Hay una buena formación salvo en la parte empresarial.”*

Dado que la práctica totalidad de los entrevistados coinciden en que a largo plazo el empleo va a aumentar, como en cualquier otra industria o sector serán necesarios todo tipo de perfiles genéricos. La gente que venga de otros ámbitos puede tener necesidad de formación en biotecnología específica. La solución para la adaptación de estas personas al sector no parece que pase por impartir formación profesional del sistema educativo, sino masters, postgrados, etc.

No obstante parece que esta tendencia a alza del empleo incidirá de distinta forma en función de las diferencias existentes en el nivel de cualificación de los trabajadores. Este extracto de una de las entrevistas realizadas puede dar idea de en qué sentido puede crecer el empleo.

*“este sector, estamos en el sector químico, concretamente industria farmacéutica está sufriendo muchos vaivenes que pueden venir afectados por la crisis económica aunque es un sector que normalmente no se tiene que ver excesivamente afectado porque es la salud, siempre necesitaremos medicamentos. Por un lado hay centros de investigación que se están cerrando para concentrarlos en otros países, centros de producción que se están cerrando para concentrarlos en determinados países...hacen la producción de todo el mundo en un único lugar y les sale más barato, optimizan costes. Por otro lado creo que va creciendo lentamente el sector, que destruye un cierto tipo de empleo y crea otro, igual está mas o menos nivelado este sector....el personal mas ligado a la producción son los que van a resultar mas afectados, el personal que está en las cadenas son los que probablemente se están quedando en la calle, todos los del laboratorio, no excesivamente cualificado, que son los que acompañan a la producción se están quedando en la calle. Pueden ser con nivel de formación bajo o un FP, todo aquel que tiene un alto grado de especialización lo sigue teniendo relativamente fácil”*

[VOLVER](#)

## 8.6 Cambios en la estructura y competencias profesionales, necesidades de cualificación.

A medio plazo la situación es como la actual, a largo plazo probablemente la capacitación de los técnicos podría cambiar sustancialmente. Todo lo relacionado con la informática puede tener mucha importancia, ya que la biotecnología al ser conocimiento unido a las TIC permite que los procesos se conozcan antes. La Comunidad de Madrid tiene muy buen posicionamiento en TIC y debería ser uno de los puntales en este sentido. El sector sanitario, en la CAM también es muy fuerte. En las aplicaciones a la alimentación y medioambiente, debería ser importante. Todo surge donde hay industria, si existe industria existirá demanda de técnicos en biotecnología. La nanobiotecnología en cuanto a investigación puede ser un campo de desarrollo importante, pero sobre todo a nivel de universidades.

En cuanto a las competencias que puedan demandarse a medio plazo, las predicciones son diversas aunque destacan determinadas competencias profesionales que sean demandadas por las empresas del sector tales como:

- En cuanto a la formación académica se demandarán más licenciados y doctores, en general personal altamente cualificado.
- La bioinformática, es un área de competencias que ya se está demandando, sería interesante crear especialistas en esta materia, en algunas familias profesionales como sanidad y química alimentaria.
- Técnicos para el sector especializados en biotecnología y que dispongan de competencias suficientes para desarrollar proyectos de I+D.
- Las competencias en idiomas ya representan una necesidad actual y a medio plazo, especialmente el inglés ya que es el idioma comodín en el sector.
- A nivel de competencias genéricas se demandarán perfiles de gestión empresarial, expertos en marketing, expertos en exportación, patentes y gestión de proyectos de I+D.

Prospectiva de la formación:

[VOLVER](#)

## 8.7 Necesidades de formación actuales

A la hora de enfocar este apartado, que a su vez se complementará con los resultados obtenidos en la encuesta, hay que tener en cuenta que en función de la procedencia del importante el foco es más amplio o más concreto (el ejemplo más claro está en la información recogida de las asociaciones del sector, y la recogida de las empresas entrevistadas). Por ello se va a estructurar este apartado en función de los distintos bloques de informantes.

**En cuanto a la perspectiva del ámbito asociativo**, mucho más general, en opinión de los entrevistados se trata de necesidades muy específicas, formación principalmente en temas del ámbito regulatorio en salud humana, biocombustibles, etc. y en propiedad intelectual. En el área científica no es necesario porque las personas disponen de suficiente formación, especialmente la gente que viene de centros públicos ya que en los propios centros públicos se sigue realizando una labor de formación a los científicos. Igualmente en el área de desarrollo de negocio, se necesita de una formación de mucho nivel, master y no cualquier tipo de master, siendo en general de muy alto nivel.

Por otra parte las necesidades, son las mismas que en cualquier otro sector, aunque las ayudas son diferentes en función de cada comunidad autónoma. El principal problema en toda España, sin diferencias, es la atomización de las entidades que financian acciones formativas, hay que unir esfuerzos en beneficio de todos.

Las multinacionales tienen su propio plan de formación, en el marco de los Acuerdos Nacionales de Formación Continua, mediante el descuento en las cuotas de la seguridad social. El problema lo tienen las empresas pequeñas, porque no tienen capacidad en este sentido. Algunas asociaciones del sector están intentando facilitar esta cuestión. Por poner un ejemplo, el curso de emprendedores de Genoma España está en pleno desarrollo y se está tramitando su homologación en el sistema de formación continua.

Si atendemos a **la opinión de las empresas** que han participado en las entrevistas, las necesidades siguen estructurándose en dos campos muy concretos el técnico-científico y el campo de gestión empresarial.

En el campo técnico, es necesario que los trabajadores dispongan de conocimientos en el ámbito técnico de laboratorio, como el caso de la cromatografía. Son necesidades concretas, de alto nivel y que ayuden a completar la parte de conocimientos por adquirir. Son necesidades científicas muy concretas y en caso de los directores científicos lo más indicado es formación relacionada con propiedad intelectual y proceso regulatorio.

En el ámbito de gestión empresarial, se necesita formación muy especializada y de alto nivel en temas relacionados con el mundo de la biotecnología y el negocio de la biotecnología. Igualmente todo lo relacionado con mercado y empresa: marketing, comercialización, internacionalización y patentes.

Por último, destaca como un discurso generalizado que los investigadores que fundan sus propias empresas cada vez requieren más conocimientos de índole empresarial para sacar adelante sus proyectos. Esta es una demanda más que generalizada, estas personas son excelentes científicos pero no disponen de una cultura enfocada a negocio que requiere el sector de biotecnología. Este extracto de una de las entrevistas ilustra perfectamente dicha necesidad formativa

*“si pensamos en la producción, al investigador, ya con la formación que se obtiene en las carreras sobre todo de tercer ciclo pues la gente va más que sobrada para hacer desarrollos biotecnológicos, para tener el conocimiento necesario. Pero cuando ya hablamos de creación de empresas es evidente que las carreras no forman suficientemente para que un titulado superior cuando haya acabado la carrera diga: voy a montar una empresa. Si en la universidad hubiera en los últimos créditos formación en contabilidad, marketing... sería magnífico. Y posteriormente sería conveniente que poco a poco empresas de formación vayan incorporando este tipo de cursos pero la verdad es difícil porque hay poco alumnado.... Si existe y hay una que funciona muy bien (Aliter) empresas que desarrollan master en biotecnología, vienen con una formación buena y les permite introducirse dentro del mercado y por tanto poder generar nuevas empresas.... Aliter lo está haciendo muy bien.... Sólo para titulados superiores.”*

[VOLVER](#)

## **8.8 Adaptación de las formaciones a las demandas del mundo laboral**

En cuanto a la adaptación de la formación a la demanda del sector de biotecnología, la perspectiva temporal juega un papel muy importante en este sentido, ya que actualmente es un sector en ciernes y por el propio desarrollo de las empresas requiere de largos tiempos para que las empresas se consoliden y comiencen a desarrollar su actividad como negocio.

En cuanto a la perspectiva actual del sector, parece que la cobertura en función de las necesidades presentes es suficiente en función de las opiniones que pasamos a exponer de algunos entrevistados:

*“se nutre mucho este sector de la enseñanza reglada que existe, por sus necesidades y sobre todo la enseñanza de tercer ciclo tanto en las universidades como de otros postgrados, master, está bien cubierto yo creo que hace falta más recorrido, más experiencia...que la gente pueda estar cinco años en una empresa y luego pueda pasar a otra...que haya un mercado laboral de gente que haya hecho carrera en este sector.”*

Por otra parte la propia evolución del sector determinará la evolución de la formación necesaria en el sector:

*“el sector crece el 25 % anual pero tenemos muy pocas empresas y tienen poco empleados, casi todas tienen unos 10 empleados, no es un sector que vaya a paliar el incremento del paro... a largo plazo sí porque las empresas biotecnológicas van a estar realizando lo que las grandes empresas productivas, en la medida que cambien sus procesos y produzcan con sistemas biotecnológicos y esas empresas tendrán que captar mucha gente, tanto titulados superiores como de formación profesional que tengan experiencia en lo que es manejar laboratorios, etc.”*

Otra variable que incide notablemente en el ajuste entre formación y necesidades empresariales es el alto nivel de especialización y especificidad de las técnicas y tecnologías que se utilizan en cada empresa. Recordemos que el valor de la empresa biotecnológica es el propio conocimiento, único e intransferible de cada una y que guardan “celosamente” porque es su principal activo.

*“eso es muy amplio, teniendo en cuenta la cantidad de áreas de cada departamento y el altísimo grado de especialización de cada una de ellas pues que son... FP en laboratorio de calidad pues sería necesario formación específica en garantía de calidad, aquella que estén en mantenimiento pues una formación específica en los aparatos que se están utilizando aquí en la empresa, en el laboratorio, es muy amplio...”*

Si atendemos a la adaptación de las formaciones a las demandas laborales del sector, encontramos que según el nivel de cualificación de los trabajadores existirían algunos programas de formación un tanto atípicos, dadas las características del sector de biotecnología:

*“Bueno, lo que pasa es que se queda un poco reducido, porque al técnico de FP tú le dices que tiene que hacer esto, esto y esto. Pero en un laboratorio, en un momento el “esto número 2” falla y ya no puedes hacer lo que tenías pensado, porque no ha pasado lo que tenías pensado, y digamos que un técnico de FP no está preparado para darle la vuelta a eso y seguir. Un técnico de FP puede dar un paso al paso tres con lo cual es un desastre total, porque si el paso dos no ha funcionado no puedes pasar al paso tres y el técnico normal va a jefe y le dice, “no sale, ¿qué hago?”. Entonces hay que formarles para que sepan que si no sale puede ser por esto, por esto y por esto y por tanto corregirlo, y esa cualidad si la tiene una persona que ha hecho una tesis doctoral. Porque ha estado cuatro años haciendo exactamente eso...claro...”*

Por último se han recogido algunas propuestas concretas para adaptar la formación a la realidad del sector, principalmente provenientes de empresas:

- La formación ya está definida, deberían intervenir personas del ámbito empresarial. Sería importante que las empresas tuvieran sus propios centros universitarios y de formación profesional de referencia
- Impartir cursos a titulados superiores adaptados a la realidad del mercado y la sociedad en general, haciendo énfasis en la gestión empresarial.
- Cursos muy específicos, es poco que se puedan facilitar desde los servicios públicos, son temas demasiado específicos del sector.

**En cuanto a la formación profesional del sistema educativo**, es un tema muy complejo, aunque debería ser en primera instancia el Ministerio de Trabajo el que debiera establecer si quiere desarrollar las cualificaciones ya diseñadas como certificados de profesionalidad, y es probable que lo haga, y coherentemente desarrollar los cursos de formación, estableciendo una oferta coherente con dichos certificados.



Si el Ministerio de Educación pudiera tener interés en desarrollar una titulación de formación profesional específica en biotecnología, no es sencillo saberlo. La idea inicial es que eso fuera posible. El diseño de cualificaciones se hace para que sea posible una titulación de grado superior específica en biotecnología. [VOLVER](#)

## 8.9 Reorientación de la oferta formativa a corto/medio/largo plazo...

Como se podrá apreciar a continuación en esta cuestión las opiniones de los entrevistados son bastante dispares y cada uno ha propuesto diversas medidas reorientar la oferta formativa para el sector biotecnológico.

El primer debate que surge entre los distintos discursos recabados es la propia naturaleza de las enseñanzas universitarias y su utilidad en el sector. Desde la vertiente empresarial se demanda la reorientación de las enseñanzas universitarias. En general la aplicación del Proceso de Bolonia tal y como está planteado, de manera que la universidad se acerque más a la realidad de la empresa, lo que parece una demanda lógica dado su papel en el sector. Esta cuestión puede apreciarse en el siguiente extracto de una de las entrevistas realizadas:

*“yo creo que hace falta que los biólogos... salgan con una formación más empresarial, aunque sea electivo que no lo hagan todos, solo para que aquellos que elijan la vía de los negocios.*

*Bioinformáticas: las técnicas que utilizamos ahora son técnicas de información masiva y el análisis de esa información requiere informáticos pero que sepan biotecnología y eso el país... tienes que buscar por todo el mundo porque no hay. La formación en biotecnología si genera bioinformáticas sería buena (titulados superiores) también puede ser que los FP II de informática podrían ser útiles, la formación que tienen un informático de FP pues requeriría que el Bioinformático correspondiente les enseñara algunas cosas para la aplicación en los análisis que se hacen en biotecnología.*

*La bioinformática se siente como necesidad en toda la investigación para el análisis de los datos...el país esta muy cojo y es una necesidad que incluso yo creo que esta frenando un poco el desarrollo porque es difícil emprender una investigación que luego no vas a tener con quien analizar los resultados, pero de momento lo veo más de titulado superior.”*

De todos modos dentro del sector y si tomamos en cuenta la opinión de los expertos científicos no parece ser una idea demasiado acertada en función de los siguientes argumentos:

*“Yo ahí soy un poco reacio. Las empresas siempre quieren cambiar la universidad para que sea más práctico y yo soy reacio, porque sobre todo en este tipo de empresas y de trabajo, lo que es fundamental es la cabeza y la práctica, pues simplemente se consigue la práctica y la cabeza no. Entonces yo creo que una formación académica seria, es lo que es esencial para esto. Porque la biotecnología es ciencia, es saber pensar. Y para saber pensar hay que pensar. Es mentira no es un don, no es que se sea muy listo, si no que hay que pensar, hay que trabajar, hay que darle muchas vueltas a las cosas y analizar en lo que te equivocas y eso es una formación que puede ser muy general, porque aprender a resolver un problema en biología, pues es igual que aprender a resolver un problema en química o en cualquier cosa y entonces necesitas unos*

*conocimientos básicos que es lo que vas a aplicar y yo ahí disiento con los empresarios, pero creo que hay es donde se equivocan. Desde mi punto de vista, donde hay que incidir es que si la formación es de FP o es de universidad, o después de universidad en la tesis, debe ser de calidad. Y que aprueben realmente los que han aprendido y que la gente bien formada tenga los conocimientos básicos, que son esenciales para aplicarlos, porque en este trabajo no puedes aplicar algo si no lo sabes, y cuanto más sepas, mejor. Luego ya vendrá la siguiente fase de sentarte y tenemos este problema y tenemos este otro. Y ahí ya disiento con los empresarios que siempre quieren más enseñanza práctica y a lo mejor la base de conocimientos es esencial, porque para practicar algo, necesitas ese algo. Echo de menos los conocimientos estadísticos y matemáticos de los que te hablaba antes y que nos faltan a todos los niveles y que son muy importantes porque es comprender si algo es real o es al azar. Entonces yo creo que hay un déficit de conocimientos matemáticos. Y te lo digo yo que... (ríe)..."*

Hasta aquí la información presentada hace énfasis en el grueso de trabajadores del sector en la actualidad, es decir licenciados universitarios, y muchos de ellos con un doctorado. Pero también cabe una reorientación de la formación existente, para dar cabida en el sector a los titulados en formación profesional si tenemos en cuenta la siguiente opinión manifestada por interlocutores de empresas:

*"concretamente la gente que sale con el título de FP II suelde ponerse en marcha en las empresa con mucha mayor rapidez que los licenciados, son gente que dentro de su nivel parece ser que reciben una formación mucho más práctica y diríamos que más realista que los licenciados, los licenciados necesitan más tiempo y más formación, y no sólo porque van a necesitar tareas de más especialización sino que están un poco desconectados. Aunque yo creo que la formación que reciben es muy buena creo que se necesita una formación teórica fundamental...pero no esta faltando luego 1 año o que como nexo de unión con las compañías."*

Hablando ya a nivel general, algunos de los entrevistados están conformes con la formación que se oferta en la actualidad en relación con sus necesidades actuales, incluyendo algunas empresas. No obstante siempre se requieren determinados ajustes en general por el alto nivel de especificidad que se requiere para cada especialidad e incluso para cada empresa o equipamientos muy específicos:

*"ajustarse a las demandas de las empresas, ir un poco por delante, tener la intuición de por donde va a evolucionar y reorientar la formación en esa línea. Una formación complementaria a los titulados superiores, tipo los master que están haciendo pero que para algunos son prohibitivos porque son muy costosos (materias cultivos celulares, el DNA , la comunicación intercelular) y en FP y técnicos de grado medio (en el manejo de todo el equipo analítico, birreactores, cromatográficos... todo eso, eso esta un poco dominado por los químicos pero realmente un técnico de formación profesional en electrónica con una formación complementaria y llevan ... en el departamento de control de calidad, la resonancia magnética nuclear... pero para el futuro no es un trabajo para los titulados superiores ... y hay que darle una formación en ese sentido, un complemento en equipos de última generación."*

Por otra parte se reconoce que la oferta formativa (tanto pública como privada) para el sector ha mejorado pese a la alta especificidad de estas actividades productivas. A nivel de universidad, que tienen autonomía propia, hay algunas que han apostado por la



biotecnología y los resultados ya se están observando. Hay una oferta de postgrados mayor en el ámbito privado que en el público, aunque el CSIC está haciendo formación en algunos hospitales, siempre a nivel voluntario.

Por otra parte la formación técnica específica que es muy nuclear y relacionada con el trabajo que se está desarrollando, no se cree que el sistema público pueda ofrecer algo en ese sentido. Para eso hay otra formación de carácter general con el objeto de generar empleo, aunque lo mejor es apoyar el sector de modo decidido y a su vez mejorará la evolución del empleo.

[VOLVER](#)

### **8.10 Prospectiva de la familia profesional**

La familia profesional química, del Sistema Nacional de Cualificaciones, va a permitir abrir un campo que se desarrollará más o menos, en función del desarrollo mayor o menor de cada sector. En el campo de la sanidad es obvio y evidente. La parte correspondiente a la industria farmacéutica siempre se ha incluido en la familia profesional de química, siempre ha tenido una evolución de un modelo de química fina clásica a un modelo biotecnológico. Esto está siendo general, ya que la producción de fármacos en un porcentaje elevado corresponde a procesos que tienen que ver de una u otra forma con seres vivos, en eso no hay ninguna novedad, es la consolidación de algo muy evidente.

El campo de la industria farmacéutica no tiene que ver con el análisis de que pasa con determinado producto bioquímico. Otra cosa es la gran revolución biotecnológica que afecta a sectores amplísimos en el campo directamente de la producción. Tiene que ver con que el nivel en que se han movido la mayor parte de las empresas, es la de obtener un producto biotecnológico de aplicación en un campo determinado, no de producción sino descubrir su utilidad práctica. Es un terreno muy delicado donde al final en España se hace el trabajo más difícil, y los beneficios industriales los tiene otro. Estamos en la tesitura de ser uno de los países que más descubrimientos hace, y se terminan patentando en otro país. Habría que habilitar los recursos para que se pase de la fase de investigación, donde los universitarios hacen trabajos interesantes y hay PYMES que son capaces de descubrir productos de utilidad práctica importante con origen biotecnológico y que avancen hacia su producción y comercialización directamente. La explotación al final la termina haciendo otro.

[VOLVER](#)

### **8.11 Prospectiva del empleo**

El tipo de empleos son como los de cualquier industria o del sector servicios. Se ha definido que en gran medida, hablaríamos de tres grandes sectores, uno el análisis, otro la producción y otro los servicios relacionados. El de servicios está relacionado con la producción, pero muchas veces por el propio proceso de transformación que requiere de una empresa que estudie el proceso que se hace en una empresa y lo adapte al campo de la biotecnología. Por eso se piensa que los servicios están muy relacionados con la producción. Consiste en mostrar a las empresas las ventajas de los procesos biotecnológicos.

[VOLVER](#)

## 8.12 Tecnología (I+D+I)

Se ha propuesto a los entrevistados hacer un ejercicio de identificación de las líneas tecnológicas a seguir en los próximos años. Aunque se trata evidentemente de predicciones en base a la experiencia de los interlocutores, parece que continúan predominando las aplicaciones a la salud humana en la agenda de investigación y desarrollo del sector (proteómica y genómica, nuevas moléculas farmacológicas y estudios de patologías, especialmente las neurológicas), a la vista de la opinión de un experto científico en la materia:

*“Lo que te he comentado antes, descubrir nuevos fármacos, es esencial. Y hay una línea que sí que se está haciendo que es el de los nuevos medicamentos contra el cáncer. Pero hay una línea que se está abandonando por parte de las empresas y que es la de la producción de nuevos antibióticos y los microorganismos que producen la mayoría de las enfermedades evolucionan y no estamos hablando de seres humanos que hay una nueva generación cada veinte años, si no de microorganismos que hay una nueva generación cada media hora, entonces evolucionan mucho más rápidamente. Esto está suponiendo un problema porque a las empresas farmacéuticas no les supone un buen negocio esto. Ten en cuenta que se llevan mucho millones para descubrir un nuevo fármaco y el antibiótico, pues va a pasar en España, que la seguridad social va a ser la que va a regular el precio y no hay una gran oportunidad de negocio. Por lo cual lo están abandonando y esto va a ser un problema porque se van a necesitar ya que los microorganismos siguen evolucionando y cada vez les afectan menos, no nos podemos olvidar de eso. Y es un campo que se necesita y que se está dejando de lado y creo que ahí las administraciones tienen mucho que decir ayudando de una manera o de otra: patrocinan estudios para descubrir nuevas moléculas o patrocinando los ensayos clínicos de esos nuevos fármacos, porque eso es muy caro. Y de alguna manera hay que desarrollarlo. Y luego hay una que es lo que en el futuro va a ser la medicina personalizada y es un poco el secuenciar de forma rápida y económica el genoma de las personas y luego analizar, ser capaz de analizar eso desde el punto de vista de lo que produce una enfermedad. Esto está empezando y todavía es caro el tema del genoma, es una biotecnología que tiene futuro porque es la secuenciación del ADN de una forma rápida y de gran efectividad“*

Otras líneas de investigación que parecen tener futuro ya están actualmente desarrollándose, aunque este sector se encuentre en permanente desarrollo e innovación:

*“la biotecnología industrial, mejora procesos obtener nuevas sustancias, introducir aspectos medio ambientales en la industria química, los alimentos funcionales, transgénicos, sistemas de análisis de los parámetros de calidad de los alimentos (trazabilidad en la cadenas de alimentación, el aspecto de medioambiental de los biocombustibles...”*

*La bioinformática esta presente en todo el análisis masivo de datos, la secuenciación del genoma y el análisis de moléculas, los sistemas de diagnósticos (hibridación,...) la bioinformática sería importante en todos los sectores”*

[VOLVER](#)

## 9. MARCO NORMATIVO

## 9- MARCO NORMATIVO

### 9.1 Normativa Europea. Directivas

**Directiva 2006/50/CE de la Comisión, de 29 de mayo de 2006 , por la que se modifican los anexos IVA y IVB de la Directiva 98/8/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a la comercialización de biocidas (Texto pertinente a efectos del EEE)**

#### Artículo 1

Los anexos IVA y IVB de la Directiva 98/8/CE se sustituyen por el texto incluido en el anexo de la presente Directiva.

**Directiva 2004/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de abril de 2004, sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales**

#### Artículo 1

La presente Directiva tiene por objeto establecer un marco de responsabilidad medioambiental, basado en el principio de "quien contamina paga", para la prevención y la reparación de los daños medioambientales.

**Directiva 2004/23/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 31 de marzo de 2004, relativa al establecimiento de normas de calidad y de seguridad para la donación, la obtención, la evaluación, el procesamiento, la preservación, el almacenamiento y la distribución de células y tejidos humanos**

#### Artículo 1

La presente Directiva establece normas de calidad y seguridad para las células y tejidos humanos destinados a su aplicación en el ser humano, con el objetivo de garantizar un elevado nivel de protección de la salud humana.

**Directiva 2001/18/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de marzo de 2001, sobre la liberación intencional en el medio ambiente de organismos modificados genéticamente y por la que se deroga la Directiva 90/220/CEE del Consejo - Declaración de la Comisión**

#### Artículo 1

De conformidad con el principio de cautela, la presente Directiva tiene por objetivo aproximar las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros y proteger la salud humana y el medio ambiente cuando:

- se produzcan liberaciones intencionales en el medio ambiente de organismos modificados genéticamente para cualquier otro propósito distinto del de su comercialización en la Comunidad
- se comercialicen organismos modificados genéticamente como productos o componentes de productos en la Comunidad.

**Directiva 98/81/CE del Consejo de 26 de octubre de 1997 por la que se modifica la Directiva 90/219/CEE relativa a la utilización confinada de microorganismos modificados genéticamente**

Artículo 1

La Directiva 90/219/CEE quedará modificada como sigue.

- 1) Los artículos 2 a 16 se sustituirán por el texto siguiente.
- 2) Los artículos 18, 19 y 20 se sustituirán por el texto siguiente.

**Directiva 98/44/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 6 de julio de 1998 relativa a la protección jurídica de las invenciones biotecnológicas**

CAPÍTULO I Patentabilidad.

CAPÍTULO II Alcance de la protección.

CAPÍTULO III Licencias obligatorias por dependencia.

CAPÍTULO IV Depósito, acceso y nuevo depósito de una materia biológica.

CAPÍTULO V Disposiciones finales.

**Directiva 93/41/CEE del Consejo de 14 de junio de 1993 por la que se deroga la Directiva 87/22/CEE por la que se aproximan las medidas nacionales relativas a la comercialización de medicamentos de alta tecnología, en particular los obtenidos por biotecnología.**

Artículo 1

Queda derogada, con efectos a partir del 1 de enero de 1995, la Directiva 87/22/CEE.

**Directiva 93/5/CEE del Consejo, de 25 de febrero de 1993, relativa a la asistencia a la Comisión por parte de los Estados miembros y a su cooperación en materia de examen científico de las cuestiones relacionadas con productos alimenticios.**

Artículo 1

Los Estados miembros adoptarán las medidas necesarias para que sus autoridades y organismos competentes puedan cooperar con la Comisión y prestarle la asistencia necesaria para el examen científico de las cuestiones de interés público relacionadas con la alimentación, especialmente en el ámbito de la salud pública, en disciplinas relacionadas con la medicina, la nutrición, la toxicología, la biología, la higiene, la tecnología de los alimentos, la **biotecnología**, los nuevos alimentos y procesos, las técnicas de evaluación de riesgos, la física y la química.

**Directiva 90/219/CEE del Consejo, de 23 de abril de 1990, relativa a la utilización confinada de microorganismos modificados genéticamente.**

## Artículo 1

La presente Directiva establece medidas comunes para la utilización confinada de microorganismos modificados genéticamente con vistas a proteger la salud humana y el medio ambiente.

[VOLVER](#)

## 9.2 Normativa Europea. Decisiones

**2008/730/CE: Decisión de la Comisión, de 8 de septiembre de 2008, por la que se autoriza la comercialización de productos que contienen, se componen o se han producido a partir de soja modificada genéticamente A2704-12 (ACS-GMØØ5-3) con arreglo al Reglamento (CE) n.º 1829/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo [notificada con el número C (2008) 4735] (Texto pertinente a efectos del EEE).**

### Artículo 1

Organismo modificado genéticamente e identificador único.

Conforme a lo establecido en el Reglamento (CE) no 65/2004, se asigna a la soja modificada genéticamente (Glycine max) A2704-12, según se especifica en la letra b) del anexo de la presente Decisión, el identificador único ACS-GMØØ5-3.

**2007/703/CE: Decisión de la Comisión, de 24 de octubre de 2007, por la que se autoriza la comercialización de productos que contienen, se componen o se han producido a partir de maíz modificado genéticamente 1507xNK603 (DAS-Ø15Ø7-1xMON-ØØ6Ø3-6) con arreglo al Reglamento (CE) n.º 1829/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo [notificada con el número C (2007) 5142] (Texto pertinente a efectos del EEE)**

### Artículo 1

Organismo modificado genéticamente e identificador único.

Conforme a lo establecido en el Reglamento (CE) no 65/2004, se asigna al maíz modificado genéticamente (Zea mays L.) 1507xNK603 producido por cruces de maíz con los eventos DAS-Ø15Ø7-1 y MON-ØØ6Ø3-6, según se especifica en la letra b) del anexo de la presente Decisión, el identificador único DAS-Ø15Ø7-1xMON-ØØ6Ø3-6.

**2007/702/CE: Decisión de la Comisión, de 24 de octubre de 2007, por la que se autoriza la comercialización de productos que contienen, se componen o se han producido a partir de maíz modificado genéticamente 59122 (DAS-59122-7) con arreglo al Reglamento (CE) n.º 1829/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo [notificada con el número C (2007) 5141] (Texto pertinente a efectos del EEE).**

## Artículo 1

Organismo modificado genéticamente e identificador único.

Conforme a lo establecido en el Reglamento (CE) no 65/2004, se asigna al maíz modificado genéticamente (*Zea mays* L.) 59122, según se especifica en la letra b) del anexo de la presente Decisión, el identificador único DAS-59122-7.

**2007/701/CE: Decisión de la Comisión, de 24 de octubre de 2007, por la que se autoriza la comercialización de productos que contienen, se componen o se han producido a partir de maíz modificado genéticamente NK603xMON810 (MON-ØØ6Ø3-6xMON-ØØ81Ø-6) con arreglo al Reglamento (CE) n° 1829/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo [notificada con el número C (2007) 5140] (Texto pertinente a efectos del EEE).**

## Artículo 1

Organismo modificado genéticamente e identificador único.

Conforme a lo establecido en el Reglamento (CE) no 65/2004, se asigna al maíz modificado genéticamente (*Zea mays* L.) NK603xMON810 producido por cruces de maíz con los eventos MON-ØØ6Ø3-6 y MON-ØØ81Ø-6, según se especifica en la letra b) del anexo de la presente Decisión, el identificador único MON-ØØ6Ø3-6xMON-ØØ81Ø-6.

**2007/363/CE: Decisión de la Comisión, de 21 de mayo de 2007, sobre directrices destinadas a ayudar a los Estados miembros a elaborar el plan nacional de control único, integrado y plurianual previsto en el Reglamento (CE) n o 882/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo [notificada con el número C (2007) 2099] (Texto pertinente a efectos del EEE).**

## Artículo 1

Las directrices previstas en el artículo 43, apartado 1, del Reglamento (CE) no 882/2004 que deben tomarse en consideración en el plan nacional de control plurianual previsto en el artículo 41 del citado Reglamento ("el plan nacional de control") se establecen en el anexo de la presente Decisión.

**Decisión n o 1982/2006/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, relativa al Séptimo Programa Marco de la Comunidad Europea para acciones de investigación, desarrollo tecnológico y demostración (2007 a 2013)**

## Artículo 1

Adopción del Séptimo Programa Marco.

Se adopta el Séptimo Programa Marco de acciones comunitarias en el campo de la investigación y el desarrollo tecnológico ("IDT"), incluidas las acciones de demostración ("Séptimo Programa Marco"), para el período que va del 1 de enero de 2007 al 31 de diciembre de 2013.

**2006/957/CE: Decisión del Consejo, 18 de diciembre de 2006 , relativa a la aprobación, en nombre de la Comunidad Europea, de una enmienda al Convenio sobre el acceso a la información, la participación del público en la toma de decisiones y el acceso a la justicia en materia de medio ambiente.**

Artículo 1

Queda aprobada, en nombre de la Comunidad, la enmienda al Convenio de Aarhus relativa a la participación del público en las decisiones que se refieren a los organismos modificados genéticamente, tal como figura en el anexo de la presente Decisión.

**2006/437/CE: Decisión de la Comisión, de 4 de agosto de 2006, por la que se aprueba un manual de diagnóstico de la gripe aviar, conforme a lo dispuesto en la Directiva 2005/94/CE del Consejo [notificada con el número C (2006) 3477] (Texto pertinente a efectos del EEE).**

Artículo 1

Queda aprobado el manual de diagnóstico contemplado en la Directiva 2005/94/CE y que figura en el anexo de la presente Decisión.

**2006/197/CE: Decisión de la Comisión, de 3 de marzo de 2006 , por la que se autoriza la comercialización de alimentos que contienen o están compuestos por maíz modificado genéticamente de la línea 1507 (DAS-Ø15Ø7-1), o han sido producidos a partir del mismo, con arreglo al Reglamento (CE) n o 1829/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo.**

Artículo 1

La presente Decisión es aplicable a los alimentos e ingredientes alimentarios que contienen o están compuestos por maíz modificado genéticamente (*Zea mays* L.) de la línea 1507, o han sido producidos a partir del mismo, especificados con mayor detalle en el anexo de la presente Decisión (en lo sucesivo, "los productos") y designados por el identificador único DAS-Ø15Ø7-1, conforme a lo dispuesto en el Reglamento (CE) no 65/2004.

**2006/89/CE: Decisión de la Comisión, de 10 de febrero de 2006 , por la que se adopta el plan de trabajo de 2006 para la aplicación del programa de acción comunitario en el ámbito de la salud pública (2003-2008), que comprende el programa de trabajo anual en materia de subvenciones (Texto pertinente a efectos del EEE).**

Artículo único

Se adopta el plan de trabajo 2006 para la aplicación del programa de acción comunitario en el ámbito de la salud pública (2003-2008) tal como figura en el anexo.

ÁMBITOS PRIORITARIOS PARA 2006



Todas las propuestas demostrarán, cuando proceda, que pueden crearse sinergias con las actividades pertinentes de investigación financiadas, en particular en el ámbito del apoyo científico a las políticas. Hay que garantizar las sinergias con el sexto programa marco de la Comunidad Europea para acciones de investigación y sus actividades. Se buscará la sinergia con el Sexto programa marco de la Comunidad Europea para acciones de investigación [13] y sus actividades [14]. Las tareas de mayor relevancia para la salud pública se recogen en el Programa específico de investigación, desarrollo tecnológico y demostración denominado "Integración y fortalecimiento del Espacio Europeo de la Investigación (2002-2006)" [15], en el capítulo "Investigación orientada a políticas específicas", primer apartado "Gestión sostenible de los recursos naturales de Europa" y segundo apartado "Salud, seguridad y oportunidades para el ciudadano europeo". También es probable que haya sinergias con proyectos o propuestas existentes que estén negociándose para la prioridad 1, Ciencias de la vida, genómica y **biotecnología** aplicadas a la salud [16], la prioridad 5, Calidad y seguridad de los alimentos, y la prioridad 6, Desarrollo sostenible, cambio planetario y ecosistemas.

**2005/383/CE: Decisión de la Comisión, de 11 de mayo de 2005, sobre la renovación del mandato del Grupo Europeo de Ética de la Ciencia y de las Nuevas Tecnologías.**

Artículo 1

La Comisión decide renovar el mandato del Grupo Europeo de Ética de la Ciencia y de las Nuevas Tecnologías (GEE) para un período de cuatro años.

**2004/657/CE: Decisión de la Comisión, de 19 de mayo de 2004, relativa a la autorización de la comercialización de maíz dulce derivado del maíz modificado genéticamente de la línea Bt11 como nuevo alimento o nuevo ingrediente alimentario con arreglo al Reglamento (CE) n° 258/97 del Parlamento Europeo y del Consejo [notificada con el número C(2004) 1865].**

Artículo 1

El maíz dulce derivado del maíz modificado genéticamente de la línea Bt11 (denominado en lo sucesivo «el producto»), tal como se designa y se especifica en el anexo, podrá comercializarse en el mercado comunitario como nuevo alimento o nuevo ingrediente alimentario.

**2004/204/CE: Decisión de la Comisión, de 23 de febrero de 2004, por la que se establecen las disposiciones pormenorizadas de funcionamiento de los registros para la recogida de información relativa a las modificaciones genéticas en OMG, previstos por la Directiva 2001/18/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (Texto pertinente a efectos del EEE) [notificada con el número C (2004) 540].**

Artículo 1

La presente Decisión establece las disposiciones pormenorizadas del funcionamiento de los registros (en lo sucesivo, "registros"), que la Comisión deberá establecer con arreglo al apartado 2 del artículo 31 de la Directiva 2001/18/CE, con el fin de recoger la

---

información sobre las modificaciones genéticas en organismos modificados genéticamente (en lo sucesivo, "OMG").

**2002/628/CE: Decisión del Consejo, de 25 de junio de 2002, relativa a la celebración, en nombre de la Comunidad Europea, del Protocolo de Cartagena sobre la bioseguridad.**

Artículo 1

Queda aprobado en nombre de la Comunidad Europea el Protocolo sobre bioseguridad al Convenio sobre la diversidad biológica (Protocolo de Cartagena).

El texto del Protocolo se adjunta como anexo A de la presente Decisión.

**98/294/CE: Decisión de la Comisión de 22 de abril de 1998 relativa a la comercialización de maíz (*Zea mays* L. línea MON 810) modificado genéticamente con arreglo a la Directiva 90/220/CEE del Consejo (Texto pertinente a los fines del EEE)**

Artículo 1

1. Sin perjuicio de otras disposiciones legales comunitarias, en particular las Directivas 66/402/CEE (4) y 70/457/CEE (5) del Consejo y el Reglamento (CE) n° 258/97 del Parlamento Europeo y del Consejo (6), y teniendo en cuenta el apartado 2 del presente artículo, las autoridades competentes de Francia autorizarán la comercialización del producto indicado a continuación, notificado por Monsanto Europe SA (ref. C/F/95/12-02): Las líneas puras y los híbridos obtenidos de la línea MON 810 de maíz que contienen el gen cryIA(b) del *Bacillus thuringiensis* ssp. *kurstaki* regulado por el promotor 35S mejorado del virus del mosaico de la coliflor y un intrón del gen que codifica la proteína 70 contra el choque térmico.

**93/626/CEE: Decisión del Consejo, de 25 de octubre de 1993, relativa a la celebración del Convenio sobre la diversidad biológica.**

Artículo 1

Queda aprobado en nombre de la Comunidad Económica Europea el Convenio sobre la diversidad biológica firmado en Río de Janeiro en junio de 1992.

[VOLVER](#)

### 9.3 Normativa Europea. Recomendaciones

**Recomendación de la Comisión, de 7 de febrero de 2008 , sobre un código de conducta para una investigación responsable en el campo de las nanociencias y las nanotecnologías [notificada con el número C(2008) 424].**

Que los Estados miembros se guíen por los principios generales y directrices sobre las acciones que deben tomarse, establecidos en el código de conducta para una investigación responsable en materia de nanociencias y nanotecnologías (en lo sucesivo, "N + N") que figura en el anexo, cuando formulen, adopten y apliquen sus estrategias para el desarrollo de una investigación sostenible sobre N + N, en consonancia con la estrategia y el plan de acción sobre nanotecnologías de la Comisión.

**Recomendación de la Comisión, de 23 de julio de 2003, sobre las Directrices para la elaboración de estrategias y mejores prácticas nacionales con el fin de garantizar la coexistencia de los cultivos modificados genéticamente con la agricultura convencional y ecológica [notificada con el número C(2003) 2624].**

Al elaborar las estrategias y mejores prácticas nacionales de coexistencia, los Estados miembros deben seguir las Directrices que figuran en el anexo de la presente Recomendación.

**97/618/CE: Recomendación de la Comisión de 29 de julio de 1997 relativa a los aspectos científicos y a la presentación de la información necesaria para secundar las solicitudes de puesta en el mercado de nuevos alimentos y nuevos ingredientes alimentarios, la presentación de dicha información y la elaboración de los informes de evaluación inicial de conformidad con el Reglamento (CE) n° 258/97 del Parlamento Europeo y del Consejo (Texto pertinente a los fines del EEE).**

Que en la preparación de las solicitudes de puesta en el mercado de nuevos alimentos y nuevos ingredientes alimentarios, los operadores económicos sigan las recomendaciones relativas a los aspectos científicos de la información necesaria para secundar las solicitudes de puesta en el mercado de nuevos alimentos y nuevos ingredientes alimentarios, que figuran en la parte I del Anexo.

**91/337/CEE: Recomendación de la Comisión, de 6 de mayo de 1991, relativa a la armonización dentro de la Comunidad de las bases de datos sobre investigación y desarrollo tecnológico.**

Se recomienda a los Estados miembros que velen por que los organismos responsables de la difusión de información sobre las actividades de investigación y desarrollo tecnológico nacionales procedan progresivamente antes del 1 de enero de 1993.

[VOLVER](#)

#### **9.4. Normativa Estatal**

**Ministerio de la Presidencia (BOE n. 100 de 25/4/2008)**

RESOLUCIÓN de 18 de abril de 2008, de la Subsecretaría, por la que se publica el Acuerdo de encomienda de gestión suscrito entre el Ministerio de Medio Ambiente y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas en materia de seguimiento ambiental de las plantas modificadas genéticamente, en especial, sobre los microorganismos del suelo.

---

**Ministerio de la Presidencia (BOE n. 62 de 12/3/2008)**

ORDEN PRE/660/2008, de 7 de marzo, por la que se establecen las bases reguladoras para la concesión de ayudas públicas a la ciencia y tecnología en la línea instrumental de actuación de infraestructuras científico-tecnológicas, del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica, 2008-2011.

**Ministerio de la Presidencia (BOE n. 59 de 8/3/2008)**

ORDEN PRE/621/2008, de 7 de marzo, por la que se regulan las bases, el régimen de ayudas y la gestión de la línea instrumental de actuación de proyectos de I + D + , en el marco del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica, 2008-2011.

**Ministerio de la Presidencia (BOE n. 53 de 1/3/2008)**

ORDEN PRE/545/2008, de 29 de febrero, por la que se establecen las bases reguladoras para la concesión de ayudas públicas a la ciencia y tecnología en la línea instrumental de actuación de utilización del conocimiento y transferencia tecnológica, enmarcada en el Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica, 2008-2011.

**Ministerio de Educación y Ciencia (BOE n. 40 de 15/2/2008)**

ORDEN ECI/333/2008, de 13 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Veterinario.

**Ministerio de Educación y Ciencia (BOE n. 35 de 9/2/2008)**

ORDEN ECI/266/2008, de 6 de febrero, por la que se establecen las bases reguladoras de la concesión de subvenciones públicas en el marco de la línea instrumental de actuación en recursos humanos del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (I+D+i) 2008-2011.

**Ministerio de Sanidad y Consumo (BOE n. 27 de 31/1/2008)**

ORDEN SCO/128/2008, de 24 de enero, por la que se establecen las bases reguladoras para la concesión, por el Instituto Nacional del Consumo, de becas de formación en materia de investigación y control de calidad de los productos de consumo.

**Ministerio de Educación y Ciencia (BOE n. 14 de 16/1/2008)**

REAL DECRETO 1688/2007, de 14 de diciembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Vitivinicultura y se fijan sus enseñanzas mínimas.

**Jefatura del Estado (BOE n. 299 de 14/12/2007)**

LEY 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

En aplicación de los artículos 16, 17 y 18 del Convenio sobre la Diversidad Biológica, las Administraciones Públicas garantizarán la cooperación científico-técnica en materia de conservación y uso sostenible de la biodiversidad, así como tener acceso a la

---

tecnología mediante políticas adecuadas de transferencia, incluida la biotecnología y el conocimiento asociado.

**Ministerio de Educación y Ciencia (BOE n. 281 de 23/11/2007)**

REAL DECRETO 1395/2007, de 29 de octubre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Laboratorio de análisis y de control de calidad y se fijan sus enseñanzas mínimas.

**Ministerio de la Presidencia (BOE n. 258 de 27/10/2007)**

RESOLUCIÓN de 19 de octubre de 2007, de la Subsecretaría, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de encomienda de gestión entre el Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, para la realización de los trabajos relacionados con la identificación de los eventos modificados genéticamente en las nuevas variedades, así como la detección, identificación y cuantificación de la posible presencia adventicia de semillas modificadas genéticamente en lotes de semillas convencionales de maíz y algodón.

**Universidades (BOE n. 142 de 14/6/2007)**

RESOLUCIÓN de 17 de mayo de 2007, de la Secretaría General del Consejo de Coordinación Universitaria, por la que se publica la relación de los programas oficiales de postgrado, y de sus correspondientes títulos, cuya implantación ha sido autorizada por las Comunidades Autónomas.

Programa oficial de postgrado en biociencias y ciencias agroalimentarias.

**Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación (BOE n. 43 de 19/2/2007)**

ACUERDO de Cooperación Cultural, Educativa y Científica entre el Gobierno español y el Gobierno macedonio, hecho en Madrid el 20 de junio de 2005.

Las Partes cooperarán en las siguientes áreas científico-tecnológicas, sin excluir otras posibilidades: Biomedicina, Biotecnología, Tecnologías Energéticas, Diseño y Producción Industrial, Materiales, Procesos y Productos Químicos, Recursos Naturales, Recursos y Tecnologías Agroalimentarias, Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones y Socioeconomía.

**Ministerio de la Presidencia (BOE de 26/01/2007)**

RESOLUCIÓN de 18 de enero de 2007, de la Subsecretaría, por la que se publica el Acuerdo de encomienda de gestión suscrito entre los Ministerios de Medio Ambiente, de Agricultura, Pesca y Alimentación y de Educación y Ciencia, para el estudio de los efectos del uso del glufosinato en el cultivo del algodón transgénico sobre la flora y los artrópodos, y del flujo de genes entre el algodón transgénico resistente al glufosinato y el algodón tradicional, así como la flora ruderal y adventicia de éste.

**Ministerio de Sanidad y Consumo (BOE de 21/10/2006)**

ORDEN SCO/3255/2006, de 2 de octubre, por la que se aprueba y publica el programa formativo de la especialidad de Inmunología.

---

**Jefatura del Estado (BOE de 19/07/2006)**

LEY 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente (incorpora las Directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE).

**Universidades (BOE de 03/07/2006)**

RESOLUCIÓN de 22 de junio de 2006, de la Secretaría General del Consejo de Coordinación Universitaria, por la que se da publicidad a la relación de los programas oficiales de posgrado, y de sus correspondientes títulos, cuya implantación ha sido autorizada por las comunidades autónomas.

**Ministerio de la Presidencia (BOE de 18/05/2006)**

RESOLUCIÓN de 9 de mayo de 2006, de la Subsecretaría, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de encomienda de gestión entre el Ministerio de Medio Ambiente y el Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria, para el estudio de los efectos del uso del glifosato, en el cultivo de maíz transgénico sobre la flora y los artrópodos.

**Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (BOE de 01/09/2005)**

ORDEN ITC/2759/2005, de 2 de agosto, por la que se aprueban las bases reguladoras para la concesión de subvenciones destinadas a fomentar la cooperación estable público-privada en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), en áreas de importancia estratégica para la economía, mediante la creación de consorcios estratégicos nacionales de investigación técnica (Programa Cenit).

**Ministerio de Educación y Ciencia (BOE n. 186 de 5/8/2005)**

ORDEN ECI/2527/2005, de 4 de julio, por la que se actualiza y se amplía el anexo X de Acceso a Estudios Universitarios desde los Ciclos Formativos de Grado Superior, del Real Decreto 777/1998, de 30 de abril, por el que se desarrollan determinados aspectos de la ordenación de la Formación Profesional en el ámbito del sistema educativo.

**Ministerio de Educación y Ciencia (BOE n. 111 de 10/5/2005)**

ORDEN ECI/1247/2005, de 25 de abril, por la que se amplía la Orden de 11 de septiembre de 1991, por la que se determinan las titulaciones y los estudios de primer ciclo y los complementos de formación para el acceso a las enseñanzas conducentes a la obtención del título oficial de Licenciado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos.

**Ministerio de Educación y Ciencia (BOE de 10/05/2005)**

ORDEN ECI/1248/2005, de 25 de abril, por la que se amplía la Orden de 22 de diciembre de 1992, por la que se establecen las titulaciones y estudios previos del primer ciclo, así como los complementos de formación con los que se puede acceder a las enseñanzas de segundo ciclo conducentes a la obtención del título oficial de Licenciado en Bioquímica.

**Ministerio de Educación y Ciencia (BOE de 10/05/2005)**

ORDEN ECI/1249/2005, de 25 de abril, por la que se amplía la Orden de 30 de enero de 1997, por la que se determinan las titulaciones y los estudios de primer ciclo, así como los complementos de formación, necesarios para el acceso a las enseñanzas de sólo segundo ciclo conducentes a la obtención del título oficial de Licenciado en Enología.



**Ministerio de Educación y Ciencia (BOE n. 111 de 10/5/2005)**

ORDEN ECI/1250/2005, de 25 de abril, por la que se determinan las titulaciones y los estudios de primer ciclo, así como los complementos de formación necesarios para el acceso al segundo ciclo de las enseñanzas conducentes a la obtención del título oficial de Licenciado en Biotecnología.

**Ministerio de Educación y Ciencia (BOE n. 111 de 10/5/2005)**

ORDEN ECI/1251/2005, de 25 de abril, por la que se amplía la Orden de 10 de diciembre de 1993, por la que se determinan las titulaciones y los estudios de primer ciclo y los complementos de formación para el acceso a las enseñanzas conducentes a la obtención del título oficial de Ingeniero Químico.

**Ministerio de Educación y Ciencia (BOE de 29/04/2005)**

ORDEN ECI/1155/2005, de 11 de abril, por la que se establecen las bases reguladoras de la concesión de ayudas para la realización de acciones complementarias y acciones de desarrollo y fortalecimiento de las Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación que complementen las actividades de proyectos de investigación en el marco de algunos programas nacionales del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2004-2007.

**Ministerio de la Presidencia (BOE de 19/03/2005)**

ORDEN PRE/690/2005, de 18 de marzo, por la que se regulan las bases, el régimen de ayudas y la gestión del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (2004-2007) en la parte dedicada al fomento de la investigación técnica.

**Ministerio de Educación y Ciencia (BOE de 11/12/2004)**

Orden ECI/4073/2004, de 30 de noviembre, por la que se establecen las bases reguladoras de la concesión de ayudas para la realización de proyectos de investigación en el marco del Plan Nacional del I+D+I 2004-2007.

**Ministerio de Educación y Ciencia (BOE n. 219 de 10/9/2004)**

ORDEN ECI/2928/2004, de 1 de septiembre, por la que se actualiza la Orden de 25 de noviembre de 1999, por la que se determinan los estudios conducentes a la obtención de títulos universitarios oficiales que se relacionan con cada una de las vías de acceso a dichos estudios.

**Ministerio de Ciencia y Tecnología (BOE de 14/04/2004)**

ORDEN CTE/962/2004, de 31 de marzo, por la que se establecen las bases reguladoras y se hace pública la convocatoria para 2004, de concesión de ayudas para adquisición de infraestructura científico-técnica en el marco del Subprograma Nacional de Recursos y Tecnologías Agrarias en Coordinación con las Comunidades Autónomas del Programa Nacional de Recursos y Tecnologías Agroalimentarias del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2004-2007.

**Ministerio de la Presidencia (BOE de 31/01/2004)**

REAL DECRETO 178/2004, de 30 de enero, por el que se aprueba el Reglamento general para el desarrollo y ejecución de la Ley 9/2003, de 25 de abril, por la que se

---

establece el régimen jurídico de la utilización confinada, liberación voluntaria y comercialización de organismos modificados genéticamente.

**Jefatura del Estado (BOE n. 284 de 27/11/2003)**

CORRECCIÓN de errores del Instrumento de Ratificación del Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica, hecho en Montreal el 29 de enero de 2000.

**Ministerio de Ciencia y Tecnología (BOE de 15/11/2003)**

ORDEN CTE/3185/2003, de 12 de noviembre, por la que se regulan las bases, el régimen de ayudas y la gestión del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (2004-2007) en la parte dedicada al Fomento de la Investigación Técnica.

**Jefatura del Estado (BOE de 30/07/2003)**

INSTRUMENTO de Ratificación del Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica, hecho en Montreal el 29 de enero de 2000.

**Jefatura del Estado (BOE de 26/04/2003)**

LEY 9/2003, de 25 de abril, por la que se establece el régimen jurídico de la utilización confinada, liberación voluntaria y comercialización de organismos modificados genéticamente.

**Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (BOE de 20/12/2002)**

REAL DECRETO 1285/2002, de 5 de diciembre, por el que se establece el título universitario oficial de Licenciado en Biotecnología y las directrices generales propias de los planes de estudios conducentes a la obtención de aquél.

**Ministerio de Ciencia y Tecnología (BOE de 11/12/2002)**

RESOLUCIÓN de 18 de noviembre de 2002, de la Dirección General de Política Tecnológica, por la que se publica la relación de normas UNE aprobadas por AENOR durante el mes de octubre de 2002.

**Ministerio de Ciencia y Tecnología (BOE de 31/10/2002)**

ORDEN CTE/2689/2002, de 28 de octubre, por la que se modifica la Orden de 7 de marzo de 2000, por la que se regulan las bases, el régimen de ayudas y la gestión del Programa de Fomento de la Investigación Técnica (PROFIT), incluido en el Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (2000-2003).

**Ministerio de Ciencia y Tecnología (BOE de 31/07/2002)**

RESOLUCIÓN de 24 de julio de 2002, de la Secretaría de Estado de Política Científica y Tecnológica, por la que se establecen las bases reguladoras de PROFARMA II: Promoción de la investigación científica, desarrollo e innovación tecnológicos (I+D+i) en la industria farmacéutica y veterinaria.

**Ministerio de la Presidencia (BOE de 26/07/2002)**



---

REAL DECRETO 709/2002, de 19 de julio, por el que se aprueba el Estatuto de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria.

**Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (BOE n. 110 de 8/5/2002)**

REAL DECRETO 367/2002, de 19 de abril, por el que se modifica la denominación de la Real Academia de Farmacia y se aprueban sus Estatutos.

**Ministerio de Ciencia y Tecnología (BOE de 02/05/2002)**

RESOLUCIÓN de 26 de marzo de 2002, del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA), por la que se establecen los precios públicos correspondientes a la realización de trabajos de carácter científico o de asesoramiento técnico y otras actividades del organismo.

**Jefatura del Estado (BOE de 30/04/2002)**

LEY 10/2002, de 29 de abril, por la que se modifica la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes, para la incorporación al Derecho español de la Directiva 98/44/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de julio, relativa a la protección jurídica de las invenciones biotecnológicas.

**Ministerio de Ciencia y Tecnología (BOE de 13/11/2001)**

ORDEN de 8 de noviembre de 2001 por la que se modifica la Orden de 7 de marzo de 2000, por la que se regulan las bases, el régimen de ayudas y la gestión del Programa de Fomento de la Investigación Técnica (PROFIT), incluido en el Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (2000-2003).

**Ministerio de Ciencia y Tecnología (BOE de 08/11/2001)**

ORDEN de 6 de noviembre de 2001 por la que se establecen las bases reguladoras y la convocatoria para el año 2001 para la concesión de ayudas para actividades realizadas por entidades de derecho público y entidades sin fines de lucro en parques científicos y tecnológicos.

**Ministerio de Ciencia y Tecnología (BOE de 08/11/2001)**

ORDEN de 6 de noviembre de 2001 por la que se establecen las bases reguladoras para la concesión de ayudas para actuaciones de I + D realizadas por entidades promotoras de parques científicos y tecnológicos.

**Ministerio de Ciencia y Tecnología (BOE de 27/09/2001)**

RESOLUCIÓN de 2 de agosto de 2001, de la Dirección General de Política Tecnológica, por la que se publica la relación de normas UNE aprobadas por AENOR durante el mes de julio de 2001.

**Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (BOE de 13/08/2001)**

ORDEN de 27 de julio de 2001 por la que se aprueban los Estatutos de la Real Academia de Ciencias Veterinarias.

**Ministerio de Ciencia y Tecnología (BOE de 10/04/2001)**

RESOLUCIÓN de 12 de enero de 2001, de la Dirección General de Política Tecnológica, por la que se publica la relación de normas UNE aprobadas por AENOR durante el mes de noviembre de 2000.

---

**Ministerio de Ciencia y Tecnología (BOE de 27/03/2001)**

ORDEN de 23 de marzo de 2001 por la que se modifica la Orden de 7 de marzo de 2000, por la que se regulan las bases, el régimen de ayudas y la gestión del Programa de Fomento de la Investigación Técnica (PROFIT), incluido en el Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (2000-2003).

**Ministerio de Ciencia y Tecnología (BOE de 22/03/2001)**

RESOLUCIÓN de 21 de febrero de 2001, de la Dirección General de Política Tecnológica, por la que se publica la relación de normas UNE aprobadas por AENOR durante el mes de enero de 2001.

**Ministerio de Ciencia y Tecnología (BOE de 19/12/2000)**

RESOLUCIÓN de 7 de noviembre de 2000, de la Dirección General de Política Tecnológica, por la que se publica la relación de normas UNE aprobadas por AENOR durante el mes de septiembre de 2000.

**Ministerio de Ciencia y Tecnología (BOE de 25/10/2000)**

ORDEN de 18 de octubre de 2000 por la que se modifica el anexo II de la Orden de 7 de marzo de 2000, por la que se regulan las bases, el régimen de ayudas y la gestión del Programa de Fomento de la Investigación Técnica (PROFIT), incluido en el Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (2000-2003).

**Ministerio de Ciencia y Tecnología (BOE de 19/10/2000)**

RESOLUCIÓN de 18 de septiembre de 2000, de la Dirección General de Política Tecnológica, por la que se publica la relación de normas UNE aprobadas por AENOR durante el mes de julio de 2000.

**Ministerio de Ciencia y Tecnología (BOE de 21/06/2000)**

ORDEN de 13 de junio de 2000 por la que se modifica la Orden de 7 de marzo de 2000, por la que se regulan las bases, el régimen de ayudas y la gestión del Programa de Fomento de la Investigación Técnica (PROFIT), incluido en el Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (2000-2003).

**Ministerio de Ciencia y Tecnología (BOE de 17/06/2000)**

RESOLUCIÓN de 25 de mayo de 2000, de la Dirección General de Política Tecnológica, por la que se publica la relación de normas UNE aprobadas por AENOR durante el mes de abril de 2000.

**Ministerio de Industria y Energía (BOE de 14/04/2000)**

RESOLUCIÓN de 24 de marzo de 2000, de la Dirección General de Industria y Tecnología, por la que se publica la relación de normas UNE aprobadas por AENOR durante el mes de febrero de 2000.

**Ministerio de Industria y Energía (BOE de 09/03/2000)**

ORDEN de 7 de marzo de 2000 por la que se regulan las bases, el régimen de ayudas y la gestión del Programa de Fomento de la Investigación Técnica (PROFIT), incluido en el Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (2000-2003).

---

**Ministerio de Industria y Energía (BOE de 28/02/2000)**

RESOLUCIÓN de 7 de febrero de 2000, de la Dirección General de Industria y Tecnología, por la que se publica la relación de normas UNE aprobadas por AENOR durante el mes de diciembre de 1999.

**Ministerio de Industria y Energía (BOE de 18/01/2000)**

RESOLUCIÓN de 20 de diciembre de 1999, de la Dirección General de Industria y Tecnología, por la que se publica la relación de normas UNE aprobadas por AENOR durante el mes de noviembre de 1999.

**Jefatura del Estado (BOE n. 8 de 10/1/2000)**

LEY 3/2000, de 7 de enero, de régimen jurídico de la protección de las obtenciones vegetales.

**Ministerio de Industria y Energía (BOE de 08/10/1999)**

RESOLUCIÓN de 7 de septiembre de 1999, de la Dirección General de Industria y Tecnología, por la que se publica la relación de normas UNE aprobadas por AENOR durante el mes de julio de 1999.

**Ministerio de Industria y Energía (BOE n. 197 de 18/8/1999)**

RESOLUCIÓN de 23 de julio de 1999, de la Dirección General de Industria y Tecnología, por la que se publica la relación de normas UNE, aprobadas por AENOR durante el mes de junio de 1999.

**Ministerio de Industria y Energía (BOE n. 178 de 27/7/1999)**

RESOLUCIÓN de 17 de junio de 1999, de la Dirección General de Industria y Tecnología, por la que se publica la relación de normas UNE aprobadas por AENOR durante el mes de mayo de 1999.

**Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (BOE n. 69 de 22/3/1999)**

ORDEN de 8 de marzo de 1999 por la que se establecen las directrices y normativa generales del Programa Sectorial de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación para el cuatrienio 2000-2003.

**Ministerio de Industria y Energía (BOE de 18/12/1998)**

RESOLUCIÓN de 13 de noviembre de 1998, de la Dirección General de Industria y Tecnología, por la que se publica la relación de normas UNE aprobadas por AENOR durante el mes de octubre de 1998.

**Ministerio de Industria y Energía (BOE de 16/12/1998)**

RESOLUCIÓN de 21 de octubre de 1998, de la Dirección General de Industria y Tecnología, por la que se publica la relación de normas UNE aprobadas por AENOR durante el mes de septiembre de 1998.

**Ministerio de Industria y Energía (BOE de 03/10/1998)**

RESOLUCIÓN de 16 de septiembre de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial, por la que se publica la relación de normas UNE aprobadas por AENOR durante el mes de julio de 1998.

---

**Ministerio de Industria y Energía (BOE de 06/08/1998)**

RESOLUCIÓN de 13 de julio de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial, por la que se publica la relación de normas UNE aprobadas por AENOR durante el mes de junio de 1998.

**Ministerio de la Presidencia (BOE de 18/06/1998)**

REAL DECRETO 1118/1998, de 5 de junio, por el que se establece el procedimiento de cooperación con la Comisión Europea en materia de examen científico de las cuestiones relacionadas con productos alimenticios.

**Ministerio de Industria y Energía (BOE de 15/05/1998)**

RESOLUCIÓN de 21 de abril de 1998, de la dirección general de tecnología y seguridad industrial, por la que se publica la relación de normas UNE aprobadas por AENOR durante el mes de marzo de 1998.

**Ministerio de Industria y Energía (BOE de 22/04/1998)**

RESOLUCIÓN de 23 de marzo de 1998, de la dirección general de tecnología y seguridad industrial, por la que se publica la relación de normas UNE aprobadas por AENOR durante el mes de febrero de 1998.

**Ministerio de Industria y Energía (BOE de 24/10/1997)**

RESOLUCIÓN de 2 de septiembre de 1997, del departamento de patentes e información tecnológica, de la oficina española de patentes y marcas, por la que se delegan determinadas funciones del subdirector general del departamento de patentes e información tecnológica en los jefes de área, servicio y sección de dicho departamento.

**Ministerio de Educación y Cultura (BOE de 23/10/1997)**

ORDEN de 16 de octubre de 1997 por la que se aprueban los estatutos de la real academia de ciencias veterinarias.

**Ministerio de Industria y Energía (BOE de 23/06/1997)**

RESOLUCIÓN de 22 de mayo de 1997, de la dirección general de tecnología y seguridad industrial, por la que se publica la relación de normas UNE aprobadas por AENOR durante el mes de abril de 1997.

**Ministerio de Industria y Energía (BOE de 01/03/1997)**

RESOLUCIÓN de 3 de febrero de 1997, de la dirección general de tecnología y seguridad industrial, por la que se publica la relación de normas UNE aprobadas por AENOR durante el mes de diciembre de 1996.

**Ministerio de Industria y Energía (BOE de 03/02/1997)**

RESOLUCIÓN de 10 de enero de 1997, de la dirección general de tecnología y seguridad industrial, por la que se publica la relación de normas UNE aprobadas por AENOR durante el mes de noviembre de 1996.

**Ministerio de Educación y Ciencia (BOE de 23/05/1996)**

REAL DECRETO 693/1996, de 26 de abril, por el que se aprueban los estatutos del colegio oficial de biólogos.

**Ministerio de Sanidad y Consumo (BOE de 12/01/1996)**

REAL DECRETO 2000/1995, de 7 de diciembre, por el que se modifica el real decreto 767/1993, de 21 de mayo, que regula la evaluación, autorización, registro y condiciones de dispensación de especialidades farmacéuticas y otros medicamentos de uso humano fabricados industrialmente.

**Ministerio de Asuntos Exteriores (BOE de 21/12/1995)**

APLICACION PROVISIONAL DEL ACUERDO entre el reino de España y la secretaria del convenio sobre la diversidad biológica para la reunión del grupo especial de una composición abierta de expertos en bioseguridad (Madrid, España, 24-28 de julio de 1995), firmado el 6 de julio de 1995 por la secretaria del convenio sobre la diversidad biológica y el 24 de julio de 1995 por España.

**Ministerio de la Presidencia (BOE de 03/03/1995)**

REAL DECRETO 109/1995, de 27 de enero, sobre medicamentos veterinarios.

**Ministerio de Educación y Ciencia (BOE de 08/02/1994)**

REAL DECRETO 2207/1993, de 17 de diciembre, por el que se modifican los horarios y contenidos básicos de las enseñanzas mínimas, así como los requisitos mínimos de espacios e instalaciones, correspondientes a los títulos de formación profesional establecidos por los reales decretos 808/1993, 809/1993, 810/1993, 811/1993, 812/1993, 813/1993, 814/1993, 815/1993, 816/1993, 817/1993 y 818/1993, todos ellos de 28 de mayo de 1993.

**Jefatura del Estado (BOE de 01/02/1994)**

INSTRUMENTO DE RATIFICACION de 16 de noviembre de 1993 del convenio de 5 de junio de 1992 sobre la diversidad biológica, hecho en Río de Janeiro.

**Ministerio de Educación y Ciencia (BOE de 14/08/1993)**

REAL DECRETO 1069/1993, de 2 de julio, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de técnico superior en fabricación de productos farmacéuticos y afines.

**Ministerio de Educación y Ciencia (BOE de 28/07/1993)**

REAL DECRETO 810/1993, de 28 de mayo, por el que se establece el título de técnico superior en fabricación de productos farmacéuticos y afines y las correspondientes enseñanzas mínimas.

**Ministerio de Educación y Ciencia (BOE de 12/06/1992)**

ORDEN de 12 de mayo de 1992 por la que se modifica la composición del patronato del centro nacional de biotecnología del consejo superior de investigaciones científicas.

**Ministerio de Educación y Ciencia (BOE de 27/03/1991)**

ORDEN de 21 de marzo de 1991 por la que se definen, con carácter experimental, nuevos módulos profesionales.

---

**Ministerio de Educación y Ciencia (BOE de 21/12/1987)**

ORDEN de 15 de diciembre de 1987 por la que se modifica la composición del patronato del centro nacional de biotecnología del consejo superior de investigaciones científicas.

**Ministerio de Educación y Ciencia (BOE de 08/08/1987)**

RESOLUCION de 21 de marzo de 1987, del consejo superior de investigaciones científicas, por la que se hace publica la modificación de la relación total de campos, disciplinas, subdisciplinas y especialidades científicas y tecnológicas en las que desarrollan su actividad los institutos, centros e investigadores del organismo.

**Ministerio de Educación y Ciencia (BOE de 15/05/1987)**

ORDEN de 6 de mayo de 1987 por la que se modifica la denominación del centro nacional de ingeniería genética y biotecnología.

**Ministerio de Educación y Ciencia (BOE de 30/12/1985)**

RESOLUCION de 19 de diciembre de 1985, de la secretaria de estado de universidades e investigación, por la que se anuncian diversas acciones a desarrollar para la promoción de la investigación y se convoca la presentación de solicitudes de subvención con cargo al fondo nacional para el desarrollo de la investigación científica.

**Ministerio de Educación y Ciencia (BOE de 02/02/1985)**

ORDEN de 24 de enero de 1985 por la que se crea, en el seno del consejo superior de investigaciones científicas, el centro nacional de ingeniería genética y biotecnología.

**Ministerio de Asuntos Exteriores (BOE de 16/09/1983)**

ACUERDO de 22 de julio de 1983 entre la organización de las naciones unidas para el desarrollo industrial y el gobierno de España relativo a la celebración de la reunión ministerial de plenipotenciarios sobre la creación del centro internacional de ingeniería genética y biotecnología convocada por la organización de las naciones unidas para el desarrollo industrial, hecho en Viena.

[VOLVER](#)

## **9.5 Normativa Autonómica**

**Orden 671/2007, de 14 de febrero**, de la Consejería de Educación, por la que se acuerda la implantación, a partir del curso 2007/2008, de Programas Oficiales de Posgrado en las Universidades de la Comunidad de Madrid (BOCM de 30 de marzo de 2007. Corrección de errores: BOCM de 11 y 28 de junio de 2007)

**Orden 2744/2005, de 20 de mayo**, de la Consejería de Educación, por la que se establecen las bases reguladoras para la realización de programas de actividades de I+D entre Grupos de Investigación de la Comunidad de Madrid (BOCM de 2 de junio de 2005)

**Decreto 61/2003, de 8 de mayo**, del Consejo de Gobierno, por el que se regula el régimen jurídico de funcionamiento y la acreditación de los Comités de Ética para la Asistencia Sanitaria y crean y regula la Unidad de Bioética y Orientación Sanitaria y el



---

Comité Asesor de Bioética de la Comunidad de Madrid (BOCM de 27 de mayo de 2003. Corrección de errores: BOCM de 13 de junio de 2003)

**Decreto 93/1999, de 10 de junio**, del Consejo de Gobierno, sobre gestión de pilas y acumuladores usados en la Comunidad de Madrid (BOCM de 22 de junio de 1999. Corrección de errores: BOCM de 2 de julio de 1999)

**Decreto 83/1999, de 3 de junio**, del Consejo de Gobierno, por el que se regulan las actividades de producción y de gestión de residuos biosanitarios y citotóxicos en la Comunidad de Madrid. (BOCM de 14 de junio de 1999. Corrección de errores: BOCM de 1 de julio de 1999)

[VOLVER](#)

## 9.6 Normativa Local

No se han encontrado ninguna legislación a nivel municipal aplicable al sector de la biotecnología, ningún informante conoce tampoco legislación al respecto.

## 9.7 La negociación Colectiva

### 9.7.1 Sector agricultura:

- **Tablas salariales 2007 - 2008 - Acuicultura Marina Nacional.** Código: 9916365 Publicación: BOE 74 - 26/03/2008 .Tablas salariales definitivas del año 2007 y las de 2008, del Acuerdo colectivo marco para la acuicultura marina nacional.
- **Acuerdo marco 2007 - 2008 - Acuicultura Marina Nacional.** Código: 9916365 Publicación: BOE 21 - 24/01/2007 I Acuerdo colectivo marco para la Acuicultura Marina Nacional.

### 9.7.2 Sector energético:

- **Tablas salariales 2007 -Depuración de Aguas Residuales y Cauces Fluviales.** Código: 2805815 Publicación: BOCM 89 - 16/04/2007 Revisión salarial del convenio colectivo del sector de depuración de aguas residuales y cauces fluviales.

### 9.7.3 Sector químico:

- **Acuerdo FITEQA-CC.OO., FIA-UGT y FEIQUE** sobre reglamento **REACH** ( 02/06/08)
- **Tablas salariales 2007 - 2008 - Industria Química. Código: 9904235** Publicación: BOE 40 - 15/02/2008. Acta de 16 de enero de 2008, donde se recogen los acuerdos de revisión salarial correspondientes al año 2007 y las

tablas salariales definitivas para dicho año, así como el incremento salarial correspondiente al año 2008 y las nuevas tablas salariales para el mismo del XV Convenio colectivo general de la industria química.

#### 9.7.4 Sector captación, energía, agua y extractivas:

- Tablas salariales 2007 - 2008 - Industrias de captación, elevación, conducción, tratamiento,....**Código:9914365 Publicación: BOE 56 - 05/03/2008**  
**Tablas salariales, plus de nocturnidad y guardias para el año 2008, del III Convenio colectivo estatal de las industrias de captación, elevación, conducción, tratamiento, distribución, saneamiento y depuración de aguas potables y residuales.**

#### 9.7.5 Sector sanitario

- **Acuerdo de la Comisión Paritaria del Convenio colectivo de trabajo del sector de establecimientos sanitarios de hospitalización, asistencia, consulta y laboratorios de análisis clínicos para el periodo 2007-2010.**

Código convenio: 7900815 Publicación: DOGC 5194 - 13/08/2008

[VOLVER](#)

### **9.8. Convenios colectivos del sector/es**

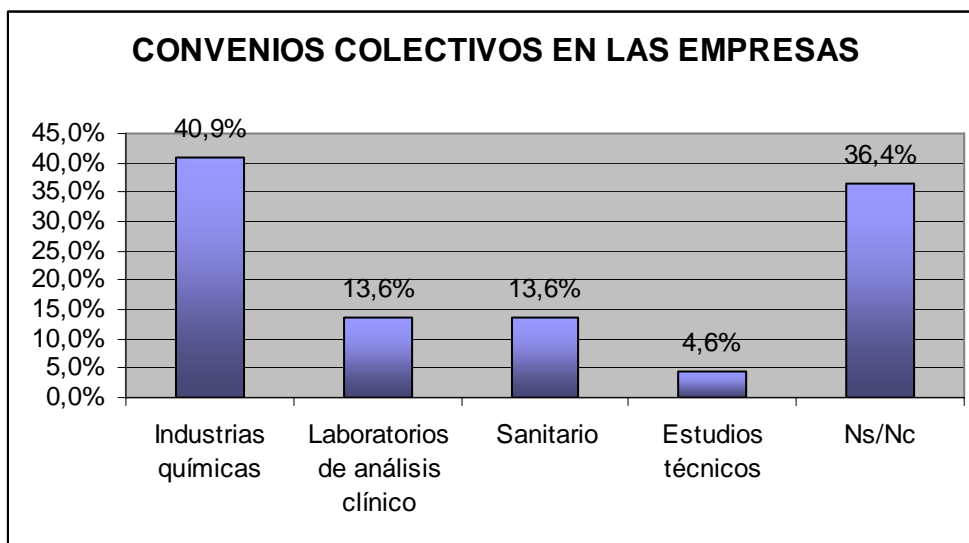
- **Convenio colectivo 2006 - 2009 - Depuración de Aguas Residuales y Cauces Fluviales.** Código: 2805815 Publicación: BOCM 277 - 21/11/2006 Convenio colectivo del sector de depuración de aguas residuales y cauces fluviales 2006-2009.
- **Convenio colectivo de la empresa Parque Biológico de Madrid, S.A.**  
Código convenio: 2814042 Publicación: BOCM 68 - 21/03/2007
- **Convenio colectivo 2007 - 2009 - Industria Química.** Código: 9904235  
Publicación: BOE 207 - 29/08/2007 XV Convenio colectivo de la industria química.
- **Convenio colectivo 2007 - 2010 - Industrias de Captación, Elevación, Conducción, depuración...** Código: 9914365 Publicación: BOE 203 - 24/08/2007 III Convenio colectivo estatal de las industrias de captación, elevación, conducción, tratamiento, distribución, saneamiento y depuración de aguas potables y residuales.
- **XXIII Convenio Colectivo Marco para Oficinas de Farmacia 2007-2010**
- **RESOLUCIÓN de 14 de mayo de 2008, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el XV Convenio colectivo nacional de empresas de ingeniería y oficinas de estudios técnicos.**



Rango: Resolución Páginas: 25044 – 25054 Referencia: 2008/09279

- **Convenio colectivo de trabajo para el sector de establecimientos sanitarios de hospitalización, asistencia, consulta y laboratorios de análisis clínicos para los años 2007-2010**  
Código convenio: 7900815  
Publicación: DOGC 5170 - 10/07/2008

- **I Acuerdo colectivo marco para la Acuicultura Marina Nacional.**  
Código convenio: 9916365  
Publicación: BOE 21 - 24/01/2007



Fuente: elaboración propia

Según los datos recogidos por la encuesta, el 40.9% de las empresas dicen estar acogidos al menos por el Convenio Colectivo propio de las Industria Químicas, en segundo lugar aparecen los convenios colectivos de Laboratorios de análisis clínicos y del sector sanitario compartiendo porcentaje del 13.6% . Un 4.6% de los encuestados reconocían al Convenio de Ingeniería y Estudios técnicos como uno de los Convenios a los que estaban acogidos sus actividad. Más de 3 de cada 10 encuestados no supieron contestarnos a dicha cuestión.

## X-CRONOGRAMA

		Inicio 06/10/2008										Fin 18/12/2008	
		41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	
Fase 1	Preparación y Organización del estudio												
	Planteamiento General												
	Creación de Grupo de Expertos												
	Definición de los mecanismos de control y seguimiento												
Fase 2	Recopilación, análisis y consulta de información documental												
	Fuentes documentales ECONOMICO-EMPRESARIALES												
	Fuentes documentales OCUPACIONALES												
	Fuentes documentales FORMATIVAS												
	Estructuración de la información												
Fase 3	Diseño y aplicación de la investigación experimental												
	Redacción de cuestionarios y protocolos												
	Validación de Instrumentos												

Fase 4	Aplicación de cuestionarios											
	Aplicación de entrevistas											
	Procesado de la información											
	<b>Análisis de la Investigación Documental y Experimental</b>											
	Análisis de Información ECONOMICO-EMPRESARIAL											
	Análisis de Información OCUPACIONAL											
	Análisis de Información FORMATIVA											
Fase 5	<b>Elaboración y validación de PRODUCTOS FINALES</b>											
	Elaboración de informes preeliminares											
	Contraste y validación con el Grupo de Expertos											
	Elaboración del Informe Finales											
	Presentación y entrega de los Informes Finales											

[VOLVER](#)

## 11. CONCLUSIONES

## 11 - CONCLUSIONES

### 11.1 Conclusiones y tendencias más significativas

#### **CONTEXTO NACIONAL: ANÁLISIS DETALLADO SOCIOECONÓMICO Y ESTRUCTURAL.**

- Más que un sector económico, la biotecnología es una actividad transversal que afecta a numerosos sectores productivos “tradicionales”, se podría decir que más que una actividad económica constituye una nueva forma de abordar numerosos procesos productivos en diversos campos.
- Es un sector incipiente en proceso de consolidación y cambio.
- Existen unas 200 empresas completamente dedicadas a la biotecnología en España.
- La mayoría son muy pequeñas y solo unas 20 en la actualidad presentan cuentas anuales.
- Según el último informe de ASEBIO, el 24,64% de las empresas biotecnológicas están en la Comunidad de Madrid.
- Los datos de la encuesta realizada muestran que en función del número de asalariados, predominan las micropymes y las pymes en la muestra considerada.
- Las empresas biotecnológicas tienen como característica principal ser intensivas en I+D, hasta que disponen de un producto o servicio que ofrecer al mercado.
- Atendiendo al principal criterio que estructura el sector de biotecnología, el ámbito de aplicación, los principales ámbitos de clasificación son, agricultura, producción forestal, alimentación, industria, medio ambiente, salud animal y salud humana.
- Predominan en el sector las empresas que se dedican a la salud humana. En la encuesta realizada, el 77% de las empresas consultadas se dedicaban a este subsector. Salud animal y alimentación son los otros dos ámbitos de aplicación con mayor peso en el sector.
- En la actualidad el sector se caracteriza por ser relativamente joven y está comenzando a dar los primeros pasos.
- Aunque el avance del sector ha sido importante en los últimos años, uno de sus retos es pasar de la investigación a la comercialización de productos y servicios en el mercado. La tradición investigadora en España es importante, aunque falta por desarrollar el enfoque comercial.
- En España se fomenta mucho la publicación científica pero no la protección de los descubrimientos a través de patentes, por lo que en muchas ocasiones no se puede hacer una explotación comercial de los mismos.
- El sector biotecnológico depende en gran parte del acceso a financiación tanto pública como privada pues las empresas, en los primeros años de vida, hasta que se consigue desarrollar un producto no tienen facturación.

#### **MODELOS Y ESTRUCTURAS ORGANIZATIVAS TIPO: ESTRUCTURA DEL TEJIDO PRODUCTIVO**

- La estructura tipo de la empresa biotecnológica en la actualidad suele ser una PYME que comienzan su actividad en el seno de otras instituciones públicas y privadas de mayor entidad, normalmente gestionada por un científico.

- La actividad de la empresa en sus primeras etapas en el ámbito científico, dejando en un segundo plano la gestión empresarial.
- En los primeros años las plantillas están exclusivamente compuestas por investigadores y el área funcional de administración normalmente suele ser subcontratada. Esta estructura suele reproducirse en los dos primeros años de vida de la empresa.
- A partir del segundo año suelen incorporarse perfiles genéricos a la empresa a nivel de dirección, tales como financieros, desarrollo de negocio, dirección general, dirección científica etc. Así como personal de laboratorio, normalmente 3 o 4 personas como máximo.
- A partir del tercer año suelen incorporarse especialistas en gestión de recursos humanos y gestión de propiedad industrial e intelectual. A medida que avanzan las investigaciones, se hace necesario incrementar la plantilla por desarrollo de producto, pasando tener de 20 a 25 efectivos en la empresa.
- Existe un modelo de gran empresa, que es minoritario en España y se da cuando alguna empresa ha conseguido comercializar algún producto como resultado de sus investigaciones.

## LOS PROCESOS PRODUCTIVOS.

La gama de procesos productivos existente se encuentra tipificada por la OCDE, que cuenta con un área específica en la organización dedicada a la biotecnología. Las tipologías de procesos existentes se utiliza en España, al igual que en el resto de países de la OCDE a nivel estadístico, a efectos de comparación y actualmente el Instituto Nacional de Estadística, realiza una encuesta anual específica en nuestro país utilizando esta tipología aceptada internacionalmente y contenida en el Manual de Frascati.

La definición de los procesos productivos es la siguiente:

- El código genético. Tecnologías referentes al ADN (genómica, farmacogenética, sondas génicas, secuenciación/ síntesis/ amplificación de ADN, ingeniería genética).
- Las unidades funcionales. Tecnologías referentes a proteínas y otras moléculas (secuenciación/ síntesis proteica/ peptídica, ingeniería de lípidos/ glúcidos/ proteínas, proteómica, hormonas y factores de crecimiento, receptores/ señalización/ feromonas celulares).
- Cultivos de ingeniería celular y de tejidos (cultivos celulares/ tisulares, ingeniería de tejidos, hibridación, fusión celular, estimulantes de la respuesta inmune o vacunas, manipulación de embriones).
- Bioprocesos. (bio-reactores, fermentación, bioprocesamiento, biolixiviación, bio-pulpaje, bio-blanqueamiento, bio-desulfurización, bioremediación y biofiltración). Los procesos biotecnológicos o bioprocesos normalmente tratan de utilizar microorganismos y sus productos en la producción y desarrollo de alimentos en combinación con estudios relacionados al aprovechamiento de productos agrícolas para los mismos fines.
- Organismos subcelulares (terapia génica y vectores virales). La terapia génica es una estrategia terapéutica que consiste en la introducción de ácidos nucleicos en tejidos de un individuo para paliar o curar enfermedades debidas a errores genéticos que existen en alguno de sus genes. El surgimiento de la terapia génica ha sido posible gracias a la confluencia de los avances del conocimiento en campos tales como: Biología Molecular, Genética, Virología, Bioquímica, y Biofísica entre otras.

- Bioinformática: Construcción de bases de datos genómicas, secuencias de proteínas, modelización de procesos biológicos complejos que incluyen biología de sistemas.
- Nanobiotecnología: Aplicación de técnicas y procesos de nano/microfabricación para la construcción de aparatos para el estudio de biosistemas y aplicaciones en liberación de drogas, diagnósticos etc.

## **ESTRUCTURA DEL TEJIDO PRODUCTIVO.**

- La estructura empresarial en España está constituida por empresas muy jóvenes, la mayoría con una antigüedad de 0 a 5 años.
- La media de empleados es de 5 a 10
- Tienen una facturación aproximada de 1,5 millones de euros a partir del 5º año de vida.
- El 75% de las empresas se centran en el ámbito de la salud humana. Estas empresas no facturan nada por estar en desarrollo de los productos.
- Actualmente el desarrollo de un fármaco supone unos 25 años en la industria farmacéutica tradicional y en el caso de biotecnología lleva de 10 a 15 años de media.
- Hay un periodo bastante largo en que la empresa de biotecnología depende de inversores privados exclusivamente.
- En general la empresa española de biotecnología está saliendo de la categoría de micropyme y pasando a la de pequeña empresa.
- En opinión de algunas empresas del sector consultadas, las principales características son su pequeño tamaño, son entidades descapitalizadas y con poca orientación a productos y al mercado en general.

## **ORGANIZACIONES TIPO.**

- Suelen ser organizaciones puestas en marcha por profesionales, docentes, técnicos o licenciados en ciencias de la vida, que normalmente provienen del sistema público de investigación.
- El modelo predominante está empezando a cambiar poco a poco y se está empezando a tomar la decisión de emprender uniéndose a socios capitalistas.
- Se está comenzando a plantear en las nuevas empresas la intención de buscar un lugar en el mercado para colocar sus primeros productos e ir creciendo paulatinamente.

## **GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS.**

- La principal particularidad de estas empresas es que son intensivas en conocimiento y por ello hay que gestionar el talento individual.
- Destaca en la actualidad la ausencia de técnicos (perfiles con niveles de cualificación asimilables a titulados de formación profesional), siendo una preocupación del sector a nivel nacional.
- La alta cualificación requerida de los recursos humanos es uno de los factores distintivos del sector en materia de recursos humanos, ello propicia que se ofrezcan carreras profesionales, más que puestos de trabajo para satisfacer las expectativas de los trabajadores.
- Las remuneraciones en el sector deben ser muy atractivas para atraer personas con suficientes conocimientos para gestionar proyectos con un componente de riesgo científico muy elevado.

- En el sector se deben definir muy bien los perfiles profesionales pues son organizaciones que evolucionan muy rápido en el tiempo, y crecen en número de empleados con mucha rapidez, una vez se dispone de productos.
- Hay muchas dificultades para encontrar a las personas adecuadas, ya que los perfiles requeridos son muy específicos para cada empresa.
- Se suele recurrir muy a menudo a la contratación de personas procedentes de otros países debido a la especificidad y nivel especialización que requiere cada empresa.

## CONCLUSIONES, POTENCIALIDADES Y DEBILIDADES DEL SECTOR.

### Potencialidades

-La inversión: para la administración pública se considera que la mayor potencialidad es la fortísima inversión que se está haciendo *“potencialidades que se está invirtiendo muchísimo.*

-Sector transversal: Una de las ventajas en la que todos parecen estar de acuerdo es en las amplias aplicaciones que tiene el sector en otras industrias o servicios ya que la biotecnología es transversal a otros muchos sectores productivos y por ello tiene un mercado amplio a desarrollar debido a las aportaciones positivas que puede redundar en los demás sectores en cuanto mejoras en la competitividad, productividad, calidad, eficacia y una muy importante contribución al desarrollo sostenible.

-La calidad en la investigación básica, muchos entrevistados de todos los ámbitos opinan que en España existe una buena tradición investigadora aunque siempre parecen referirse al ámbito de la medicina.

-Abandono de la industria pesada en el sistema económico: *“converge además con un cambio en al industria farmacéutica que ira abandonando las tecnologías clásicas químicas y se están cambiando por la biotecnología...”*

-Aplicaciones biotecnológicas de primera necesidad: las aplicaciones en la salud humana van a ser siempre prioritarias para las políticas públicas e intereses privados pues responden a una necesidad primaria y por el creciente interés de estas cuestiones por la población en general.

-Nanotecnología y bioinformática: estas dos nuevas disciplinas y los avances que se están produciendo van a permitir un análisis muy completo de los datos masivos en investigación así como en descifrar a otros niveles la información genética, etc....

-Perspectivas de futuro: es un sector se considera estratégico para este siglo y que está empezando a crecer en importancia y dimensión productiva, por ello para muchos es un capital en el que confían los inversores.

-Personal cualificado: en general se considera que el personal está bien cualificado excepto en algunos casos especificados en las debilidades.

### Debilidades



-La inversión: Para las empresas se considera una debilidad la falta de recursos, mientras que para la administración pública se considera que la inversión que se está haciendo es muy importante y que este hecho está siendo una potencialidad para el sector.

-Sector incipiente: en cuanto que no se sabe cómo va a desarrollar falta de tradición biotecnológica puede provocar cierta incertidumbre

-Temas éticos: son temas que aún no están bien definidos y son todavía un debate abierto en la sociedad y en el mismo sector.

-Necesidad de bioinformáticas y algunas especialidades médicas: parece ser según alguna empresa no se encuentran algunos perfiles médicos (parece ser que faltan médicos generales en Europa) que conozcan las especialidades de los sistemas productivos de cada empresa, así como biólogos informáticos.

-Consolidación de las empresas pequeñas: en este sector joven en el que se han estado generando muchas empresas en los últimos años se encuentra en un punto crítico en cuanto al paso que hay que dar para consolidar las empresas a través de la comercialización de sus investigaciones

-Sistema financiero poco arriesgado: para dicha consolidación es necesario una financiación acorde con las características propias del sector y parece ser el funcionamiento financiero español no se caracteriza por asumir inversiones de riesgo y obtener los beneficios a largo plazo por ello se depende en gran medida de la financiación extranjera y de la administración.

## **NECESIDADES Y DEMANDAS EMPRESARIALES EN CUANTO A MERCADO DE TRABAJO.**

- El sector necesita en la actualidad de recursos humanos de alta cualificación, entendiendo como tal personal investigador, normalmente suelen ser doctores en ciencias de la vida, y en algunas ocasiones con formación de postgrado.

- Una de las principales demandas es que los trabajadores tengan conocimientos más prácticos y aplicables al mundo de la empresa. En muchas ocasiones los doctores disponen de conocimientos poco aplicados y prácticos y un bajo enfoque al mercado.

- Otra de las opiniones generalizadas es que las empresas biotecnológicas son fundadas por científicos que necesitan conocimientos relacionados con la empresa, como desarrollo de negocio, conocimientos financieros, propiedad intelectual, etc.

## **PERFILES PROFESIONALES**

- El sector se nutre de titulados universitarios que cursan 6 años de carrera y normalmente el doctorado incluido. El problema es que hay demasiados licenciados universitarios y terminan trabajando en procesos repetitivos.

- Hay una carencia en cuanto a la formación profesional, ahora en el INCUAL hay dos titulaciones para el sector a punto de salir. Procesos y análisis biotecnológicos.

- Existen dos tipos de salidas profesionales en el sector, las personas que trabajan en laboratorios (análisis) y las que trabajan en procesos industriales (empresas de otros sectores productivos que hacen uso de la biotecnología en sus procesos).
- Si atendemos a la **organización jerárquica** de los distintos perfiles profesionales, se pueden distinguir varios niveles:

- Primer nivel: Director general, director científico, director financiero, director de desarrollo de negocio.

- Segundo nivel: Un jefe científico por cada línea de producto.

- Tercer nivel: Técnicos de laboratorio. Hay algunos casos en que son titulados de FP, pero lo habitual es que se recurra mínimo a licenciados y no depende del tamaño de la empresa. Depende de la capacidad del candidato, la experiencia requerida la tienen los licenciados universitarios. A partir del técnico de laboratorio, no existe nadie en FP, lo más bajo licenciados y es muy normal que haya doctores.

Transversalmente encontramos especialistas en finanzas y desarrollo de negocio, son generalmente licenciados, algunos doctores en ciencias de la vida y mucha gente con MBA. Toda la gente que trabaja en biotecnología mínimo tiene una formación de licenciado universitario y gran parte con cursos de postgrado.

- Las empresas de biotecnología en los 6 u 8 primeros años de vida son demandantes de empleo de alto nivel, entendiéndose por ello titulados superiores y doctores. Actualmente no es un sector que demande recursos humanos a nivel de formación profesional, aunque a la larga, una vez que las empresas se consoliden, puede ser un colectivo muy demandado en el sector, sobre todo cuando las empresas pasan a la fase de producción.

## EDAD

- Los trabajadores suelen ser bastante jóvenes, aunque hay que puntualizar que se necesita de cierta experiencia para acceder al sector.

- La media podría estar entre 25 y 35 años. El perfil típico del creador de una empresa de biotecnología es alguien que termina su doctorado en los Estados Unidos, ha llegado a España y se ha encontrado con la situación predominante de la carrera académica y han decidido montar su empresa.

## TIPOS DE CONTRATO

- Suelen ser contratos laborales fijos o no, pero con participación empresarial, es una norma fundamental en sectores donde se gestiona talento.

- Si atendemos a la tipología contractual, suelen ser indefinidos generalmente, en el caso de los técnicos hay algún eventual, aunque la media estaría cercana al 80% de trabajadores indefinidos. Generalmente no hay grandes diferencias entre categorías profesionales.

## CUALIFICACIONES PROFESIONALES. EN QUÉ MEDIDA AGLUTINAN LOS PUESTOS DE TRABAJO YA EXISTENTES.

- Actualmente existe una cualificación profesional publicada en el Boletín Oficial del Estado, relacionada con el sector de biotecnología, “Ensayos microbiológicos y biotecnológicos” de nivel 3.
- En breve plazo se espera que se publiquen en el B.O.E., dos nuevas cualificaciones, también de nivel 3 directamente enfocadas a las competencias necesarias para el sector, denominadas “Análisis biotecnológico” y “Organización y control de procesos y/o realización de servicios biotecnológicos”.
- La familia profesional en la que se ubican estas tres cualificaciones es la de química

## PRINCIPALES TRANSFORMACIONES EN EL EMPLEO

- El sector tiene importancia como yacimiento de empleo ya que España es la cuarta potencia científica del mundo.
- La biotecnología es una nueva forma de enfocar los conocimientos y aplicaciones en un amplio conjunto de sectores productivos o dicho de otra manera una nueva manera de enfocar procesos tradicionales en muchas industrias eso hace que sea un nuevo destino laboral para trabajadores de otros sectores tanto de iniciativa pública como privada.
- Se está produciendo un trasvase de trabajadores del sector público de investigación a empresas privadas dedicadas a la biotecnología
- La opinión prácticamente generalizada es que existe un incremento de la contratación muy intensa, las empresas son cada vez son más grandes y con más necesidades. Ese aumento de empleo también provoca que el fenómeno de la sobrecualificación aparezca en el sector.
- Se apuesta, sobre todo entre las empresas consultadas, por los técnicos de formación profesional de laboratorio, en contraposición a los licenciados universitarios. Y esta apuesta se incrementará a medida que el sector biotecnológico crezca, entendiendo el crecimiento como el desarrollo natural de las empresas del sector.

## EMPLEOS EN CRECIMIENTO

- Los empleos en crecimiento para el sector de biotecnología se concentran en perfiles de muy alta cualificación, de hecho parece que en general todos los empleos del sector están en crecimiento porque el propio sector está en crecimiento.
- La tipología de empleos, que pueden crecer más, en opinión de expertos técnicos consultados serán los del área de I+D, siendo los licenciados/doctores en ciencias de la vida.
- También a nivel de titulados universitarios crecen los empleos relacionados con la gestión de empresas de biotecnología. Igualmente los directivos que actualmente son más demandados en el sector son los directores de propiedad intelectual, de desarrollo de negocio, los directores científicos y los de producción clínica.
- Una apuesta de futuro del sector la constituye los técnicos de formación profesional, siempre que las empresas avancen en su desarrollo y evolucionen hacia la comercialización de productos y/o servicios.

## EMPLEOS EN REGRESIÓN

- La opinión unánime de los entrevistados es que no existe ningún empleo en regresión, ya que actualmente es un sector bastante estable y es un sector en pleno crecimiento.

- Con la vista puesta en un futuro próximo, los poseedores de licenciaturas generalistas sin especialización podrían quedar relegadas y las empresas optarían por técnicos de formación profesional y la propia formación que impartan las empresas.

### **YACIMIENTOS DE EMPLEO.**

- Las empresas de sectores tradicionales, sobre todo agroalimentario y farmacéutico están perdiendo procesos en favor de los realizados en biotecnología, ya que se realizan más rápido y eficazmente. Cada vez cambian más personas de estos sectores tradicionales al sector de biotecnología.
- En el sector hay una enorme necesidad de técnicos, es muy común que sean trabajos que ahora realizan los licenciados y terminan insatisfechos.
- No quedan demasiados “yacimientos sin descubrir” porque es un sector tan específico que se busca talento concreto en determinadas áreas. Ese conocimiento está en gente con mucha experiencia que viene de la industria farmacéutica, industria alimentaria o energía y por otra parte buenos científicos del sector público.
- Parece existir algún nicho de empleo en algunas ocupaciones muy específicas tanto en lo referido a técnicos, como perfiles de gestión empresarial que si parecen demandarse por las empresas.

### **FAMILIA FORMATIVA: RELACIÓN CON OTRAS FAMILIAS Y ÁREAS**

- Las familias profesionales del Sistema Nacional de Cualificaciones que en el día de hoy parecen más relacionadas con biotecnología son las siguientes

Familia Profesional. Sanidad.  
Familia Profesional. Industrias alimentarias.  
Familia Profesional. Agraria.  
Familia Profesional. Seguridad y Medio Ambiente.  
Familia Profesional. Agraria.  
Familia Profesional. Química.

### **TENDENCIAS DE EVOLUCIÓN DEL SECTOR DE PROFESIONAL OBJETO DE ESTUDIO.**

- Se piensa que el 25% de la transformación industrial esta provocada por la biotecnología en general y la genómica en particular por lo que la prioridad en investigación desde los gobiernos de los países desarrollados se este centrando en este sector.
- En la medida en que la biotecnología se abra paso en otros sectores, dada su transversalidad, la perspectiva es que gane terreno a los procesos productivos tradicionales.

### **PROCESOS PRODUCTIVOS**

- Los cambios en los procesos productivos se producirán con toda seguridad pues es un sector muy joven y está comenzando a crecer y desarrollarse.
- La biotecnología es muy dinámica y se encuentra en pleno desarrollo en estos momentos.

- Resulta difícil determinar cambios concretos en los diversos procesos productivos porque depende de la propia evolución de la tecnología. Una vez que se han secuenciado genomas todo va más deprisa.

## **PRODUCTOS Y SERVICIOS**

- Se espera que los cambios en este sentido se dirijan hacia la producción porque las empresas que existen en su gran mayoría no han llegado al momento de la producción,
- Este paso de una empresa investigadora a una comercializadora- productora es el reto en el que se encuentran la empresa biotecnológicas españolas. Esto supone pasar de una micropyme a una empresa farmacéutica de tamaño pequeño-medio
- Para las empresas que ya han dado ese paso y están comercializando los resultados de sus investigaciones, se encuentran a la espera de la aprobación de nuevos productos lo que llevará a un aumento de plantilla y a un aumento de colaboraciones nacionales e internacionales para dicha comercialización.

## **IDENTIFICACIÓN DE CONDICIONANTES PARA LA EVOLUCIÓN DEL SECTOR.**

- En cuanto a la competitividad de las empresas es necesario que las ideas sean las acertadas, que los objetivos sean alcanzables previendo la financiación y que dichos productos tengan posibilidades de comercialización, es decir que tengan interés social o sectorial
- Dependerá en gran medida de la situación económica, la evolución del sector, pues puede peligrar las inversiones y la demanda de productos.
- Para las empresas, el apoyo público, principalmente el financiero, es uno de los factores principales que condicionaran la evolución del sector
- También desde el ámbito público, la potenciación de la imagen del país, permitirá atraer inversiones o talento extranjero.
- La principal necesidad del sector es que exista capital suficiente para un proceso tan costoso como es la investigación, desarrollo y comercialización en las empresas biotecnológicas
- Disponer de productos competitivos a nivel internacional es uno de los requisitos que harán que el sector tenga un desarrollo próspero

## **EVOLUCIÓN Y PROSPECTIVA DEL EMPLEO Y SU INCIDENCIA EN LAS CUALIFICACIONES.**

- Parece que a medio y largo plazo habrá una tendencia muy significativa en el aumento del volumen de empleo. Se incrementarán las necesidades de personal, cada vez más especializado y con más valor añadido.
- Dado que la práctica totalidad de los entrevistados coinciden en que a largo plazo el empleo va a aumentar, como en cualquier otra industria o sector serán necesarios todo tipo de perfiles genéricos.
- Las personas que vengan de otros ámbitos sectoriales puede tener necesidad de formación en biotecnología específica. La solución para la adaptación de estas personas al sector no parece que pase por impartir formación profesional del sistema educativo, sino masters, postgrados, etc.

## **CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA Y COMPETENCIAS PROFESIONALES, NECESIDADES DE CUALIFICACIÓN.**

- En cuanto a la formación académica se demandarán más licenciados y doctores, en general personal altamente cualificado.
- La bioinformática, es un área de competencias que ya se está demandando, sería interesante crear especialistas en esta materia, en algunas familias profesionales como sanidad y química alimentaria.
- Técnicos para el sector especializados en biotecnología y que dispongan de competencias suficientes para desarrollar proyectos de I+D.
- Las competencias en idiomas ya representan una necesidad actual y a medio plazo, especialmente el inglés ya que es el idioma comodín en el sector.
- A nivel de competencias genéricas se demandarán perfiles de gestión empresarial, expertos en marketing, expertos en exportación, patentes y gestión de proyectos de I+D.

## **NECESIDADES DE FORMACIÓN ACTUALES**

- Existen y existirán necesidades muy específicas, formación principalmente en temas del ámbito regulatorio en salud humana, biocombustibles, etc. y en propiedad intelectual.
- En el área científica no es necesario porque las personas disponen de suficiente formación, especialmente la gente que viene de centros públicos ya que en los propios centros públicos se sigue realizando una labor de formación a los científicos.
- En el área de desarrollo de negocio, se necesita de una formación de mucho nivel, master y no cualquier tipo de master, siendo en general de muy alto nivel
- En el ámbito técnico de laboratorio existen necesidades concretas, de alto nivel y que ayuden a completar la parte de conocimientos por adquirir.
- Los investigadores que fundan sus propias empresas cada vez requieren más conocimientos de índole empresarial para sacar adelante sus proyectos.
- Las multinacionales tienen su propio plan de formación, en el marco de los Acuerdos Nacionales de Formación Continua, mediante el descuento en las cuotas de la seguridad social. El problema lo tienen las empresas pequeñas, porque no tienen capacidad en este sentido.

## **ADAPTACIÓN DE LAS FORMACIONES A LAS DEMANDAS DEL MUNDO LABORAL**

- La perspectiva temporal juega un papel muy importante en este sentido, ya que actualmente es un sector en ciernes y por el propio desarrollo de las empresas requiere de largos tiempos para que las empresas se consoliden y comiencen a desarrollar su actividad como negocio.
- La formación ya está definida, deberían intervenir personas del ámbito empresarial. Sería importante que las empresas tuvieran sus propios centros universitarios y de formación profesional de referencia
- Impartir cursos a titulados superiores adaptados a la realidad del mercado y la sociedad en general, haciendo énfasis en la gestión empresarial.
- Cursos muy específicos, es poco que se puedan facilitar desde los servicios públicos, son temas demasiado específicos del sector.

---

## REORIENTACIÓN DE LA OFERTA FORMATIVA A CORTO/MEDIO/LARGO PLAZO

---

- Desde la vertiente empresarial se demanda la reorientación de las enseñanzas universitarias, de manera que la universidad se acerque más a la realidad de la empresa.
- Se reconoce que la oferta formativa (tanto pública como privada) para el sector ha mejorado pese a la alta especificidad de estas actividades productivas.
- La formación técnica específica, es muy nuclear y relacionada con el trabajo que se está desarrollando, no se cree que el sistema público pueda ofrecer algo en ese sentido.

[VOLVER](#)

### 11.2 Propuestas

En base a las conclusiones expuestas en el apartado anterior, las principales propuestas derivadas de la información considerada, encaminadas a dar soporte desde el sistema público de formación profesional a las empresas del sector de biotecnología:

- Fundamentalmente la evolución del sector de biotecnología, no tanto como un sector específico de actividad, sino como un nuevo enfoque a aplicar en numerosos procesos de sectores “convencionales” es la principal potencialidad a la hora de formar profesionales con posibilidades de empleo, cuantitativamente significativo. Hoy por hoy el sector estrictamente biotecnológico en España se limita a unas 211 empresas aproximadamente, de las cuales el 25% aproximadamente están en la Comunidad de Madrid. No obstante muchos sectores productivos están empezando a sustituir sus procesos tradicionales, por los biotecnológicos. Esto conllevará que la biotecnología se convierta en una disciplina realmente transversal, con la ventaja que supone el disponer de profesionales formados con una amplia gama de destinos laborales en el futuro. Parece razonable pensar que a medio y largo plazo el conocimiento de los procesos biotecnológicos permita a los profesionales cualificados disponer de suficientes alternativas de empleo.
- Actualmente el INCUAL ha diseñado dos cualificaciones profesionales que abarcan los dos procesos básicos de las actividades biotecnológicas, Análisis y Producción, y que permiten llegar tanto a empresas en que la investigación es predominante (la mayoría de las empresas cuya actividad principal es la biotecnología) como las que se centran en la producción (la mayoría de las empresas que hoy son ámbito de destino de las aplicaciones biotecnológicas, es decir gran parte del tejido productivo, pues las aplicaciones son muchas y muy variadas). Estas cualificaciones están a punto de publicarse en el Boletín Oficial del Estado y parece conveniente tenerlas en cuenta a la hora de configurar los currículum formativos, no solo en el subsistema de formación profesional del sistema educativo sino en el subsistema de formación para el empleo.
- Hay que tener en cuenta, que aunque la evolución previsible del sector biotecnológico sea continuar su desarrollo y a que las empresas que hoy son todavía muy jóvenes alcancen el desarrollo de productos (especialmente ligados a la salud humana) con una demanda muy alta, el sector sigue dependiendo de la financiación en las primeras fases de la empresa cuando no hay facturación alguna. Por ello sería interesante seguir la evolución de estas empresas, durante el tiempo que las restricciones financieras continúen.



---

- Parece que la introducción de personas con un nivel de cualificación asimilable a la formación profesional en el sector, depende en gran parte del propio desarrollo de las investigaciones de las empresas. En la medida en que el gran conjunto de empresas investigadoras que es hoy el sector, se transformen en empresas comercializadoras (con productos autorizados en el mercado) el empleo crecerá exponencialmente, por ello la apuesta por formar profesionales para el sector, especialmente enfocados al ámbito de la salud humana, puede ser una inversión con rendimientos en materia de empleo. No obstante el sector hoy en día ya demanda este tipo de profesionales, como alternativa en algunos procesos a los licenciados universitarios y a nivel estatal, las asociaciones del sector han logrado introducir en el Catálogo Nacional de Cualificaciones las dos cualificaciones mencionadas anteriormente, que han generado grandes expectativas en el sector.

- A día de hoy las principales entidades asociativas del sector, están trabajando en el reconocimiento del mismo para disponer de acceso a planes de formación específicos para el sector y su inserción en el Subsistema de Formación para el Empleo. Apoyar a estas entidades a nivel autonómico, supondrá que gran parte de la formación demandada, fundamentalmente enfocada a la gestión empresarial, podría permitir que las empresas biotecnológicas, muy dependientes de todo tipo de financiación en los primeros años de existencia pudieran tener cobertura en el marco de la formación para el empleo, teniendo en cuenta sus propias especificidades y que las PYME pudieran disponer de un plan de referencia específico para su actividad económica.

[VOLVER](#)



## 12. ANEXOS

## XII - ANEXOS

### ANEXO I

#### **Fuentes secundarias**

- AENOR: Normalización. Madrid: Asociación Española de Normalización y Certificación, 2008. Disponible en Internet: <http://www.aenor.es>.
- ASEBIO: Quienes somos. Madrid: Asociación Española de Bioempresas, 2008. Disponible en Internet: <http://www.asebio.com/conozca/index.cfm>
- BIOMADRID: Dossier informativo. Madrid: Asociación de empresas biotecnológicas de la Comunidad de Madrid, 2008. Disponible en Internet: <http://www.biomadrid.org>.
- BIOMADRID: La biotecnología en Madrid 2007 disponible en Internet <http://www.biomadrid.org/biomadrid/documentacion.htm>
- Bioregion de Madrid 2006. Elaborado por DG. de Innovación Tecnológica de la Comunidad de Madrid. disponible en Internet <http://www.biomadrid.org>
- BOAM disponible en Internet <http://www.munimadrid.es/portal/site/munimadrid>.
- BOCM disponible en Internet <http://gestion.madrid.org/wleg/servlet/Servidor?opcion=Accion>.
- BOE disponible en Internet [http://www.boe.es/g/es/bases\\_datos/iberlex.php](http://www.boe.es/g/es/bases_datos/iberlex.php).
- CC.OO disponible en Internet <http://www.fiteqa.ccoo.es>
- CEIM: Guía de creación de bioempresas. Madrid: Confederación Empresarial de Madrid-CEOE, 2002. Disponible en Internet: <http://www.asebio.com>
- CONSEJO SUPERIOR CAMARAS. Perspectivas 2009 Europa y España disponible en Internet <http://www.camaras.org>
- Convenios-sectores disponible en Internet <http://convenios.juridicas.com/convenios-sectores.php>
- El Consejo Superior de Cámaras en Economía Española a mediados de 2008. disponible en Internet <http://www.camaras.org>

- EUR-LEX disponible en Internet [http://eur-lex.europa.eu/RECH\\_legislation.do](http://eur-lex.europa.eu/RECH_legislation.do)
- EUROPABIO: About Europabio. Bruselas: The European Association for Bioindustries, 2008. Disponible en Internet: <http://www.europabio.org>
- EUROPABIO: Biotechnology in Europe: 2006 Comparative study. Critical I comparative study for EuropaBio. Bruselas: The European Association for Bioindustries, 2006. Disponible en Internet: <http://www.europabio.org>
- Genoma España disponible en Internet [http://www\\_gen-es.org](http://www_gen-es.org)
- GENOMA ESPAÑA: ¿Quiénes somos?. Madrid. Fundación para el Desarrollo de la Investigación en Genómica y Proteómica, 2008. Disponible en Internet: <http://www.gen-es.org>
- "GENOMA ESPAÑA: Casos de Éxito de la Biotecnología y la Genómica en Medicina, Alimentación, Agricultura y Sectores Industriales. Madrid: Fundación para el Desarrollo de la Investigación en Genómica y Proteómica, 2007. Disponible en Internet: <http://www.gen-es.org>"
- GENOMA ESPAÑA: Impacto de la biotecnología en el sector industrial y energético. informe prospectiva tecnología. Madrid. 2006 disponible en Internet [www.gen-es.org](http://www.gen-es.org)
- GENOMA ESPAÑA: Impacto de la biotecnología en el sector sanitario. 1º informe prospectiva tecnología. Madrid.2003. disponible en Internet [http://www\\_gen-es.org](http://www_gen-es.org)
- GENOMA ESPAÑA: Impacto de la biotecnología en los sectores agrícola, ganadero y forestal.2004 1º INFORME PROSPECTIVA TECNOLOGIA. Madrid.2006 disponible en Internet [http://www\\_gen-es.org](http://www_gen-es.org)
- INCUAL: Familias Profesionales. CNO/CNAE. Madrid: INSTITUTO NACIONAL DE LAS CUALIFICACIONES, 2008. Disponible en Internet: [www.mec.es/educa/incual](http://www.mec.es/educa/incual)
- INE: Metodología de la encuesta del uso de biotecnología. Madrid: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, 2004. Disponible en Internet: <http://www.ine.es>
- INSHT: Notas técnicas de prevención. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2008. Disponible en Internet: <http://www.insht.es>

- 
- Madrid Biocluster: Misión y objetivos. Madrid: Madrid Biocluster, 2008. Disponible en Internet: <http://www.madridreddeparquesyclusters.org/cluster/biocluster/index.html>
  - MEPSYD: Catálogo de Títulos de Formación Profesional. Madrid: Ministerio de Educación, Política Social y Deporte, 2008. Disponible en Internet: <http://www.mepsyd.es/educacion/formacion-profesional.html>
  - OECD: A framework for biotechnology statistics. París: ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, 2005. Disponible en Internet: <http://www.oecd.org>
  - Portal de educación de la Comunidad de Madrid: Buscador de centros y servicios educativos no universitarios. Madrid. Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid, 2008. Disponible en Internet: <http://www.madrid.org>.
  - SEBIOT: Objetivos. Madrid: Sociedad Española de Biotecnología, 2008. Disponible en Internet: <http://www.sebiot.org>.
  - Seguridad social: datos estadísticos de Afiliación y alta de trabajadores, disponible en Internet: [www.seg-social.es](http://www.seg-social.es)
  - Van Beuzekom, Brigitte; Arundel, Anthony: OECD biotechnology statistics. París: Organisation for economic co-operation and development, 2006. Disponible en Internet: <http://www.oecd.org>
  - Van Beuzekom, Brigitte; Arundel, Anthony: OECD biotechnology statistics. París: Organisation for economic co-operation and development, 2006. Disponible en Internet: <http://www.oecd.org>

[VOLVER](#)

## ANEXO II

### TABLAS ENCUESTA EMPRESAS BIOTECNOLÓGICAS

**P1) En función de las siguientes categorías, ¿cómo clasificaría su empresa en función del área de aplicación final de la biotecnología? Elija como máximo dos categorías que mejor definan su actividad empresarial.**

P1	Frecuencias	Porcentajes
Total	22	100%
Agricultura	1	4,55%
Producción forestal	0	0,00%
Alimentación	5	22,73%
Industria	3	13,64%
Medio ambiente	2	9,09%
Salud animal	6	27,27%
Acuicultura	0	0,00%
Salud humana	17	77,27%

**P2) Según la tipología de la OCDE a efectos estadísticos, las actividades de biotecnología pueden clasificarse en función de alguno de los siguientes procesos que voy a leer. ¿Podría indicarnos los 2 más relevantes se llevan a cabo en su empresa, en caso de desarrollar más de uno?**

P2	Frecuencias	Porcentajes
Total	22	100%

Código genético (ADN)	6	27,27%
Unidades funcionales	1	4,55%
Cultivos de ingeniería celular y de tejidos	7	31,82%
Bioprocesos	7	31,82%
Organismos subcelulares	2	9,09%
I+D Nuevos fármacos de origen marino para el cáncer	1	4,55%
Análisis químicos en toxicología humana y alimentaria	1	4,55%
Otros (sin especificar)	3	13,64%
NS/NC	2	9,09%

respuestas P.2 segmentadas por ámbitos de aplicación.

Frecuencias % Verticales % Horizontales	Agricultura	Alimentación	Industria	Medio ambiente	Salud animal	Salud humana
	1	5	3	2	6	17
	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>4.55%</b>	<b>22.73%</b>	<b>13.64%</b>	<b>9.09%</b>	<b>27.27%</b>	<b>77.27%</b>
<b>Código genético (ADN)</b>	0 0.00% 0.00%	1 20.00% 16.67%	1 33.33% 16.67%	0 0.00% 0.00%	1 16.67% 16.67%	6 35.29% 100.00%
<b>Unidades funcionales</b>	0 0.00% 0.00%	1 20.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%

<b>Cultivos de ingeniería celular y de tejidos</b>	0 0.00% 0.00%	1 20.00% 14.29%	1 33.33% 14.29%	0 0.00% 0.00%	1 16.67% 14.29%	7 41.18% 100.00%
<b>Bioprocesos</b>	1 100.00% 14.29%	0 0.00% 0.00%	2 66.67% 28.57%	2 100.00% 28.57%	2 33.33% 28.57%	5 29.41% 71.43%
<b>Organismos subcelulares</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 33.33% 50.00%	1 50.00% 50.00%	1 16.67% 50.00%	1 5.88% 50.00%
<b>I+D Nuevos fármacos de origen marino para el cáncer</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 16.67% 100.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Análisis químicos en toxicología humana y alimentaria</b>	0 0.00% 0.00%	1 20.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 5.88% 100.00%
<b>Otros</b>	0 0.00% 0.00%	2 40.00% 66.67%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 16.67% 33.33%	2 11.76% 66.67%
<b>NS/NC</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 16.67% 50.00%	1 5.88% 50.00%

**P3) ¿Podría decirme aproximadamente cuantos asalariados/as forman la plantilla de su empresa? En caso de tener más de un centro de trabajo, contemple todos los existentes a la hora de darnos un total aproximado.**

P3	Frecuencias	Porcentajes	% Acumulado
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
<b>microPYME</b>	9	40,91%	40,91%
<b>PYME</b>	7	31,82%	72,73%
<b>Gran empresa</b>	5	22,73%	95,45%
<b>Ns/Nc</b>	1	4,55%	100,00%

Respuestas P.3 segmentadas por ámbitos de aplicación.

P1						
Frecuencias % Verticales % Horizontales	Agricultura	Alimentación	Industria	Medio ambiente	Salud animal	Salud humana
	1	5	3	2	6	17
	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>4.55%</b>	<b>22.73%</b>	<b>13.64%</b>	<b>9.09%</b>	<b>27.27%</b>	<b>77.27%</b>
	1	2	1	2	2	7
	100.00%	40.00%	33.33%	100.00%	33.33%	41.18%
<b>microPYME</b>	11.11%	22.22%	11.11%	22.22%	22.22%	77.78%



	0	3	2	0	1	6
	0.00%	60.00%	66.67%	0.00%	16.67%	35.29%
<b>PYME</b>	0.00%	42.86%	28.57%	0.00%	14.29%	85.71%
	0	0	0	0	3	3
	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	50.00%	17.65%
<b>Gran empresa</b>	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	60.00%	60.00%
	0	0	0	0	0	1
	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	5.88%
<b>Ns/Nc</b>	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%

Respuestas P.3 segmentadas por procesos productivos

P2									
Frecuencias % Verticales % Horizontales	Código genético (ADN)	Unidades funcionales	Cultivos de ingeniería celular y de tejidos	Bioprocesos	Organismos subcelulares	I+D Nuevos fármacos de origen marino para el cáncer	Análisis químicos en toxicología humana y alimentaria	Otros	NS/NC
	6	1	7	7	2	1	1	3	2
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>27.27%</b>	<b>4.55%</b>	<b>31.82%</b>	<b>31.82%</b>	<b>9.09%</b>	<b>4.55%</b>	<b>4.55%</b>	<b>13.64%</b>	<b>9.09%</b>
	1	0	2	5	2	0	1	2	0
	16.67%	0.00%	28.57%	71.43%	100.00%	0.00%	100.00%	66.67%	0.00%
<b>microPYME</b>	11.11%	0.00%	22.22%	55.56%	22.22%	0.00%	11.11%	22.22%	0.00%
	3	1	3	1	0	0	0	1	0
<b>PYME</b>	50.00%	100.00%	42.86%	14.29%	0.00%	0.00%	0.00%	33.33%	0.00%

	42.86%	14.29%	42.86%	14.29%	0.00%	0.00%	0.00%	14.29%	0.00%
<b>Gran empresa</b>	1 16.67% 20.00%	0 0.00% 0.00%	2 28.57% 40.00%	1 14.29% 20.00%	0 0.00% 0.00%	1 100.00% 20.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	2 100.00% 40.00%
<b>Ns/Nc</b>	1 16.67% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%

**P4) Aproximadamente ¿Qué porcentaje supondrían las mujeres en el total de trabajadores que nos ha indicado en la pregunta anterior?**

P4	Frecuencias	Porcentajes	% Acumulado
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
<b>0%-24% mujeres</b>	2	9,09%	9,09%
<b>25%-49%</b>	4	18,18%	27,27%
<b>50%-74%</b>	10	45,45%	72,73%
<b>75%-100%</b>	5	22,73%	95,45%
<b>Ns/Nc</b>	1	4,55%	100,00%

Respuestas P.4 segmentadas por ámbitos de aplicación.

	P1					
Frecuencias % Verticales % Horizontales	Agricultura	Alimentación	Industria	Medio ambiente	Salud animal	Salud humana
	1	5	3	2	6	17
	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>4.55%</b>	<b>22.73%</b>	<b>13.64%</b>	<b>9.09%</b>	<b>27.27%</b>	<b>77.27%</b>
	0	0	0	2	0	0
	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%
<b>0%-24%</b>	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%
	0	1	1	0	1	3
	0.00%	20.00%	33.33%	0.00%	16.67%	17.65%
<b>25%-49%</b>	0.00%	25.00%	25.00%	0.00%	25.00%	75.00%
	1	2	1	0	4	8
	100.00%	40.00%	33.33%	0.00%	66.67%	47.06%
<b>50%-74%</b>	10.00%	20.00%	10.00%	0.00%	40.00%	80.00%
	0	2	1	0	1	5
	0.00%	40.00%	33.33%	0.00%	16.67%	29.41%
<b>75%-100%</b>	0.00%	40.00%	20.00%	0.00%	20.00%	100.00%
	0	0	0	0	0	1
	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	5.88%
<b>Ns/Nc</b>	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%

Respuestas P.4 segmentadas por procesos productivos.

P2									
Frecuencia s % Verticales % Horizontales	Código genético (ADN)	Unidad des funcio nales	Cultivos de ingenie- ría celular y de tejidos	Biopro cesos	Organis mos subcelu lares	I+D Nuevos fármac os de origen marino para el cáncer	Análisis químicos en toxicolog ía humana y alimenta ria	Otros (anotar )	NS/N C
<b>Total</b>	<b>6 - 27.27%</b>	<b>1 - 4.55%</b>	<b>7 - 31.82%</b>	<b>7 - 31.82 %</b>	<b>2 - 9.09%</b>	<b>1 - 4.55%</b>	<b>1 - 4.55%</b>	<b>3 - 13.64 %</b>	<b>2 - 9.09 %</b>
<b>0%-24%</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	2 28.57% 100.00 %	1 50.00% 50.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00 % 0.00 %
<b>25%-49%</b>	1 16.67% 25.00%	1 100.00 % 25.00%	1 14.29% 25.00%	1 14.29% 25.00%	1 50.00% 25.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	2 66.67% 50.00%	0 0.00 % 0.00 %
<b>50%-74%</b>	1 16.67% 10.00%	0 0.00% 0.00%	4 57.14% 40.00%	3 42.86% 30.00%	0 0.00% 0.00%	1 100.00 % 10.00%	1 100.00% 10.00%	1 33.33% 10.00%	2 100.0 0% 20.00

									%
	3	0	2	1	0	0	0	0	0
	50.00%	0.00%	28.57%	14.29%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>75%-100%</b>	60.00%	0.00%	40.00%	20.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	16.67%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>Ns/Nc</b>	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	%

Respuestas P.4 segmentadas por tamaño de empresa.

	P3			
<b>Frecuencias</b>				
<b>%</b>				
<b>Verticales</b>				
<b>%</b>				
<b>Horizontales</b>	<b>microPYME</b>	<b>PYME</b>	<b>Gran empresa</b>	<b>Ns/Nc</b>
	9	7	5	1
	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>40.91%</b>	<b>31.82%</b>	<b>22.73%</b>	<b>4.55%</b>
	2	0	0	0
	22.22%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>0%-24%</b>	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%

	3	1	0	0
	33.33%	14.29%	0.00%	0.00%
<b>25%-49%</b>	75.00%	25.00%	0.00%	0.00%
	3	2	5	0
	33.33%	28.57%	100.00%	0.00%
<b>50%-74%</b>	30.00%	20.00%	50.00%	0.00%
	1	4	0	0
	11.11%	57.14%	0.00%	0.00%
<b>75%-100%</b>	20.00%	80.00%	0.00%	0.00%
	0	0	0	1
	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
<b>Ns/Nc</b>	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%

**P5) De los siguientes tipos de contratos de trabajo que voy a leer, ¿Cuáles son los de utilización más habitual en su empresa? (Máximo 3 categorías).**

	Frecuencias	Porcentajes
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100%</b>
<b>De duración indefinida</b>	21	95,45%
<b>Eventual por circunstancias de la producción</b>	1	4,55%
<b>De aprendizaje, formación o práctica</b>	7	31,82%
<b>Estacional o de temporada</b>	1	4,55%
<b>Cubre un periodo de prueba</b>	1	4,55%
<b>Cubre la ausencia total o parcial de otro trabajador</b>	2	9,09%

Para obra o servicio determinado	2	9,09%
Verbal no incluido en las opciones anteriores	0	0,00%

Respuestas P.5 segmentadas por ámbitos de aplicación

	P1					
Frecuencias % Verticales % Horizontales	Agricultura	Alimentación	Industria	Medio ambiente	Salud animal	Salud humana
	1	5	3	2	6	17
	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>4.55%</b>	<b>22.73%</b>	<b>13.64%</b>	<b>9.09%</b>	<b>27.27%</b>	<b>77.27%</b>
	1	5	3	2	6	16
<b>De duración indefinida</b>	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	94.12%
	4.76%	23.81%	14.29%	9.52%	28.57%	76.19%
	0	0	1	0	0	1
<b>Eventual por circunstancias de la producción</b>	0.00%	0.00%	33.33%	0.00%	0.00%	5.88%
	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	100.00%
	1	3	1	1	2	5
<b>De aprendizaje, formación o práctica</b>	100.00%	60.00%	33.33%	50.00%	33.33%	29.41%
	14.29%	42.86%	14.29%	14.29%	28.57%	71.43%
	0	0	0	1	0	0
<b>Estacional o de temporada</b>	0.00%	0.00%	0.00%	50.00%	0.00%	0.00%
	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%
	0	0	0	0	1	0
<b>Cubre un periodo de prueba</b>	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	16.67%	0.00%
	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%

<b>Cubre la ausencia total o parcial de otro trabajador</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 33.33% 50.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	2 11.76% 100.00%
<b>Para obra o servicio determinado</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	2 11.76% 100.00%

Respuestas P.5 segmentadas por procesos productivos.

Frecuencias % Verticales % Horizontales	Código genético (ADN)	Unidades funcionales	Cultivos de ingeniería celular y de tejidos	Bioprocesos	Organismos subcelulares	I+D Nuevos fármacos de origen marino para el cáncer	Análisis químicos en toxicología humana y alimentaria	Otros (anotar)	NS/NC
<b>Total</b>	6 - 27.27%	1 - 4.55%	7 - 31.82%	7 - 31.82%	2 - 9.09%	1 - 4.55%	1 - 4.55%	3 - 13.64%	2 - 9.09%
<b>De duración indefinida</b>	6 100.00% 28.57%	1 100.00% 4.76%	6 85.71% 28.57%	6 85.71% 28.57%	2 100.00% 9.52%	1 100.00% 4.76%	1 100.00% 4.76%	3 100.00% 14.29%	2 100.00% 9.52%
<b>Eventual por circunstancias de la producción</b>	1 16.67% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%



ESTUDIO DEL SECTOR DE LA BIOTECNOLOGÍA  
DE LA COMUNIDAD DE MADRID

<b>De aprendizaje, formación o práctica</b>	0 0.00% 0.00%	1 100.00% 14.29%	3 42.86% 42.86%	4 57.14% 57.14%	1 50.00% 14.29%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	2 66.67% 28.57%	0 0.00% 0.00%
<b>Estacional o de temporada</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 100.00%	1 50.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Cubre un periodo de prueba</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 50.00% 100.00%
<b>Cubre la ausencia total o parcial de otro trabajador</b>	2 33.33% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Para obra o servicio determinado</b>	1 16.67% 50.00%	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 50.00%	1 14.29% 50.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%

Respuestas P.5 segmentadas por tamaño de empresa.

	P3			
Frecuencias % Verticales % Horizontales	microPYME	PYME	Gran empresa	Ns/Nc
	9	7	5	1
	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>40.91%</b>	<b>31.82%</b>	<b>22.73%</b>	<b>4.55%</b>
	8	7	5	1
	88.89%	100.00%	100.00%	100.00%
<b>De duración indefinida</b>	38.10%	33.33%	23.81%	4.76%
	0	1	0	0
<b>Eventual por circunstancias de la producción</b>	0.00%	14.29%	0.00%	0.00%
	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%
	3	3	1	0
<b>De aprendizaje, formación o práctica</b>	33.33%	42.86%	20.00%	0.00%
	42.86%	42.86%	14.29%	0.00%
	1	0	0	0
	11.11%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>Estacional o de temporada</b>	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	0	0	1	0
	0.00%	0.00%	20.00%	0.00%
<b>Cubre un periodo de prueba</b>	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%
	0	2	0	0
<b>Cubre la ausencia total o parcial de otro trabajador</b>	0.00%	28.57%	0.00%	0.00%
	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%
	1	1	0	0
<b>Para obra o servicio determinado</b>	11.11%	14.29%	0.00%	0.00%
	50.00%	50.00%	0.00%	0.00%

Respuestas P.5 segmentadas % de mujeres en plantilla.

	P4				
Frecuencias % Verticales % Horizontales	0%-24%	25%-49%	50%-74%	75%-100%	Ns/Nc
	2	4	10	5	1
	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>9.09%</b>	<b>18.18%</b>	<b>45.45%</b>	<b>22.73%</b>	<b>4.55%</b>
	2	4	10	4	1
	100.00%	100.00%	100.00%	80.00%	100.00%
<b>De duración indefinida</b>	9.52%	19.05%	47.62%	19.05%	4.76%
	0	0	0	1	0
	0.00%	0.00%	0.00%	20.00%	0.00%
<b>Eventual por circunstancias de la producción</b>	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%
	1	1	4	1	0
	50.00%	25.00%	40.00%	20.00%	0.00%
<b>De aprendizaje, formación o práctica</b>	14.29%	14.29%	57.14%	14.29%	0.00%
	1	0	0	0	0
	50.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>Estacional o de temporada</b>	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	0	0	1	0	0
	0.00%	0.00%	10.00%	0.00%	0.00%
<b>Cubre un periodo de prueba</b>	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%
	0	0	0	2	0
	0.00%	0.00%	0.00%	40.00%	0.00%
<b>Cubre la ausencia total o parcial de otro trabajador</b>	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%

	0	0	0	2	0
<b>Para obra o servicio determinado</b>	0.00%	0.00%	0.00%	40.00%	0.00%
	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%

**P6) ¿Tienen implantado en su empresa algún sistema de gestión de calidad?**

P6	Frecuencias	Porcentajes	% Acumulado
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
<b>SI</b>	11	50,00%	50,00%
<b>NO</b>	8	36,36%	86,36%
<b>Estamos trabajando en su implantación</b>	3	13,64%	100,00%

<b>P6_0</b>	14	63,64%
<b>ISO 9001</b>	8	57,14%
<b>ISO 17025</b>	3	21,43%
<b>ISO 18000</b>	1	7,14%
<b>FDA</b>	1	7,14%
<b>BLP</b>	1	7,14%
<b>GMP</b>	3	21,43%
<b>GCP</b>	1	7,14%

Respuestas P.6 segmentadas por ámbitos de aplicación

	P1					
Frecuencias % Verticales % Horizontales	Agricultura	Alimentación	Industria	Medio ambiente	Salud animal	Salud humana
	1	5	3	2	6	17
	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>4.55%</b>	<b>22.73%</b>	<b>13.64%</b>	<b>9.09%</b>	<b>27.27%</b>	<b>77.27%</b>
	0	2	1	0	4	8
	0.00%	40.00%	33.33%	0.00%	66.67%	47.06%
<b>SI</b>	0.00%	18.18%	9.09%	0.00%	36.36%	72.73%
	1	2	0	2	1	6
	100.00%	40.00%	0.00%	100.00%	16.67%	35.29%
<b>NO</b>	12.50%	25.00%	0.00%	25.00%	12.50%	75.00%
<b>Estamos trabajando en su implantación</b>	0	1	2	0	1	3
	0.00%	20.00%	66.67%	0.00%	16.67%	17.65%
	0.00%	33.33%	66.67%	0.00%	33.33%	100.00%

Respuestas P.6 segmentadas por procesos productivos.

Frecuencias % Verticales % Horizontales	P2								
	Código genético (ADN)	Unidades funciona- les	Cultivos de ingeniería celular y de tejidos	Bioprocesos	Organis- mos subcelulares	I+D Nuevos fármacos de origen marino para el cáncer	Análisis químicos en toxicología humana y alimentaria	Otros (anotar )	NS/NC
	6	1	7	7	2	1	1	3	2
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>27.27%</b>	<b>4.55%</b>	<b>31.82%</b>	<b>31.82%</b>	<b>9.09%</b>	<b>4.55%</b>	<b>4.55%</b>	<b>13.64%</b>	<b>9.09%</b>
	4	1	4	2	0	1	0	1	2
	66.67%	100.00%	57.14%	28.57%	0.00%	100.00%	0.00%	33.33%	100.00%
<b>SI</b>	36.36%	9.09%	36.36%	18.18%	0.00%	9.09%	0.00%	9.09%	18.18%
	1	0	3	4	1	0	0	2	0
	16.67%	0.00%	42.86%	57.14%	50.00%	0.00%	0.00%	66.67%	0.00%
<b>NO</b>	12.50%	0.00%	37.50%	50.00%	12.50%	0.00%	0.00%	25.00%	0.00%
<b>Estamos trabajando en su implantación</b>	1	0	0	1	1	0	1	0	0
	16.67%	0.00%	0.00%	14.29%	50.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%
	33.33%	0.00%	0.00%	33.33%	33.33%	0.00%	33.33%	0.00%	0.00%

Respuestas P.6 segmentadas por tamaño de empresa.

	P3			
Frecuencias % Verticales % Horizontales	microPYME	PYME	Gran empresa	Ns/Nc
	9	7	5	1
	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>40.91%</b>	<b>31.82%</b>	<b>22.73%</b>	<b>4.55%</b>
	0	5	5	1
	0.00%	71.43%	100.00%	100.00%
<b>SI</b>	0.00%	45.45%	45.45%	9.09%
	7	1	0	0
	77.78%	14.29%	0.00%	0.00%
<b>NO</b>	87.50%	12.50%	0.00%	0.00%
<b>Estamos trabajando en su implantación</b>	2	1	0	0
	22.22%	14.29%	0.00%	0.00%
	66.67%	33.33%	0.00%	0.00%

**P7) ¿Tienen implantado en su empresa algún sistema de gestión ambiental ?**

P7	Frecuencias	Porcentajes	% Acumulado
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
<b>SI</b>	5	22,73%	22,73%
<b>NO</b>	14	63,64%	86,36%
<b>Estamos trabajando en su implantación</b>	1	4,55%	90,91%
<b>NS/NC</b>	2	9,09%	100,00%

Respuestas P.7 segmentadas por ámbitos de aplicación

	P1					
<b>Frecuencias</b>						
<b>% Verticales</b>						
<b>% Horizontales</b>	<b>Agricultura</b>	<b>Alimentación</b>	<b>Industria</b>	<b>Medio ambiente</b>	<b>Salud animal</b>	<b>Salud humana</b>
	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>17</b>
	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>4.55%</b>	<b>22.73%</b>	<b>13.64%</b>	<b>9.09%</b>	<b>27.27%</b>	<b>77.27%</b>
	0	1	0	0	2	3
	0.00%	20.00%	0.00%	0.00%	33.33%	17.65%
<b>SI</b>	0.00%	20.00%	0.00%	0.00%	40.00%	60.00%



	1	4	1	2	2	11
	100.00%	80.00%	33.33%	100.00%	33.33%	64.71%
<b>NO</b>	7.14%	28.57%	7.14%	14.29%	14.29%	78.57%
<b>Estamos trabajando en su implantación</b>	0	0	1	0	1	1
	0.00%	0.00%	33.33%	0.00%	16.67%	5.88%
	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	100.00%	100.00%
	0	0	1	0	1	2
	0.00%	0.00%	33.33%	0.00%	16.67%	11.76%
<b>NS/NC</b>	0.00%	0.00%	50.00%	0.00%	50.00%	100.00%

Respuestas P.7 segmentadas por procesos productivos.

P2									
Frecuencias % Verticales % Horizontales	Código genético (ADN)	Unidades funcionales	Cultivos de ingeniería celular y de tejidos	Bioprocesos	Organismos subcelulares	I+D Nuevos fármacos de origen marino para el cáncer	Análisis químicos en toxicología humana y alimentaria	Otros (anotar)	NS/NC
	6	1	7	7	2	1	1	3	2
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>27.27%</b>	<b>4.55%</b>	<b>31.82%</b>	<b>31.82%</b>	<b>9.09%</b>	<b>4.55%</b>	<b>4.55%</b>	<b>13.64%</b>	<b>9.09%</b>
	0	0	1	1	0	1	1	0	2
	0.00%	0.00%	14.29%	14.29%	0.00%	100.00%	100.00%	0.00%	100.00%
<b>SI</b>	0.00%	0.00%	20.00%	20.00%	0.00%	20.00%	20.00%	0.00%	40.00%

	5	1	5	4	1	0	0	3	0
	83.33%	100.00%	71.43%	57.14%	50.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%
<b>NO</b>	35.71%	7.14%	35.71%	28.57%	7.14%	0.00%	0.00%	21.43%	0.00%
<b>Estamos trabajando en su implantación</b>	0	0	0	1	1	0	0	0	0
	0.00%	0.00%	0.00%	14.29%	50.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	1	0	1	1	0	0	0	0	0
	16.67%	0.00%	14.29%	14.29%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>NS/NC</b>	50.00%	0.00%	50.00%	50.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

Respuestas P.7 segmentadas por tamaño de empresa.

	P3			
<b>Frecuencias % Verticales % Horizontales</b>	<b>microPYME</b>	<b>PYME</b>	<b>Gran empresa</b>	<b>Ns/Nc</b>
	9	7	5	1
	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>40.91%</b>	<b>31.82%</b>	<b>22.73%</b>	<b>4.55%</b>
	2	0	3	0
	22.22%	0.00%	60.00%	0.00%
<b>SI</b>	40.00%	0.00%	60.00%	0.00%
	6	6	1	1
	66.67%	85.71%	20.00%	100.00%
<b>NO</b>	42.86%	42.86%	7.14%	7.14%

<b>Estamos trabajando en su implantación</b>	1 11.11% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>NS/NC</b>	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 50.00%	1 20.00% 50.00%	0 0.00% 0.00%

**P8) Debido a las particularidades de su actividad económica, ¿Deben cumplir con alguna legislación o normativa específica para su actividad, en relación con la prevención de riesgos laborales?**

<b>P8</b>	<b>Frecuencias</b>	<b>Porcentajes</b>	<b>% Acumulado</b>
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
<b>SI</b>	12	54,55%	54,55%
<b>NO</b>	6	27,27%	81,82%
<b>NS/NC</b>	4	18,18%	100,00%

[SI P8= 8.1] ¿Podría especificarnos las tres normas más relevantes en este sentido?

	<b>Frecuencias</b>	<b>Porcentajes</b>	<b>% Acumulado</b>
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
<b>P8_0</b>	12	54,55%	0,00%
<b>Plan de radioactivas</b>	1	8,33%	8,33%

<b>Criterios en las analíticas, medida de productos biológicos y químicos</b>	1	8,33%	16,67%
<b>Ns/Nc</b>	10	83,33%	100,00%

Respuestas P.8 segmentadas por ámbitos de aplicación

	P1					
<b>Frecuencias % Verticales % Horizontales</b>	<b>Agricultura</b>	<b>Alimentación</b>	<b>Industria</b>	<b>Medio ambiente</b>	<b>Salud animal</b>	<b>Salud humana</b>
	1	5	3	2	6	17
	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>4.55%</b>	<b>22.73%</b>	<b>13.64%</b>	<b>9.09%</b>	<b>27.27%</b>	<b>77.27%</b>
	0	1	3	0	4	10
	0.00%	20.00%	100.00%	0.00%	66.67%	58.82%
<b>SI</b>	0.00%	8.33%	25.00%	0.00%	33.33%	83.33%
	1	2	0	1	1	4
	100.00%	40.00%	0.00%	50.00%	16.67%	23.53%
<b>NO</b>	16.67%	33.33%	0.00%	16.67%	16.67%	66.67%
	0	2	0	1	1	3
	0.00%	40.00%	0.00%	50.00%	16.67%	17.65%
<b>NS/NC</b>	0.00%	50.00%	0.00%	25.00%	25.00%	75.00%

Respuestas P.8 segmentadas por procesos productivos.

P2									
Frecuencias % Verticales % Horizontales	Código genético (ADN)	Unidades funcionales	Cultivos de ingeniería celular y de tejidos	Bioprocesos	Organismos subcelulares	I+D Nuevos fármacos de origen marino para el cáncer	Análisis químicos en toxicología humana y alimentaria	Otros (anotar)	NS/NC
	6	1	7	7	2	1	1	3	2
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>27.27%</b>	<b>4.55%</b>	<b>31.82%</b>	<b>31.82%</b>	<b>9.09%</b>	<b>4.55%</b>	<b>4.55%</b>	<b>13.64%</b>	<b>9.09%</b>
	4	0	5	4	1	1	1	0	1
	66.67%	0.00%	71.43%	57.14%	50.00%	100.00%	100.00%	0.00%	50.00%
<b>SI</b>	33.33%	0.00%	41.67%	33.33%	8.33%	8.33%	8.33%	0.00%	8.33%
	1	1	1	2	0	0	0	3	0
	16.67%	100.00%	14.29%	28.57%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%
<b>NO</b>	16.67%	16.67%	16.67%	33.33%	0.00%	0.00%	0.00%	50.00%	0.00%
	1	0	1	1	1	0	0	0	1
	16.67%	0.00%	14.29%	14.29%	50.00%	0.00%	0.00%	0.00%	50.00%
<b>NS/NC</b>	25.00%	0.00%	25.00%	25.00%	25.00%	0.00%	0.00%	0.00%	25.00%

P2									
Frecuencias % Verticales % Horizontales	Código genético (ADN)	Unidades funcionales	Cultivos de ingeniería celular y de tejidos	Bioprocesos	Organismos subcelulares	I+D Nuevos fármacos de origen marino para el cáncer	Análisis químicos en toxicología humana y alimentaria	Otros (anotar)	NS/NC
Total	6 - 27.27%	1 - 4.55%	7 - 31.82%	7 - 31.82%	2 - 9.09%	1 - 4.55%	1 - 4.55%	3 - 13.64%	2 - 9.09%
P8_0	4 - 33.33%	0 - 0.00%	5 - 41.67%	4 - 33.33%	1 - 8.33%	1 - 8.33%	1 - 8.33%	0 - 0.00%	1 - 8.33%
Plan de radioactivas	0 0.00% 0.00%	0 0.00%	1 20.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
Criterios en las analíticas, medida de productos biológicos y químicos	1 25.00% 100.00%	0 0.00%	1 20.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00%	0 0.00% 0.00%
Ns/Nc	3 75.00% 30.00%	0 0.00%	3 60.00% 30.00%	4 100.00% 40.00%	1 100.00% 10.00%	1 100.00% 10.00%	1 100.00% 10.00%	0 0.00%	1 100.00% 10.00%

Respuestas P.8 segmentadas por tamaño de empresa.

	P3			
<b>Frecuencias</b>				
<b>%</b>				
<b>Verticales</b>				
<b>%</b>				
<b>Horizontales</b>	<b>microPYME</b>	<b>PYME</b>	<b>Gran empresa</b>	<b>Ns/Nc</b>
	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>1</b>
	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>40.91%</b>	<b>31.82%</b>	<b>22.73%</b>	<b>4.55%</b>
	3	4	4	1
	33.33%	57.14%	80.00%	100.00%
<b>SI</b>	25.00%	33.33%	33.33%	8.33%
	5	1	0	0
	55.56%	14.29%	0.00%	0.00%
<b>NO</b>	83.33%	16.67%	0.00%	0.00%
	1	2	1	0
	11.11%	28.57%	20.00%	0.00%
<b>NS/NC</b>	25.00%	50.00%	25.00%	0.00%

	P3			
<b>Frecuencias % Verticales % Horizontales</b>	<b>microPYME</b>	<b>PYME</b>	<b>Gran empresa</b>	<b>Ns/Nc</b>
	9	7	5	1
	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>40.91%</b>	<b>31.82%</b>	<b>22.73%</b>	<b>4.55%</b>
	3	4	4	1
	-	-	-	-
<b>P8_0</b>	25.00%	33.33%	33.33%	8.33%
	0	1	0	0
<b>Plan de radioactivas</b>	0.00%	25.00%	0.00%	0.00%
	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%
<b>Criterios en las analíticas, medida de productos biológicos y químicos</b>				
	0	0	1	0
	0.00%	0.00%	25.00%	0.00%
	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%
	3	3	3	1
	100.00%	75.00%	75.00%	100.00%
<b>Ns/Nc</b>	30.00%	30.00%	30.00%	10.00%



**P9) De las siguientes técnicas existentes en biotecnología que voy a leer, indíquenos cuáles de ellas constituyen la base fundamental de las actividades de su empresa.**

<b>P9</b>	<b>Frecuencias</b>	<b>Porcentajes</b>
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100%</b>
<b>Genómica</b>	5	29,41%
<b>Farmacogenética</b>	4	23,53%
<b>Sondas génicas</b>	2	11,76%
<b>Secuenciación/Síntesis/Amplificación de ADN</b>	5	29,41%
<b>Ingeniería genética</b>	1	5,88%
<b>Secuenciación/síntesis proteica/peptídica</b>	0	0,00%
<b>Ingeniería de lípidos/glúcidos/proteínas</b>	1	5,88%
<b>Proteómica</b>	1	5,88%
<b>Hormonas y factores de crecimiento</b>	0	0,00%
<b>Receptores/señalización/feromonas celulares</b>	0	0,00%
<b>Cultivos celulares/tisulares</b>	5	29,41%
<b>Ingeniería de tejidos</b>	2	11,76%
<b>Hibridación</b>	3	17,65%

<b>Fusión celular</b>	1	5,88%
<b>Estimulantes de la respuesta inmune o vacunas</b>	1	5,88%
<b>Manipulación de embriones</b>	0	0,00%
<b>Bio-reactores</b>	4	23,53%
<b>Fermentación</b>	2	11,76%
<b>Bioprocesamiento</b>	4	23,53%
<b>Biolixiviación</b>	1	5,88%
	0	0,00%
<b>Bio-blanqueamiento</b>	0	0,00%
<b>Bio-desulfurización</b>	1	5,88%
<b>Bioremedación</b>	2	11,76%
<b>Biofiltración</b>	1	5,88%
<b>Terapia génica</b>	0	0,00%
<b>Vectores virales</b>	1	5,88%

Respuestas P.9 segmentadas por ámbitos de aplicación

	P1					
<b>Frecuencias % Verticales % Horizontales</b>	<b>Agricultura</b>	<b>Alimentación</b>	<b>Industria</b>	<b>Medio ambiente</b>	<b>Salud animal</b>	<b>Salud humana</b>

	1	5	3	2	6	17
	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>4.55%</b>	<b>22.73%</b>	<b>13.64%</b>	<b>9.09%</b>	<b>27.27%</b>	<b>77.27%</b>
	0	1	1	0	1	5
	0.00%	33.33%	33.33%	0.00%	33.33%	35.71%
<b>Genómica</b>	0.00%	20.00%	20.00%	0.00%	20.00%	100.00%
	0	1	1	0	1	4
	0.00%	33.33%	33.33%	0.00%	33.33%	28.57%
<b>Farmacogenética</b>	0.00%	25.00%	25.00%	0.00%	25.00%	100.00%
	0	1	0	0	1	2
	0.00%	33.33%	0.00%	0.00%	33.33%	14.29%
<b>Sondas génicas</b>	0.00%	50.00%	0.00%	0.00%	50.00%	100.00%
	0	1	1	0	1	5
	0.00%	33.33%	33.33%	0.00%	33.33%	35.71%
<b>Secuenciación/Síntesis/Amplificación de ADN</b>	0.00%	20.00%	20.00%	0.00%	20.00%	100.00%
	0	1	0	0	1	1
	0.00%	33.33%	0.00%	0.00%	33.33%	7.14%
<b>Ingeniería genética</b>	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%
	0	0	0	0	0	0
	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>Secuenciación/síntesis proteica/peptídica</b>	%	%	%	%	%	%
	0	1	0	0	0	0
	0.00%	33.33%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>Ingeniería de lípidos/glúcidos/proteínas</b>	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	0	1	0	0	0	0
	0.00%	33.33%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>Proteómica</b>	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	0	0	0	0	0	0
	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>Hormonas y factores de crecimiento</b>	%	%	%	%	%	%

<b>Receptores/señalización/feromonas celulares</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Cultivos celulares/tisulares</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 33.33% 20.00%	5 35.71% 100.00%
<b>Ingeniería de tejidos</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 33.33% 50.00%	2 14.29% 100.00%
<b>Hibridación</b>	0 0.00% 0.00%	1 33.33% 33.33%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	3 21.43% 100.00%
<b>Fusión celular</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 33.33% 100.00%	1 7.14% 100.00%
<b>Estimulantes de la respuesta inmune o vacunas</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 7.14% 100.00%
<b>Manipulación de embriones</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Bio-reactores</b>	1 100.00% 25.00%	0 0.00% 0.00%	1 33.33% 25.00%	2 100.00% 50.00%	1 33.33% 25.00%	2 14.29% 50.00%
<b>Fermentación</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 33.33% 50.00%	1 50.00% 50.00%	0 0.00% 0.00%	1 7.14% 50.00%
<b>Bioprocesamiento</b>	1 100.00%	0 0.00%	1 33.33%	1 50.00%	0 0.00%	3 21.43%

	25.00%	0.00%	25.00%	25.00%	0.00%	75.00%
<b>Bioliixibiación</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 50.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Bio-pulpaje</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Bio-blanqueamiento</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Bio-desulfurización</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 50.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Bioremedación</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	2 100.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Biofiltración</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 50.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Terapia génica</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Vectores virales</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 33.33% 100.00%	0 0.00% 0.00%	1 33.33% 100.00%	1 7.14% 100.00%

Respuestas P.9 segmentadas por procesos productivos.

P2									
Frecuencias % Verticales % Horizontales	Código genético (ADN)	Unidades funcionales	Cultivos de ingeniería celular y de tejidos	Bioprocesos	Organismos subcelulares	I+D Nuevos fármacos de origen marino para el cáncer	Análisis químicos en toxicología humana y alimentaria	Otros (anotar)	NS/NC
<b>Total</b>	6 - 27.27%	1 - 4.55%	7 - 31.82%	7 - 31.82 %	2 - 9.09%	1 - 4.55%	1 - 4.55%	3 - 13.64 %	2 - 9.09%
<b>Genómica</b>	5 83.33% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 50.00% 20.00% %	0 0.00%
<b>Farmacogenética</b>	4 66.67% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00% %	0 0.00%
<b>Sondas génicas</b>	2 33.33% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% %	0 0.00%

								0.00 %	
<b>Secuenciación/Síntesis/Amplificación de ADN</b>	5 83.33% 100.00%	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 20.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 50.00% 20.00%	0 0.00%
<b>Ingeniería genética</b>	1 16.67% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00%
<b>Secuenciación/síntesis proteica/péptida</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Ingeniería de lípidos/glúcidos/proteínas</b>	0 0.00% 0.00%	1 100.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 50.00% 100.00%	0 0.00%
<b>Proteómica</b>	0 0.00% 0.00%	1 100.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 50.00% 100.00%	0 0.00%
<b>Hormonas y factores de</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %

<b>crecimiento</b>								%	
<b>Receptores/señalización/feromonas celulares</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Cultivos celulares/tisulares</b>	1 16.67% 20.00%	0 0.00% 0.00%	5 71.43% 100.00%	2 28.57% 40.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Ingeniería de tejidos</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	2 28.57% 100.00%	1 14.29% 50.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Hibridación</b>	1 16.67% 33.33%	0 0.00% 0.00%	3 42.86% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Fusión celular</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 100.00%	1 14.29% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Estimulantes de la respuesta</b>	1 16.67% 100.00%	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%



inmune o vacunas								0.00 %	
Manipulación de embriones	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 %	0 %	0 0.00% %	0 %
Bio-reactores	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	4 57.14% 100.00% %	2 100.00% 50.00%	0 0.00%	0 0.00%	0 0.00% 0.00% %	0 0.00%
Fermentación	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 50.00%	2 28.57% 100.00% %	0 0.00% 0.00%	0 0.00%	0 0.00%	0 0.00% 0.00% %	0 0.00%
Bioprocesamiento	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	2 28.57% 50.00%	4 57.14% 100.00% %	1 50.00% 25.00%	0 0.00%	0 0.00%	0 0.00% 0.00% %	0 0.00%
Biolixiviación	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 100.00% %	1 50.00% 100.00% %	0 0.00%	0 0.00%	0 0.00% 0.00% %	0 0.00%
Bio-pulpaje	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 %	0 %	0 0.00% % %	0 %

ESTUDIO DEL SECTOR DE LA BIOTECNOLOGÍA  
DE LA COMUNIDAD DE MADRID

<b>Bio- blanquea miento</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 %	0 %	0 0.00% % %	0 %
<b>Bio- desulfuriz ación</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 100.00% %	0 0.00% 0.00%	0 0.00%	0 0.00%	0 0.00% 0.00% %	0 0.00%
<b>Bioremeda ción</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	2 28.57% 100.00% %	1 50.00% 50.00%	0 0.00%	0 0.00%	0 0.00% 0.00% %	0 0.00%
<b>Biofiltraci ón</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 100.00% %	0 0.00% 0.00%	0 0.00%	0 0.00%	0 0.00% 0.00% %	0 0.00%
<b>Terapia génica</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 %	0 %	0 0.00% % %	0 %
<b>Vectores virales</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 100.00% %	1 50.00% 100.00% %	0 0.00%	0 0.00%	0 0.00% 0.00% %	0 0.00%

Respuestas P.9 segmentadas por tamaño de empresa.

	P3			
Frecuencias % Verticales % Horizontales	microPYME	PYME	Gran empresa	Ns/Nc
	9	7	5	1
	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>40.91%</b>	<b>31.82%</b>	<b>22.73%</b>	<b>4.55%</b>
	1	3	0	1
	14.29%	42.86%	0.00%	100.00%
<b>Genómica</b>	20.00%	60.00%	0.00%	20.00%
	0	3	0	1
	0.00%	42.86%	0.00%	100.00%
<b>Farmacogenética</b>	0.00%	75.00%	0.00%	25.00%
	0	2	0	0
	0.00%	28.57%	0.00%	0.00%
<b>Sondas génicas</b>	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%
	1	3	1	0
	14.29%	42.86%	50.00%	0.00%
<b>Secuenciación/Síntesis/Amplificación de ADN</b>	20.00%	60.00%	20.00%	0.00%
	0	1	0	0
	0.00%	14.29%	0.00%	0.00%
<b>Ingeniería genética</b>	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%
	0	0	0	0
	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>Secuenciación/síntesis proteica/peptídica</b>	%	%	%	%
	0	1	0	0
	0.00%	14.29%	0.00%	0.00%
<b>Ingeniería de lípidos/glúcidos/proteínas</b>	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%

	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Proteómica</b>				
	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Hormonas y factores de crecimiento</b>				
	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Receptores/señalización/feromonas celulares</b>				
	2 28.57% 40.00%	1 14.29% 20.00%	2 100.00% 40.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Cultivos celulares/tisulares</b>				
	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 50.00%	1 50.00% 50.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Ingeniería de tejidos</b>				
	1 14.29% 33.33%	1 14.29% 33.33%	1 50.00% 33.33%	0 0.00% 0.00%
<b>Hibridación</b>				
	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 50.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Fusión celular</b>				
	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 50.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Estimulantes de la respuesta inmune o vacunas</b>				
	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Manipulación de embriones</b>				
	4 57.14%	0 0.00%	0 0.00%	0 0.00%
<b>Bio-reactores</b>				

	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>Fermentación</b>	1 14.29% 50.00%	1 14.29% 50.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Bioprocesamiento</b>	3 42.86% 75.00%	1 14.29% 25.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Biolixiviación</b>	1 14.29% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Bio-pulpaje</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Bio-blanqueamiento</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Bio-desulfurización</b>	1 14.29% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Bioremedación</b>	2 28.57% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Biofiltración</b>	1 14.29% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Terapia génica</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %

	1	0	0	0
	14.29%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>Vectores virales</b>	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%

Respuestas P.9 segmentadas por % de mujeres en plantilla.

	P4				
<b>Frecuencias</b>					
<b>% Verticales</b>	<b>0%-</b>	<b>25%-</b>	<b>50%-</b>	<b>75%-</b>	
<b>% Horizontales</b>	<b>24%</b>	<b>49%</b>	<b>74%</b>	<b>100%</b>	<b>Ns/Nc</b>
	2	4	10	5	1
	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>9.09%</b>	<b>18.18%</b>	<b>45.45%</b>	<b>22.73%</b>	<b>4.55%</b>
	0	1	0	3	1
	0.00%	25.00%	0.00%	60.00%	100.00%
<b>Genómica</b>	0.00%	20.00%	0.00%	60.00%	20.00%
	0	0	0	3	1
	0.00%	0.00%	0.00%	60.00%	100.00%
<b>Farmacogenética</b>	0.00%	0.00%	0.00%	75.00%	25.00%
	0	0	0	2	0
	0.00%	0.00%	0.00%	40.00%	0.00%
<b>Sondas génicas</b>	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%
	0	1	1	3	0
	0.00%	25.00%	20.00%	60.00%	0.00%
<b>Secuenciación/Síntesis/Amplificación de ADN</b>	0.00%	20.00%	20.00%	60.00%	0.00%
	0	0	0	1	0
	0.00%	0.00%	0.00%	20.00%	0.00%
<b>Ingeniería genética</b>	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%

<b>Secuenciación/síntesis proteica/peptídica</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Ingeniería de lípidos/glúcidos/proteínas</b>	0 0.00% 0.00%	1 25.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Proteómica</b>	0 0.00% 0.00%	1 25.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Hormonas y factores de crecimiento</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Receptores/señalización/feromonas celulares</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Cultivos celulares/tisulares</b>	0 0.00% 0.00%	1 25.00% 20.00%	3 60.00% 60.00%	1 20.00% 20.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Ingeniería de tejidos</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	2 40.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Hibridación</b>	0 0.00% 0.00%	1 25.00% 33.33%	1 20.00% 33.33%	1 20.00% 33.33%	0 0.00% 0.00%
<b>Fusión celular</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 20.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%

<b>Estimulantes de la respuesta inmune o vacunas</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 20.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Manipulación de embriones</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Bio-reactores</b>	2 100.00% 50.00%	1 25.00% 25.00%	1 20.00% 25.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Fermentación</b>	1 50.00% 50.00%	0 0.00% 0.00%	1 20.00% 50.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Bioprocesamiento</b>	1 50.00% 25.00%	0 0.00% 0.00%	2 40.00% 50.00%	1 20.00% 25.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Bioliixiviación</b>	1 50.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Bio-pulpaje</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Bio-blanqueamiento</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Bio-desulfurización</b>	1 50.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Bioremedación</b>	2 100.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%



	1	0	0	0	0
	50.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>Biofiltración</b>	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	0	0	0	0	0
	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>Terapia génica</b>	%	%	%	%	%
	0	1	0	0	0
	0.00%	25.00%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>Vectores virales</b>	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%

**P10) ¿Podría ordenar de mayor a menor, según su impacto en la facturación, cuáles son los productos y/o servicios más destacados de su empresa? (Máximo 4)**

<b>P10</b>	<b>Frecuencias</b>	<b>Porcentajes</b>
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100%</b>
<b>proteínas recombinantes</b>	3	13,64%
<b>cultivos celulares y tisulares</b>	1	4,55%
<b>ingeniería de lípidos/glúcidos/proteínas</b>	1	4,55%
<b>secuenciación de ADN</b>	1	4,55%
<b>salud animal</b>	1	4,55%
<b>fosas técnicas</b>	1	4,55%
<b>diagnostico prenatal</b>	1	4,55%
<b>herramientas para producción y purificación de proteínas</b>	1	4,55%

<b>beta agonistas tireostáticos y hormonas para engorde de ganado artificial</b>	1	4,55%
<b>medicamentos biológicos basados en células madres</b>	1	4,55%
<b>comercialización de equipos biosensores para análisis de aguas</b>	1	4,55%
<b>investigación y desarrollo de fármacos</b>	3	13,64%
<b>productos veterinarios</b>	1	4,55%
<b>ingeniería de tejidos</b>	1	4,55%
<b>proteómica</b>	1	4,55%
<b>diagnostico molecular</b>	1	4,55%
<b>agroalimentación</b>	2	9,09%
<b>anticuerpos</b>	1	4,55%
<b>cáncer hereditario</b>	1	4,55%
<b>productos y servicios de diagnósticos de seguridad alimentaria</b>	1	4,55%
<b>tetraciclinas y tirolonas</b>	1	4,55%
<b>farmacogenetica</b>	1	4,55%
<b>salud humana</b>	1	4,55%
<b>benzodicepinas</b>	0	0,00%
<b>consultoría</b>	1	4,55%
<b>asesoramiento online</b>	1	4,55%

ns/nc	4	18,18%
-------	---	--------

Respuestas P.10 segmentadas por ámbitos de aplicación

Frecuencias % Verticales % Horizontales	P1					
	Agricultura	Alimentación	Industria	Medio ambiente	Salud animal	Salud humana
	1	5	3	2	6	17
	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>4.55%</b>	<b>22.73%</b>	<b>13.64%</b>	<b>9.09%</b>	<b>27.27%</b>	<b>77.27%</b>
	1	0	1	0	1	3
	100.00%	0.00%	33.33%	0.00%	16.67%	17.65%
<b>proteínas recombinantes</b>	33.33%	0.00%	33.33%	0.00%	33.33%	100.00%
	0	0	0	0	0	1
	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	5.88%
<b>cultivos celulares y tisulares</b>	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
	0	1	0	0	0	0
	0.00%	20.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>ingeniería de lípidos/glúcidos/proteínas</b>	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	0	0	1	0	0	1
	0.00%	0.00%	33.33%	0.00%	0.00%	5.88%
<b>secuenciación de ADN</b>	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	100.00%
	0	1	0	0	1	1
	0.00%	20.00%	0.00%	0.00%	16.67%	5.88%
<b>salud animal</b>	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%

	0	0	0	1	0	0
	0.00%	0.00%	0.00%	50.00%	0.00%	0.00%
<b>fosas técnicas</b>	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%
	0	0	0	0	0	1
	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	5.88%
<b>diagnostico prenatal</b>	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
	0	0	1	0	0	1
<b>herramientas para producción y purificación de proteínas</b>	0.00%	0.00%	33.33%	0.00%	0.00%	5.88%
	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	100.00%
	0	1	0	0	0	1
<b>beta agonistas tireostáticos y hormonas para engorde de ganado artificial</b>	0.00%	20.00%	0.00%	0.00%	0.00%	5.88%
	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
	0	0	0	0	0	1
<b>medicamentos biológicos basados en células madres</b>	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	5.88%
	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
	0	0	0	1	0	0
<b>comercialización de equipos biosensores para análisis de aguas</b>	0.00%	0.00%	0.00%	50.00%	0.00%	0.00%
	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%
	0	0	0	0	2	2
<b>investigación y desarrollo de fármacos</b>	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	33.33%	11.76%
	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	66.67%	66.67%
	0	0	0	0	1	0
	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	16.67%	0.00%
<b>productos veterinarios</b>	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%
	0	0	0	0	0	1
	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	5.88%
<b>ingeniería de tejidos</b>	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%

	0	1	0	0	0	0
	0.00%	20.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>proteómica</b>	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	0	0	1	0	0	1
	0.00%	0.00%	33.33%	0.00%	0.00%	5.88%
<b>diagnostico molecular</b>	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	100.00%
	0	1	0	1	1	1
	0.00%	20.00%	0.00%	50.00%	16.67%	5.88%
<b>agroalimentación</b>	0.00%	50.00%	0.00%	50.00%	50.00%	50.00%
	1	0	0	0	0	1
	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	5.88%
<b>anticuerpos</b>	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
	0	0	0	0	0	1
	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	5.88%
<b>cáncer hereditario</b>	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
	0	0	1	0	0	1
	0.00%	0.00%	33.33%	0.00%	0.00%	5.88%
<b>productos y servicios de diagnósticos de seguridad alimentaria</b>	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	100.00%
	0	1	0	0	0	1
	0.00%	20.00%	0.00%	0.00%	0.00%	5.88%
<b>tetraciclinas y tirolonas</b>	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
	0	0	1	0	0	1
	0.00%	0.00%	33.33%	0.00%	0.00%	5.88%
<b>farmacogenetica</b>	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	100.00%
	0	1	0	0	1	1
	0.00%	20.00%	0.00%	0.00%	16.67%	5.88%
<b>salud humana</b>	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%

	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>benzodiacepinas</b>						
	0 0.00% 0.00%	1 20.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 16.67% 100.00%	1 5.88% 100.00%
<b>consultoría</b>						
	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 5.88% 100.00%
<b>asesoramiento online</b>						
	0 0.00% 0.00%	1 20.00% 25.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	4 23.53% 100.00%
<b>Ns/Nc</b>						

Respuestas P.10 segmentadas por procesos productivos.

P2									
Frecuencias % Verticales % Horizontales	Código genético (ADN)	Unidades funcionales	Cultivos de ingeniería celular y de tejidos	Bioprocesos	Organismos subcelulares	I+D Nuevos fármacos de origen marino o para el cáncer	Análisis químicos en toxicología humana y alimentaria	Otros (anotar)	NS/ NC

ESTUDIO DEL SECTOR DE LA BIOTECNOLOGÍA  
DE LA COMUNIDAD DE MADRID

	6 - 27.27 %	1 - 4.55%	7 - 31.82%	7 - 31.82%	2 - 9.09%	1 - 4.55%	1 - 4.55%	3 - 13.64 %	2 - 9.09 %
<b>Total</b>									
<b>proteínas recombinantes</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 33.33%	3 42.86% 100.00%	1 50.00% 33.33%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>cultivos celulares y tisulares</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>ingeniería de lípidos/glúcidos/proteínas</b>	0 0.00% 0.00%	1 100.00% 100.00% %	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 33.33% 100.0 0%	0 0.00% 0.00% %
<b>secuenciación de ADN</b>	1 16.67% 100.00 %	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00% %
<b>salud animal</b>	1 16.67% 100.00 %	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00% %

	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	0.00%	0.00%	0.00%	14.29%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>fosas técnicas</b>	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	16.67%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>diagnostico prenatal</b>	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	0	0	1	1	0	0	0	0	0
	0.00%	0.00%	14.29%	14.29%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>herramientas para producción y purificación de proteínas</b>	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%
<b>beta agonistas tireostáticos y hormonas para engorde de ganado artificial</b>	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%
	1	0	1	0	0	0	0	0	0
	16.67%	0.00%	14.29%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>medicamentos biológicos basados en células madres</b>	100.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%



ESTUDIO DEL SECTOR DE LA BIOTECNOLOGÍA  
DE LA COMUNIDAD DE MADRID

<b>comercialización de equipos biosensores para análisis de aguas</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 100.00%	1 50.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>investigación y desarrollo de fármacos</b>	1 16.67% 33.33%	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 33.33%	1 14.29% 33.33%	0 0.00% 0.00%	1 100.00% 33.33%	0 0.00% 0.00%	1 33.33% 33.33%	0 0.00% 0.00%
<b>productos veterinarios</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 50.00% 100.00%
<b>ingeniería de tejidos</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>proteómica</b>	0 0.00% 0.00%	1 100.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 33.33% 100.00%	0 0.00% 0.00%
<b>diagnostico molecular</b>	1 16.67% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%

ESTUDIO DEL SECTOR DE LA BIOTECNOLOGÍA  
DE LA COMUNIDAD DE MADRID

									%
<b>agroalimentación</b>	1 16.67% 50.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 50.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>anticuerpos</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>cáncer hereditario</b>	1 16.67% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>productos y servicios de diagnósticos de seguridad alimentaria</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 100.00%	1 14.29% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>tetraciclinas y tirolonas</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 100.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>fármaco genética</b>	1 16.67% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%

ESTUDIO DEL SECTOR DE LA BIOTECNOLOGÍA  
DE LA COMUNIDAD DE MADRID

	%								0.00 %
<b>salud humana</b>	1 16.67% 100.00 %	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>benzodiacepinas</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>consultoría</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 33.33 % 100.0 0%	0 0.00% 0.00%
<b>asesoramiento online</b>	1 16.67% 100.00 %	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 33.33 % 100.0 0%	0 0.00% 0.00%
<b>Ns/Nc</b>	1 16.67% 25.00%	0 0.00% 0.00%	2 28.57% 50.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 50.0 0% 25.0 0%

Respuestas P.10 segmentadas por tamaño de empresa.

	P3			
Frecuencias % Verticales % Horizontales	microPYME	PYME	Gran empresa	Ns/Nc
	9	7	5	1
	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>40.91%</b>	<b>31.82%</b>	<b>22.73%</b>	<b>4.55%</b>
	3	0	0	0
	33.33%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>proteínas recombinantes</b>	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	0	1	0	0
	0.00%	14.29%	0.00%	0.00%
<b>cultivos celulares y tisulares</b>	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%
	0	1	0	0
	0.00%	14.29%	0.00%	0.00%
<b>ingeniería de lípidos/glúcidos/proteínas</b>	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%
	0	1	0	0
	0.00%	14.29%	0.00%	0.00%
<b>secuenciación de ADN</b>	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%
	0	1	0	0
	0.00%	14.29%	0.00%	0.00%
<b>salud animal</b>	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%
	1	0	0	0
	11.11%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>fosas técnicas</b>	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%

	0	1	0	0
	0.00%	14.29%	0.00%	0.00%
<b>diagnostico prenatal</b>	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%
	0	1	0	0
	0.00%	14.29%	0.00%	0.00%
<b>herramientas para producción y purificación de proteínas</b>	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%
<b>beta agonistas tireostáticos y hormonas para engorde de ganado artificial</b>	1	0	0	0
	11.11%	0.00%	0.00%	0.00%
	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	0	0	1	0
<b>medicamentos biológicos basados en células madres</b>	0.00%	0.00%	20.00%	0.00%
	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%
<b>comercialización de equipos biosensores para análisis de aguas</b>	1	0	0	0
	11.11%	0.00%	0.00%	0.00%
	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	1	0	2	0
<b>investigación y desarrollo de fármacos</b>	11.11%	0.00%	40.00%	0.00%
	33.33%	0.00%	66.67%	0.00%
	0	0	1	0
	0.00%	0.00%	20.00%	0.00%
<b>productos veterinarios</b>	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%

	0	1	0	0
	0.00%	14.29%	0.00%	0.00%
<b>ingeniería de tejidos</b>	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%
	0	1	0	0
	0.00%	14.29%	0.00%	0.00%
<b>proteómica</b>	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%
	0	1	0	0
	0.00%	14.29%	0.00%	0.00%
<b>diagnostico molecular</b>	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%
	1	1	0	0
	11.11%	14.29%	0.00%	0.00%
<b>agroalimentación</b>	50.00%	50.00%	0.00%	0.00%
	1	0	0	0
	11.11%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>anticuerpos</b>	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	0	1	0	0
	0.00%	14.29%	0.00%	0.00%
<b>cáncer hereditario</b>	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%
	0	1	0	0
	0.00%	14.29%	0.00%	0.00%
<b>productos y servicios de diagnósticos de seguridad alimentaria</b>	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%
	1	0	0	0
	11.11%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>tetraciclinas y tirolonas</b>	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	0	1	0	0
	0.00%	14.29%	0.00%	0.00%
<b>fármaco genética</b>	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%

	0	1	0	0
	0.00%	14.29%	0.00%	0.00%
<b>salud humana</b>	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%
	0	0	0	0
	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>benzodiazepinas</b>	%	%	%	%
	1	0	0	0
	11.11%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>consultoría</b>	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	1	0	0	0
	11.11%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>asesoramiento online</b>	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	1	1	1	1
	11.11%	14.29%	20.00%	100.00%
<b>Ns/Nc</b>	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%

**P11) A continuación voy a nombrar una serie de ocupaciones no ligadas a titulaciones universitarias que pueden estar presentes en las empresas de biotecnología. ¿Podría decirnos cuáles de estas ocupaciones están presentes en la plantilla de su empresa?**

<b>P11</b>	<b>Frecuencias</b>	<b>Porcentajes</b>
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100%</b>
<b>P11</b>	18	81,82%
<b>Técnico en ciencias biológicas</b>	0	0,00%
<b>Técnico en agronomía</b>	1	5,56%

<b>Técnico en tratamientos con plaguicidas y/o herbicidas</b>	1	5,56%
<b>Técnico en viticultura y enotecnia</b>	0	0,00%
<b>Técnico agropecuario</b>	0	0,00%
<b>Técnico en flores y/o jardinería</b>	0	0,00%
<b>Asesor agrícola</b>	0	0,00%
<b>Demostrador de prácticas agrícolas</b>	0	0,00%
<b>Técnico en agronomía</b>	0	0,00%
<b>Técnico en tratamientos con plaguicidas y/o herbicidas</b>	0	0,00%
<b>Técnico forestal y/o silvicultura</b>	0	0,00%
<b>Técnico en flores y/o jardinería</b>	0	0,00%
<b>Técnico en control de calidad, en general</b>	2	11,11%



<b>Técnico en control de calidad en industrias alimentarias</b>	2	11,11%
<b>Técnico en consumo</b>	0	0,00%
<b>Técnico en implantación de sistemas de calidad</b>	1	5,56%
<b>Técnico en ciencias físicas</b>	0	0,00%
<b>Técnico en ciencias químicas</b>	1	5,56%
<b>Técnico en ciencias geológicas</b>	0	0,00%
<b>Técnico agropecuario</b>	0	0,00%
<b>Técnico de planta química</b>	0	0,00%
<b>Técnico de laboratorio de química industrial</b>	0	0,00%
<b>Analista de laboratorio de química industrial</b>	0	0,00%
<b>Técnico papelerero</b>	0	0,00%
<b>Técnico en plásticos y caucho</b>	0	0,00%

<b>Técnico en refino de petróleo y gas</b>	0	0,00%
<b>Técnico de planta de tratamiento de aguas residuales</b>	1	5,56%
<b>Técnico en control de calidad, en general</b>	1	5,56%
<b>Técnico en control de calidad en industrias químicas</b>	0	0,00%
<b>Técnico en consumo</b>	0	0,00%
<b>Técnico en implantación de sistemas de calidad</b>	1	5,56%
<b>Técnico en ciencias físicas</b>	0	0,00%
<b>Técnico en meteorología</b>	0	0,00%
<b>Técnico en ciencias químicas</b>	1	5,56%
<b>Técnico en ciencias geológicas</b>	0	0,00%
<b>Técnico en refino de petróleo y gas</b>	0	0,00%

<b>Técnico de planta de tratamiento de aguas residuales</b>	0	0,00%
<b>Técnico en control de calidad, en general</b>	0	0,00%
<b>Técnico en consumo</b>	0	0,00%
<b>Técnico en implantación de sistemas de calidad</b>	0	0,00%
<b>Técnico en ciencias biológicas</b>	0	0,00%
<b>Técnico en tratamiento de residuos sólidos</b>	0	0,00%
<b>Analista de aguas, en general</b>	0	0,00%
<b>Técnico en salud ambiental</b>	0	0,00%
<b>Técnico especialista en salud ambiental</b>	0	0,00%
<b>Técnico superior en salud ambiental</b>	0	0,00%
<b>Técnico en prevención y control de plagas</b>	0	0,00%
<b>Técnico en ciencias biológicas</b>	6	33,33%
<b>Técnico en inseminación artificial</b>	0	0,00%

<b>Técnico en tratamientos con plaguicidas y/o herbicidas</b>	1	5,56%
<b>Técnico agropecuario</b>	0	0,00%
<b>Ayudante de veterinaria</b>	2	11,11%
<b>Técnico en control de calidad, en general</b>	0	0,00%
<b>Técnico en control de calidad en industrias alimentarias</b>	0	0,00%
<b>Técnico en consumo</b>	0	0,00%
<b>Técnico en implantación de sistemas de calidad</b>	0	0,00%
<b>Técnico en ciencias biológicas</b>	0	0,00%
<b>Técnico en reproducción acuícola</b>	0	0,00%
<b>Técnico en ciencias físicas</b>	0	0,00%
<b>Técnico en ciencias químicas</b>	5	27,78%
<b>Técnico en equipos de radioelectrología médica</b>	1	5,56%

<b>Técnico en medicina nuclear</b>	0	0,00%
<b>Técnico especialista en medicina nuclear</b>	0	0,00%
<b>Técnico en radiodiagnóstico</b>	0	0,00%
<b>Técnico especialista en radiodiagnóstico</b>	0	0,00%
<b>Técnico superior en imagen para el diagnóstico</b>	1	5,56%
<b>Técnico en radioterapia</b>	0	0,00%
<b>Técnico especialista en radioterapia</b>	0	0,00%
<b>Técnico superior en radioterapia</b>	1	5,56%
<b>Otros operadores de equipos ópticos y electrónicos</b>	1	5,56%
<b>Técnico de laboratorio sanitario, en general</b>	9	50,00%
<b>Técnico especialista en laboratorio sanitario</b>	9	50,00%

<b>Técnico superior en laboratorio de diagnóstico clínico</b>	5	27,78%
<b>Auxiliar de laboratorio de análisis clínicos</b>	6	33,33%
<b>Técnico en anatomía patológica y citología</b>	2	11,11%
<b>Técnico especialista en anatomía patológica</b>	1	5,56%
<b>Técnico especialista en anatomía patológica y citología</b>	1	5,56%
<b>Técnico superior en anatomía patológica y citología</b>	1	5,56%

Respuestas P.11 segmentadas por ámbitos de aplicación

	P1					
Frecuencias % Verticales % Horizontales	Agricultura	Alimentación	Industria	Medio ambiente	Salud animal	Salud humana
	1	5	3	2	6	17
	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>4.55%</b>	<b>22.73%</b>	<b>13.64%</b>	<b>9.09%</b>	<b>27.27%</b>	<b>77.27%</b>
	1	4	3	1	6	14
	-	-	-	-	-	-
<b>P11</b>	<b>5.56%</b>	<b>22.22%</b>	<b>16.67%</b>	<b>5.56%</b>	<b>33.33%</b>	<b>77.78%</b>
	0	0	0	0	0	0
<b>Técnico en ciencias biológicas</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>
	%	%	%	%	%	%
	1	0	0	0	0	1
	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	7.14%
<b>Técnico en agronomía</b>	<b>100.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>100.00%</b>
	1	0	0	0	0	1
<b>Técnico en tratamientos con plaguicidas y/o herbicidas</b>	<b>100.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>7.14%</b>
	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
	0	0	0	0	0	0
<b>Técnico en viticultura y enotecnia</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>
	%	%	%	%	%	%
	0	0	0	0	0	0
	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>Técnico agropecuario</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>
	0	0	0	0	0	0
<b>Técnico en flores y/o jardinería</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>
	%	%	%	%	%	%

	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Asesor agrícola</b>						
	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Demostrador de prácticas agrícolas</b>						
	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en agronomía</b>						
	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en tratamientos con plaguicidas y/o herbicidas</b>						
	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico forestal y/o silvicultura</b>						
	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en flores y/o jardinería</b>						
	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
	0 0.00% 0.00%	2 50.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 16.67% 50.00%	1 7.14% 50.00%
<b>Técnico en control de calidad, en general</b>						
	0 0.00% 0.00%	2 50.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 7.14% 50.00%
<b>Técnico en control de calidad en industrias alimentarias</b>						
	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en consumo</b>						



<b>Técnico en implantación de sistemas de calidad</b>	0 0.00% 0.00%	1 25.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 16.67% 100.00%	1 7.14% 100.00%
<b>Técnico en ciencias físicas</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en ciencias químicas</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 33.33% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 7.14% 100.00%
<b>Técnico en ciencias geológicas</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico de fabricación química</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico de planta química</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico de laboratorio de química industrial</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Analista de laboratorio de química industrial</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico papelero</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en plásticos y caucho</b>	0 0.00%	0 0.00%	0 0.00%	0 0.00%	0 0.00%	0 0.00%

	%	%	%	%	%	%
<b>Técnico en refino de petróleo y gas</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico de planta de tratamiento de aguas residuales</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 33.33% 100.00%	0 0.00% 0.00%	1 16.67% 100.00%	1 7.14% 100.00%
<b>Técnico en control de calidad, en general</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 33.33% 100.00%	0 0.00% 0.00%	1 16.67% 100.00%	1 7.14% 100.00%
<b>Técnico en control de calidad en industrias químicas</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en consumo</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en implantación de sistemas de calidad</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 33.33% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 7.14% 100.00%
<b>Técnico en ciencias físicas</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en meteorología</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %

<b>Técnico en ciencias químicas</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 100.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Técnico en ciencias geológicas</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en refino de petróleo y gas</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico de planta de tratamiento de aguas residuales</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en control de calidad, en general</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en consumo</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	
<b>Técnico en implantación de sistemas de calidad</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en ciencias biológicas</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en tratamiento de residuos sólidos</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %

<b>Analista de aguas, en general</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en salud ambiental</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico especialista en salud ambiental</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico superior en salud ambiental</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en prevención y control de plagas</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en ciencias biológicas</b>	0 0.00% 0.00%	2 50.00% 33.33%	1 33.33% 16.67%	0 0.00% 0.00%	6 100.00% 100.00%	4 28.57% 66.67%
<b>Técnico en inseminación artificial</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en tratamientos con plaguicidas y/o herbicidas</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 33.33% 100.00%	0 0.00% 0.00%	1 16.67% 100.00%	1 7.14% 100.00%
<b>Técnico agropecuario</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Ayudante de veterinaria</b>	0 0.00%	0 0.00%	1 33.33%	0 0.00%	2 33.33%	1 7.14%

	0.00%	0.00%	50.00%	0.00%	100.00%	50.00%
<b>Técnico en control de calidad, en general</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en control de calidad en industrias alimentarias</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en consumo</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en implantación de sistemas de calidad</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en ciencias biológicas</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en reproducción acuícola</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en ciencias físicas</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en ciencias químicas</b>	0 0.00% 0.00%	1 25.00% 20.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 16.67% 20.00%	5 35.71% 100.00%

<b>Técnico en equipos de radioelectrológica médica</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 7.14% 100.00%
<b>Técnico en medicina nuclear</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico especialista en medicina nuclear</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en radiodiagnóstico</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico especialista en radiodiagnóstico</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico superior en imagen para el diagnóstico</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 7.14% 100.00%
<b>Técnico en radioterapia</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico especialista en radioterapia</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico superior en radioterapia</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 7.14% 100.00%

<b>Otros operadores de equipos ópticos y electrónicos</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 7.14% 100.00%
<b>Técnico de laboratorio sanitario, en general</b>	0 0.00% 0.00%	1 25.00% 11.11%	2 66.67% 22.22%	0 0.00% 0.00%	3 50.00% 33.33%	9 64.29% 100.00%
<b>Técnico especialista en laboratorio sanitario</b>	1 100.00% 11.11%	1 25.00% 11.11%	2 66.67% 22.22%	0 0.00% 0.00%	3 50.00% 33.33%	9 64.29% 100.00%
<b>Técnico superior en laboratorio de diagnóstico clínico</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	2 66.67% 40.00%	0 0.00% 0.00%	1 16.67% 20.00%	5 35.71% 100.00%
<b>Auxiliar de laboratorio de análisis clínicos</b>	1 100.00% 16.67%	0 0.00% 0.00%	1 33.33% 16.67%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	6 42.86% 100.00%
<b>Técnico en anatomía patológica y citología</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 33.33% 50.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	2 14.29% 100.00%
<b>Técnico especialista en anatomía patológica</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 7.14% 100.00%
<b>Técnico especialista en anatomía patológica y citología</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 7.14% 100.00%

<b>Técnico superior en anatomía patológica y citología</b>	0	0	0	0	0	1
	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	7.14%
	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%

Respuestas P.11 segmentadas por procesos productivos.

P2									
Frecuencias % Verticales % Horizontales	Código genético (ADN)	Unidades funcionales	Cultivos de ingeniería celular y de tejidos	Bioprocesos	Organismos subcelulares	I+D Nuevos fármacos de origen marino para el cáncer	Análisis químicos en toxicología humana y alimentaria	Otros (anotar)	NS/NC
<b>Total</b>	<b>6</b> - 27.27%	<b>1</b> - 4.55%	<b>7</b> - 31.82%	<b>7</b> - 31.82%	<b>2</b> - 9.09%	<b>1</b> - 4.55%	<b>1</b> - 4.55%	<b>3</b> - 13.64%	<b>2</b> - 9.09%
<b>P11</b>	5 - 27.78%	1 - 5.56%	6 - 33.33%	6 - 33.33%	2 - 11.11%	1 - 5.56%	0 - 0.00%	2 - 11.11%	2 - 11.11%
<b>Técnico en ciencias biológicas</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %



ESTUDIO DEL SECTOR DE LA BIOTECNOLOGÍA  
DE LA COMUNIDAD DE MADRID

<b>Técnico en agronomía</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 16.67% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Técnico en tratamientos con plaguicidas y/o herbicidas</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 16.67% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Técnico en viticultura y enotecnia</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico agropecuario</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en flores y/o jardinería</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Asesor agrícola</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Demostrador de prácticas agrícolas</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en agronomía</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en tratamientos con plaguicidas y/o herbicidas</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %

<b>Técnico forestal y/o silvicultura</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en flores y/o jardinería</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en control de calidad, en general</b>	1 20.00% 50.00%	1 100.00% 50.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00%	1 50.00% 50.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Técnico en control de calidad en industrias alimentarias</b>	0 0.00% 0.00%	1 100.00% 50.00%	1 16.67% 50.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00%	1 50.00% 50.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Técnico en consumo</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en implantación de sistemas de calidad</b>	1 20.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Técnico en ciencias físicas</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en ciencias químicas</b>	1 20.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%

ESTUDIO DEL SECTOR DE LA BIOTECNOLOGÍA  
DE LA COMUNIDAD DE MADRID

<b>Técnico en ciencias geológicas</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico de fabricación química</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico de planta química</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico de laboratorio de química industrial</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Analista de laboratorio de química industrial</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico papelerero</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en plásticos y caucho</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en refinado de petróleo y gas</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico de planta de tratamiento de aguas residuales</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 16.67% 100.00%	1 50.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%

ESTUDIO DEL SECTOR DE LA BIOTECNOLOGÍA  
DE LA COMUNIDAD DE MADRID

<b>Técnico en control de calidad, en general</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 16.67% 100.00%	1 50.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Técnico en control de calidad en industrias químicas</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en consumo</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en implantación de sistemas de calidad</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 16.67% 100.00%	1 16.67% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Técnico en ciencias físicas</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en meteorología</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en ciencias químicas</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 16.67% 100.00%	1 50.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Técnico en ciencias geológicas</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %

ESTUDIO DEL SECTOR DE LA BIOTECNOLOGÍA  
DE LA COMUNIDAD DE MADRID

<b>Técnico en refino de petróleo y gas</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico de planta de tratamiento de aguas residuales</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en control de calidad, en general</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en consumo</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en implantación de sistemas de calidad</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en ciencias biológicas</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en tratamiento de residuos sólidos</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Analista de aguas, en general</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 %	0 0.00% %	0 0.00% %

ESTUDIO DEL SECTOR DE LA BIOTECNOLOGÍA  
DE LA COMUNIDAD DE MADRID

<b>Técnico en salud ambiental</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico especialista en salud ambiental</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico superior en salud ambiental</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en prevención y control de plagas</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en ciencias biológicas</b>	1 20.00% 16.67%	0 0.00% 0.00%	1 16.67% 16.67%	2 33.33% 33.33%	1 50.00% 16.67%	1 100.00% 16.67%	0 0.00%	1 50.00% 16.67%	1 50.00% 16.67%
<b>Técnico en inseminación artificial</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en tratamientos con plaguicidas y/o herbicidas</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 16.67% 100.00%	1 50.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Técnico agropecuario</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 %	0 0.00% %	0 0.00% %

ESTUDIO DEL SECTOR DE LA BIOTECNOLOGÍA  
DE LA COMUNIDAD DE MADRID

<b>Ayudante de veterinaria</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 16.67% 50.00%	1 50.00% 50.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 50.00% 50.00%
<b>Técnico en control de calidad, en general</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en control de calidad en industrias alimentarias</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en consumo</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en implantación de sistemas de calidad</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en ciencias biológicas</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en reproducción acuícola</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en ciencias físicas</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %

ESTUDIO DEL SECTOR DE LA BIOTECNOLOGÍA  
DE LA COMUNIDAD DE MADRID

<b>Técnico en ciencias químicas</b>	2 40.00% 40.00%	0 0.00% 0.00%	3 50.00% 60.00%	1 16.67% 20.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 50.00% 20.00%
<b>Técnico en equipos de radioelectrología médica</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 16.67% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Técnico en medicina nuclear</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico especialista en medicina nuclear</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en radiodiagnóstico</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico especialista en radiodiagnóstico</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico superior en imagen para el diagnóstico</b>	1 20.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Técnico en radioterapia</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico especialista en radioterapia</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %



ESTUDIO DEL SECTOR DE LA BIOTECNOLOGÍA  
DE LA COMUNIDAD DE MADRID

<b>Técnico superior en radioterapia</b>	1 20.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Otros operadores de equipos ópticos y electrónicos</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 16.67% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Técnico de laboratorio sanitario, en general</b>	4 80.00% 44.44%	0 0.00% 0.00%	4 66.67% 44.44%	3 50.00% 33.33%	1 50.00% 11.11%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 50.00% 11.11%
<b>Técnico especialista en laboratorio sanitario</b>	4 80.00% 44.44%	0 0.00% 0.00%	3 50.00% 33.33%	3 50.00% 33.33%	1 50.00% 11.11%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 50.00% 11.11%
<b>Técnico superior en laboratorio de diagnóstico clínico</b>	3 60.00% 60.00%	0 0.00% 0.00%	1 16.67% 20.00%	1 16.67% 20.00%	1 50.00% 20.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 50.00% 20.00%
<b>Auxiliar de laboratorio de análisis clínicos</b>	2 40.00% 33.33%	0 0.00% 0.00%	3 50.00% 50.00%	2 33.33% 33.33%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 50.00% 16.67%
<b>Técnico en anatomía patológica y citología</b>	2 40.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	1 16.67% 50.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%

<b>Técnico especialista en anatomía patológica</b>	1 20.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	1 16.67% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Técnico especialista en anatomía patológica y citología</b>	1 20.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	1 16.67% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Técnico superior en anatomía patológica y citología</b>	1 20.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	1 16.67% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%

Respuestas P.11 segmentadas por tamaño de empresa.

	P3			
<b>Frecuencias</b>				
<b>% Verticales</b>				
<b>% Horizontales</b>	<b>microPYME</b>	<b>PYME</b>	<b>Gran empresa</b>	<b>Ns/Nc</b>
	9	7	5	1
	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>40.91%</b>	<b>31.82%</b>	<b>22.73%</b>	<b>4.55%</b>
	5	7	5	1
	-	-	-	-
<b>P11</b>	<b>27.78%</b>	<b>38.89%</b>	<b>27.78%</b>	<b>5.56%</b>
<b>Técnico en ciencias biológicas</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %

<b>Técnico en agronomía</b>	1 20.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Técnico en tratamientos con plaguicidas y/o herbicidas</b>	1 20.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Técnico en viticultura y enotecnia</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico agropecuario</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en flores y/o jardinería</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Asesor agrícola</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Demostrador de prácticas agrícolas</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en agronomía</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en tratamientos con plaguicidas y/o herbicidas</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %

<b>Técnico forestal y/o silvicultura</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en flores y/o jardinería</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en control de calidad, en general</b>	0 0.00% 0.00%	2 28.57% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Técnico en control de calidad en industrias alimentarias</b>	0 0.00% 0.00%	2 28.57% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Técnico en consumo</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en implantación de sistemas de calidad</b>	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Técnico en ciencias físicas</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en ciencias químicas</b>	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%

<b>Técnico en ciencias geológicas</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico de fabricación química</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico de planta química</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico de laboratorio de química industrial</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Analista de laboratorio de química industrial</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico papelerero</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en plásticos y caucho</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en refinado de petróleo y gas</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico de planta de tratamiento de aguas residuales</b>	1 20.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%

<b>Técnico en control de calidad, en general</b>	1 20.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Técnico en control de calidad en industrias químicas</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en consumo</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en implantación de sistemas de calidad</b>	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Técnico en ciencias físicas</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en meteorología</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en ciencias químicas</b>	1 20.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Técnico en ciencias geológicas</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %

<b>Técnico en refino de petróleo y gas</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico de planta de tratamiento de aguas residuales</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en control de calidad, en general</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en consumo</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en implantación de sistemas de calidad</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en ciencias biológicas</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en tratamiento de residuos sólidos</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Analista de aguas, en general</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %

<b>Técnico en salud ambiental</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico especialista en salud ambiental</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico superior en salud ambiental</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en prevención y control de plagas</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en ciencias biológicas</b>	2 40.00% 33.33%	1 14.29% 16.67%	3 60.00% 50.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Técnico en inseminación artificial</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en tratamientos con plaguicidas y/o herbicidas</b>	1 20.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Técnico agropecuario</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Ayudante de veterinaria</b>	1 20.00% 50.00%	0 0.00% 0.00%	1 20.00% 50.00%	0 0.00% 0.00%



<b>Técnico en control de calidad, en general</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en control de calidad en industrias alimentarias</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en consumo</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en implantación de sistemas de calidad</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en ciencias biológicas</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en reproducción acuícola</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en ciencias físicas</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en ciencias químicas</b>	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 20.00%	3 60.00% 60.00%	1 100.00% 20.00%

<b>Técnico en equipos de radioelectrología médica</b>	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Técnico en medicina nuclear</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico especialista en medicina nuclear</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico en radiodiagnóstico</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico especialista en radiodiagnóstico</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico superior en imagen para el diagnóstico</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 100.00% 100.00%
<b>Técnico en radioterapia</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico especialista en radioterapia</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Técnico superior en radioterapia</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 100.00% 100.00%

<b>Otros operadores de equipos ópticos y electrónicos</b>	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Técnico de laboratorio sanitario, en general</b>	2 40.00% 22.22%	4 57.14% 44.44%	3 60.00% 33.33%	0 0.00% 0.00%
<b>Técnico especialista en laboratorio sanitario</b>	2 40.00% 22.22%	4 57.14% 44.44%	3 60.00% 33.33%	0 0.00% 0.00%
<b>Técnico superior en laboratorio de diagnóstico clínico</b>	1 20.00% 20.00%	2 28.57% 40.00%	2 40.00% 40.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Auxiliar de laboratorio de análisis clínicos</b>	1 20.00% 16.67%	3 42.86% 50.00%	2 40.00% 33.33%	0 0.00% 0.00%
<b>Técnico en anatomía patológica y citología</b>	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 50.00%	1 20.00% 50.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Técnico especialista en anatomía patológica</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 20.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%

<b>Técnico especialista en anatomía patológica y citología</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 20.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Técnico superior en anatomía patológica y citología</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 20.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%

**P12) ¿Considera que existe alguna ocupación que no haya sido nombrada en la pregunta anterior, sean exclusivas del sector biotecnológico y puedan desempeñarse sin una titulación universitaria?**

P12	Frecuencias	Porcentajes	% Acumulado
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
<b>SI</b>	6	27,27%	27,27%
<b>NO</b>	16	72,73%	100,00%
<b>NS/NC</b>	0	0,00%	100,00%
<b>P12_0</b>	6	27,27%	0,00%
<b>entomología</b>	1	16,67%	16,67%
<b>análisis y control de laboratorio</b>	2	33,33%	50,00%

técnico farmacéutico	2	33,33%	83,33%
toxicología humana y alimentaria	1	16,67%	100,00%

Respuestas P.12 segmentadas por ámbitos de aplicación

	P1					
Frecuencias % Verticales % Horizontales	Agricultura	Alimentación	Industria	Medio ambiente	Salud animal	Salud humana
	1	5	3	2	6	17
	-	-	-	-	-	-
total	4.55%	22.73%	13.64%	9.09%	27.27%	77.27%
	0	0	1	0	1	1
		0.00%	50.00%		33.33%	20.00%
entomología	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	100.00%	100.00%
	0	0	1	0	1	1
		0.00%	50.00%		33.33%	20.00%
análisis y control de laboratorio	0.00%	0.00%	50.00%	0.00%	50.00%	50.00%
	0	0	0	0	1	2
		0.00%	0.00%		33.33%	40.00%
técnico farmacéutico	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	50.00%	100.00%

toxicología humana y alimentaria	0	1	0	0	0	1
		100.00%	0.00%		0.00%	20.00%
	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%

Respuestas P.12 segmentadas por procesos productivos.

Frecuencias % Verticales % Horizontales	Código genético (ADN)	Unidades funcionales	Cultivos de ingeniería celular y de tejidos	Bioprocesos	Organismos subcelulares	I+D Nuevos fármacos de origen marino para el cáncer	Análisis químicos en toxicología humana y alimentaria	Otros (anotar)	NS/NC
	6	1	7	7	2	1	1	3	2
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	27.27%	4.55%	31.82%	31.82%	9.09%	4.55%	4.55%	13.64%	9.09%
entomología	0	0	0	1	1	0	0	0	0
	0.00%	0.00%	0.00%	33.33%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
				100.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
análisis y control de laboratorio	0	0	1	1	0	1	0	0	0
	0.00%	0.00%	50.00%	33.33%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
			50.00%	50.00%	0.00%	50.00%	0.00%	0.00%	0.00%
técnico farmacéutico	0	0	1	1	0	0	0	0	1
	0.00%	0.00%	50.00%	33.33%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
			50.00%	50.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	50.00%
toxicología humana y alimentaria	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%
			0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%

Respuestas P.12 segmentadas por tamaño de empresa.

	P3			
Frecuencias % Verticales % Horizontales	microPYME	PYME	Gran empresa	Ns/Nc
	9	7	5	1
	-	-	-	-
<b>total</b>	<b>40.91%</b>	<b>31.82%</b>	<b>22.73%</b>	<b>4.55%</b>
	1	0	0	0
	50.00%	0.00%	0.00%	
<b>entomología</b>	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	0	1	1	0
	0.00%	100.00%	33.33%	
<b>análisis y control de laboratorio</b>	0.00%	50.00%	50.00%	0.00%
	0	0	2	0
	0.00%	0.00%	66.67%	
<b>técnico farmacéutico</b>	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%
	1	0	0	0
	50.00%	0.00%	0.00%	
<b>toxicología humana y alimentaria</b>	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%

Respuestas P.12 segmentadas por % de mujeres en plantilla.

	P4				
Frecuencias % Verticales % Horizontales	0%- 24%	25%- 49%	50%- 74%	75%- 100%	Ns/Nc
	2	4	10	5	1
	-	-	-	-	-
<b>total</b>	<b>9.09%</b>	<b>18.18%</b>	<b>45.45%</b>	<b>22.73%</b>	<b>4.55%</b>
	0	1	0	0	0
	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>entomología</b>	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	0	0	2	0	0
	0.00%	0.00%	40.00%	0.00%	0.00%
<b>análisis y control de laboratorio</b>	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%
	0	0	2	0	0
	0.00%	0.00%	40.00%	0.00%	0.00%
<b>técnico farmacéutico</b>	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%
	0	0	1	0	0
	0.00%	0.00%	20.00%	0.00%	0.00%
<b>toxicología humana y alimentaria</b>	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%



**P13) A continuación voy a presentarle una serie de factores ligados al entorno empresarial que pueden provocar cambios en las funciones y cometidos de los trabajadores/as de su empresa. Para cada uno de estos factores valore su nivel de impacto, utilizando una escala de 1 a 5, donde 1 significa “no modifica las funciones del trabajador/a” y 5 significa que “modifica completamente las funciones del trabajador/a”**

P13	Frecuencias	Porcentajes	% Acumulado		
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>		
<b>13.1 Innovación tecnológica</b>				<b>Media</b>	<b>3,86</b>
<b>1</b>	2	9,09%	9,09%		
<b>2</b>	0	0,00%	9,09%		
<b>3</b>	5	22,73%	31,82%		
<b>4</b>	7	31,82%	63,64%		
<b>5</b>	8	36,36%	100,00%		
<b>13.2 Modificaciones de productos o servicios de la empresa</b>				<b>Media</b>	<b>3,45</b>
<b>1</b>	1	4,55%	4,55%		
<b>2</b>	5	22,73%	27,27%		
<b>3</b>	6	27,27%	54,55%		
<b>4</b>	3	13,64%	68,18%		
<b>5</b>	7	31,82%	100,00%		
<b>13.3 Desarrollo y/o mejora de la empresa</b>				<b>Media</b>	<b>3,24</b>
<b>1</b>	1	4,55%	4,55%		
<b>2</b>	3	13,64%	18,18%		
<b>3</b>	10	45,45%	63,64%		
<b>4</b>	4	18,18%	81,82%		
<b>5</b>	3	13,64%	95,45%		

13.4 Problemas o disfunciones existentes				Media	2,9
1	2	9,09%	9,09%		
2	5	22,73%	31,82%		
3	9	40,91%	72,73%		
4	3	13,64%	86,36%		
5	2	9,09%	95,45%		
13.5 Satisfacción del cliente final				Media	3,55
1	1	4,55%	4,55%		
2	3	13,64%	18,18%		
3	7	31,82%	50,00%		
4	5	22,73%	72,73%		
5	6	27,27%	100,00%		

Respuestas P.13 segmentadas por ámbitos de aplicación

	P1					
MEDIA	Agricultura	Alimentación	Industria	Medio ambiente	Salud animal	Salud humana
13.1 Innovación tecnológica	1	3,4	4,67	3	4,33	3,82
13.2 Modificaciones de productos o servicios de la empresa	2	2,8	3,33	4	3,83	3,18
13.3 Desarrollo y/o mejora de la empresa	2	2,75	3,33	3	3,6	3,13
13.4 Problemas o disfunciones	2	2,75	3,33	3	3,2	2,69

existentes						
13.5 Satisfacción del cliente final	3	4,4	3,33	2,5	3,83	3,53

Respuestas P.13 segmentadas por procesos productivos.

	P2								
MEDIA	Código genético (ADN)	Unidades funcionales	Cultivos de ingeniería celular y de tejidos	Bioprocesos	Organismos subcelulares	I+D Nuevos fármacos de origen marino para el cáncer	Análisis químicos en toxicología humana y alimentaria	Otros (anotar)	NS/NC
13.1 Innovación tecnológica	4,17	5	4	3,71	4	5	1	4,67	4
13.2 Modificaciones de productos o servicios de la empresa	3,33	5	3,86	4	4	5	1	4	3,5
13.3 Desarrollo y/o mejora de la empresa	3,2	4	3,29	3,14	4	5	1	3,33	3
13.4 Problemas o disfunciones existentes	2,8	5	3	3,14	3,5	3	1	2,67	3

<b>13.5 Satisfacción del cliente final</b>	3,17	5	3,14	3,29	3,5	5	5	4,33	3
--	------	---	------	------	-----	---	---	------	---

Respuestas P.13 segmentadas por tamaño de empresa.

	P3			
<b>MEDIA</b>	<b>microPYME</b>	<b>PYME</b>	<b>Gran empresa</b>	<b>Ns/Nc</b>
<b>13.1 Innovación tecnológica</b>	3,56	4,14	4	4
<b>13.2 Modificaciones de productos o servicios de la empresa</b>	3,22	3,43	4,2	2
<b>13.3 Desarrollo y/o mejora de la empresa</b>	3,11	3,5	3,2	3
<b>13.4 Problemas o disfunciones existentes</b>	2,44	3,5	3	3
<b>13.5 Satisfacción del cliente final</b>	3,89	3,71	2,8	3

Respuestas P.13 segmentadas por % de mujeres en plantilla.

MEDIA	P4				
	0%-24%	25%-49%	50%-74%	75%-100%	Ns/Nc
13.1 Innovación tecnológica	3	5	3,4	4,2	4
13.2 Modificaciones de productos o servicios de la empresa	4	4	3,4	3,2	2
13.3 Desarrollo y/o mejora de la empresa	3	4	2,9	3,5	3
13.4 Problemas o disfunciones existentes	3	3,25	2,6	3,25	3
13.5 Satisfacción del cliente final	2,5	4,5	3,2	4	3

**P14) Teniendo en cuenta las valoraciones que ha realizado en la pregunta anterior, indique por orden de prioridad, las cinco materias en las que cree que sería importante para los trabajadores/as de su empresa recibir formación, para la adaptación o mejora profesional en el trabajo:**

P14	Frecuencias	Porcentajes
Total	22	100%
Innovación tecnológica	10	45,45%
Formación en protocolos de laboratorio	1	4,55%

<b>Sistemas de producción</b>	1	4,55%
<b>Riesgos laborales</b>	0	0,00%
<b>Orientación en la satisfacción del cliente</b>	4	18,18%
<b>Asistencia a congresos nacionales e internacionales</b>	1	4,55%
<b>Formación en habilidades</b>	1	4,55%
<b>Formación en gestión empresarial</b>	2	9,09%
<b>Idiomas</b>	1	4,55%
<b>Gestión de equipos y liderazgo</b>	2	9,09%
<b>Técnicas comerciales y de marketing</b>	2	9,09%
<b>Confidencialidad de datos</b>	0	0,00%
<b>Resolución de problemas</b>	0	<b>5 - 22.73%</b>
<b>Registros y patentes</b>	2	9,09%
<b>Sistemas de calidad</b>	3	13,64%
<b>Cromatografía líquida</b>	1	4,55%
<b>Purificación de proteínas</b>	1	4,55%
<b>Biología molecular</b>	1	4,55%
<b>Oncología</b>	1	4,55%
<b>Cromatografía de gases</b>	1	4,55%

Terapias celulares	1	4,55%
Ns/Nc	6	27,27%

Respuestas P.14 segmentadas por ámbitos de aplicación

	P1					
Frecuencias % Verticales % Horizontales	Agricultura	Alimentación	Industria	Medio ambiente	Salud animal	Salud humana
	1	5	3	2	6	17
	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>4.55%</b>	<b>22.73%</b>	<b>13.64%</b>	<b>9.09%</b>	<b>27.27%</b>	<b>77.27%</b>
	0	3	2	0	3	9
	0.00%	60.00%	66.67%	0.00%	50.00%	52.94%
<b>Innovación tecnológica</b>	0.00%	30.00%	20.00%	0.00%	30.00%	90.00%
	0	0	1	0	1	1
	0.00%	0.00%	33.33%	0.00%	16.67%	5.88%
<b>Formación en protocolos de laboratorio</b>	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	100.00%	100.00%
	0	0	1	0	0	1
	0.00%	0.00%	33.33%	0.00%	0.00%	5.88%
<b>Sistemas de producción</b>	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	100.00%
	0	0	0	0	0	0
	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>Riesgos laborales</b>	%	%	%	%	%	%
	1	2	1	0	2	4
	100.00%	40.00%	33.33%	0.00%	33.33%	23.53%
<b>Orientación en la satisfacción del cliente</b>	25.00%	50.00%	25.00%	0.00%	50.00%	100.00%

<b>Asistencia a congresos nacionales e internacionales</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 5.88% 100.00%
<b>Formación en habilidades</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 5.88% 100.00%
<b>Formación en gestión empresarial</b>	0 0.00% 0.00%	1 20.00% 50.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 5.88% 50.00%
<b>Idiomas</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 33.33% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 5.88% 100.00%
<b>Gestión de equipos y liderazgo</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 33.33% 50.00%	0 0.00% 0.00%	1 16.67% 50.00%	1 5.88% 50.00%
<b>Técnicas comerciales y de marketing</b>	1 100.00% 50.00%	0 0.00% 0.00%	1 33.33% 50.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	2 11.76% 100.00%
<b>Confidencialidad de datos</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Resolución de problemas</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Registros y patentes</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 33.33% 50.00%	0 0.00% 0.00%	1 16.67% 50.00%	2 11.76% 100.00%
<b>Sistemas de calidad</b>	1 100.00% 33.33%	1 20.00% 33.33%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	3 17.65% 100.00%



	0	1	0	0	0	1
	0.00%	20.00%	0.00%	0.00%	0.00%	5.88%
<b>Cromatografía líquida</b>	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
	1	0	0	0	0	1
	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	5.88%
<b>Purificación de proteínas</b>	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
	0	0	0	0	0	1
	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	5.88%
<b>Biología molecular</b>	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
	0	0	0	0	1	0
	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	16.67%	0.00%
<b>Oncología</b>	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%
	0	1	0	0	0	1
	0.00%	20.00%	0.00%	0.00%	0.00%	5.88%
<b>Cromatografía de gases</b>	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
	0	0	0	0	0	1
	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	5.88%
<b>Terapias celulares</b>	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
	0	0	0	2	2	3
	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	33.33%	17.65%
<b>Ns/Nc</b>	0.00%	0.00%	0.00%	33.33%	33.33%	50.00%

Respuestas P.13 segmentadas por procesos productivos.

P2									
Frecuencias % Verticales % Horizontales	Código genético (ADN)	Unidades funcionales	Cultivos de ingeniería celular y de tejidos	Bioprocesos	Organismos subcelulares	I+D Nuevos fármacos de origen marino para el cáncer	Análisis químicos en toxicología humana y alimentaria	Otros (anotar)	NS/NC
<b>Total</b>	6 - 27.27%	1 - 4.55%	7 - 31.82%	7 - 31.82%	2 - 9.09%	1 - 4.55%	1 - 4.55%	3 - 13.64%	2 - 9.09%
<b>Innovación tecnológica</b>	5 83.33% 50.00%	1 100.00% 10.00%	3 42.86% 30.00%	2 28.57% 20.00%	1 50.00% 10.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	3 100.00% 30.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Formación en protocolos de laboratorio</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 100.00%	1 50.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Sistemas de producción</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 100.00%	1 14.29% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Riesgos laborales</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Orientación en la satisfacción del cliente</b>	2 33.33% 50.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 25.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 33.33% 25.00%	0 0.00% 0.00%

<b>Asistencia a congresos nacionales e internacionales</b>	1 16.67% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Formación en habilidades</b>	1 16.67% 100.00%	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Formación en gestión empresarial</b>	1 16.67% 50.00%	1 100.00% 50.00%	1 14.29% 50.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 33.33% 50.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Idiomas</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 100.00%	1 14.29% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Gestión de equipos y liderazgo</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 50.00%	1 14.29% 50.00%	0 0.00% 0.00%	1 100.00% 50.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Técnicas comerciales y de marketing</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 50.00%	2 28.57% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Confidencialidad de datos</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Resolución de problemas</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Registros y patentes</b>	1 16.67% 50.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 50.00%	1 50.00% 50.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%

ESTUDIO DEL SECTOR DE LA BIOTECNOLOGÍA  
DE LA COMUNIDAD DE MADRID

<b>Sistemas de calidad</b>	1 16.67% 33.33%	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 33.33%	1 14.29% 33.33%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Cromatografía líquida</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 100.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Purificación de proteínas</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Biología molecular</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Oncología</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 100.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Cromatografía de gases</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 100.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Terapias celulares</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Ns/Nc</b>	1 16.67% 16.67%	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 16.67%	3 42.86% 50.00%	1 50.00% 16.67%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	2 100.00% 33.33%

Respuestas P.13 segmentadas por tamaño de empresa.

	P3			
Frecuencias % Verticales % Horizontales	microPYME	PYME	Gran empresa	Ns/Nc
	9	7	5	1
	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>40.91%</b>	<b>31.82%</b>	<b>22.73%</b>	<b>4.55%</b>
	4	5	1	0
<b>Innovación tecnológica</b>	44.44%	71.43%	20.00%	0.00%
	40.00%	50.00%	10.00%	0.00%
	1	0	0	0
<b>Formación en protocolos de laboratorio</b>	11.11%	0.00%	0.00%	0.00%
	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	0	1	0	0
<b>Sistemas de producción</b>	0.00%	14.29%	0.00%	0.00%
	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%
	0	0	0	0
<b>Riesgos laborales</b>	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	%	%	%	%
	2	2	0	0
<b>Orientación en la satisfacción del cliente</b>	22.22%	28.57%	0.00%	0.00%
	50.00%	50.00%	0.00%	0.00%
	0	1	0	0
<b>Asistencia a congresos nacionales e internacionales</b>	0.00%	14.29%	0.00%	0.00%
	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%

<b>Formación en habilidades</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 20.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Formación en gestión empresarial</b>	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 50.00%	1 20.00% 50.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Idiomas</b>	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Gestión de equipos y liderazgo</b>	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 50.00%	1 20.00% 50.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Técnicas comerciales y de marketing</b>	1 11.11% 50.00%	1 14.29% 50.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Confidencialidad de datos</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Resolución de problemas</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Registros y patentes</b>	1 11.11% 50.00%	1 14.29% 50.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Sistemas de calidad</b>	1 11.11% 33.33%	2 28.57% 66.67%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Cromatografía líquida</b>	1 11.11% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%

<b>Purificación de proteínas</b>	1 11.11% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Biología molecular</b>	1 11.11% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Oncología</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 20.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Cromatografía de gases</b>	1 11.11% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Terapias celulares</b>	1 11.11% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Ns/Nc</b>	2 22.22% 33.33%	0 0.00% 0.00%	3 60.00% 50.00%	1 100.00% 16.67%

Respuestas P.13 segmentadas por % de mujeres en plantilla.

	P4				
<b>Frecuencias</b>					
<b>% Verticales</b>	<b>0%-</b>	<b>25%-</b>	<b>50%-</b>	<b>75%-</b>	
<b>% Horizontales</b>	<b>24%</b>	<b>49%</b>	<b>74%</b>	<b>100%</b>	<b>Ns/Nc</b>
	2	4	10	5	1
	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>9.09%</b>	<b>18.18%</b>	<b>45.45%</b>	<b>22.73%</b>	<b>4.55%</b>

<b>Innovación tecnológica</b>	0 0.00% 0.00%	3 75.00% 30.00%	3 30.00% 30.00%	4 80.00% 40.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Formación en protocolos de laboratorio</b>	0 0.00% 0.00%	1 25.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Sistemas de producción</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 10.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Riesgos laborales</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Orientación en la satisfacción del cliente</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	2 20.00% 50.00%	2 40.00% 50.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Asistencia a congresos nacionales e internacionales</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 20.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Formación en habilidades</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 10.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Formación en gestión empresarial</b>	0 0.00% 0.00%	1 25.00% 50.00%	1 10.00% 50.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Idiomas</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 10.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%



<b>Gestión de equipos y liderazgo</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	2 20.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Técnicas comerciales y de marketing</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	2 20.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Confidencialidad de datos</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Resolución de problemas</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Registros y patentes</b>	0 0.00% 0.00%	1 25.00% 50.00%	0 0.00% 0.00%	1 20.00% 50.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Sistemas de calidad</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 10.00% 33.33%	2 40.00% 66.67%	0 0.00% 0.00%
<b>Cromatografía líquida</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 10.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Purificación de proteínas</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 10.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Biología molecular</b>	0 0.00% 0.00%	1 25.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Oncología</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 10.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%

<b>Cromatografía de gases</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 10.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Terapias celulares</b>	0 0.00% 0.00%	1 25.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Ns/Nc</b>	2 100.00% 33.33%	0 0.00% 0.00%	3 30.00% 50.00%	0 0.00% 0.00%	1 100.00% 16.67%

**P15) Al igual que en la pregunta 12 voy a presentarle una serie de factores ligados al entorno social que pueden provocar cambios en las funciones y cometidos de los trabajadores de su empresa. Para cada uno de estos factores valore su nivel de impacto, utilizando una escala de 1 a 5, donde 1 significa “no modifica las funciones del trabajador/a” y 5 significa que “modifica completamente las funciones del trabajador/a”**

P15	Frecuencias	Porcentajes	% Acumulado		
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>		
<b>15.1 Mercado y competencia</b>				<b>Media</b>	<b>3,18</b>
<b>1</b>	1	4,55%	4,55%		
<b>2</b>	4	18,18%	22,73%		
<b>3</b>	9	40,91%	63,64%		
<b>4</b>	6	27,27%	90,91%		
<b>5</b>	2	9,09%	100,00%		
<b>15.2 Legislación</b>				<b>Media</b>	<b>3,68</b>
<b>1</b>	2	9,09%	9,09%		
<b>2</b>	1	4,55%	13,64%		

3	4	18,18%	31,82%		
4	10	45,45%	77,27%		
5	5	22,73%	100,00%		
<b>15.3 Agentes sociales y negociación colectiva</b>				<b>Media</b>	<b>2,24</b>
1	6	27,27%	27,27%		
2	7	31,82%	59,09%		
3	5	22,73%	81,82%		
4	3	13,64%	95,45%		
5	0	0,00%	95,45%		
NS/NC	1	4,55%	100,00%		
<b>15.4 Medios de comunicación</b>				<b>Media</b>	
	5	22,73%	22,73%		
2	4	18,18%	40,91%		
3	6	27,27%	68,18%		
4	5	22,73%	90,91%		
5	2	9,09%	100,00%		

Respuestas P.15 segmentadas por ámbitos de aplicación

	P1					
<b>MEDIA</b>	<b>Agricultura</b>	<b>Alimentación</b>	<b>Industria</b>	<b>Medio ambiente</b>	<b>Salud animal</b>	<b>Salud humana</b>
<b>15.1 Mercado y competencia</b>	4	3,2	3,67	2,5	3	3,24
<b>15.2 Legislación</b>	5	3,8	2,33	3	3,5	3,65

<b>15.3 Agentes sociales y negociación colectiva</b>	1	1,6	2	2	2	2,13
<b>15.4 Medios de comunicación</b>	1	2,4	3	3	2,33	2,71

Respuestas P.15 segmentadas por procesos productivos.

MEDIA	P2								
	Código genético (ADN)	Unidades funcionales	Cultivos de ingeniería celular y de tejidos	Bioprocesos	Organismos subcelulares	I+D Nuevos fármacos de origen marino para el cáncer	Análisis químicos en toxicología humana y alimentaria	Otros (anotar)	NS/NC
<b>15.1 Mercado y competencia</b>	3,33	5	3,14	3,14	2,5	2	2	3,33	3
<b>15.2 Legislación</b>	3,5	5	4,14	3,43	2	4	2	3,33	4
<b>15.3 Agentes sociales y negociación colectiva</b>	2	3	2,29	2,14	1,5	4	1	2	3

<b>15.4 Medios de comunicación</b>	2,67	4	2,43	2,86	3,5	3	5	2,33	3
------------------------------------	------	---	------	------	-----	---	---	------	---

Respuestas P.15 segmentadas por tamaño de empresa.

	P3			
<b>MEDIA</b>	<b>microPYME</b>	<b>PYME</b>	<b>Gran empresa</b>	<b>Ns/Nc</b>
<b>15.1 Mercado y competencia</b>	2,78	3,86	2,8	4
<b>15.2 Legislación</b>	3,11	4,14	4	4
<b>15.3 Agentes sociales y negociación colectiva</b>	2	2,14	2,6	3
<b>15.4 Medios de comunicación</b>	3	2,43	2,8	3

Respuestas P.15 segmentadas por % de mujeres en plantilla.

	P4				
<b>MEDIA</b>	<b>0%- 24%</b>	<b>25%- 49%</b>	<b>50%- 74%</b>	<b>75%- 100%</b>	<b>Ns/Nc</b>
	2,5	3	3,2	3,4	4

<b>15.2 Legislación</b>	3	2,75	3,9	4,2	4
<b>15.3 Agentes sociales y negociación colectiva</b>	2	2,67	2	2,4	3
<b>15.4 Medios de comunicación</b>	3	3,5	2,4	2,8	3

**P16)** Teniendo en cuenta las valoraciones que ha realizado en la pregunta anterior, indique por orden de prioridad las cinco materias en las que cree que sería importante para los trabajadores/as de su empresa recibir formación, para la adaptación o mejora profesional en el trabajo:

<b>P16</b>	<b>Frecuencias</b>	<b>Porcentajes</b>
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100%</b>
<b>Prevención y riesgos laborales</b>	1	4,55%
<b>Marketing y ventas</b>	4	18,18%
<b>Legislación</b>	5	22,73%
<b>Formación técnica</b>	1	4,55%
<b>Calidad</b>	1	4,55%
<b>Orientación al cliente</b>	1	4,55%
<b>Prácticas de</b>	1	4,55%

<b>laboratorio</b>		
<b>Mercado y competencia</b>	6	27,27%
<b>Métodos ultrarrápidos en análisis clínicos</b>	0	0,00%
<b>Ns/Nc</b>	9	40,91%

Respuestas P.16 segmentadas por ámbitos de aplicación

	P1					
<b>Frecuencias % Verticales % Horizontales</b>	<b>Agricultura</b>	<b>Alimentación</b>	<b>Industria</b>	<b>Medio ambiente</b>	<b>Salud animal</b>	<b>Salud humana</b>
	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>17</b>
	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>4.55%</b>	<b>22.73%</b>	<b>13.64%</b>	<b>9.09%</b>	<b>27.27%</b>	<b>77.27%</b>
<b>Prevención y riesgos laborales</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 33.33% 100.00%	0 0.00% 0.00%	1 16.67% 100.00%	1 5.88% 100.00%
<b>Marketing y ventas</b>	1 100.00% 25.00%	0 0.00% 0.00%	1 33.33% 25.00%	1 50.00% 25.00%	0 0.00% 0.00%	3 17.65% 75.00%
<b>Legislación</b>	0 0.00% 0.00%	2 40.00% 40.00%	2 66.67% 40.00%	0 0.00% 0.00%	1 16.67% 20.00%	4 23.53% 80.00%

<b>Formación técnica</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 5.88% 100.00%
<b>Calidad</b>	1 100.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 5.88% 100.00%
<b>Orientación al cliente</b>	1 100.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%		1 5.88% 100.00%
	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 33.33% 100.00%	0 0.00% 0.00%	1 16.67% 100.00%	1 5.88% 100.00%
<b>Mercado y competencia</b>	0 0.00% 0.00%	4 80.00% 66.67%	1 33.33% 16.67%	0 0.00% 0.00%	2 33.33% 33.33%	5 29.41% 83.33%
<b>Métodos ultrarrápidos en análisis clínicos</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Ns/Nc</b>	0 0.00% 0.00%	1 20.00% 11.11%	0 0.00% 0.00%	1 50.00% 11.11%	3 50.00% 33.33%	6 35.29% 66.67%



Respuestas P.16 segmentadas por procesos productivos.

Frecuencias % Verticales % Horizontales	P2								
	Código genético (ADN)	Unidades funcionales	Cultivos de ingeniería celular y de tejidos	Bioprocesos	Organismos subcelulares	I+D Nuevos fármacos de origen marino para el cáncer	Análisis químicos en toxicología humana y alimentaria	Otros (anotar)	NS/NC
<b>Total</b>	6 - 27.27%	1 - 4.55%	7 - 31.82%	7 - 31.82%	2 - 9.09%	1 - 4.55%	1 - 4.55%	3 - 13.64%	2 - 9.09%
<b>Prevención y riesgos laborales</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 100.00%	1 50.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Marketing y ventas</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	2 28.57% 50.00%	3 42.86% 75.00%	1 50.00% 25.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Legislación</b>	3 50.00% 60.00%	1 100.00% 20.00%	2 28.57% 40.00%	1 14.29% 20.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 33.33% 20.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Formación técnica</b>	1 16.67% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Calidad</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%

<b>Orientación al cliente</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Prácticas de laboratorio</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 100.00%	1 50.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Mercado y competencia</b>	2 33.33% 33.33%	1 100.00% 16.67%	1 14.29% 16.67%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 100.00% 16.67%	2 66.67% 33.33%	0 0.00% 0.00%
<b>Métodos ultrarrápidos en análisis clínicos</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Ns/Nc</b>	2 33.33% 22.22%	0 0.00% 0.00%	3 42.86% 33.33%	3 42.86% 33.33%	0 0.00% 0.00%	1 100.00% 11.11%	0 0.00% 0.00%	1 33.33% 11.11%	2 100.00% 22.22%

Respuestas P.16 segmentadas por tamaño de empresa.

	P3			
<b>Frecuencias % Verticales % Horizontales</b>	<b>microPYME</b>	<b>PYME</b>	<b>Gran empresa</b>	<b>Gran empresa</b>
	9 -	7 -	5 -	1 -
<b>Total</b>	<b>40.91%</b>	<b>31.82%</b>	<b>22.73%</b>	<b>4.55%</b>

<b>Prevención y riesgos laborales</b>	1 11.11% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Marketing y ventas</b>	3 33.33% 75.00%	1 14.29% 25.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Legislación</b>	0 0.00% 0.00%	4 57.14% 80.00%	1 20.00% 20.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Formación técnica</b>	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Calidad</b>	1 11.11% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Orientación al cliente</b>	1 11.11% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Prácticas de laboratorio</b>	1 11.11% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
	2 22.22% 33.33%	4 57.14% 66.67%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Métodos ultrarrápidos en análisis clínicos</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %

	3	1	4	1
	33.33%	14.29%	80.00%	100.00%
Ns/Nc	33.33%	11.11%	44.44%	11.11%

Respuestas P.16 segmentadas por % de mujeres en plantilla.

	P4				
Frecuencias % Verticales % Horizontales	0%- 24%	25%- 49%	50%- 74%	75%- 100%	Ns/Nc
	2	4	10	5	1
	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>9.09%</b>	<b>18.18%</b>	<b>45.45%</b>	<b>22.73%</b>	<b>4.55%</b>
<b>Prevención y riesgos laborales</b>	0 0.00% 0.00%	1 25.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Marketing y ventas</b>	1 50.00% 25.00%	1 25.00% 25.00%	2 20.00% 50.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Legislación</b>	0 0.00% 0.00%	1 25.00% 20.00%	2 20.00% 40.00%	2 40.00% 40.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Formación técnica</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 20.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Calidad</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 10.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%

<b>Orientación al cliente</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 10.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Prácticas de laboratorio</b>	0 0.00% 0.00%	1 25.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Mercado y competencia</b>	0 0.00% 0.00%	1 25.00% 16.67%	3 30.00% 50.00%	2 40.00% 33.33%	0 0.00% 0.00%
<b>Métodos ultrarrápidos en análisis clínicos</b>	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %	0 0.00% %
<b>Ns/Nc</b>	1 50.00% 11.11%	1 25.00% 11.11%	4 40.00% 44.44%	2 40.00% 22.22%	1 100.00% 11.11%

**P17) A corto y medio plazo, ¿cuáles cree que serán los principales cambios en los procesos de trabajo de su empresa? Indique los tres que mayor impacto pueden tener en su opinión:**

<b>P17</b>	<b>Frecuencias</b>	<b>Porcentajes</b>
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100%</b>
<b>Mejora de tiempos de respuesta y aumento de eficiencia</b>	1	4,55%
<b>Mayor automatización</b>	1	4,55%

<b>Ampliación catálogo de productos y servicios</b>	2	9,09%
<b>Mejora de productos</b>	1	4,55%
<b>Sistemas de calidad y protocolos de producción</b>	2	9,09%
<b>Gestión informatizada</b>	1	4,55%
<b>Actividades de exportación</b>	1	4,55%
<b>Actividades de comercialización</b>	2	9,09%
<b>Adaptación a nuevas tendencias</b>	2	9,09%
<b>Crecimiento empresarial</b>	5	22,73%
<b>Innovación tecnológica</b>	1	4,55%
<b>Colaboraciones con empresas del sector</b>	1	4,55%
<b>Generar planta piloto para producción</b>	1	4,55%

<b>Orientación a servicios de salud humana</b>	1	4,55%
<b>Ns/Nc</b>	7	31,82%

Respuestas P.17 segmentadas por ámbitos de aplicación

	P1					
<b>Frecuencias % Verticales % Horizontales</b>	<b>Agricultura</b>	<b>Alimentación</b>	<b>Industria</b>	<b>Medio ambiente</b>	<b>Salud animal</b>	<b>Salud humana</b>
	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>17</b>
	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>4.55%</b>	<b>22.73%</b>	<b>13.64%</b>	<b>9.09%</b>	<b>27.27%</b>	<b>77.27%</b>
<b>Mejora de tiempos de respuesta y aumento de eficiencia</b>	0 0.00% 0.00%	1 20.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%		0 0.00% 0.00%
<b>Mayor automatización</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 33.33% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 5.88% 100.00%
<b>Ampliación catálogo de productos y servicios</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 33.33% 50.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	2 11.76% 100.00%

<b>Mejora de productos</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 5.88% 100.00%
<b>Sistemas de calidad y protocolos de producción</b>	0 0.00% 0.00%	1 20.00% 50.00%	1 33.33% 50.00%	0 0.00% 0.00%	1 16.67% 50.00%	2 11.76% 100.00%
<b>Gestión informatizada</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 16.67% 100.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Actividades de exportación</b>	0 0.00% 0.00%	1 20.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 5.88% 100.00%
<b>Actividades de comercialización</b>	1 100.00% 50.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 50.00% 50.00%	0 0.00% 0.00%	1 5.88% 50.00%
<b>Adaptación a nuevas tendencias</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 33.33% 50.00%	0 0.00% 0.00%	1 16.67% 50.00%	1 5.88% 50.00%
<b>Crecimiento empresarial</b>	1 100.00% 20.00%	0 0.00% 0.00%	1 33.33% 20.00%	1 50.00% 20.00%	0 0.00% 0.00%	4 23.53% 80.00%
<b>Innovación tecnológica</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 5.88% 100.00%
<b>Colaboraciones con empresas del sector</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 33.33% 100.00%	0 0.00% 0.00%	1 16.67% 100.00%	1 5.88% 100.00%



<b>Generar planta piloto para producción</b>	0 0.00% 0.00%	1 20.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 5.88% 100.00%
<b>Orientación a servicios de salud humana</b>	0 0.00% 0.00%	1 20.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 16.67% 100.00%	1 5.88% 100.00%
<b>Ns/Nc</b>	0 0.00% 0.00%	1 20.00% 14.29%	0 0.00% 0.00%	1 50.00% 14.29%	2 33.33% 28.57%	6 35.29% 85.71%

Respuestas P.17 segmentadas por procesos productivos.

P2									
Frecuencias % Verticales % Horizontales	Código genético (ADN)	Unidades funcionales	Cultivos de ingeniería celular y de tejidos	Bioprocesos	Organismos subcelulares	I+D Nuevos fármacos de origen marino para el cáncer	Análisis químicos en toxicología humana y alimentaria	Otros (anotar)	NS/NC
<b>Total</b>	<b>6</b> - <b>27.27%</b>	<b>1</b> - <b>4.55%</b>	<b>7</b> - <b>31.82%</b>	<b>7</b> - <b>31.82%</b>	<b>2</b> - <b>9.09%</b>	<b>1</b> - <b>4.55%</b>	<b>1</b> - <b>4.55%</b>	<b>3</b> - <b>13.64%</b>	<b>2</b> - <b>9.09%</b>
<b>Mejora de tiempos de respuesta y aumento de eficiencia</b>	0 0.00% 0.00%	1 100.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 33.33% 100.00%	0 0.00% 0.00%

ESTUDIO DEL SECTOR DE LA BIOTECNOLOGÍA  
DE LA COMUNIDAD DE MADRID

<b>Mayor automatización</b>	1 16.67% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Ampliación catálogo de productos y servicios</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	2 28.57% 100.00%	2 28.57% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Mejora de productos</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 100.00%	1 14.29% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Sistemas de calidad y protocolos de producción</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 50.00%	1 14.29% 50.00%	1 50.00% 50.00%	0 0.00% 0.00%		0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Gestión informatizada</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 100.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Actividades de exportación</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 100.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Actividades de comercialización</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	2 28.57% 100.00%	1 50.00% 50.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Adaptación a nuevas tendencias</b>	1 16.67% 50.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 50.00% 50.00%
<b>Crecimiento empresarial</b>	2 33.33% 40.00%	0 0.00% 0.00%	2 28.57% 40.00%	3 42.86% 60.00%	1 50.00% 20.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 33.33% 20.00%	0 0.00% 0.00%

<b>Innovación tecnológica</b>	1 16.67% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Colaboraciones con empresas del sector</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 100.00%	1 50.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Generar planta piloto para producción</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 100.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Orientación a servicios de salud humana</b>	1 16.67% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Ns/Nc</b>	1 16.67% 14.29%	0 0.00% 0.00%	3 42.86% 42.86%	2 28.57% 28.57%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 33.33% 14.29%	1 50.00% 14.29%

Respuestas P.17 segmentadas por tamaño de empresa.

	P3			
<b>Frecuencias</b>				
<b>% Verticales</b>			<b>Gran</b>	
<b>% Horizontales</b>	<b>microPYME</b>	<b>PYME</b>	<b>empresa</b>	<b>Ns/Nc</b>

	9 -	7 -	5 -	1 -
<b>Total</b>	<b>40.91%</b>	<b>31.82%</b>	<b>22.73%</b>	<b>4.55%</b>
<b>Mejora de tiempos de respuesta y aumento de eficiencia</b>	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Mayor automatización</b>	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Ampliación catálogo de productos y servicios</b>	1 11.11% 50.00%	1 14.29% 50.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Mejora de productos</b>	1 11.11% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Sistemas de calidad y protocolos de producción</b>	1 11.11% 50.00%	1 14.29% 50.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Gestión informatizada</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 20.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Actividades de exportación</b>	1 11.11% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%

<b>Actividades de comercialización</b>	2 22.22% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Adaptación a nuevas tendencias</b>	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 50.00%	1 20.00% 50.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Crecimiento empresarial</b>	3 33.33% 60.00%	1 14.29% 20.00%	1 20.00% 20.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Innovación tecnológica</b>	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Colaboraciones con empresas del sector</b>	1 11.11% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Generar planta piloto para producción</b>	1 11.11% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Orientación a servicios de salud humana</b>	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Ns/Nc</b>	3 33.33% 42.86%	1 14.29% 14.29%	2 40.00% 28.57%	1 100.00% 14.29%

**P18) De igual manera, ¿Cuáles cree que serán los principales cambios a corto y medio plazo en cuanto a productos y servicios de su empresa? Cite los tres que considera que tendrán un mayor impacto en su negocio.**

P18	Frecuencias	Porcentajes
-----	-------------	-------------

<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100%</b>
<b>Mayor automatización</b>	1	4,55%
<b>Pruebas diagnósticas</b>	1	4,55%
<b>Mayor orientación al cliente</b>	1	4,55%
<b>Nuevos canales de comercialización</b>	1	4,55%
<b>Nuevos mercados y proyectos</b>	3	13,64%
<b>Cierre de procesos</b>	1	4,55%
<b>Desarrollo de nuevos productos</b>	4	18,18%
<b>Aditivos prohibidos</b>	1	4,55%
<b>Contaminantes cancerígenos en alimentos</b>	1	4,55%
<b>Apertura al diagnóstico molecular</b>	1	4,55%

<b>Productos de diagnóstico en lanzamiento gluten en alimento de usuario personal</b>	1	4,55%
<b>Servicios profesionales a empresas del grupo</b>	1	4,55%
<b>Ns/Nc</b>	9	4,55%

Respuestas P.18 segmentadas por ámbitos de aplicación

	P1					
<b>Frecuencias % Verticales % Horizontales</b>	<b>Agricultura</b>	<b>Alimentación</b>	<b>Industria</b>	<b>Medio ambiente</b>	<b>Salud animal</b>	<b>Salud humana</b>
	1	5	3	2	6	17
	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>4.55%</b>	<b>22.73%</b>	<b>13.64%</b>	<b>9.09%</b>	<b>27.27%</b>	<b>77.27%</b>
	0	0	0	0	0	1
<b>Mayor automatización</b>	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	5.88%
	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
	0	0	0	0	0	1
<b>Pruebas diagnósticas</b>	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	5.88%
	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%

<b>Mayor orientación al cliente</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%		0 0.00% 0.00%
<b>Cierre de procesos</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 16.67% 100.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Nuevos mercados y proyectos</b>	1 100.00% 33.33%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	3 17.65% 100.00%
<b>Cierre de procesos</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 33.33% 100.00%	0 0.00% 0.00%	1 16.67% 100.00%	1 5.88% 100.00%
<b>Desarrollo de nuevos productos</b>	0 0.00% 0.00%	1 20.00% 25.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	3 50.00% 75.00%	3 17.65% 75.00%
<b>Aditivos prohibidos</b>	0 0.00% 0.00%	1 20.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 5.88% 100.00%
<b>Contaminantes cancerígenos en alimentos</b>	0 0.00% 0.00%	1 20.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 5.88% 100.00%
<b>Apertura al diagnóstico molecular</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 33.33% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 5.88% 100.00%
<b>Productos de diagnóstico en lanzamiento gluten en alimento de usuario</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 33.33% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 5.88% 100.00%



personal						
Servicios profesionales a empresas del grupo	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 5.88% 100.00%
Ns/Nc	0 0.00% 0.00%	3 60.00% 33.33%	0 0.00% 0.00%	2 100.00% 22.22%	1 16.67% 11.11%	6 35.29% 66.67%

Respuestas P.18 segmentadas por procesos productivos.

P2									
Frecuencias % Verticales % Horizontales	Código genético (ADN)	Unidades funcionales	Cultivos de ingeniería celular y de tejidos	Bioprocesos	Organismos subcelulares	I+D Nuevos fármacos de origen marino para el cáncer	Análisis químicos en toxicología humana y alimentaria	Otros (anotar)	NS/NC
Total	6 - 27.27%	1 - 4.55%	7 - 31.82%	7 - 31.82%	2 - 9.09%	1 - 4.55%	1 - 4.55%	3 - 13.64%	2 - 9.09%
Mayor automatización	1 16.67% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%

ESTUDIO DEL SECTOR DE LA BIOTECNOLOGÍA  
DE LA COMUNIDAD DE MADRID

<b>Pruebas diagnosticas</b>	1 16.67% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Mayor orientación al cliente</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 50.00% 100.00%
<b>Nuevos canales de comercialización</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 50.00% 100.00%
<b>Nuevos mercados y proyectos</b>	1 16.67% 33.33%	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 33.33%	2 28.57% 66.67%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 33.33% 33.33%	0 0.00% 0.00%
<b>Cierre de procesos</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 100.00%	1 50.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Desarrollo de nuevos productos</b>	1 16.67% 25.00%	0 0.00% 0.00%	2 28.57% 50.00%	2 28.57% 50.00%	0 0.00% 0.00%	1 100.00% 25.00%	0 0.00% 0.00%	1 33.33% 25.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Aditivos prohibidos</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 100.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Contaminantes cancerígenos en alimentos</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%		0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%

<b>Apertura al diagnóstico molecular</b>	1 16.67% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Productos de diagnóstico en lanzamiento gluten en alimento de usuario personal</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 100.00%	1 14.29% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Servicios profesionales a empresas del grupo</b>	1 16.67% 100.00%	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Ns/Nc</b>	2 33.33% 22.22%	1 100.00% 11.11%	3 42.86% 33.33%	2 28.57% 22.22%	1 50.00% 11.11%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 33.33% 11.11%	1 50.00% 11.11%

Respuestas P.18 segmentadas por tamaño de empresa.

	P3			
	microPYME	PYME	Gran empresa	Ns/Nc
<b>Total</b>	<b>9</b> - <b>40.91%</b>	<b>7</b> - <b>31.82%</b>	<b>5</b> - <b>22.73%</b>	<b>1</b> - <b>4.55%</b>
<b>Mayor automatización</b>	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Pruebas diagnósticas</b>	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Mayor orientación al cliente</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 20.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Nuevos canales de comercialización</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 20.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Nuevos mercados y proyectos</b>	3 33.33% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Cierre de procesos</b>	1 11.11% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Desarrollo de nuevos productos</b>	1 11.11% 25.00%	0 0.00% 0.00%	3 60.00% 75.00%	0 0.00% 0.00%

<b>Aditivos prohibidos</b>	1 11.11% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Contaminantes cancerígenos en alimentos</b>	1 11.11% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Apertura al diagnóstico molecular</b>	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Productos de diagnóstico en lanzamiento gluten en alimento de usuario personal</b>	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Servicios profesionales a empresas del grupo</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 20.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Ns/Nc</b>	3 33.33% 33.33%	4 57.14% 44.44%	1 20.00% 11.11%	1 100.00% 11.11%

**P19) ¿Podría decirnos cuál es la actividad productiva de sus principales proveedores? (Máximo 3)**

<b>P18</b>	<b>Frecuencias</b>	<b>Porcentajes</b>
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100%</b>
<b>Servicios profesionales (asesorías, abogados, rrhh, etc.)</b>	3	13,64%
<b>Reactivos para investigación química y biológica</b>	7	31,82%
<b>Suministros químicos</b>	8	36,36%
<b>Equipamiento tecnológico y maquinaria de laboratorio</b>	3	13,64%
<b>Ordenadores y electrónica</b>	2	9,09%
<b>Material de oficina</b>	1	4,55%
<b>Agroalimentario</b>	3	13,64%
<b>Clínico sanitario</b>	5	22,73%
<b>Biotecnología</b>	1	4,55%
<b>Ns/Nc</b>	1	4,55%

Respuestas P.19 segmentadas por ámbitos de aplicación

	P1					
<b>Frecuencias % Verticales % Horizontales</b>	<b>Agricultura</b>	<b>Alimentación</b>	<b>Industria</b>	<b>Medio ambiente</b>	<b>Salud animal</b>	<b>Salud humana</b>
	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>17</b>
	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>4.55%</b>	<b>22.73%</b>	<b>13.64%</b>	<b>9.09%</b>	<b>27.27%</b>	<b>77.27%</b>
<b>Servicios profesionales (asesorías, abogados, rrhh, etc.)</b>	0 0.00% 0.00%	1 20.00% 33.33%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 16.67% 33.33%	3 17.65% 100.00%
<b>Reactivos para investigación química y biológica</b>	1 100.00% 14.29%	0 0.00% 0.00%	3 100.00% 42.86%	1 50.00% 14.29%	2 33.33% 28.57%	5 29.41% 71.43%
<b>Suministros químicos</b>	0 0.00% 0.00%	3 60.00% 37.50%	1 33.33% 12.50%	1 50.00% 12.50%	4 66.67% 50.00%	5 29.41% 62.50%
<b>Equipamiento tecnológico y maquinaria de laboratorio</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 50.00% 33.33%	1 16.67% 33.33%	1 5.88% 33.33%
<b>Ordenadores y electrónica</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 50.00% 50.00%	0 0.00% 0.00%	1 5.88% 50.00%

<b>Material de oficina</b>	0 0.00% 0.00%	1 20.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%		1 5.88% 100.00%
Agroalimentario	0 0.00% 0.00%	2 40.00% 66.67%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 16.67% 33.33%	3 17.65% 100.00%
<b>Clínico sanitario</b>	0 0.00% 0.00%	1 20.00% 20.00%	1 33.33% 20.00%	0 0.00% 0.00%	2 33.33% 40.00%	5 29.41% 100.00%
<b>Biotechnología</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 5.88% 100.00%
<b>Ns/Nc</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 5.88% 100.00%

Respuestas P.19 segmentadas por procesos productivos.

P2									
Frecuencias % Verticales % Horizontales	Código genético (ADN)	Unidades funcionales	Cultivos de ingeniería celular y de tejidos	Bioprocesos	Organismos subcelulares	I+D Nuevos fármacos de origen marino para el cáncer	Análisis químicos en toxicología humana y alimentaria	Otros (anotar)	NS/NC



ESTUDIO DEL SECTOR DE LA BIOTECNOLOGÍA  
DE LA COMUNIDAD DE MADRID

	6 -	1 -	7 -	7 -	2 -	1 -	1 -	3 -	2 -
<b>Total</b>	<b>27.27%</b>	<b>4.55%</b>	<b>31.82%</b>	<b>31.82%</b>	<b>9.09%</b>	<b>4.55%</b>	<b>4.55%</b>	<b>13.64%</b>	<b>9.09%</b>
<b>Servicios profesionales</b> (asesorías, abogados, rrhh, etc.)	2 33.33% 66.67%	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 33.33%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 33.33% 33.33%	0 0.00% 0.00%
<b>Reactivos para investigación química y biológica</b>	1 16.67% 14.29%	0 0.00% 0.00%	2 28.57% 28.57%	5 71.43% 71.43%	2 100.00% 28.57%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 50.00% 14.29%
<b>Suministros químicos</b>	3 50.00% 37.50%	1 100.00% 12.50%	1 14.29% 12.50%	2 28.57% 25.00%	1 50.00% 12.50%	1 100.00% 12.50%	0 0.00% 0.00%	2 66.67% 25.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Equipamiento tecnológico y maquinaria de laboratorio</b>	1 16.67% 33.33%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 33.33%	1 50.00% 33.33%	1 100.00% 33.33%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Ordenadores y electrónica</b>	1 16.67% 50.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 50.00%	1 50.00% 50.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 33.33% 50.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Material de oficina</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 33.33% 100.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Agroalimentario</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	2 28.57% 66.67%	1 14.29% 33.33%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 100.00% 33.33%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%

	1 16.67%	0 0.00%	2 28.57%	2 28.57%	1 50.00%	0 0.00%	1 100.00%	0 0.00%	0 0.00%
<b>Clínico sanitario</b>	20.00%	0.00%	40.00%	40.00%	20.00%	0.00%	20.00%	0.00%	0.00%
	0 0.00%	0 0.00%	0 0.00%	0 0.00%	0 0.00%	0 0.00%	0 0.00%	0 0.00%	1 50.00%
<b>Biotechnología</b>	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
	0 0.00%	0 0.00%	1 14.29%	0 0.00%	0 0.00%	0 0.00%	0 0.00%	0 0.00%	0 0.00%
<b>Ns/Nc</b>	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

Respuestas P.19 segmentadas por tamaño de empresa.

	P3			
Frecuencias % Verticales % Horizontales	microPYME	PYME	Gran empresa	Gran empresa
	9 -	7 -	5 -	1 -
<b>Total</b>	<b>40.91%</b>	<b>31.82%</b>	<b>22.73%</b>	<b>4.55%</b>
<b>Servicios profesionales (asesorías, abogados, rrhh, etc.)</b>	1 11.11% 33.33%	1 14.29% 33.33%	1 20.00% 33.33%	0 0.00% 0.00%
<b>Reactivos para investigación química y biológica</b>	4 44.44% 57.14%	2 28.57% 28.57%	1 20.00% 14.29%	0 0.00% 0.00%

	3	2	2	1
<b>Suministros químicos</b>	33.33% 37.50%	28.57% 25.00%	40.00% 25.00%	100.00% 12.50%
<b>Equipamiento tecnológico y maquinaria de laboratorio</b>	1 11.11% 33.33%	1 14.29% 33.33%	1 20.00% 33.33%	0 0.00% 0.00%
<b>Ordenadores y electrónica</b>	2 22.22% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Material de oficina</b>	1 11.11% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Agroalimentario</b>	1 11.11% 33.33%	1 14.29% 33.33%	1 20.00% 33.33%	0 0.00% 0.00%
<b>Clínico sanitario</b>	3 33.33% 60.00%	1 14.29% 20.00%	1 20.00% 20.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Biotechnología</b>	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 20.00% 100.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Ns/Nc</b>	0 0.00% 0.00%	1 14.29% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%

**P20) En la primera pregunta nos indicó los sectores de destino de sus productos y/o servicios, en función de su aplicación final. De los siguientes sectores de aplicación de la biotecnología que voy a mencionarle ¿cuáles podrían ser potenciales clientes de su empresa en un futuro?**

P20	Frecuencias	Porcentajes
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100%</b>
<b>Agricultura</b>	7	46,67%
<b>Producción forestal</b>	1	6,67%
<b>Alimentación</b>	5	33,33%
<b>Industria</b>	11	73,33%
<b>Medio ambiente</b>	2	13,33%
<b>Salud animal</b>	7	46,67%
<b>Acuicultura</b>	4	26,67%
<b>Salud humana</b>	6	40,00%

Respuestas P.20 segmentadas por ámbitos de aplicación

	P1					
Frecuencias % Verticales %						
Horizontales	Agricultura	Alimentación	Industria	Medio ambiente	Salud animal	Salud humana
	1	5	3	2	6	17
	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>4.55%</b>	<b>22.73%</b>	<b>13.64%</b>	<b>9.09%</b>	<b>27.27%</b>	<b>77.27%</b>

	0		1	2	1	4
	0.00%		50.00%	100.00%	25.00%	40.00%
<b>Agricultura</b>	0.00%	Alimentación	14.29%	28.57%	14.29%	57.14%
	0	0	1	0	0	1
<b>Producción forestal</b>	0.00%	0.00%	50.00%	0.00%	0.00%	10.00%
	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	100.00%
	0	0	2	1	0	4
	0.00%	0.00%	100.00%	50.00%	0.00%	40.00%
<b>Alimentación</b>	0.00%	0.00%	40.00%	20.00%	0.00%	80.00%
	1	4	0	2	3	8
	100.00%	80.00%	0.00%	100.00%	75.00%	80.00%
<b>Industria</b>	9.09%	36.36%	0.00%	18.18%	27.27%	72.73%
	0	1	1	0	0	2
<b>Medio ambiente</b>	0.00%	20.00%	50.00%	0.00%	0.00%	20.00%
	0.00%	50.00%	50.00%	0.00%	0.00%	100.00%
	1	2	1	0	0	7
	100.00%	40.00%	50.00%	0.00%	0.00%	70.00%
<b>Salud animal</b>	14.29%	28.57%	14.29%	0.00%	0.00%	100.00%
	0	2	1	1	0	3
	0.00%	40.00%	50.00%	50.00%	0.00%	30.00%
<b>Acuicultura</b>	0.00%	50.00%	25.00%	25.00%	0.00%	75.00%
	0	2	0	1		3
<b>Salud humana</b>	0.00%	40.00%	0.00%	50.00%		30.00%
	0.00%	33.33%	0.00%	16.67%		50.00%

Respuestas P.20 segmentadas por procesos productivos.

P2

Frecuencias % Verticales % Horizontales	Código genético (ADN)	Unidades funcionales	Cultivos de ingeniería celular y de tejidos	Bioprocesos	Organismos subcelulares	I+D Nuevos fármacos de origen marino para el cáncer	Análisis químicos en toxicología humana y alimentaria	Otros (anotar)	NS/NC
<b>Total</b>	6 - 27.27%	1 - 4.55%	7 - 31.82%	7 - 31.82%	2 - 9.09%	1 - 4.55%	1 - 4.55%	3 - 13.64%	2 - 9.09%
<b>Agricultura</b>	3 100.00% 42.86%	1 100.00% 14.29%	0 0.00% 0.00%	2 40.00% 28.57%	1 100.00% 14.29%	0 0.00% 0.00%	1 100.00% 14.29%	2 66.67% 28.57%	0 0.00% 0.00%
<b>Producción forestal</b>	1 33.33% 100.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Alimentación</b>	2 66.67% 40.00%	0 0.00% 0.00%	2 50.00% 40.00%	2 40.00% 40.00%	1 100.00% 20.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 33.33% 20.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Industria</b>	2 66.67% 18.18%	0 0.00% 0.00%	3 75.00% 27.27%	4 80.00% 36.36%	1 100.00% 9.09%	0 0.00% 0.00%	1 100.00% 9.09%	2 66.67% 18.18%	1 100.00% 9.09%
<b>Medio ambiente</b>	1 33.33% 50.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 100.00% 50.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Salud animal</b>	2 66.67% 28.57%	0 0.00% 0.00%	3 75.00% 42.86%	2 40.00% 28.57%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%	1 100.00% 14.29%	1 33.33% 14.29%	0 0.00% 0.00%

	1	0	1	1	1	0	1	0	0
	33.33%	0.00%	25.00%	20.00%	100.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%
<b>Acuicultura</b>	25.00%	0.00%	25.00%	25.00%	25.00%	0.00%	25.00%	0.00%	0.00%
	0	1	2	2	1	1	0	2	0
<b>Salud humana</b>	0.00%	100.00%	50.00%	40.00%	100.00%	100.00%	0.00%	66.67%	0.00%
	0.00%	16.67%	33.33%	33.33%	16.67%	16.67%	0.00%	33.33%	0.00%

Respuestas P.20 segmentadas por tamaño de empresa.

	P3			
Frecuencias % Verticales % Horizontales	microPYME	PYME	Gran empresa	Ns/Nc
	9	7	5	1
	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>40.91%</b>	<b>31.82%</b>	<b>22.73%</b>	<b>4.55%</b>
	4	3	0	0
	57.14%	50.00%	0.00%	
<b>Agricultura</b>	57.14%	42.86%	0.00%	0.00%
	0	1	0	0
	0.00%	16.67%	0.00%	
<b>Producción forestal</b>	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%
	2	3	0	0
	28.57%	50.00%	0.00%	
<b>Alimentación</b>	40.00%	60.00%	0.00%	0.00%
	7	3	1	0
	100.00%	50.00%	50.00%	
<b>Industria</b>	63.64%	27.27%	9.09%	0.00%

<b>Medio ambiente</b>	1 14.29% 50.00%	1 16.67% 50.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Salud animal</b>	4 57.14% 57.14%	3 50.00% 42.86%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Acuicultura</b>	2 28.57% 50.00%	2 33.33% 50.00%	0 0.00% 0.00%	0 0.00% 0.00%
<b>Salud humana</b>	3 42.86% 50.00%	2 33.33% 33.33%	1 50.00% 16.67%	0 0.00% 0.00%

**P21) Por último, ¿cuál es el convenio o convenios colectivos de referencia para su empresa?**

<b>P21</b>	<b>Frecuencias</b>	<b>Porcentajes</b>
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100%</b>
<b>Industrias químicas</b>	9	40,91%
<b>Laboratorios de análisis clínico</b>	3	13,64%
<b>Sanitario</b>	3	13,64%
<b>Estudios técnicos</b>	1	4,55%
<b>Ns/Nc</b>	8	36,36%



Respuestas P.21 segmentadas por ámbitos de aplicación

	P1					
<b>Frecuencias % Verticales % Horizontales</b>	<b>Agricultura</b>	<b>Alimentación</b>	<b>Industria</b>	<b>Medio ambiente</b>	<b>Salud animal</b>	<b>Salud humana</b>
	1	5	3	2		17
	-	-	-	-		-
<b>Total</b>	4.55%	22.73%	13.64%	9.09%		77.27%
	1	3	1	0	4	8
<b>Industrias químicas</b>	100.00%	60.00%	33.33%	0.00%	66.67%	47.06%
	11.11%	33.33%	11.11%	0.00%	44.44%	88.89%
<b>Laboratorios de análisis clínico</b>	0	1	1	0	1	3
	0.00%	20.00%	33.33%	0.00%	16.67%	17.65%
	0.00%	33.33%	33.33%	0.00%	33.33%	100.00%
	0	1	0	0	1	2
<b>Sanitario</b>	0.00%	20.00%	0.00%	0.00%	16.67%	11.76%
	0.00%	33.33%	0.00%	0.00%	33.33%	66.67%
	0		1	0	0	1
<b>Estudios técnicos</b>	0.00%		33.33%	0.00%	0.00%	5.88%
	0.00%	Alimentación	100.00%	0.00%	0.00%	100.00%
	0	1	0	2	1	5
	0.00%	20.00%	0.00%	100.00%	16.67%	29.41%
<b>Ns/Nc</b>	0.00%	12.50%	0.00%	25.00%	12.50%	62.50%

Respuestas P.21 segmentadas por procesos productivos.

P2									
Frecuencias % Verticales % Horizontales	Código genético (ADN)	Unidades funcionales	Cultivos de ingeniería celular y de tejidos	Bioprocesos	Organismos subcelulares	I+D Nuevos fármacos de origen marino para el cáncer	Análisis químicos en toxicología humana y alimentaria	Otros (anotar)	NS/NC
	6	1	7	7	2	1	1	3	2
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	27.27%	4.55%	31.82%	31.82%	9.09%	4.55%	4.55%	13.64%	9.09%
	2	0	3	3	1	0	0	1	1
<b>Industrias químicas</b>	33.33%	0.00%	42.86%	42.86%	50.00%	0.00%	0.00%	33.33%	50.00%
	22.22%	0.00%	33.33%	33.33%	11.11%	0.00%	0.00%	11.11%	11.11%
<b>Laboratorios de análisis clínico</b>	2	0	0	0	0	0	0	1	0
	33.33%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	33.33%	0.00%
	66.67%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	33.33%	0.00%
	1	1	2	1	0	0	0	1	0
<b>Sanitario</b>	16.67%	100.00%	28.57%	14.29%	0.00%	0.00%	0.00%	33.33%	0.00%
	33.33%	33.33%	66.67%	33.33%	0.00%	0.00%	0.00%	33.33%	0.00%
	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<b>Estudios técnicos</b>	0.00%	0.00%	14.29%	14.29%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

	2	0	1	2	1	1	1	1	1
	33.33%	0.00%	14.29%	28.57%	50.00%	100.00%	100.00%	33.33%	50.00%
<b>Ns/Nc</b>	25.00%	0.00%	12.50%	25.00%	12.50%	12.50%	12.50%	12.50%	12.50%

Respuestas P.21 segmentadas por tamaño de empresa.

	P3			
<b>Frecuencias % Verticales % Horizontales</b>	<b>microPYME</b>	<b>PYME</b>	<b>Gran empresa</b>	<b>Ns/Nc</b>
	9	7	5	1
	-	-	-	-
<b>Total</b>	40.91%	31.82%	22.73%	4.55%
	5	3	1	0
<b>Industrias químicas</b>	55.56%	42.86%	20.00%	0.00%
	55.56%	33.33%	11.11%	0.00%
<b>Laboratorios de análisis clínico</b>	1	2	0	0
	11.11%	28.57%	0.00%	0.00%
	33.33%	66.67%	0.00%	0.00%
	0	1	2	0
<b>Sanitario</b>	0.00%	14.29%	40.00%	0.00%
	0.00%	33.33%	66.67%	0.00%
	0	1	0	0
<b>Estudios técnicos</b>	0.00%	14.29%	0.00%	0.00%
	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%
	4	1	2	1
<b>Ns/Nc</b>	44.44%	14.29%	40.00%	100.00%
	50.00%	12.50%	25.00%	12.50%

**TABLAS ENCUESTA MÓDULO SOBRE EL USO DE BIOTECNOLOGÍA. AÑO 2006. : INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, 2004.**

**PATENTES**

<b>EMPRESAS</b>	<b>Menos de 250 empleados</b>	<b>250 y más empleados</b>	<b>Total 2006</b>
Unidades que realizan actividades relacionadas con la Biotecnología	589	70	659
Unidades que realizan I+D en Biotecnología	416	51	467

**RELEVANCIA BIOTECNOLÓGICA EN EL PROCESO PRODUCTIVO SEGÚN TAMAÑO DE EMPRESA**

<b>EMPRESAS</b>	<b>Menos de 250 empleados</b>	<b>250 y más empleados</b>	<b>Total 2006</b>
Unidades en las que las actividades de biotecnología son: Principales y/o exclusivas	193	18	211

Unidades en las que las actividades de biotecnología son: Una línea de negocio secundaria	144	15	159
Unidades en las que las actividades de biotecnología son: Una herramienta necesaria para la producción	252	37	289

[VOLVER](#)

## ANEXO III

Correspondencia CNAE-93 Rev.1 con NACE			
	CNAE-93 Rev1		NACE Rev2
0111	Cultivo de cereales y otros cultivos	0111	Cultivo de cereales (excepto arroz), leguminosas y semillas oleaginosas
		0112	Cultivo de arroz
		0113	Cultivo de hortalizas, raíces y tubérculos
		0114	Cultivo de caña de azúcar
		0115	Cultivo de tabaco
		0116	Cultivo de plantas para fibras textiles
		0119	Otros cultivos no perennes
		0126	Cultivo de frutos oleaginosos
		0128	Cultivo de especias, plantas aromáticas, medicinales y farmacéuticas
		0129	Otros cultivos perennes
		0163	Actividades de preparación posterior a la cosecha
		0164	Tratamiento de semillas para reproducción
0112	Cultivo de hortalizas, especialidades de horticultura y productos de vivero		
		0111	Cultivo de cereales (excepto arroz), leguminosas y semillas oleaginosas
		0113	Cultivo de hortalizas, raíces y tubérculos
		0119	Otros cultivos no perennes
		0125	Cultivo de otros árboles y arbustos frutales y frutos secos
		0128	Cultivo de especias, plantas aromáticas, medicinales y

			farmacéuticas
		0130	Propagación de plantas
		0164	Tratamiento de semillas para reproducción
		0210	Silvicultura y otras actividades forestales
		0230	Recolección de productos silvestres, excepto madera
0113	Cultivo de frutas, frutos secos, especias y cultivos para bebidas	0121	Cultivo de la vid
		0122	Cultivo de frutos tropicales y subtropicales
		0123	Cultivo de cítricos
		0124	Cultivo de frutos con hueso y pepitas
		0125	Cultivo de otros árboles y arbustos frutales y frutos secos
		0126	Cultivo de frutos oleaginosos
0113	Cultivo de frutas, frutos secos, especias y cultivos para bebidas	0127	Cultivo de plantas para bebidas
		0128	Cultivo de especias, plantas aromáticas, medicinales y farmacéuticas
		0163	Actividades de preparación posterior a la cosecha
		0164	Tratamiento de semillas para reproducción
		0230	Recolección de productos silvestres, excepto madera
0121	Explotación de ganado bovino y producción de leche cruda	0141	Explotación de ganado bovino para la producción de leche
		0142	Explotación de otro ganado bovino y búfalos
0122	Explotación de ganado ovino, caprino y equino	0143	Explotación de caballos y otros equinos

		0145	Explotación de ganado ovino y caprino
		0149	Otras explotaciones de ganado
0123	Explotación de ganado porcino	0146	Explotación de ganado porcino
0124	Avicultura	0147	Avicultura
0125	Otras explotaciones de ganado	0144	Explotación de camellos y otros camélidos
		0149	Otras explotaciones de ganado
		0322	Acuicultura en agua dulce
0130	Producción agraria combinada con producción ganadera	0150	Producción agrícola combinada con la producción ganadera
0141	Actividades de los servicios relacionados con la agricultura; mantenimiento de jardines	0161	Actividades de apoyo a la agricultura
		0163	Actividades de preparación posterior a la cosecha
		0164	Tratamiento de semillas para reproducción
		1039	Otro procesado y conservación de frutas y hortalizas
		8130	Actividades de jardinería
0142	Actividades de los servicios relacionados con la ganadería, excepto las actividades veterinarias	0162	Actividades de apoyo a la ganadería



0150	Caza, captura de animales y repoblación cinegética, incluidas las actividades de los servicios relacionados con las mismas	0170	Caza, captura de animales y servicios relacionados con las mismas
0201	Silvicultura y explotación forestal	0129	Otros cultivos perennes
		0210	Silvicultura y otras actividades forestales
		0220	Explotación de la madera
		0230	Recolección de productos silvestres, excepto madera
		1610	Aserrado y cepillado de la madera
0202	Actividades de los servicios relacionados con la silvicultura y la explotación forestal	0240	Servicios de apoyo a la silvicultura
0501	Pesca	0311	Pesca marina
		0312	Pesca en agua dulce
		7022	Otras actividades de consultoría de gestión empresarial
0502	Acuicultura	0321	Acuicultura marina
		0322	Acuicultura en agua dulce
1010	Extracción y aglomeración de antracita y hulla	0510	Extracción de antracita y hulla
		0990	Actividades de apoyo a otras industrias extractivas
		1920	Refino de petróleo

1020	Extracción y aglomeración de lignito pardo	0520	Extracción de lignito
		0990	Actividades de apoyo a otras industrias extractivas
		1920	Refino de petróleo
1030	Extracción y aglomeración de turba	0892	Extracción de turba
		0990	Actividades de apoyo a otras industrias extractivas
		1920	Refino de petróleo
1110	Extracción de crudos de petróleo y gas natural	0610	Extracción de crudo de petróleo
		0620	Extracción de gas natural
		0910	Actividades de apoyo a la extracción de petróleo y gas natural
		5221	Actividades anexas al transporte terrestre
		5222	Actividades anexas al transporte marítimo y por vías navegables interiores
1120	Actividades de los servicios relacionados con las explotaciones petrolíferas y de gas, excepto las actividades de prospección	0910	Actividades de apoyo a la extracción de petróleo y gas natural
1200	Extracción de minerales de uranio y de torio	0721	Extracción de minerales de uranio y torio
		0990	Actividades de apoyo a otras industrias extractivas
1310	Extracción de mineral de hierro	0710	Extracción de minerales de hierro

		0990	Actividades de apoyo a otras industrias extractivas
1320	Extracción de minerales metálicos no férreos, excepto uranio y torio	0729	Extracción de otros minerales metálicos no férreos
		0990	Actividades de apoyo a otras industrias extractivas
1411	Extracción de piedra ornamental y de	0811	Extracción de piedra ornamental y para la construcción, piedra caliza, yeso, creta y pizarra
		0990	Actividades de apoyo a otras industrias extractivas
1412	Extracción de piedra caliza, yeso y creta	0811	Extracción de piedra ornamental y para la construcción, piedra caliza, yeso, creta y pizarra
		0990	Actividades de apoyo a otras industrias extractivas
1413	Extracción de pizarras	0811	Extracción de piedra ornamental y para la construcción, piedra caliza, yeso, creta y pizarra
		0990	Actividades de apoyo a otras industrias extractivas
1421	Extracción de gravas y arenas	0812	Extracción de gravas y arenas; extracción de arcilla y caolín
		0990	Actividades de apoyo a otras industrias extractivas
1422	Extracción de arcilla y caolín	0812	Extracción de gravas y arenas; extracción de arcilla y caolín
		0990	Actividades de apoyo a otras industrias extractivas
1430	Extracción de minerales para abonos y productos químicos	0891	Extracción de minerales para productos químicos y fertilizantes
		0990	Actividades de apoyo a otras industrias extractivas
1440	Producción de sal	0893	Extracción de sal
		0990	Actividades de apoyo a otras industrias extractivas
		1084	Elaboración de especias, salsas y condimentos

1450	Extracción de otros minerales no metálicos ni energéticos	0899 0990 3821	Otras industrias extractivas n.c.o.p. Actividades de apoyo a otras industrias extractivas Tratamiento y eliminación de residuos no peligrosos
1511	Sacrificio de ganado y conservación de carne	1011	Procesado y conservación de carne
1512	Sacrificio y conservación de volatería	1011 1012	Procesado y conservación de carne Procesado y conservación de volatería
1513	Fabricación de productos cárnicos	1013 1085 1089	Elaboración de productos cárnicos y de volatería Elaboración de platos y comidas preparados Elaboración de otros productos alimenticios n.c.o.p.
1520	Elaboración y conservación de pescados y productos a base de pescado	1020	Procesado y conservación de pescados, crustáceos y moluscos
1520	Elaboración y conservación de pescados y productos a base de pescado	1085	Elaboración de platos y comidas preparados
1531	Preparación y conservación de patatas	1031	Procesado y conservación de patatas
1532	Fabricación de jugos de frutas y hortalizas	1032	Elaboración de zumos de frutas y hortalizas

1533	Fabricación de conservas de frutas y hortalizas	1039	Otro procesado y conservación de frutas y hortalizas
		1085	Elaboración de platos y comidas preparados
1541	Fabricación de aceites y grasas sin refinar	1041	Fabricación de aceites y grasas
1542	Fabricación de aceites y grasas refinados	1041	Fabricación de aceites y grasas
1543	Fabricación de margarina y grasas comestibles similares	1042	Fabricación de margarina y grasas comestibles similares
1551	Fabricación de productos lácteos	1051	Preparación de leche y fabricación de sus derivados
1552	Elaboración de helados	1052	Elaboración de helados
1561	Fabricación de productos de molinería	1061	Fabricación de productos de molinería
1562	Fabricación de almidones y productos amiláceos	1062	Fabricación de almidones y productos amiláceos
		1089	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.o.p.
1571	Fabricación de productos para la alimentación de animales de granja	1091	Fabricación de productos para la alimentación de animales de granja
1572	Fabricación de productos para la alimentación de animales de compañía	1092	Fabricación de productos para la alimentación de animales de compañía

1581	Fabricación de pan y de productos de panadería y pastelería frescos	1071	Fabricación de pan y de productos frescos de panadería y pastelería
		1089	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.o.p.
1582	Fabricación de galletas y productos de panadería y pastelería de larga duración	1072	Fabricación de galletas y productos de panadería y pastelería de larga duración
1583	Industria del azúcar	1081	Fabricación de azúcar
1584	Industria del cacao, chocolate y confitería	1082	Fabricación de cacao, chocolate y productos de confitería
1585	Fabricación de pastas alimenticias	1073	Fabricación de pastas alimenticias, cuscús y productos similares
		1085	Elaboración de platos y comidas preparados
1586	Elaboración de té, café e infusiones	1083	Elaboración de café, té e infusiones
1587	Elaboración de especias y condimentos	1084	Elaboración de especias, salsas y condimentos
1588	Elaboración de preparados homogeneizados y dietéticos	1086	Elaboración de preparados alimenticios homogeneizados y alimentos dietéticos
1589	Elaboración de otros productos alimenticios	1089	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.o.p.
1591	Destilación de bebidas alcohólicas	1101	Destilación, rectificación y mezcla de bebidas alcohólicas
1592	Destilación de alcohol etílico procedente de	1101	Destilación, rectificación y mezcla de bebidas

	fermentación	2014	alcohólicas Fabricación de otros productos básicos de química orgánica
1593	Elaboración de vinos	1102	Elaboración de vinos
1594	Elaboración de sidra y otras bebidas fermentadas, a partir de frutas	1103	Elaboración de sidra y otras bebidas fermentadas a partir de frutas
1595	Elaboración de otras bebidas no destiladas, procedentes de fermentación	1104	Elaboración de otras bebidas no destiladas, procedentes de la fermentación
1596	Fabricación de cerveza	1105	Fabricación de cerveza
1597	Fabricación de malta	1106	Fabricación de malta
1598	Producción de aguas minerales y bebidas analcohólicas	1107	Fabricación de bebidas no alcohólicas; producción de aguas minerales y otras aguas embotelladas
1600	Industria del tabaco	1200	Industria del tabaco
1711	Preparación e hilado de fibras de algodón y sus mezclas	1310	Preparación e hilado de fibras textiles
1712	Preparación e hilado de fibras de lana cardada y sus mezclas	1310	Preparación e hilado de fibras textiles

1713	Preparación e hilado de fibras de lana peinada y sus mezclas	1310	Preparación e hilado de fibras textiles
1714	Preparación e hilado de fibras de lino y sus mezclas	1310	Preparación e hilado de fibras textiles
1715	Torcido y preparación de la seda; torcido y textura de filamentos sintéticos y artificiales	1310	Preparación e hilado de fibras textiles
1716	Fabricación de hilo de coser	1310	Preparación e hilado de fibras textiles
1717	Preparación e hilatura de otras fibras textiles	1310	Preparación e hilado de fibras textiles
1721	Fabricación de tejidos de algodón y sus mezclas	1320	Fabricación de tejidos textiles
1722	Fabricación de tejidos de lana cardada y sus mezclas	1320	Fabricación de tejidos textiles
1723	Fabricación de tejidos de lana peinada y sus mezclas	1320	Fabricación de tejidos textiles



1724	Fabricación de tejidos de seda	1320	Fabricación de tejidos textiles
1725	Fabricación de otros tejidos textiles	1320	Fabricación de tejidos textiles
1730	Acabado de textiles	1330	Acabado de textiles
1740	Fabricación de artículos confeccionados con textiles, excepto prendas de vestir	1392	Fabricación de artículos confeccionados con textiles, excepto prendas de vestir
		3250	Fabricación de instrumentos y suministros médicos y odontológicos
		3319	Reparación de otros equipos
		9529	Reparación de otros efectos personales y artículos de uso doméstico
1751	Fabricación de alfombras y moquetas	1393	Fabricación de alfombras y moquetas
1752	Fabricación de cuerdas, cordeles, bramantes y redes	1394	Fabricación de cuerdas, cordeles, bramantes y redes
		3319	Reparación de otros equipos
1753	Fabricación de telas no tejidas y artículos confeccionados con éstas, excepto prendas de vestir	1395	Fabricación de telas no tejidas y artículos confeccionados con ellas, excepto prendas de vestir
1754	Fabricación de otros artículos textiles	1396	Fabricación de otros productos textiles de uso técnico e industrial

		1399	Fabricación de otros productos textiles n.c.o.p.
		1722	Fabricación de artículos de papel y cartón para uso doméstico, sanitario e higiénico
1760	Fabricación de tejidos de punto	1391	Fabricación de tejidos de punto
1771	Fabricación de calcetería	1419	Confección de otras prendas de vestir y accesorios
		1431	Confección de calcetería
1772	Fabricación de otros artículos de punto	1439	Confección de otras prendas de vestir de punto
1810	Confección de prendas de cuero	1411	Confección de prendas de vestir de cuero
		3299	Otras industrias manufactureras n.c.o.p.
1821	Confección de ropa de trabajo	1412	Confección de ropa de trabajo
1822	Confección de otras prendas exteriores	1413	Confección de otras prendas de vestir exteriores
1823	Confección de ropa interior	1414	Confección de ropa interior
1824	Confección de otras prendas de vestir y accesorios	1419	Confección de otras prendas de vestir y accesorios
		3299	Otras industrias manufactureras n.c.o.p.
1830	Preparación y teñido de pieles de peletería; fabricación de artículos de peletería	1391	Fabricación de tejidos de punto
		1420	Fabricación de artículos de peletería

		1511	Preparación, curtido y acabado del cuero; preparación y teñido de pieles
1910	Preparación, curtido y acabado del cuero	1511	Preparación, curtido y acabado del cuero; preparación y teñido de pieles
1920	Fabricación de artículos de marroquinería y viaje; artículos de guarnicionería y talabartería	1512	Fabricación de artículos de marroquinería, viaje y de guarnicionería y talabartería
		3299	Otras industrias manufactureras n.c.o.p.
1930	Fabricación de calzado	1520	Fabricación de calzado
		1629	Fabricación de otros productos de madera; artículos de corcho, cestería y espartería
		2219	Fabricación de otros productos de caucho
		2229	Fabricación de otros productos de plástico
2010	Aserrado, cepillado y preparación industrial de la madera	1610	Aserrado y cepillado de la madera
2020	Fabricación de chapas, tableros contrachapados, alistonados, de partículas aglomeradas, de fibras y otros tableros y paneles	1621	Fabricación de chapas y tableros de madera
2030	Fabricación de estructuras de madera y piezas de carpintería y ebanistería para la construcción	1622	Fabricación de suelos de madera ensamblados

		1623	Fabricación de otras estructuras de madera y piezas de carpintería y ebanistería para la construcción
		4332	Instalación de carpintería
2040	Fabricación de envases y embalajes de madera	1624	Fabricación de envases y embalajes de madera
		3319	Reparación de otros equipos
2051	Fabricación de otros productos de madera	1629	Fabricación de otros productos de madera; artículos de corcho, cestería y espartería
		3299	Otras industrias manufactureras n.c.o.p.
		3319	Reparación de otros equipos
2052	Fabricación de productos de corcho, cestería y espartería	1629	Fabricación de otros productos de madera; artículos de corcho, cestería y espartería
		3299	Otras industrias manufactureras n.c.o.p.
2111	Fabricación de pasta papelera	1711	Fabricación de pasta papelera
2112	Fabricación de papel y cartón	1712	Fabricación de papel y cartón
	Fabricación de papel y cartón ondulados; fabricación de envases y embalajes de papel y cartón		
2121		1721	Fabricación de papel y cartón ondulados; fabricación de envases y embalajes de papel y cartón
2122	Fabricación de artículos de papel y cartón para uso doméstico y sanitario	1722	Fabricación de artículos de papel y cartón para uso doméstico, sanitario e higiénico
		1812	Otras actividades de impresión y artes gráficas

2123	Fabricación de artículos de papelería	1723	Fabricación de artículos de papelería
2124	Fabricación de papeles pintados	1724	Fabricación de papeles pintados
2125	Fabricación de otros artículos de papel y cartón	1729	Fabricación de otros artículos de papel y cartón
		1812	Otras actividades de impresión y artes gráficas
2211	Edición de libros	3299	Otras industrias manufactureras n.c.o.p.
		5811	Edición de libros
		5812	Edición de directorios y guías de direcciones postales
2212	Edición de periódicos	5813	Edición de periódicos
2213	Edición de revistas	5814	Edición de revistas
2214	Edición de soportes de sonido grabado	5920	Actividades de grabación de sonido y edición musical
2215	Otras actividades de edición	5819	Otras actividades editoriales
2221	Impresión de periódicos	1811	Impresión de periódicos
2222	Otras actividades de impresión	1723	Fabricación de artículos de papelería
		1812	Otras actividades de impresión y artes gráficas
		5819	Otras actividades editoriales
2223	Encuadernación	1814	Encuadernación y servicios relacionados con la misma
	Actividades de	1813	Servicios de preimpresión y preparación de soportes

2224	preimpresión		
	Actividades auxiliares relacionadas con la impresión		
2225		1813	Servicios de preimpresión y preparación de soportes
		1814	Encuadernación y servicios relacionados con la misma
2231	Reproducción de soportes de sonido grabados	1820	Reproducción de soportes grabados
2232	Reproducción de soportes de vídeo grabados	1820	Reproducción de soportes grabados
2233	Reproducción de soportes de informática grabados	1820	Reproducción de soportes grabados
2310	Coquerías	1910	Coquerías
2320	Refino de petróleo	1920	Refino de petróleo
2330	Tratamiento de combustibles nucleares y residuos radiactivos	2013	Fabricación de otros productos básicos de química inorgánica
		2120	Fabricación de especialidades farmacéuticas
		2446	Procesamiento de combustibles nucleares
		3812	Recogida de residuos peligrosos
		3822	Tratamiento y eliminación de residuos peligrosos
2411	Fabricación de gases industriales	2011	Fabricación de gases industriales
2412	Fabricación de colorantes y pigmentos	2012	Fabricación de colorantes y pigmentos

2413	Fabricación de productos básicos de química inorgánica	2013	Fabricación de otros productos básicos de química inorgánica
2414	Fabricación de productos básicos de química orgánica	1910 2014	Coquerías Fabricación de otros productos básicos de química orgánica
2415	Fabricación de abonos y compuestos nitrogenados fertilizantes	2015	Fabricación de fertilizantes y compuestos nitrogenados
2416	Fabricación de primeras materias plásticas	2016	Fabricación de plásticos en formas primarias
2417	Fabricación de caucho sintético en forma primaria	2017	Fabricación de caucho sintético en formas primarias
2420	Fabricación de pesticidas y otros productos agroquímicos	2020	Fabricación de pesticidas y otros productos agroquímicos
2430	Fabricación de pinturas, barnices y revestimientos similares; tintas de imprenta y masillas	2030	Fabricación de pinturas, barnices y revestimientos similares; tintas de imprenta y masillas
2441	Fabricación de productos farmacéuticos de base	2110	Fabricación de productos farmacéuticos de base
2442	Fabricación de preparados farmacéuticos y otros productos farmacéuticos de uso medicinal	2120 3250	Fabricación de especialidades farmacéuticas Fabricación de instrumentos y suministros médicos y

			odontológicos
2451	Fabricación de jabones, detergentes y otros artículos de limpieza y abrillantamiento	2041	Fabricación de jabones, detergentes y otros artículos de limpieza y abrillantamiento
		2042	Fabricación de perfumes y cosméticos
2452	Fabricación de perfumes y productos de belleza e higiene	2042	Fabricación de perfumes y cosméticos
2461	Fabricación de explosivos	2051	Fabricación de explosivos
2462	Fabricación de colas y gelatinas	2052	Fabricación de colas
		2059	Fabricación de otros productos químicos n.c.o.p.
2463	Fabricación de aceites esenciales	2053	Fabricación de aceites esenciales
2464	Fabricación de material fotográfico virgen y preparados químicos para fotografía	2059	Fabricación de otros productos químicos n.c.o.p.
2465	Fabricación de soportes vírgenes para grabación	2680	Fabricación de soportes magnéticos y ópticos
2466	Fabricación de otros productos químicos	2059	Fabricación de otros productos químicos n.c.o.p.
		2611	Fabricación de componentes electrónicos
2470	Fabricación de fibras artificiales y sintéticas	2060	Fabricación de fibras artificiales y sintéticas



2511	Fabricación de neumáticos y cámaras de caucho	2211	Fabricación de neumáticos y cámaras de caucho; reconstrucción y recauchutado de neumáticos
2512	Reconstrucción y recauchutado de neumáticos	2211	Fabricación de neumáticos y cámaras de caucho; reconstrucción y recauchutado de neumáticos
2513	Fabricación de otros productos de caucho	2219	Fabricación de otros productos de caucho
		3319	Reparación de otros equipos
2521	Fabricación de placas, hojas, tubos y perfiles de materias plásticas	2221	Fabricación de placas, hojas, tubos y perfiles de plástico
		3319	Reparación de otros equipos
		3320	Instalación de máquinas y equipos industriales
2522	Fabricación de envases y embalajes de materias plásticas	2222	Fabricación de envases y embalajes de plástico
2523	Fabricación de productos de materias plásticas para la construcción	2223	Fabricación de productos de plástico para la construcción
		4332	Instalación de carpintería
2524	Fabricación de otros productos de materias plásticas	2229	Fabricación de otros productos de plástico
2524	Fabricación de otros productos de materias plásticas	2733	Fabricación de dispositivos de cableado
		3299	Otras industrias manufactureras n.c.o.p.

		3319	Reparación de otros equipos
2611	Fabricación de vidrio plano	2311	Fabricación de vidrio plano
2612	Manipulado y transformación de vidrio plano	2312	Manipulado y transformación de vidrio plano
2613	Fabricación de vidrio hueco	2313	Fabricación de vidrio hueco
2614	Fabricación de fibra de vidrio	2314	Fabricación de fibra de vidrio
2615	Fabricación y manipulado de otro vidrio (incluido el vidrio técnico)	2319	Fabricación y manipulado de otro vidrio, incluido el vidrio técnico
		3319	Reparación de otros equipos
		3320	Instalación de máquinas y equipos industriales
2621	Fabricación de artículos cerámicos de uso doméstico y ornamental	2341	Fabricación de artículos cerámicos de uso doméstico y ornamental
2622	Fabricación de aparatos sanitarios cerámicos	2342	Fabricación de aparatos sanitarios cerámicos
2623	Fabricación de aisladores y piezas aislantes de material cerámico	2343	Fabricación de aisladores y piezas aislantes de material cerámico
		3320	Instalación de máquinas y equipos industriales
2624	Fabricación de otros productos cerámicos de uso técnico	2344	Fabricación de otros productos cerámicos de uso técnico

2625	Fabricación de otros productos cerámicos	2349	Fabricación de otros productos cerámicos
2626	Fabricación de productos cerámicos refractarios	2320	Fabricación de productos cerámicos refractarios
2630	Fabricación de azulejos y baldosas de cerámica	2331	Fabricación de azulejos y baldosas de cerámica
2640	Fabricación de ladrillos, tejas y productos de tierras cocidas para la construcción	2332	Fabricación de ladrillos, tejas y productos de tierras cocidas para la construcción
		3319	Reparación de otros equipos
		3320	Instalación de máquinas y equipos industriales
2651	Fabricación de cemento	2351	Fabricación de cemento
2652	Fabricación de cal	2352	Fabricación de cal y yeso
2653	Fabricación de yeso	2352	Fabricación de cal y yeso
2661	Fabricación de elementos de hormigón para la construcción	2361	Fabricación de elementos de hormigón para la construcción
2662	Fabricación de elementos de yeso para la construcción	2362	Fabricación de elementos de yeso para la construcción
2663	Fabricación de hormigón fresco	2363	Fabricación de hormigón fresco
2664	Fabricación de mortero	2364	Fabricación de mortero

2665	Fabricación de fibrocemento	2365	Fabricación de fibrocemento
2666	Fabricación de otros productos de hormigón, yeso y cemento	2369	Fabricación de otros productos de hormigón, yeso y cemento
2670	Industria de la piedra ornamental y para la construcción	2370	Corte, tallado y acabado de la piedra
2681	Fabricación de productos abrasivos	2391	Fabricación de productos abrasivos
		3319	Reparación de otros equipos
		3320	Instalación de máquinas y equipos industriales
2682	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	2399	Fabricación de otros productos minerales no metálicos n.c.o.p.
		3299	Otras industrias manufactureras n.c.o.p.
2710	Fabricación de productos básicos de hierro, acero y ferroaleaciones	2410	Fabricación de productos básicos de hierro, acero y ferroaleaciones
2721	Fabricación de tubos de hierro	2451	Fundición de hierro
		2452	Fundición de acero
2722	Fabricación de tubos de acero	2420	Fabricación de tubos, tuberías, perfiles huecos y sus accesorios, de acero
2731	Estirado en frío	2431	Estirado en frío
	Laminación en frío	2432	Laminación en frío

2732	Laminación de perfiles en frío por conformación con plegado	2433	Producción de perfiles en frío por conformación con plegado
2734	Trefilado en frío	2434	Trefilado en frío
2741	Producción y primera transformación de metales preciosos	2441	Producción de metales preciosos
2742	Producción y primera transformación de aluminio	2442	Producción de aluminio
2743	Producción y primera transformación de plomo, zinc y estaño	2443	Producción de plomo, zinc y estaño
2744	Producción y primera transformación de cobre	2444	Producción de cobre
2745	Producción y primera transformación de otros metales no férreos	2445	Producción de otros metales no férreos
2751	Fundición de hierro	2451	Fundición de hierro
2752	Fundición de acero	2452	Fundición de acero
2753	Fundición de metales ligeros	2453	Fundición de metales ligeros
2754	Fundición de otros metales no férreos	2454	Fundición de otros metales no férreos

2811	Fabricación de estructuras metálicas y sus	2433	Producción de perfiles en frío por conformación con plegado
		2511	Fabricación de estructuras metálicas y sus componentes
		3311	Reparación de productos metálicos
		4399	Otras actividades de construcción especializada n.c.o.p.
2812	Fabricación de carpintería metálica	2512	Fabricación de carpintería metálica
		4332	Instalación de carpintería
2821	Fabricación de cisternas, grandes depósitos y contenedores de metal	2529	Fabricación de otras cisternas, grandes depósitos y contenedores de metal
		3311	Reparación de productos metálicos
		3320	Instalación de máquinas y equipos industriales
2822	Fabricación de radiadores y calderas para la calefacción central	2521	Fabricación de radiadores y calderas para calefacción central
		3311	Reparación de productos metálicos
		3320	Instalación de máquinas y equipos industriales
2830	Fabricación de generadores de vapor	2530	Fabricación de generadores de vapor, excepto calderas para calefacción central
		3311	Reparación de productos metálicos
		3320	Instalación de máquinas y equipos industriales
2840	Forja, estampación y embutición de metales; metalurgia de polvos	2550	Forja, estampación y embutición de metales; metalurgia de polvos

2851	Tratamiento y revestimiento de metales	2561	Tratamiento y revestimiento de metales
2852	Ingeniería mecánica general	2562	Ingeniería mecánica por cuenta de terceros
2861	Fabricación de artículos de cuchillería y	2571	Fabricación de artículos de cuchillería y
		3311	Reparación de productos metálicos
2862	Fabricación de herramientas y de útiles intercambiables para máquinas herramienta	2573	Fabricación de herramientas
		2849	Fabricación de otras máquinas herramienta
		3311	Reparación de productos metálicos
2863	Fabricación de cerraduras y herrajes	2572	Fabricación de cerraduras y herrajes
		3311	Reparación de productos metálicos
		8020	Servicios de sistemas de seguridad
2871	Fabricación de bidones y toneles de hierro o acero	2591	Fabricación de bidones y toneles de hierro o acero
		3311	Reparación de productos metálicos
		3320	Instalación de máquinas y equipos industriales
2872	Fabricación de envases y embalajes metálicos ligeros	2592	Fabricación de envases y embalajes metálicos ligeros
2873	Fabricación de productos de alambre	2593	Fabricación de productos de alambre, cadenas y muelles
2874	Fabricación de pernos, tornillos, cadenas y	2593	Fabricación de productos de alambre, cadenas y muelles

	muelles		
		2594	Fabricación de pernos y productos de tornillería
2875	Fabricación de otros productos metálicos	2571	Fabricación de artículos de cuchillería y
		2599	Fabricación de otros productos metálicos n.c.o.p.
		3299	Otras industrias manufactureras n.c.o.p.
		3311	Reparación de productos metálicos
		3320	Instalación de máquinas y equipos industriales
2911	Fabricación de motores y turbinas, excepto los destinados a aeronaves, vehículos automóviles y ciclomotores	2811	Fabricación de motores y turbinas, excepto los destinados a aeronaves, vehículos automóviles y ciclomotores
		3312	Reparación de maquinaria
		3320	Instalación de máquinas y equipos industriales
2912	Fabricación de bombas y compresores	2812	Fabricación de equipos de transmisión hidráulica y neumática
		2813	Fabricación de otras bombas y compresores
		3312	Reparación de maquinaria
		3320	Instalación de máquinas y equipos industriales
2913	Fabricación de válvulas y grifería	2812	Fabricación de equipos de transmisión hidráulica y neumática
		2814	Fabricación de otra grifería y válvulas
		3312	Reparación de maquinaria
		3320	Instalación de máquinas y equipos industriales



2914	Fabricación de cojinetes, engranajes y órganos mecánicos de transmisión	2815	Fabricación de cojinetes, engranajes y órganos mecánicos de transmisión
		3312	Reparación de maquinaria
		3320	Instalación de máquinas y equipos industriales
2921	Fabricación de hornos y quemadores	2821	Fabricación de hornos y quemadores
		3312	Reparación de maquinaria
		3320	Instalación de máquinas y equipos industriales
2922	Fabricación de maquinaria de elevación y manipulación	2822	Fabricación de maquinaria de elevación y manipulación
		3312	Reparación de maquinaria
		3320	Instalación de máquinas y equipos industriales
		4329	Otras instalaciones en obras de construcción
2923	Fabricación de maquinaria de ventilación y refrigeración no doméstica	2825	Fabricación de maquinaria de ventilación y refrigeración no doméstica
		3312	Reparación de maquinaria
		3320	Instalación de máquinas y equipos industriales
2924	Fabricación de otra maquinaria de uso general	2790	Fabricación de otro material y equipo eléctrico
2924	Fabricación de otra maquinaria de uso general	2829	Fabricación de otra maquinaria de uso general n.c.o.p.
		3250	Fabricación de instrumentos y suministros médicos y odontológicos
		3312	Reparación de maquinaria

2931	Fabricación de tractores agrícolas	3313	Reparación de equipos electrónicos y ópticos
		3320	Instalación de máquinas y equipos industriales
		2830	Fabricación de maquinaria agraria y forestal
		3312	Reparación de maquinaria
		9522	Reparación de aparatos electrodomésticos y de equipos para el hogar y el jardín
2932	Fabricación de otra maquinaria agraria	2830	Fabricación de maquinaria agraria y forestal
		3312	Reparación de maquinaria
		3320	Instalación de máquinas y equipos industriales
2941	Fabricación de máquinas herramienta eléctricas portátiles	2824	Fabricación de herramientas eléctricas manuales
		3312	Reparación de maquinaria
2942	Fabricación de máquinas herramienta para metales	2841	Fabricación de máquinas herramienta para trabajar el metal
		3312	Reparación de maquinaria
		3320	Instalación de máquinas y equipos industriales
2943	Fabricación de otras máquinas herramienta	2790	Fabricación de otro material y equipo eléctrico
		2829	Fabricación de otra maquinaria de uso general n.c.o.p.
		2849	Fabricación de otras máquinas herramienta
		3312	Reparación de maquinaria
		3320	Instalación de máquinas y equipos industriales
2951	Fabricación de maquinaria para la industria	2891	Fabricación de maquinaria para la industria metalúrgica

	metalúrgica		
		3312	Reparación de maquinaria
		3320	Instalación de máquinas y equipos industriales
2952	Fabricación de maquinaria para las industrias extractivas y de la construcción	2892	Fabricación de maquinaria para las industrias extractivas y de la construcción
		3312	Reparación de maquinaria
		3320	Instalación de máquinas y equipos industriales
2953	Fabricación de maquinaria para la industria de la alimentación, bebidas y tabaco	2830	Fabricación de maquinaria agraria y forestal
		2893	Fabricación de maquinaria para la industria de la alimentación, bebidas y tabaco
2953	Fabricación de maquinaria para la industria de la alimentación, bebidas y tabaco	3312	Reparación de maquinaria
		3320	Instalación de máquinas y equipos industriales
2954	Fabricación de maquinaria para las industrias textil, de la confección y del cuero	2894	Fabricación de maquinaria para las industrias textil, de la confección y del cuero
		3312	Reparación de maquinaria
		3320	Instalación de máquinas y equipos industriales

2955	Fabricación de maquinaria para la industria del papel y del cartón	2895	Fabricación de maquinaria para la industria del papel y del cartón
		3312	Reparación de maquinaria
		3320	Instalación de máquinas y equipos industriales
2956	Fabricación de otra maquinaria para usos específicos	2573	Fabricación de herramientas
		2751	Fabricación de electrodomésticos
		2894	Fabricación de maquinaria para las industrias textil, de la confección y del cuero
		2896	Fabricación de maquinaria para las industrias del plástico y del caucho
		2899	Fabricación de otra maquinaria para usos específicos n.c.o.p.
		3312	Reparación de maquinaria
		3320	Instalación de máquinas y equipos industriales
2960	Fabricación de armas y municiones	2540	Fabricación de armas y municiones
		3030	Construcción aeronáutica y espacial y su maquinaria
		3040	Fabricación de vehículos militares de combate
		3311	Reparación de productos metálicos
		3317	Reparación y mantenimiento de otro material de transporte
2971	Fabricación de aparatos electrodomésticos	2751	Fabricación de electrodomésticos
		2821	Fabricación de hornos y quemadores
		2825	Fabricación de maquinaria de ventilación y refrigeración no

			doméstica
		3314	Reparación de equipos eléctricos
		3320	Instalación de máquinas y equipos industriales
2972	Fabricación de aparatos domésticos no eléctricos	2752	Fabricación de aparatos domésticos no eléctricos
		2821	Fabricación de hornos y quemadores
3001	Fabricación de máquinas de oficina	2823	Fabricación de máquinas y equipos de oficina, excepto equipos informáticos
3001	Fabricación de máquinas de oficina	3320	Instalación de máquinas y equipos industriales
3002	Fabricación de ordenadores y otro equipo informático	2620	Fabricación de ordenadores y equipos periféricos
		3320	Instalación de máquinas y equipos industriales
		6209	Otros servicios relacionados con las tecnologías de la información y la informática
3110	Fabricación de generadores, transformadores y motores eléctricos	2611	Fabricación de componentes electrónicos
		2711	Fabricación de motores, generadores y transformadores eléctricos
		3313	Reparación de equipos electrónicos y ópticos
		3314	Reparación de equipos eléctricos
		3320	Instalación de máquinas y equipos industriales
3120	Fabricación de aparatos de distribución y control eléctrico	2611	Fabricación de componentes electrónicos

		2712	Fabricación de aparatos de distribución y control eléctrico
		2733	Fabricación de dispositivos de cableado
		2790	Fabricación de otro material y equipo eléctrico
		3314	Reparación de equipos eléctricos
		3320	Instalación de máquinas y equipos industriales
3130	Fabricación de hilos y cables eléctricos aislados	2611	Fabricación de componentes electrónicos
		2731	Fabricación de cables de fibra óptica
		2732	Fabricación de otros hilos y cables electrónicos y eléctricos
		2733	Fabricación de dispositivos de cableado
		2790	Fabricación de otro material y equipo eléctrico
3140	Fabricación de acumuladores y pilas eléctricas	2720	Fabricación de pilas y acumuladores eléctricos
3150	Fabricación de lámparas eléctricas y aparatos de iluminación	2740	Fabricación de lámparas y aparatos eléctricos de iluminación
		3314	Reparación de equipos eléctricos
3161	Fabricación de material y equipo eléctrico para motores y vehículos	2740	Fabricación de lámparas y aparatos eléctricos de iluminación
		2931	Fabricación de equipos eléctricos y electrónicos para vehículos de motor
3162	Fabricación de otro material y equipo eléctrico	2344	Fabricación de otros productos cerámicos de uso técnico
		2599	Fabricación de otros productos metálicos n.c.o.p.
		2630	Fabricación de equipos de telecomunicaciones

3162	Fabricación de otro material y equipo eléctrico	2651	Fabricación de instrumentos y aparatos de medida, verificación y navegación
		2711	Fabricación de motores, generadores y transformadores eléctricos
		2740	Fabricación de lámparas y aparatos eléctricos de iluminación
		2790	Fabricación de otro material y equipo eléctrico
		2849	Fabricación de otras máquinas herramienta
		2899	Fabricación de otra maquinaria para usos específicos n.c.o.p.
		3020	Fabricación de locomotoras y material ferroviario
		3313	Reparación de equipos electrónicos y ópticos
		3314	Reparación de equipos eléctricos
		3320	Instalación de máquinas y equipos industriales
3210	Fabricación de válvulas, tubos y otros componentes electrónicos	2611	Fabricación de componentes electrónicos
		2612	Fabricación de circuitos impresos ensamblados
		2790	Fabricación de otro material y equipo eléctrico
		3313	Reparación de equipos electrónicos y ópticos
3220	Fabricación de transmisores de radiofusión y televisión y de aparatos para la radiotelefonía y radiotelegrafía con hilos	2630	Fabricación de equipos de telecomunicaciones
		3320	Instalación de máquinas y equipos industriales
		9512	Reparación de equipos de comunicación

3230	Fabricación de aparatos de recepción, grabación y reproducción de sonido e imagen	2611	Fabricación de componentes electrónicos
		2620	Fabricación de ordenadores y equipos periféricos
		2630	Fabricación de equipos de telecomunicaciones
		2640	Fabricación de productos electrónicos de consumo
		2670	Fabricación de instrumentos de óptica y equipo fotográfico
		2823	Fabricación de maquinas y equipos de oficina, excepto equipos informáticos
		3313	Reparación de equipos electrónicos y ópticos
		3320	Instalación de máquinas y equipos industriales
		9512	Reparación de equipos de comunicación
3310	Fabricación de equipo e instrumentos médico-quirúrgicos y de aparatos ortopédicos	2660	Fabricación de equipos de radiación, electromédicos y electroterapéuticos
3310	Fabricación de equipo e instrumentos médico-quirúrgicos y de aparatos ortopédicos	3101	Fabricación de muebles de oficina y de establecimientos comerciales
		3250	Fabricación de instrumentos y suministros médicos y odontológicos
		3299	Otras industrias manufactureras n.c.o.p.
		3313	Reparación de equipos electrónicos y ópticos
		3314	Reparación de equipos eléctricos
		3320	Instalación de máquinas y equipos industriales



3320	Fabricación de instrumentos y aparatos de medida, verificación, control, navegación y otros fines, excepto equipos de control de procesos industriales	2630	Fabricación de equipos de telecomunicaciones
		2651	Fabricación de instrumentos y aparatos de medida, verificación y navegación
		2670	Fabricación de instrumentos de óptica y equipo fotográfico
		2829	Fabricación de otra maquinaria de uso general n.c.o.p.
		2899	Fabricación de otra maquinaria para usos específicos n.c.o.p.
		3250	Fabricación de instrumentos y suministros médicos y odontológicos
		3313	Reparación de equipos electrónicos y ópticos
		3314	Reparación de equipos eléctricos
		3320	Instalación de máquinas y equipos industriales
3330	Fabricación de equipo de control de procesos industriales	3320	Instalación de máquinas y equipos industriales
3340	Fabricación de instrumentos de óptica y de equipo fotográfico	2670	Fabricación de instrumentos de óptica y equipo fotográfico
		2731	Fabricación de cables de fibra óptica
		2899	Fabricación de otra maquinaria para usos específicos n.c.o.p.
		3250	Fabricación de instrumentos y suministros médicos y odontológicos

		3313	Reparación de equipos electrónicos y ópticos
3350	Fabricación de relojes	2652	Fabricación de relojes
		3212	Fabricación de artículos de joyería y artículos similares
		3213	Fabricación de artículos de bisutería y artículos similares
		3313	Reparación de equipos electrónicos y ópticos
3410	Fabricación de vehículos de motor	2892	Fabricación de maquinaria para las industrias extractivas y de la construcción
3410	Fabricación de vehículos de motor	2910	Fabricación de vehículos de motor
		3091	Fabricación de motocicletas
3420	Fabricación de carrocerías para vehículos de motor, remolques y semirremolques	2920	Fabricación de carrocerías para vehículos de motor; fabricación de remolques y semirremolques
		3311	Reparación de productos metálicos
3430	Fabricación de partes, piezas y accesorios no eléctricos para vehículos de motor y sus motores	2811	Fabricación de motores y turbinas, excepto los destinados a aeronaves, vehículos automóviles y ciclomotores
		2932	Fabricación de otros componentes, piezas y accesorios para vehículos de motor
3511	Construcción y reparación de barcos	3011	Construcción de barcos y estructuras flotantes
		3315	Reparación y mantenimiento naval
		3831	Separación y clasificación de materiales

3512	Construcción y reparación de embarcaciones de recreo y deporte	3012	Construcción de embarcaciones de recreo y deporte
		3315	Reparación y mantenimiento naval
3520	Fabricación de material ferroviario	3020	Fabricación de locomotoras y material ferroviario
		3317	Reparación y mantenimiento de otro material de transporte
3530	Construcción aeronáutica y espacial	2899	Fabricación de otra maquinaria para usos específicos n.c.o.p.
		3030	Construcción aeronáutica y espacial y su maquinaria
		3316	Reparación y mantenimiento aeronáutico y espacial
3541	Fabricación de motocicletas	3091	Fabricación de motocicletas
3542	Fabricación de bicicletas	3092	Fabricación de bicicletas y de vehículos para personas con discapacidad
3543	Fabricación de vehículos para inválidos	3092	Fabricación de bicicletas y de vehículos para personas con discapacidad
		3317	Reparación y mantenimiento de otro material de transporte
3550	Fabricación de otro material de transporte	2822	Fabricación de maquinaria de elevación y manipulación
		3099	Fabricación de otro material de transporte n.c.o.p.
		3101	Fabricación de muebles de oficina y de establecimientos comerciales
		3311	Reparación de productos metálicos
		3317	Reparación y mantenimiento de otro material de transporte
3611	Fabricación de sillas y otros asientos	2932	Fabricación de otros componentes, piezas y accesorios para vehículos de motor

3611	Fabricación de sillas y otros asientos	3011	Construcción de barcos y estructuras flotantes
		3020	Fabricación de locomotoras y material ferroviario
		3030	Construcción aeronáutica y espacial y su maquinaria
		3101	Fabricación de muebles de oficina y de establecimientos comerciales
		3102	Fabricación de muebles de cocina
		3109	Fabricación de otros muebles
		9524	Reparación de muebles y artículos de menaje
3612	Fabricación de muebles de oficina y establecimientos comerciales	3101	Fabricación de muebles de oficina y de establecimientos comerciales
3613	Fabricación de muebles de cocina	3102	Fabricación de muebles de cocina
		9524	Reparación de muebles y artículos de menaje
3614	Fabricación de otros muebles	3109	Fabricación de otros muebles
		9524	Reparación de muebles y artículos de menaje
3615	Fabricación de colchones	3103	Fabricación de colchones
3621	Fabricación de monedas	3211	Fabricación de monedas
	Fabricación de artículos de joyería, orfebrería y platería	3212	Fabricación de artículos de joyería y artículos similares
3622			
3630	Fabricación de instrumentos musicales	3220	Fabricación de instrumentos musicales
		3319	Reparación de otros equipos

		9529	Reparación de otros efectos personales y artículos de uso doméstico
3640	Fabricación de artículos de deporte	3230	Fabricación de artículos de deporte
		3299	Otras industrias manufactureras n.c.o.p.
		9529	Reparación de otros efectos personales y artículos de uso doméstico
3650	Fabricación de juegos y juguetes	2640	Fabricación de productos electrónicos de consumo
		2899	Fabricación de otra maquinaria para usos específicos n.c.o.p.
		3240	Fabricación de juegos y juguetes
		3319	Reparación de otros equipos
3661	Fabricación de bisutería	3213	Fabricación de artículos de bisutería y artículos similares
3662	Fabricación de escobas, brochas y cepillos	3291	Fabricación de escobas, brochas y cepillos
3663	Fabricación de otros artículos	1399	Fabricación de otros productos textiles n.c.o.p.
		1512	Fabricación de artículos de marroquinería, viaje y de guarnicionería y talabartería
3663	Fabricación de otros artículos	1629	Fabricación de otros productos de madera; artículos de corcho, cestería y espartería
		1729	Fabricación de otros artículos de papel y cartón
		2051	Fabricación de explosivos
		2219	Fabricación de otros productos de caucho
		2223	Fabricación de productos de plástico para la construcción
		2229	Fabricación de otros productos de plástico

		2599	Fabricación de otros productos metálicos n.c.o.p.
		2899	Fabricación de otra maquinaria para usos específicos n.c.o.p.
		3092	Fabricación de bicicletas y de vehículos para personas con discapacidad
		3299	Otras industrias manufactureras n.c.o.p.
3710	Reciclaje de chatarra y desechos de metal	3831	Separación y clasificación de materiales
		3832	Valorización de materiales ya clasificados
3720	Reciclaje de desechos no metálicos	3832	Valorización de materiales ya clasificados
4011	Producción de energía eléctrica	3511	Producción de energía eléctrica
		3812	Recogida de residuos peligrosos
4012	Transporte de energía eléctrica	3512	Transporte de energía eléctrica
4013	Distribución y comercio de energía eléctrica	3513	Distribución de energía eléctrica
		3514	Comercio de energía eléctrica
4021	Producción de gas	3521	Producción de gas
	Distribución y comercio de combustibles gaseosos por conductos urbanos, excepto gasoductos	3522	Distribución por tubería de combustibles
4022		3523	Comercio de gas por tubería

4030	Producción y distribución de vapor y agua	3530	Suministro de vapor y aire acondicionado
4100	Captación, depuración y distribución de agua	3600	Captación, depuración y distribución de agua
4511	Demolición de inmuebles y movimientos de	4311	Demolición
		4312	Preparación de terrenos
4512	Perforaciones y sondeos	4313	Perforaciones y sondeos
4521	Construcción general de edificios y obras singulares de ingeniería civil (puentes, túneles, etc.)	4120	Construcción de edificios
		4212	Construcción de vías férreas de superficie y subterráneas
		4213	Construcción de puentes y túneles
4521	Construcción general de edificios y obras singulares de ingeniería civil (puentes, túneles, etc.)	4221	Construcción de redes para fluidos
		4222	Construcción de redes eléctricas y de telecomunicaciones
		4299	Construcción de otros proyectos de ingeniería civil n.c.o.p.
		4399	Otras actividades de construcción especializada n.c.o.p.
4522	Construcción de cubiertas y estructuras de cerramiento	4391	Construcción de cubiertas
		4399	Otras actividades de construcción especializada n.c.o.p.

4523	Construcción de autopistas, carreteras, campos de aterrizaje y centros deportivos	4120	Construcción de edificios
		4211	Construcción de carreteras y autopistas
		4212	Construcción de vías férreas de superficie y subterráneas
		4299	Construcción de otros proyectos de ingeniería civil n.c.o.p.
4524	Obras hidráulicas	4221	Construcción de redes para fluidos
		4291	Obras hidráulicas
		4399	Otras actividades de construcción especializada n.c.o.p.
4525	Otras construcciones especializadas	4221	Construcción de redes para fluidos
		4399	Otras actividades de construcción especializada n.c.o.p.
4531	Instalación eléctrica	4321	Instalaciones eléctricas
			Fontanería, instalaciones de sistemas de calefacción y aire acondicionado
		4322	
		4329	Otras instalaciones en obras de construcción
		8020	Servicios de sistemas de seguridad
4532	Aislamiento térmico, acústico y antivibratorio	4329	Otras instalaciones en obras de construcción
			Fontanería, instalaciones de sistemas de calefacción y aire acondicionado
4533	Fontanería	4322	
	Otras instalaciones de edificios y obras	4321	Instalaciones eléctricas
4534		4329	Otras instalaciones en obras de construcción



4541	Revocamiento	4331	Revocamiento
4542	Instalaciones de carpintería	4329	Otras instalaciones en obras de construcción
		4332	Instalación de carpintería
4543	Revestimiento de suelos y paredes	4333	Revestimiento de suelos y paredes
4544	Pintura y acristalamiento	4334	Pintura y acristalamiento
4545	Otros acabados de edificios y obras	4339	Otro acabado de edificios
		4399	Otras actividades de construcción especializada n.c.o.p.
4550	Alquiler de equipo de construcción o demolición dotado de operario	4399	Otras actividades de construcción especializada n.c.o.p.
5010	Venta de vehículos de motor	4511	Venta de automóviles y vehículos de motor
		4519	Venta de otros vehículos de motor
5020	Mantenimiento y reparación de vehículos de	4520	Mantenimiento y reparación de vehículos de motor
		5221	Actividades anexas al transporte terrestre
5030	Venta de repuestos y accesorios de vehículos de motor	4531	Comercio al por mayor de repuestos y accesorios de vehículos de motor
		4532	Comercio al por menor de repuestos y accesorios de vehículos de motor

5040	Venta, mantenimiento y reparación de motocicletas y de sus repuestos y accesorios	4540	Venta, mantenimiento y reparación de motocicletas y de sus repuestos y accesorios
5050	Venta al por menor de carburantes para la automoción	4730	Comercio al por menor de combustible para la automoción en establecimientos especializados
5111	Intermediarios del comercio de materias primas agrarias, animales vivos, materias primas textiles y productos semielaborados	4611	Intermediarios del comercio de materias primas agrarias, animales vivos, materias primas textiles y productos semielaborados
5112	Intermediarios del comercio de combustibles, minerales, metales y productos químicos industriales	4612	Intermediarios del comercio de combustibles, minerales, metales y productos químicos industriales
5113	Intermediarios del comercio de la madera y materiales de construcción	4613	Intermediarios del comercio de la madera y materiales de construcción
5114	Intermediarios del comercio de maquinaria, equipo industrial, embarcaciones y aeronaves	4614	Intermediarios del comercio de maquinaria, equipo industrial, embarcaciones y aeronaves
5115	Intermediarios del comercio de muebles, artículos para el hogar y ferretería	4615	Intermediarios del comercio de muebles, artículos para el hogar y ferretería

5116	Intermediarios del comercio de textiles, prendas de vestir, calzado y artículos de cuero	4616	Intermediarios del comercio de textiles, prendas de vestir, peletería, calzado y artículos de cuero
5117	Intermediarios del comercio de productos alimenticios, bebidas y tabaco	4617	Intermediarios del comercio de productos alimenticios, bebidas y tabaco
5118	Intermediarios del comercio especializados en la venta de productos específicos o grupos de productos n.c.o.p.	4618	Intermediarios del comercio especializados en la venta de otros productos específicos
5119	Intermediarios del comercio de productos	4619	Intermediarios del comercio de productos
5121	Comercio al por mayor de cereales, simientes y alimentos para el ganado	4621	Comercio al por mayor de cereales, tabaco en rama, simientes y alimentos para animales
5122	Comercio al por mayor de flores y plantas	4622	Comercio al por mayor de flores y plantas
5123	Comercio al por mayor de animales vivos	4623	Comercio al por mayor de animales vivos
5124	Comercio al por mayor de cueros y pieles	4624	Comercio al por mayor de cueros y pieles
5125	Comercio al por mayor de tabaco en rama	4621	Comercio al por mayor de cereales, tabaco en rama, simientes y alimentos para animales
5131	Comercio al por mayor de frutas, patatas y verduras	4631	Comercio al por mayor de frutas y hortalizas

5132	Comercio al por mayor de carne y productos cárnicos	4632	Comercio al por mayor de carne y productos cárnicos
5133	Comercio al por mayor de productos lácteos, huevos, aceites y grasas comestibles	4633	Comercio al por mayor de productos lácteos, huevos, aceites y grasas comestibles
5134	Comercio al por mayor de bebidas	1101	Destilación, rectificación y mezcla de bebidas alcohólicas
		1102	Elaboración de vinos
		4634	Comercio al por mayor de bebidas
5135	Comercio al por mayor de productos del tabaco	4635	Comercio al por mayor de productos del tabaco
5136	Comercio al por mayor de azúcar, chocolate y confitería	4636	Comercio al por mayor de azúcar, chocolate y confitería
5137	Comercio al por mayor de café, té, cacao y especias	4637	Comercio al por mayor de café, té, cacao y especias
5138	Comercio al por mayor de pescados y mariscos y otros productos alimenticios	4631	Comercio al por mayor de frutas y hortalizas
		4638	Comercio al por mayor de pescados, mariscos y otros productos alimenticios
5139	Comercio al por mayor, no especializado, de productos alimenticios, bebidas y tabaco	4639	Comercio al por mayor, no especializado, de productos alimenticios, bebidas y tabaco
5141	Comercio al por mayor de textiles	4641	Comercio al por mayor de textiles

5142	Comercio al por mayor de prendas de vestir y calzado	4642	Comercio al por mayor de prendas de vestir y calzado
5143	Comercio al por mayor de aparatos electrodomésticos y de aparatos de radio y televisión	4643	Comercio al por mayor de aparatos electrodomésticos
		4647	Comercio al por mayor de muebles, alfombras y aparatos de iluminación
		4652	Comercio al por mayor de equipos electrónicos y de telecomunicaciones y sus componentes
5144	Comercio al por mayor de porcelana y cristalería, papeles pintados y artículos de limpieza	4644	Comercio al por mayor de porcelana, cristalería y artículos de limpieza
		4649	Comercio al por mayor de otros artículos de uso doméstico
		4673	Comercio al por mayor de madera, materiales de construcción y aparatos sanitarios
5145	Comercio al por mayor de perfumería y productos de belleza	4645	Comercio al por mayor de productos de perfumería y cosmética
5146	Comercio al por mayor de productos farmacéuticos	4646	Comercio al por mayor de productos farmacéuticos
5147	Comercio al por mayor de otros artículos de consumo distintos de los alimenticios	4643	Comercio al por mayor de aparatos electrodomésticos
5147	Comercio al por mayor de otros artículos de	4647	Comercio al por mayor de muebles, alfombras y

	consumo distintos de los alimenticios		aparatos de iluminación
		4648	Comercio al por mayor de artículos de relojería y joyería
		4649	Comercio al por mayor de otros artículos de uso doméstico
		4673	Comercio al por mayor de madera, materiales de construcción y aparatos sanitarios
5151	Comercio al por mayor de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos y productos similares	4671	Comercio al por mayor de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos, y productos similares
5152	Comercio al por mayor de metales y minerales metálicos	4672	Comercio al por mayor de metales y minerales metálicos
5153	Comercio al por mayor de madera, materiales de construcción y aparatos sanitarios	4673	Comercio al por mayor de madera, materiales de construcción y aparatos sanitarios
5154	Comercio al por mayor de ferretería, fontanería y calefacción	4674	Comercio al por mayor de ferretería, fontanería y calefacción
5155	Comercio al por mayor de productos químicos	4675	Comercio al por mayor de productos químicos
		4676	Comercio al por mayor de otros productos semielaborados

5156	Comercio al por mayor de otros productos semielaborados	4676	Comercio al por mayor de otros productos semielaborados
5157	Comercio al por mayor de chatarra y productos de desecho	4677	Comercio al por mayor de chatarra y productos de desecho
5160	Comercio al por mayor de otros componentes y equipos electrónicos	4652	Comercio al por mayor de equipos electrónicos y de telecomunicaciones y sus componentes
5161	Comercio al por mayor de máquinas herramienta	4662	Comercio al por mayor de máquinas herramienta
5162	Comercio al por mayor de maquinaria para la minería, la construcción y la ingeniería civil	4663	Comercio al por mayor de maquinaria para la minería, la construcción y la ingeniería civil
5163	Comercio al por mayor de maquinaria para la industria textil, máquinas de coser y hacer punto	4664	Comercio al por mayor de maquinaria para la industria textil y de máquinas de coser y tricotar
5166	Comercio al por mayor de máquinas, accesorios y útiles agrícolas, incluidos los tractores	4661	Comercio al por mayor de maquinaria, equipos y suministros agrícolas

5167	Comercio al por mayor de ordenadores, periféricos	Comercio al por mayor de ordenadores, equipos	
4651			
	y programas informáticos	periféricos y programas informáticos	
5168	Comercio al por mayor de otras máquinas y equipos de oficina	4665	Comercio al por mayor de muebles de oficina
	4666	Comercio al por mayor de otra maquinaria y equipo de oficina	



5169	Comercio al por mayor de otra maquinaria para la industria, el comercio y la navegación	4669	Comercio al por mayor de otra maquinaria y equipo
5170	Otro comercio al por mayor	4690	Comercio al por mayor no especializado
5211	Comercio al por menor en establecimientos no especializados, con predominio en productos alimenticios, bebidas y tabaco	4711	Comercio al por menor en establecimientos no especializados, con predominio en productos alimenticios, bebidas y tabaco
5212	Comercio al por menor en establecimientos no especializados, sin predominio en productos alimenticios, bebidas y tabaco	4719	Otro comercio al por menor en establecimientos no especializados
5221	Comercio al por menor de frutas y verduras	4721	Comercio al por menor de frutas y hortalizas en establecimientos especializados

5222	Comercio al por menor de carne y productos cárnicos	4722	Comercio al por menor de carne y productos cárnicos en establecimientos especializados
5223	Comercio al por menor de pescados y mariscos	4723	Comercio al por menor de pescados y mariscos en establecimientos especializados
5224	Comercio al por menor de pan y productos de panadería, confitería y pastelería	4724	Comercio al por menor de pan y productos de panadería, confitería y pastelería en establecimientos especializados
5225	Comercio al por menor de bebidas	4725	Comercio al por menor de bebidas en establecimientos especializados
5226	Comercio al por menor de productos de tabaco	4726	Comercio al por menor de productos de tabaco en establecimientos especializados
5227	Otro comercio al por menor en establecimientos especializados en alimentación	4721	Comercio al por menor de frutas y hortalizas en establecimientos especializados
		4729	Otro comercio al por menor de productos alimenticios en establecimientos especializados
5231	Comercio al por menor de productos farmacéuticos	4773	Comercio al por menor de productos farmacéuticos en establecimientos
5232	Comercio al por menor de artículos médicos y ortopédicos	4774	Comercio al por menor de artículos médicos y ortopédicos en establecimientos especializados
5233	Comercio al por menor de productos de belleza e higiene	4775	Comercio al por menor de productos cosméticos e higiénicos en establecimientos especializados

5241	Comercio al por menor de textiles	4751	Comercio al por menor de textiles en establecimientos especializados
5242	Comercio al por menor de prendas de vestir	4771	Comercio al por menor de prendas de vestir en establecimientos especializados
5243	Comercio al por menor de calzado y artículos de cuero	4772	Comercio al por menor de calzado y artículos de cuero en establecimientos especializados
5244	Comercio al por menor de muebles, aparatos de iluminación y otros artículos para el hogar	4753	Comercio al por menor de alfombras, moquetas y revestimientos de paredes y suelos en establecimientos especializados
		4759	Comercio al por menor de muebles, aparatos de iluminación y otros artículos de uso doméstico en establecimientos especializados
5245	Comercio al por menor de electrodomésticos, aparatos de radio, televisión y sonido	4743	Comercio al por menor de equipos de audio y vídeo en establecimientos especializados
		4754	Comercio al por menor de aparatos electrodomésticos en establecimientos especializados
		4759	Comercio al por menor de muebles, aparatos de iluminación y otros artículos de uso doméstico en establecimientos especializados
		4763	Comercio al por menor de grabaciones de música y vídeo en establecimientos especializados
5246	Comercio al por menor de ferretería, pintura y vidrio	4752	Comercio al por menor de ferretería, pintura y vidrio en establecimientos especializados

5247	Comercio al por menor de libros, periódicos y papelería	4761	Comercio al por menor de libros en establecimientos especializados
		4762	Comercio al por menor de periódicos y artículos de papelería en establecimientos especializados
5248	Otro comercio al por menor en establecimientos especializados	4719	Otro comercio al por menor en establecimientos no especializados
		4741	Comercio al por menor de ordenadores, equipos periféricos y programas informáticos en establecimientos especializados
		4742	Comercio al por menor de equipos de telecomunicaciones en establecimientos especializados
		4753	Comercio al por menor de alfombras, moquetas y revestimientos de paredes y suelos en establecimientos especializados
		4759	Comercio al por menor de muebles, aparatos de iluminación y otros artículos de uso doméstico en establecimientos especializados
		4764	Comercio al por menor de artículos deportivos en establecimientos especializados
		4765	Comercio al por menor de juegos y juguetes en establecimientos especializados
		4776	Comercio al por menor de flores, plantas, semillas, fertilizantes, animales de compañía y alimentos para los mismos en establecimientos especializados
		4777	Comercio al por menor de artículos de relojería y joyería en establecimientos especializados
		4778	Otro comercio al por menor de artículos nuevos en

			establecimientos especializados
5250	Comercio al por menor de bienes de segunda mano, en establecimientos	4779	Comercio al por menor de artículos de segunda mano en establecimientos especializados
5261	Comercio al por menor por correspondencia	4791	Comercio al por menor por correspondencia o Internet
5262	Comercio al por menor en puestos de venta y en mercadillos	4781	Comercio al por menor de productos alimenticios, bebidas y tabaco en puestos de venta y mercadillos
		4782	Comercio al por menor de productos textiles, prendas de vestir y calzado en puestos de venta y mercadillos
		4789	Comercio al por menor de otros productos en puestos de venta y mercadillos
5263	Otro comercio al por menor no realizado en establecimientos	4779	Comercio al por menor de artículos de segunda mano en establecimientos especializados
		4791	Comercio al por menor por correspondencia o Internet
5263	Otro comercio al por menor no realizado en establecimientos	4799	Otro comercio al por menor no realizado ni en establecimientos, ni en puestos de venta ni en mercadillos
5271	Reparación de calzado y otros artículos de cuero	9523	Reparación de calzado y artículos de cuero
5272	Reparación de aparatos domésticos eléctricos	9521	Reparación de aparatos electrónicos de audio y vídeo de uso doméstico
		9522	Reparación de aparatos electrodomésticos y de equipos para el hogar y el jardín

5273	Reparación de relojes y joyería	9525	Reparación de relojes y joyería
5274	Otra reparación	1330	Acabado de textiles
		9512	Reparación de equipos de comunicación
		9523	Reparación de calzado y artículos de cuero
		9529	Reparación de otros efectos personales y artículos de uso doméstico
		9609	Otros servicios personales n.c.o.p.
5510	Hoteles	5510	Hoteles y alojamientos similares
		5590	Otros alojamientos
5521	Albergues juveniles y refugios de montaña	5520	Alojamientos turísticos y otros alojamientos de corta estancia
		5530	Camping y aparcamientos para caravanas
5522	Campings	5530	Camping y aparcamientos para caravanas
5523	Otros tipos de hospedaje	5520	Alojamientos turísticos y otros alojamientos de corta estancia
		5590	Otros alojamientos
5530	Restaurantes	5610	Restaurantes y puestos de comidas
5540	Establecimientos de bebidas	5630	Establecimientos de bebidas
5551	Comedores colectivos	5629	Otros servicios de comidas
5552	Provisión de comidas preparadas	5621	Provisión de comidas preparadas para eventos

		5629	Otros servicios de comidas
6010	Transporte por ferrocarril	4910	Transporte interurbano de pasajeros por ferrocarril
		4920	Transporte de mercancías por ferrocarril
		5221	Actividades anexas al transporte terrestre
6021	Otros tipos de transporte terrestre regular de viajeros	4931	Transporte terrestre urbano y suburbano de pasajeros
		4939	Otros tipos de transporte terrestre de pasajeros n.c.o.p.
6022	Transporte por taxi	4932	Transporte por taxi
	Otros tipos de transporte terrestre discrecional de viajeros		
6023		4939	Otros tipos de transporte terrestre de pasajeros n.c.o.p.
6024	Transporte de mercancías por carretera	4941	Transporte de mercancías por carretera
		4942	Servicios de mudanza
6030	Transporte por tubería	4950	Transporte por tubería
6110	Transporte marítimo	5010	Transporte marítimo de pasajeros
		5020	Transporte marítimo de mercancías
		5222	Actividades anexas al transporte marítimo y por vías navegables interiores
6120	Transporte por vías de navegación interiores	5030	Transporte de pasajeros por vías navegables interiores
		5040	Transporte de mercancías por vías navegables interiores
		5222	Actividades anexas al transporte marítimo y por vías navegables interiores

6210	Transporte aéreo regular	5110	Transporte aéreo de pasajeros
		5121	Transporte aéreo de mercancías
6220	Transporte aéreo discrecional	5110	Transporte aéreo de pasajeros
		5121	Transporte aéreo de mercancías
6230	Transporte espacial	5122	Transporte espacial
		5223	Actividades anexas al transporte aéreo
6311	Manipulación de mercancías	5224	Manipulación de mercancías
6312	Depósito y almacenamiento	5210	Depósito y almacenamiento
6321	Otras actividades anexas al transporte terrestre	5221	Actividades anexas al transporte terrestre
6322	Otras actividades anexas al transporte marítimo	5222	Actividades anexas al transporte marítimo y por vías navegables interiores
6323	Otras actividades anexas al transporte aéreo	5223	Actividades anexas al transporte aéreo
		8532	Educación secundaria técnica y profesional
6330	Actividades de las agencias de viajes, mayoristas y minoristas de turismo, y otras actividades de apoyo turístico	7911	Actividades de las agencias de viajes
		7912	Actividades de los operadores turísticos
		7990	Otros servicios de reservas y actividades relacionadas con



			los mismos
6340	Organización del transporte de mercancías	5229	Otras actividades anexas al transporte
		7490	Otras actividades profesionales, científicas y técnicas n.c.o.p.
6411	Actividades postales nacionales	5310	Actividades postales sometidas a la obligación del servicio universal
6411	Actividades postales nacionales	8219	Actividades de fotocopiado, preparación de documentos y otras actividades especializadas de oficina
6412	Actividades de correos distintas de las actividades postales nacionales	5320	Otras actividades postales y de correos
6420	Telecomunicaciones	6020	Actividades de programación y emisión de televisión
		6110	Telecomunicaciones por cable
		6120	Telecomunicaciones inalámbricas
		6130	Telecomunicaciones por satélite
		6190	Otras actividades de telecomunicaciones
6511	Banca central	6411	Banco central
6512	Otros tipos de intermediación monetaria	6419	Otra intermediación monetaria
6521	Arrendamiento financiero	6491	Arrendamiento financiero
6522	Otros tipos de actividades crediticias	6492	Otras actividades crediticias
		6499	Otros servicios financieros, excepto seguros y fondos de pensiones n.c.o.p.

6523	Otros tipos de intermediación financiera	6420	Actividades de las sociedades holding
		6430	Inversión colectiva, fondos y entidades financieras similares
		6499	Otros servicios financieros, excepto seguros y fondos de pensiones n.c.o.p.
6601	Seguros de vida	6511	Seguros de vida
		6520	Reaseguros
6602	Planes de pensiones	6520	Reaseguros
		6530	Fondos de pensiones
6603	Otros tipos de seguros	6512	Seguros distintos de los seguros de vida
		6520	Reaseguros
6711	Administración de mercados financieros	6611	Administración de mercados financieros
6712	Actividades bursátiles por cuenta de terceros	6612	Actividades de intermediación en operaciones con valores y otros activos
		6630	Actividades de gestión de fondos
6713	Actividades auxiliares a la intermediación financiera	6612	Actividades de intermediación en operaciones con valores y otros activos
		6619	Otras actividades auxiliares a los servicios financieros, excepto seguros y fondos de pensiones
6720	Actividades auxiliares de seguros y planes de pensiones	6621	Evaluación de riesgos y daños
		6622	Actividades de agentes y

6720	Actividades auxiliares de seguros y planes de pensiones	6629	Otras actividades auxiliares a seguros y fondos de pensiones
7011	Promoción inmobiliaria por cuenta propia	4110	Promoción inmobiliaria
7012	Compraventa de bienes inmobiliarios por cuenta propia	6810	Compraventa de bienes inmobiliarios por cuenta propia
7020	Alquiler de bienes inmobiliarios por cuenta propia	6820	Alquiler de bienes inmobiliarios por cuenta propia
7031	Agentes de la propiedad inmobiliaria	6831	Agentes de la propiedad inmobiliaria
7032	Gestión y administración de la propiedad inmobiliaria	6832	Gestión y administración de la propiedad inmobiliaria
		8110	Servicios integrales a edificios e instalaciones
7110	Alquiler de automóviles	7711	Alquiler de automóviles y vehículos de motor ligeros
7121	Alquiler de otros medios de transporte terrestre	7712	Alquiler de camiones
		7739	Alquiler de otra maquinaria, equipos y bienes tangibles n.c.o.p.
7122	Alquiler de medios de navegación	7734	Alquiler de medios de navegación
7123	Alquiler de medios de transporte aéreo	7735	Alquiler de medios de transporte aéreo

7131	Alquiler de maquinaria y equipo agrario	7731	Alquiler de maquinaria y equipo de uso agrícola
7132	Alquiler de maquinaria y equipo para construcción e ingeniería civil	7732	Alquiler de maquinaria y equipo para la construcción e ingeniería civil
		7739	Alquiler de otra maquinaria, equipos y bienes tangibles n.c.o.p.
7133	Alquiler de maquinaria y equipo de oficina (incluidos ordenadores)	7733	Alquiler de maquinaria y equipo de oficina, incluidos ordenadores
7134	Alquiler de otros tipos de maquinaria y equipo	7739	Alquiler de otra maquinaria, equipos y bienes tangibles n.c.o.p.
7140	Alquiler de efectos personales y enseres domésticos	7721	Alquiler de artículos de ocio y deportivos
		7722	Alquiler de cintas de vídeo y discos
		7729	Alquiler de otros efectos personales y artículos de uso doméstico
		7735	Alquiler de medios de transporte aéreo
7210	Consulta de equipo informático	6202	Actividades de consultoría informática
7221	Edición de programas informáticos	5821	Edición de videojuegos
		5829	Edición de otros programas informáticos
7222	Otras actividades de consultoría y suministro de programas informáticos	6201	Actividades de programación informática

		6202	Actividades de consultoría informática
		6209	Otros servicios relacionados con las tecnologías de la información y la informática
7230	Proceso de datos	6203	Gestión de recursos informáticos
		6311	Proceso de datos, hosting y actividades relacionadas
7240	Actividades relacionadas con bases de datos	5811	Edición de libros
		5812	Edición de directorios y guías de direcciones postales
		5813	Edición de periódicos
		5814	Edición de revistas
		5819	Otras actividades editoriales
		5821	Edición de videojuegos
		5829	Edición de otros programas informáticos
		5920	Actividades de grabación de sonido y edición musical
		6010	Actividades de radiodifusión
		6020	Actividades de programación y emisión de televisión
		6201	Actividades de programación informática
		6311	Proceso de datos, hosting y actividades relacionadas
		6312	Portales web
7250	Mantenimiento y reparación de máquinas de oficina, contabilidad y equipo informático	3312	Reparación de maquinaria
		9511	Reparación de ordenadores y equipos periféricos

7260	Otras actividades relacionadas con la informática	6209	Otros servicios relacionados con las tecnologías de la información y la informática
7310	Investigación y desarrollo en ciencias naturales y técnicas	7211	Investigación y desarrollo experimental en biotecnología
		7219	Otra investigación y desarrollo experimental en ciencias naturales y técnicas
		7220	Investigación y desarrollo experimental en ciencias sociales y humanidades
7320	Investigación y desarrollo en ciencias sociales y humanidades	7220	Investigación y desarrollo experimental en ciencias sociales y humanidades
7411	Actividades jurídicas	6910	Actividades jurídicas
7412	Actividades de contabilidad, teneduría de libros, auditoría y asesoría fiscal	6920	Actividades de contabilidad, teneduría de libros, auditoría y asesoría fiscal
7413	Estudio de mercado realización de encuestas de opinión pública	7320	Estudios de mercado y realización de encuestas de opinión pública
7414	Actividades de asesoramiento, dirección y gestión empresarial	0240	Servicios de apoyo a la silvicultura
		7021	Relaciones públicas y comunicación

7414	Actividades de asesoramiento, dirección y gestión empresarial	7022	Otras actividades de consultoría de gestión empresarial
		7490	Otras actividades profesionales, científicas y técnicas n.c.o.p.
		8560	Actividades auxiliares a la educación
7415	Gestión de sociedades de cartera (holdings)	6420	Actividades de las sociedades holding
		7010	Actividades de las sedes centrales
7420	Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería y otras actividades de consulta y asesoramiento técnico	7111	Servicios técnicos de arquitectura
		7112	Servicios técnicos de ingeniería y otras actividades relacionadas con el asesoramiento técnico
		7490	Otras actividades profesionales, científicas y técnicas n.c.o.p.
7430	Ensayos y análisis técnicos	7120	Ensayos y análisis técnicos
7440	Publicidad	7311	Agencias de publicidad
		7312	Servicios de representación de medios de comunicación
7450	Selección y colocación de personal	7810	Actividades de las agencias de colocación
		7820	Actividades de las empresas de trabajo temporal
		7830	Otra provisión de recursos humanos

7460	Servicios de investigación y seguridad	7490	Otras actividades profesionales, científicas y técnicas n.c.o.p.
		8010	Actividades de seguridad privada
		8020	Servicios de sistemas de seguridad
		8030	Actividades de investigación
7470	Actividades industriales de limpieza	8121	Limpieza general de edificios
		8122	Otras actividades de limpieza industrial y de edificios
		8129	Otras actividades de limpieza
7481	Actividades de fotografía	7420	Actividades de fotografía
7482	Actividades de envasado y empaquetado por cuenta de terceros	8292	Actividades de envasado y empaquetado
7483	Actividades de secretaría y traducción	7430	Actividades de traducción e interpretación
		8211	Servicios administrativos combinados
		8219	Actividades de fotocopiado, preparación de documentos y otras actividades especializadas de oficina
		8299	Otras actividades de apoyo a las empresas n.c.o.p.
7484	Otras actividades empresariales	5920	Actividades de grabación de sonido y edición musical
		6399	Otros servicios de información n.c.o.p.
		7410	Actividades de diseño especializado
		7490	Otras actividades profesionales, científicas y técnicas n.c.o.p.



		7740	Arrendamiento de la propiedad intelectual y productos similares, excepto trabajos protegidos por los derechos de autor
		8230	Organización de convenciones y ferias de muestras
		8291	Actividades de las agencias de cobros y de información comercial
		8299	Otras actividades de apoyo a las empresas n.c.o.p.
7486	Actividades de centro de llamadas	8220	Actividades de los centros de llamadas
7511	Actividades generales de la Administración Pública	8411	Actividades generales de la Administración Pública
	Regulación de las actividades sanitarias, educativas, culturales y otros servicios sociales, excepto seguridad social obligatoria		
7512		8412	Regulación de las actividades sanitarias, educativas y culturales y otros servicios sociales, excepto Seguridad Social
7513	Regulación de la actividad económica	8299	Otras actividades de apoyo a las empresas n.c.o.p.
		8413	Regulación de la actividad económica y contribución a su mayor eficiencia
	Otras actividades de servicios para la Administración Pública en general		
7514		8110	Servicios integrales a edificios e instalaciones
		8411	Actividades generales de la Administración Pública
		9101	Actividades de bibliotecas y archivos
	Asuntos exteriores	8421	Asuntos exteriores

7521			Otros actividades de servicios sociales sin alojamiento n.c.o.p.
		8899	
7522	Defensa	8422	Defensa
7523	Justicia	8423	Justicia
7524	Orden público y seguridad	8424	Orden público y seguridad
7525	Actividades de protección civil	8425	Protección civil
7530	Seguridad social obligatoria	8430	Seguridad Social obligatoria
8010	Enseñanza primaria	8510	Educación preprimaria
		8520	Educación primaria
8021	Enseñanza secundaria de formación general	8531	Educación secundaria general
8022	Enseñanza secundaria de formación técnica y profesional	8532	Educación secundaria técnica y profesional
8030	Enseñanza superior	8541	Educación postsecundaria no terciaria
		8542	Educación terciaria
8041	Enseñanza de las escuelas de conducción y pilotaje	8553	Actividades de las escuelas de conducción y pilotaje
8042	Educación para adultos y otros tipos de enseñanza	8532	Educación secundaria técnica y profesional

		8551	Educación deportiva y recreativa
		8552	Educación cultural
		8559	Otra educación n.c.o.p.
8511	Actividades hospitalarias	8610	Actividades hospitalarias Asistencia en establecimientos residenciales para personas con discapacidad intelectual, enfermedad mental y drogodependencia
		8720	
8512	Actividades médicas	8621	Actividades de medicina general
		8622	Actividades de medicina especializada
8513	Actividades odontológicas	8623	Actividades odontológicas
8514	Otras actividades sanitarias	8690	Otras actividades sanitarias
			Asistencia en establecimientos residenciales con cuidados de sanitarios
		8710	Asistencia en establecimientos residenciales para personas con discapacidad intelectual, enfermedad mental y drogodependencia
		8720	Asistencia en establecimientos residenciales para personas mayores y con discapacidad física
		8730	
8520	Actividades veterinarias	7500	Actividades veterinarias
	Actividades de prestación de servicios sociales con alojamiento		Asistencia en establecimientos residenciales con cuidados de sanitarios
8531		8710	Asistencia en establecimientos residenciales para personas con discapacidad intelectual, enfermedad mental y
		8720	

			drogodependencia
		8730	Asistencia en establecimientos residenciales para personas mayores y con discapacidad física
		8790	Otras actividades de asistencia en establecimientos residenciales
8532	Actividades de prestación de servicios sociales sin alojamiento	8810	Actividades de servicios sociales sin alojamiento para personas mayores y con discapacidad
		8891	Actividades de cuidado diurno de niños
		8899	Otros actividades de servicios sociales sin alojamiento n.c.o.p.
9001	Recogida y tratamiento de aguas residuales	3700	Recogida y tratamiento de aguas residuales
9002	Recogida y tratamiento de otros residuos	3811	Recogida de residuos no peligrosos
		3812	Recogida de residuos peligrosos
		3821	Tratamiento y eliminación de residuos no peligrosos
		3822	Tratamiento y eliminación de residuos peligrosos
9003	Actividades de saneamiento, descontaminación y similares	3811	Recogida de residuos no peligrosos
		3900	Actividades de descontaminación y otros servicios de gestión de residuos
		8129	Otras actividades de limpieza

9111	Actividades de organizaciones empresariales y patronales	9411	Actividades de organizaciones empresariales y patronales
9112	Actividades de organizaciones profesionales	9412	Actividades de organizaciones profesionales
9120	Actividades sindicales	9420	Actividades sindicales
9131	Actividades de organizaciones religiosas	9491	Actividades de organizaciones religiosas
9132	Actividades de organizaciones políticas	9492	Actividades de organizaciones políticas
9133	Otras actividades asociativas	9499	Otras actividades asociativas n.c.o.p.
9211	Producción cinematográfica y de vídeo	5911	Actividades de producción cinematográficas, de vídeo y de programas de televisión
		5912	Actividades de postproducción cinematográfica, de vídeo y de programas de televisión
		5920	Actividades de grabación de sonido y edición musical
9212	Distribución cinematográfica y de vídeo	5913	Actividades de distribución cinematográfica, de vídeo y de programas de televisión
9213	Exhibición cinematográfica	5914	Actividades de exhibición cinematográfica
9220	Actividades de radio y televisión	5911	Actividades de producción cinematográficas, de vídeo y de programas de televisión
		5920	Actividades de grabación de sonido y edición musical
		6010	Actividades de radiodifusión
		6020	Actividades de programación y emisión de televisión

9231	Creación e interpretación artística y literaria	9001	Artes escénicas
		9002	Actividades auxiliares a las artes escénicas
		9003	Creación artística y literaria
9232	Gestión de salas de espectáculos	7990	Otros servicios de reservas y actividades relacionadas con los mismos
		9002	Actividades auxiliares a las artes escénicas
		9004	Gestión de salas de espectáculos
9233	Actividades de ferias y parques de atracciones	9321	Actividades de los parques de atracciones y los parques temáticos
9234	Otras actividades de espectáculos	8552	Educación cultural
		9001	Artes escénicas
		9002	Actividades auxiliares a las artes escénicas
		9329	Otras actividades recreativas y de entretenimiento
9240	Actividades de agencias de noticias	6391	Actividades de las agencias de noticias
		7420	Actividades de fotografía
		9003	Creación artística y literaria
9251	Actividades de bibliotecas y archivos	9101	Actividades de bibliotecas y archivos
9252	Actividades de museos y conservación de lugares y edificios históricos	9102	Actividades de museos
		9103	Gestión de lugares y edificios históricos

9253	Actividades de jardines botánicos y zoológicos y de parques nacionales	9104	Actividades de los jardines botánicos, parques zoológicos y reservas naturales
9261	Gestión de estadios y otras instalaciones deportivas	9311	Gestión de instalaciones deportivas
9262	Otras actividades deportivas	7990	Otros servicios de reservas y actividades relacionadas con los mismos
		8551	Educación deportiva y recreativa
		9312	Actividades de los clubes deportivos
		9313	Actividades de los gimnasios
		9319	Otras actividades deportivas
		9329	Otras actividades recreativas y de entretenimiento
9271	Juegos de azar y apuestas	9200	Actividades de juegos de azar y apuestas
9272	Otras actividades recreativas	9329	Otras actividades recreativas y de entretenimiento
9301	Lavado, limpieza y teñido de prendas de tela y de piel	9601	Lavado y limpieza de prendas textiles y de piel
9302	Peluquería y otros tratamientos de belleza	9602	Peluquería y otros tratamientos de belleza
9303	Pompas fúnebres y actividades relacionadas con las mismas	9603	Pompas fúnebres y actividades relacionadas
9304	Actividades de mantenimiento físico-corporal	9313	Actividades de los gimnasios
		9604	Actividades de mantenimiento físico

9305	Otras actividades de servicios personales	9609	Otros servicios personales n.c.o.p.
9500	Actividades de los hogares como empleadores de personal doméstico	9700	Actividades de los hogares como empleadores de personal doméstico
9600	Actividades de los hogares como productores de bienes para uso propio	9810	Actividades de los hogares como productores de bienes para uso propio
9700	Actividades de los hogares como productores de servicios para uso propio	9820	Actividades de los hogares como productores de servicios para uso propio
9900	Organismos extraterritoriales	9900	Actividades de organizaciones y organismos extraterritoriales



**ESTUDIO REALIZADO POR:  
INSTITUTO REGIONAL DE LAS CUALIFICACIONES  
DE LA COMUNIDAD DE MADRID**

**SERVICIO REGIONAL DE EMPLEO DE LA COMUNIDAD DE MADRID**



**ELABORACIÓN TÉCNICA**



[VOLVER](#)