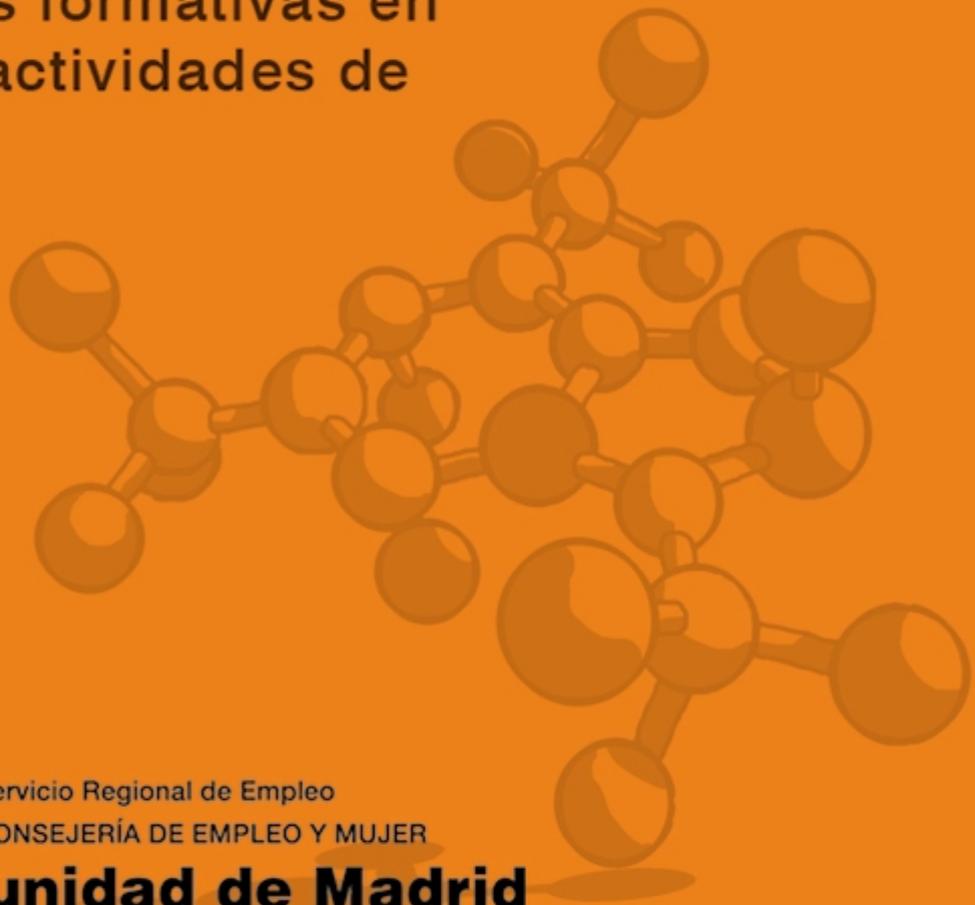


Resumen Ejecutivo

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



Índice

<u>1. PRESENTACIÓN Y OBJETIVOS.</u>	4
<u>2. RESEÑA METODOLÓGICA.</u>	6
<u>3. CONTEXTO GENERAL DEL SECTOR DE BIOTECNOLOGÍA.</u>	9
<u>3.1 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS</u>	9
<u>3.2 MODELOS Y ESTRUCTURAS ORGANIZATIVAS</u>	15
<u>3.3 PROCESOS PRODUCTIVOS.</u>	17
<u>3.4 POTENCIALIDADES Y DEBILIDADES</u>	26
<u>3.5 NECESIDADES Y DEMANDAS DEL MERCADO DE TRABAJO.</u>	28
<u>4. LOS PERFILES PROFESIONALES.</u>	34
<u>5. CARACTERIZACIÓN DE LA OFERTA FORMATIVA.</u>	56
<u>6. MARCO ESTRATÉGICO PARA EL DESARROLLO DE LA FORMACIÓN EN EL SECTOR</u>	65
<u>7. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS</u>	81

1. PRESENTACIÓN

1. Presentación y objetivos

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.

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.

[VOLVER](#)

2. RESEÑA METODOLÓGICA

2. Reseña metodológica

Para la realización de este estudio, se ha recurrido a la aplicación de distintas técnicas de investigación social, de las que damos cuenta a continuación:

a) Entrevistas a expertos, se han realizado **15** entrevistas estructuradas según los siguientes ámbitos:

- EXPERTOS TÉCNICOS SECTORIALES: 4 entrevistas
- ÁMBITO INSTITUCIONAL: 1 entrevista
- ÁMBITO DE LA FORMACIÓN: 2 entrevistas
- VERTIENTE EMPRESARIAL: 6 entrevistas
- AGENTES SOCIALES: 2 entrevistas

Como instrumento de recogida de información utilizada, se han diseñado 5 guías de entrevista, elaboradas específicamente para cada ámbito considerado anteriormente. Todas las entrevistas han sido presenciales.

b) Cuestionario semiestructurado, se han aplicado **22** cuestionarios telefónicos a empresas, en base al instrumento diseñado. La programación del cuestionario, se ha realizado en base al sistema CATI, un sistema informático que gestiona el trabajo de campo en base a los registros introducidos en la base de datos de la encuesta.

c) Para la validación de los perfiles profesionales elaborados, se ha utilizado un cuestionario de contraste que se ha remitido a los expertos que han colaborado en esta fase, junto con los perfiles diseñados lo que ha permitido que expertos sectoriales puedan valorar los trabajos realizados y modificarlos según aconseje su experiencia y conocimientos.

[VOLVER](#)

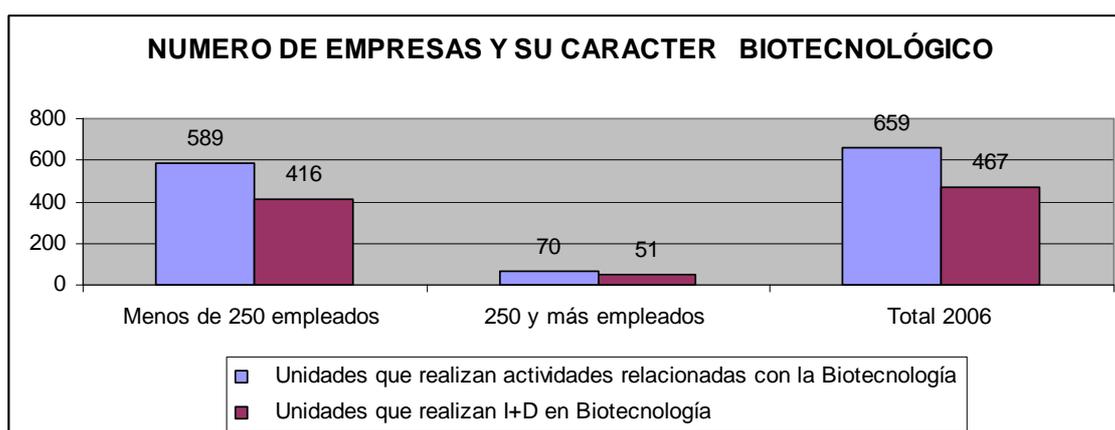
3. CONTEXTO GENERAL DEL SECTOR DE LA BIOTECNOLOGÍA

3. Contexto general del sector de la Biotecnología

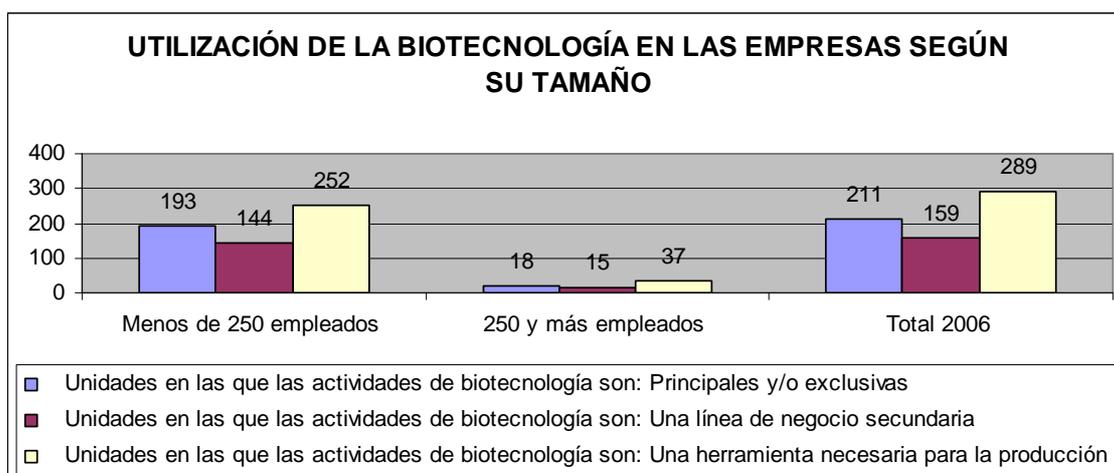
3.1 Características socioeconómicas de las empresas biotecnológicas en España

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.

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.



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.

EMPRESAS SEGÚN ESTRATO DE EMPLEADOS Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LA BIOTECNOLOGÍA

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 producción forestal	21	16	20
%Empresas según el área o áreas de aplicación final de la utilización de la biotecnología: Medioambiente	20	21	20
%Empresas según el área o	12	10	12

áreas de aplicación final de la utilización de la biotecnología: Industria			
--	--	--	--

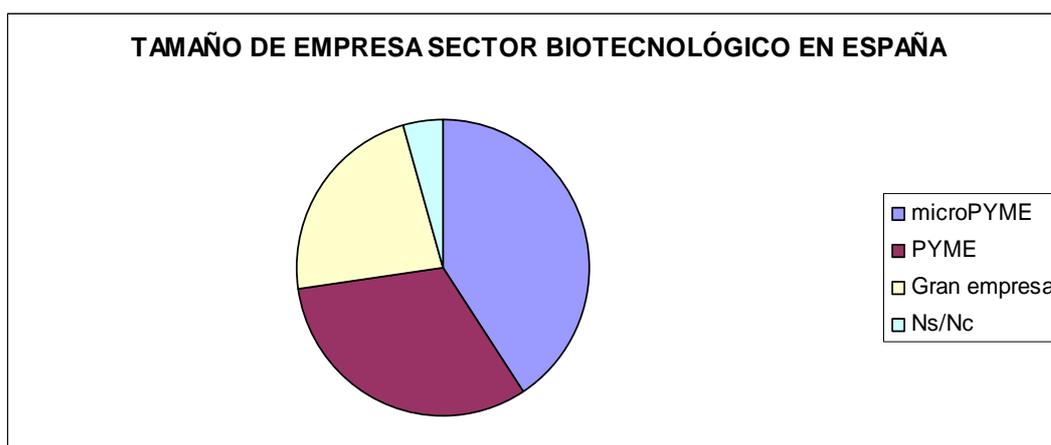
Fuente: datos recogidos del Módulo sobre el uso de Biotecnología. Año 2006. Metodología de la encuesta del uso de biotecnología. Madrid: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, 2004.

OCUPADOS 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

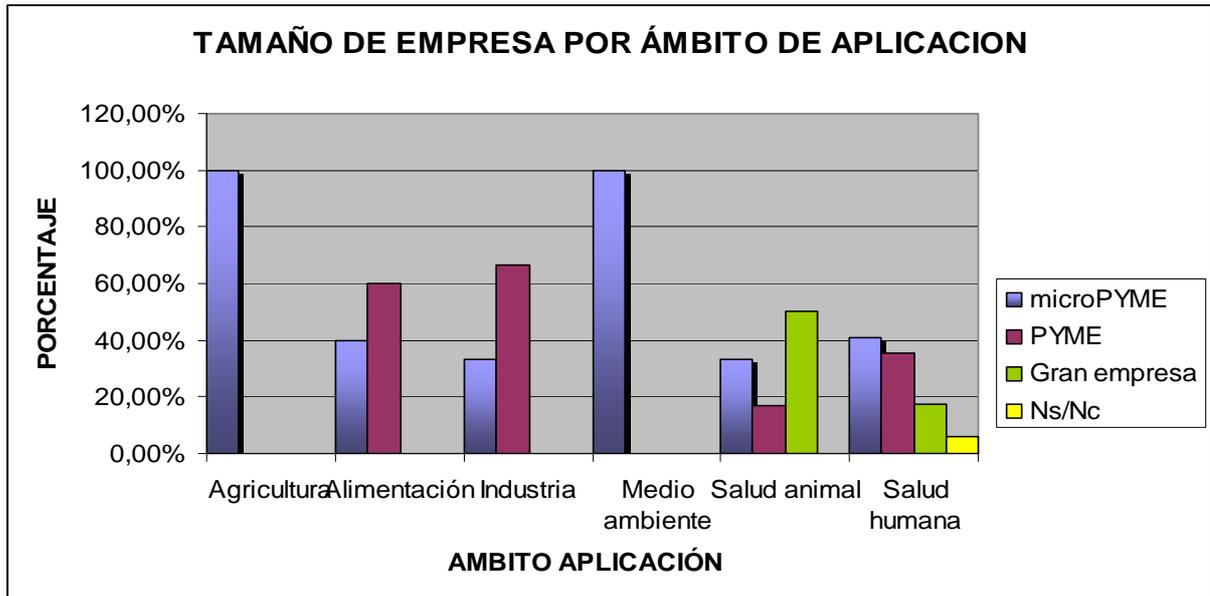
1) EJC: equivalencia a jornada completa

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.



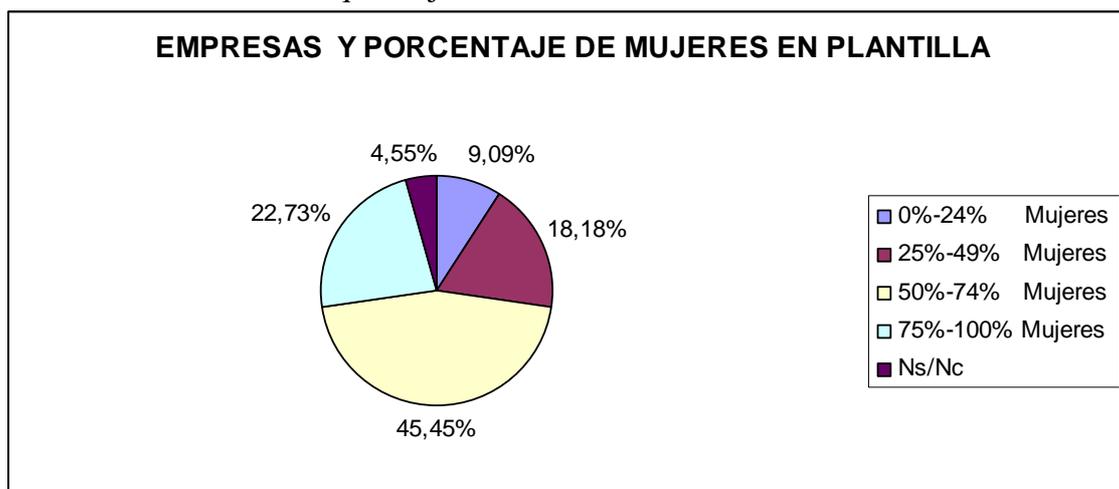
Fuente: elaboración propia

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.

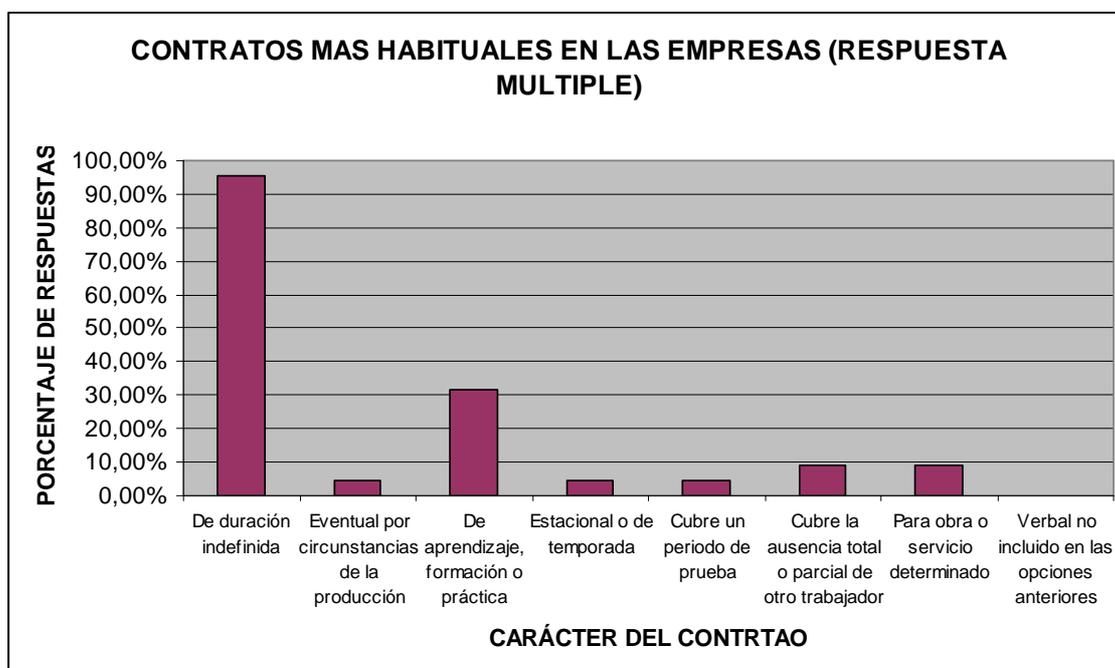
Según los entrevistados y los datos recogidos a través de la encuesta realizada a las empresas del sector, este es un sector en el que predomina el género femenino, según datos del gráfico de la página siguiente, algo más del 45% de las empresas tendrían contratadas a mujeres en un porcentaje entre el 50 y 74 % de la plantilla total. En la segmentación de estos datos por el tamaño de empresas 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.

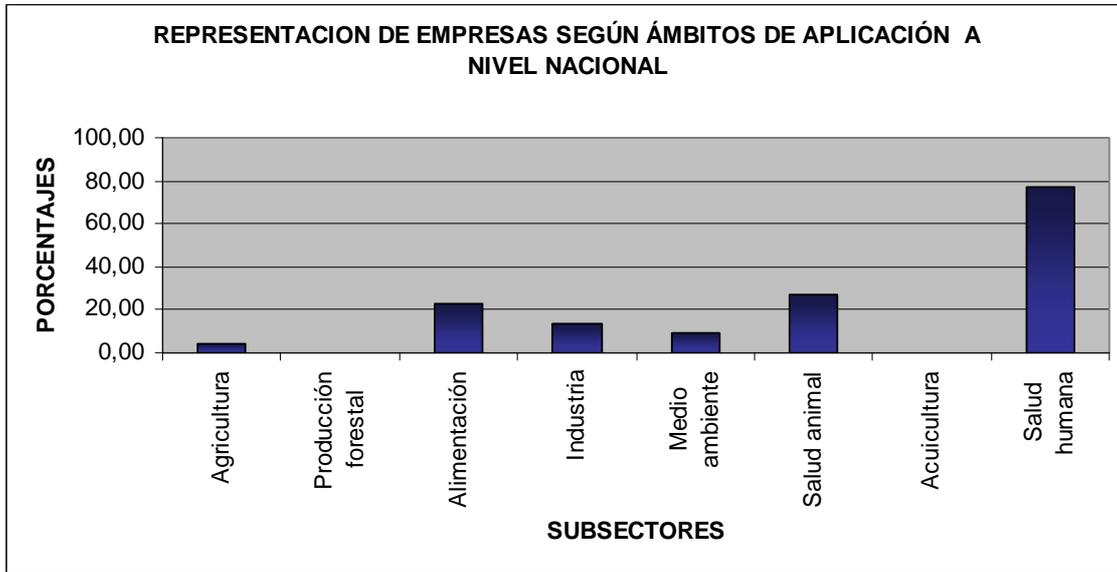
La contratación en las empresas nos describe el tipo de empleo que crea este sector en nuestro país, según los resultados de la encuesta, más de un 95 % de las empresas

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.



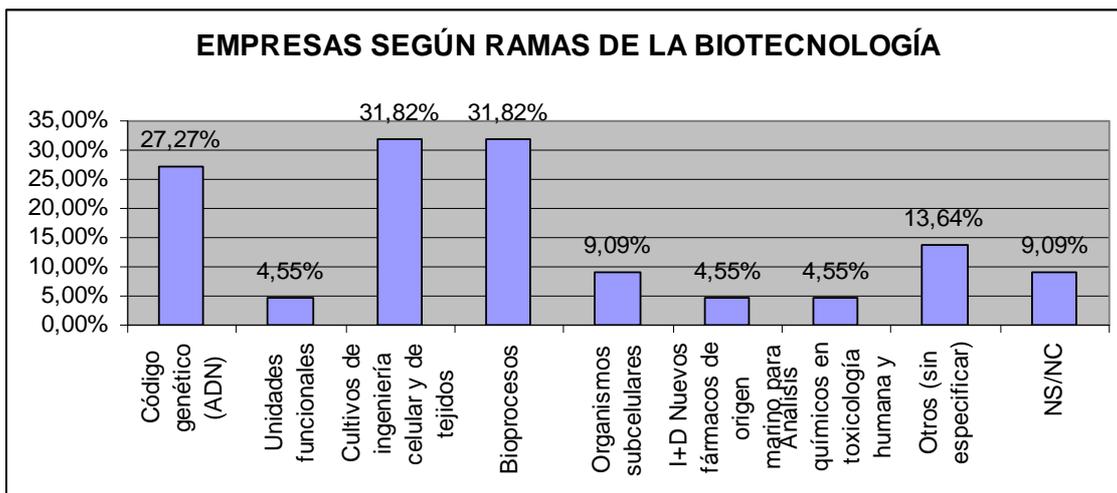
Fuente: elaboración propia.

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 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.



[VOLVER](#)

3.2 Modelos y estructuras organizativas

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 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.

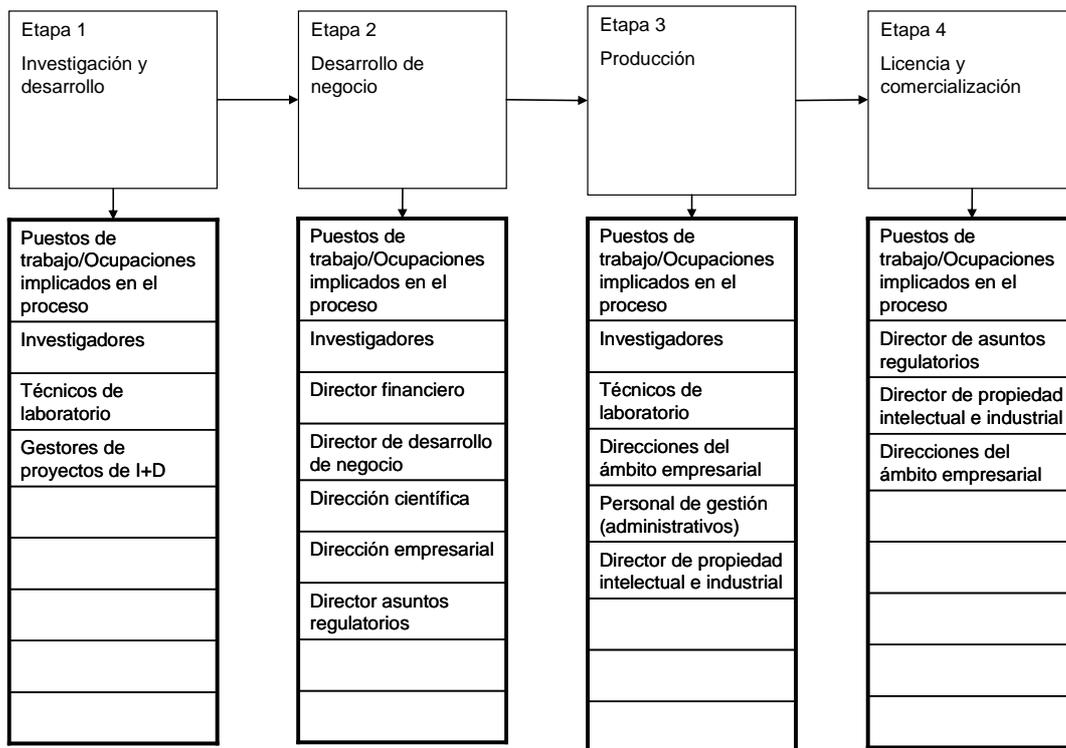
El 75% de las empresas de biotecnología en España se centran en el ámbito de la salud humana. Las empresas biotecnológicas de salud no facturan nada por estar en desarrollo de sus productos (actualmente el desarrollo de un producto farmacéutico supone 25 años en la industria farmacéutica tradicional 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.

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](#)

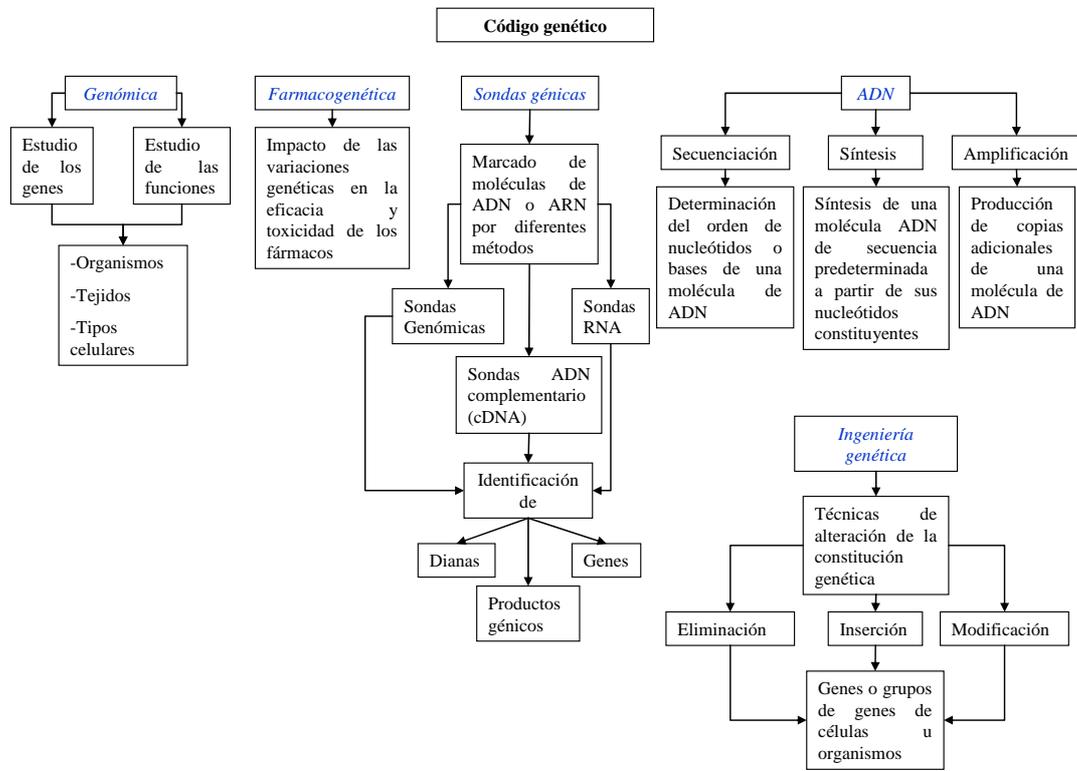
3.3 Procesos productivos.

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 utilizan en España, al igual que en el resto de países de la OCDE, con fines estadísticos 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.

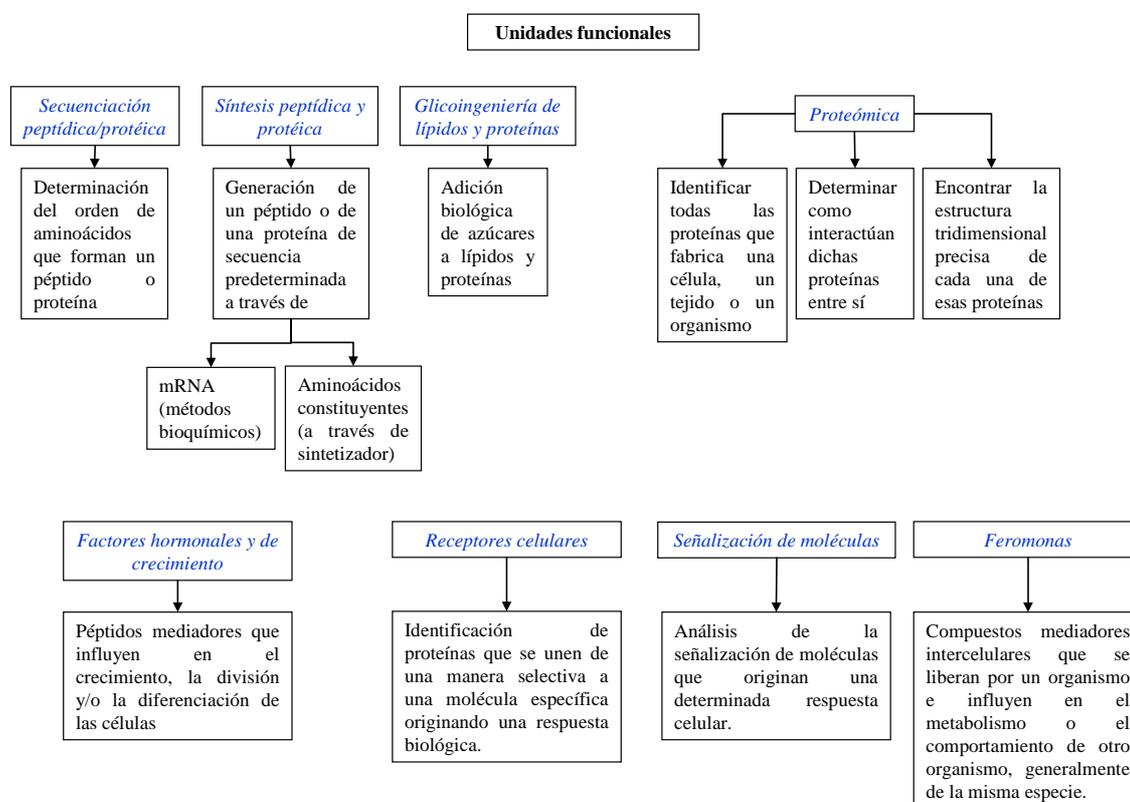
La definición de los procesos productivos es la siguiente:

- 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 protéica/ 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, bioprocésamiento, 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.

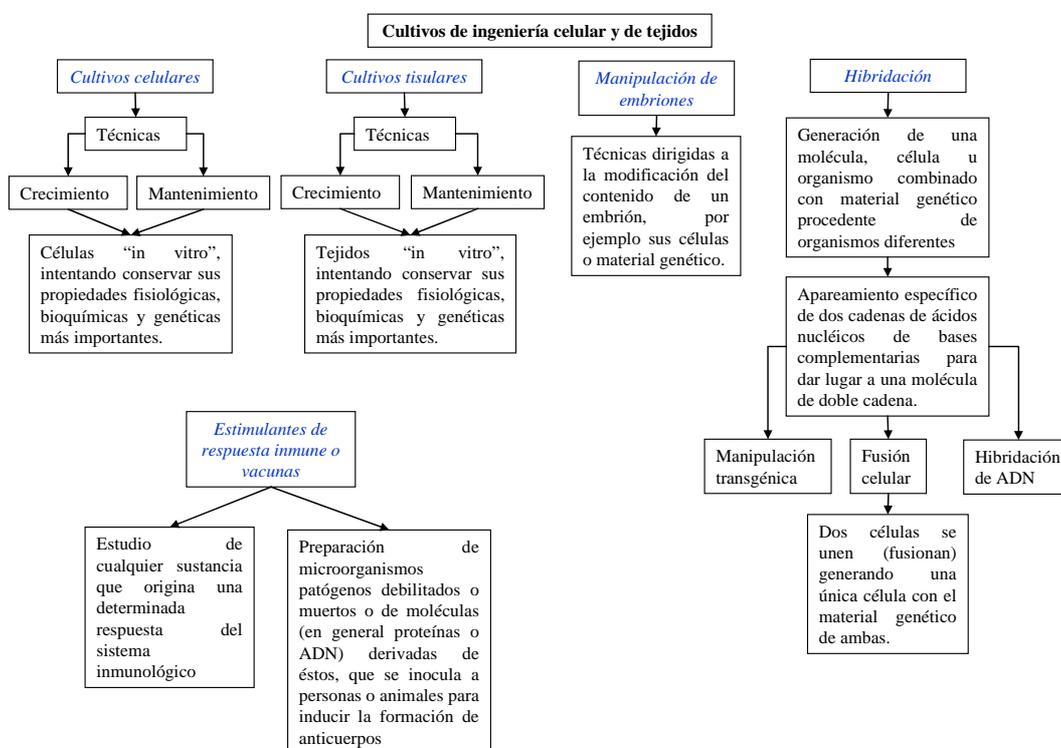
A continuación, en las siguientes páginas presentamos un conjunto de esquemas gráficos que ilustran los procesos productivos descritos anteriormente, así como la relación de cada proceso con los ámbitos de aplicación de la biotecnología.



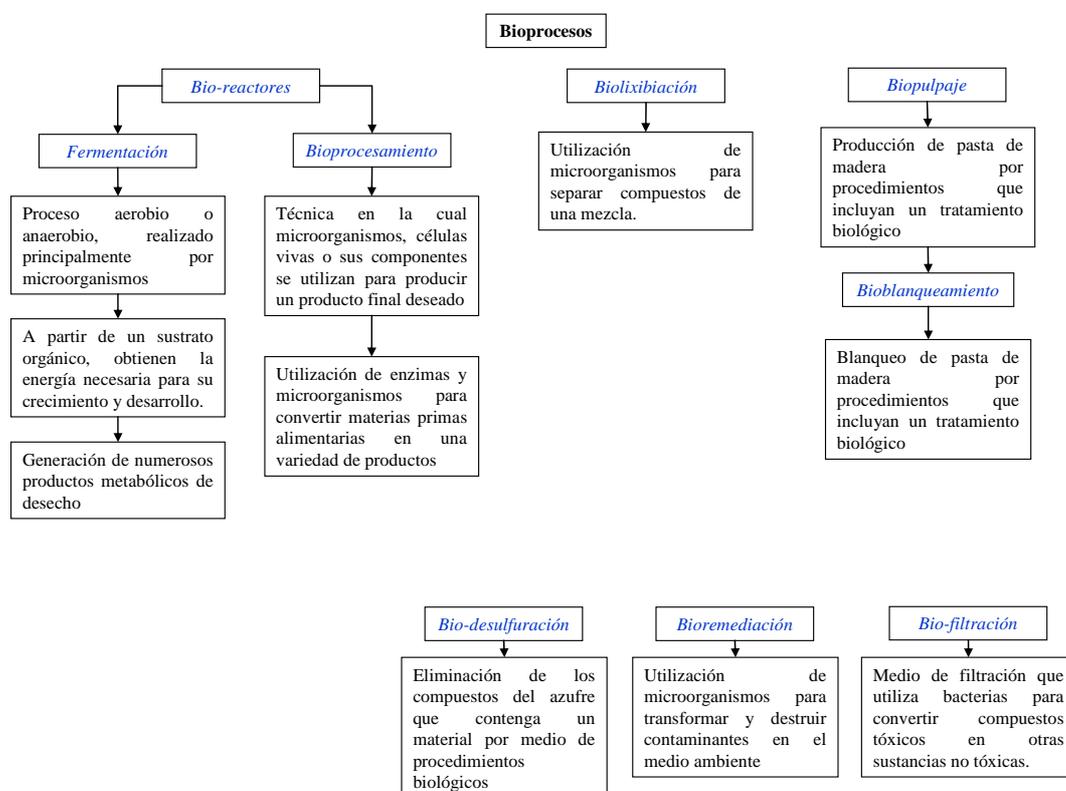
Proceso	Ámbitos de aplicación
Genómica	Industria Salud animal y acuicultura Medio ambiente Agricultura y producción forestal Alimentación Salud humana
Farmacogenética	Salud animal y acuicultura Salud humana
Sondas génicas	Industria Salud animal y acuicultura Medio ambiente Agricultura y producción forestal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



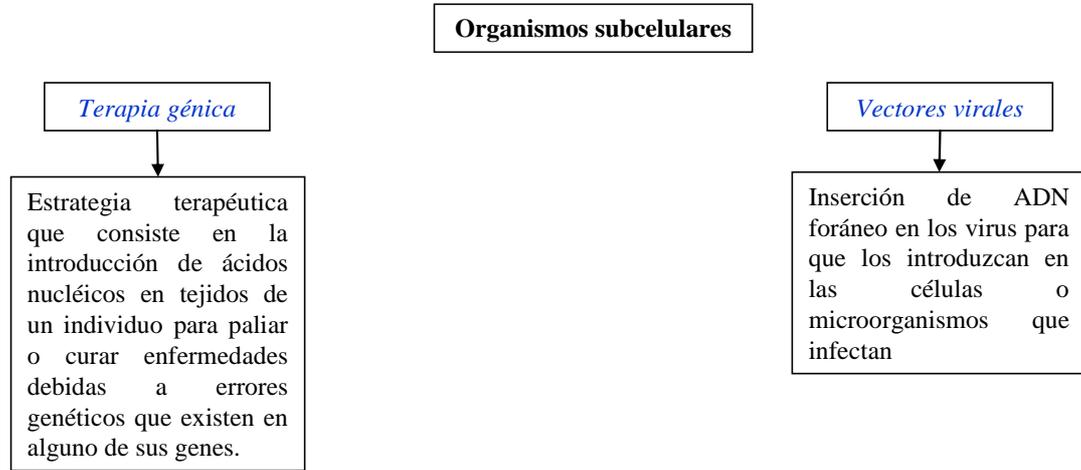
Proceso	Ámbitos de aplicación
Secuenciación peptídica/protéica	Salud animal y acuicultura Salud humana
Síntesis peptídica/protéica	Salud animal y acuicultura Salud humana
Glicoingeniería de lípidos y proteínas	Salud animal y acuicultura Salud humana
Proteómica	Salud animal y acuicultura Salud humana
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
Estilimulantes de respuesta inmune o vacunas	Salud animal y acuicultura Salud humana



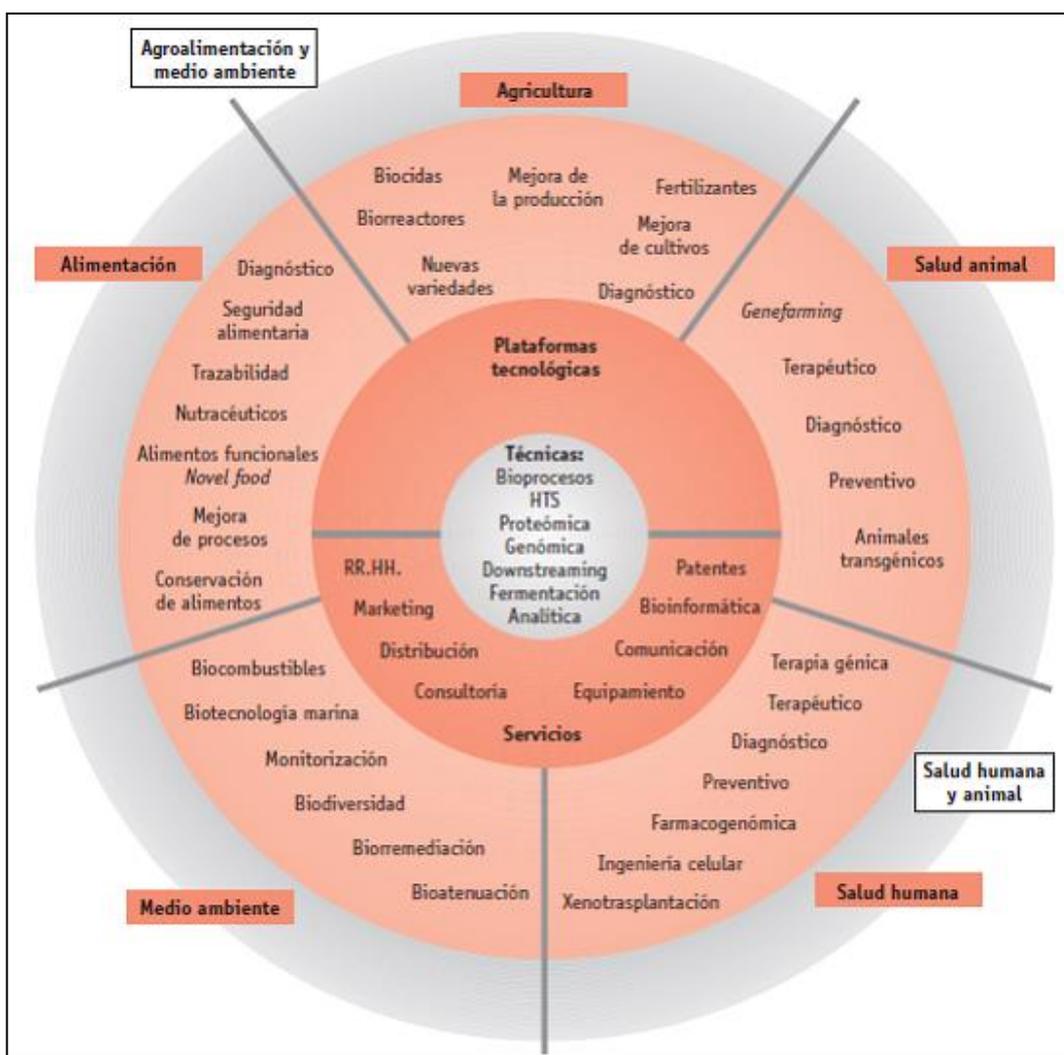
Proceso	Ámbitos de aplicación
Fermentación	Industria Alimentación
Bioprociamiento	Alimentación
Biolixiviación	Industria
Biopulpaje	Industria
Bioblanqueamiento	Industria
Biodesulfuración	Industria Medio ambiente
Bioremediación	Medio ambiente
Biofiltración	Industria Medio ambiente



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

Productos y servicios.

Por último se presenta una clasificación de productos y servicios, en función de las áreas de aplicación de la biotecnología. Esta clasificación muestra la mayoría de productos que en la actualidad se derivan de las actividades biotecnológicas.



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

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
Proteínas recombinantes
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
Investigación y desarrollo de fármacos
Productos veterinarios
Ingeniería de tejidos
Proteómica
Diagnostico molecular
Agroalimentación
Anticuerpos
Cáncer hereditario
Productos y servicios de diagnósticos de seguridad alimentaria
Tetraciclinas y tirolonas
Farmacogenética
Salud humana
Benzodiazepinas
Consultoría
Asesoramiento online

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

[VOLVER](#)

3.4 Potencialidades y debilidades

- 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 un 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](#)

3.5 Necesidades y demandas del mercado de trabajo.

Se requiere principalmente un empleo de alta cualificación, aunque parece que en general el nivel educativo que presentan los trabajadores sobre las materias básicas propias de la biotecnología, actualmente en el sector es muy adecuado a las necesidades del mercado.

La principal demanda pese a que los trabajadores tengan una alta cualificación, es que estos tengan conocimientos más prácticos y aplicables al mundo de la empresa y que por ello acceso al mercado de los doctorados sería más fácil de lo que es en la actualidad. Para ello deberían empezar a derrumbarse 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.”*

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 abordar procesos tradicionales en muchas industrias. Esto 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, 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.

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.

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 le 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”

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.

[VOLVER](#)

4. LOS PERFILES PROFESIONALES

4. Los perfiles profesionales

Los perfiles profesionales representan la **descripción en términos ideales de lo que es necesario saber realizar para desempeñar una ocupación**. Es el marco de referencia, el ideal para el desarrollo profesional, que **contrastado con el desempeño real** de la ocupación **por un trabajador, permite calificarle o no como competente** y determinar su grado de adecuación a la ocupación.

En términos prácticos reflejan la expresión de las tareas y actividades que se desempeñan en una ocupación, de una manera ordenada y estructurada. Los perfiles informan acerca de las competencias que debe disponer un profesional para realizar adecuadamente su trabajo.

Los perfiles que se presentan a continuación, después de su elaboración han pasado por una fase de contraste, donde un conjunto de expertos en biotecnología procedentes de diversas instituciones representativas a nivel estatal, han evaluado toda la información que contenían en los perfiles y han realizado las correcciones oportunas.

Igualmente **se plantea en cada perfil la formación necesaria para considerar competente a una persona (en función de las competencias requeridas)**. Dicha **formación ha sido planteada según la opinión de los expertos mencionados en el párrafo anterior** y se muestran como un conjunto de disciplinas que deben estar presentes en la formación de técnicos (en nuestro caso los perfiles aluden a profesionales con un nivel de cualificación asimilable a titulados de grado superior en formación profesional o nivel 3 de cualificación según la nomenclatura vigente en la Ley de Cualificaciones y Formación Profesional).

FICHA TÉCNICA DE PERFIL PROFESIONAL: TÉCNICO EN INVESTIGACIÓN BIOTECNOLÓGICA. APLICACIONES A LA SALUD HUMANA

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)

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)
- Biología celular
- Biología molecular

<ul style="list-style-type: none">-Genética-Técnicas instrumentales-Microbiología básica-Prácticas de laboratorio
<p>TECNOLOGÍA QUE LE AFECTA</p> <ul style="list-style-type: none">-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
<p>COMPETENCIAS REQUERIDAS:</p> <ul style="list-style-type: none">-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
- 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 -Bioprosamiento -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 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 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
- Bioremediación
- Biofiltración
- Tecnología del DNA recombinante
- Biotatálisis
- 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
- Biotatálisis 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 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. -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. CARACTERIZACIÓN DE LA OFERTA FORMATIVA

5. Caracterización de la oferta formativa

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. La familia profesional de químicas 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 si en el nivel de cualificaciones, pero seguro que en el nivel de unidades de competencia y realizaciones profesionales, 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. 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.

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

En cuanto a la **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.

Han aparecido recientemente nuevos **certificados de profesionalidad** 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 dos cualificaciones de biotecnología desarrolladas, 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.

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:

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 de bienes y/o servicios específicos.

Se acaban de crear dos **cualificaciones profesionales** para el sector y una se encuentra en estudio, dependiendo de la aceptación de las dos que presentamos y que de momento no se va a desarrollar. Las dos cualificaciones que presentamos a continuación 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)

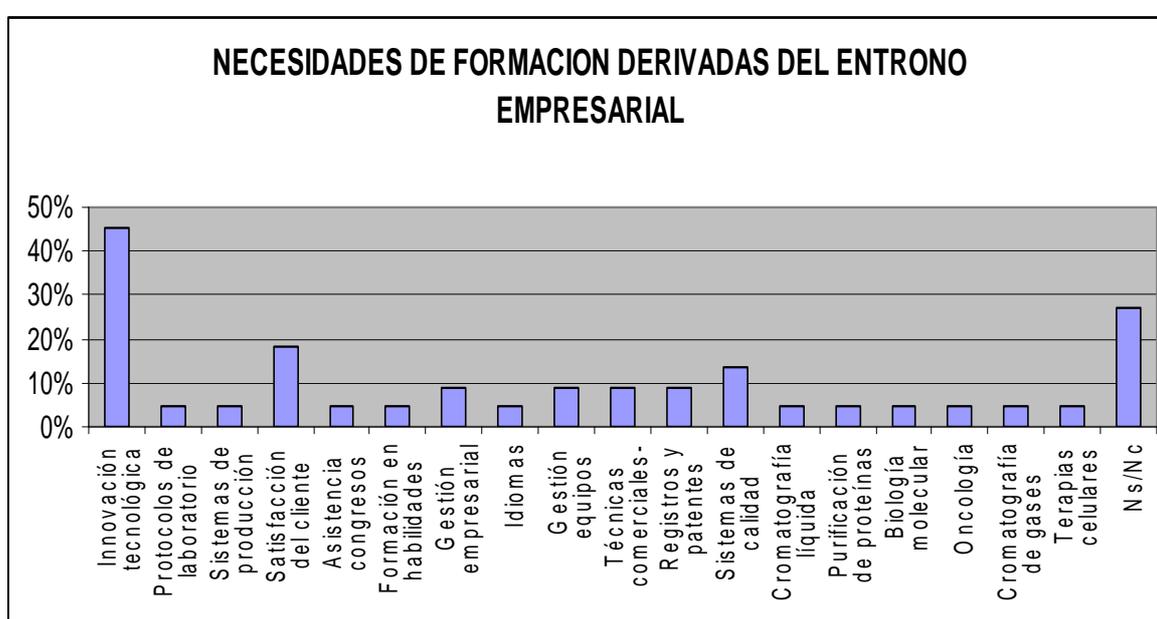
MF0053_3: Muestreo para ensayos y análisis(90 h)

MF0054_3: Ensayos microbiológicos (150 h)

MF0055_3: Ensayos biotecnológicos (90 h)

Necesidades formativas de las empresas biotecnológicas derivadas del entorno empresarial. Opinión de las empresas encuestadas:

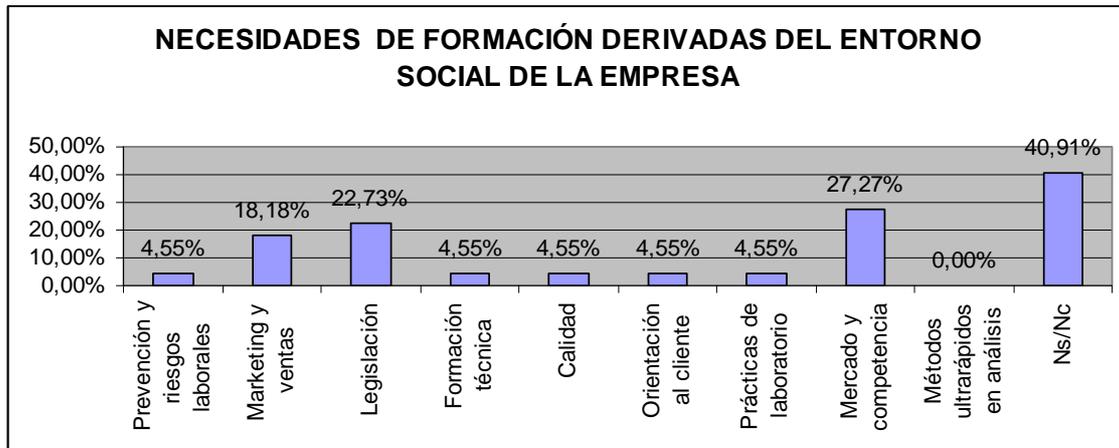
Según gráfico resultante de la encuesta realizada la innovación tecnológica el factor que más incidencia puede tener en las necesidades de formación, cerca del 45% de las empresas así lo consideran. En segundo lugar destacan la satisfacción del cliente en el 18% de los casos y la implantación de los 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. En la página siguiente introducimos el gráfico con la información cuantitativa.



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

Necesidades formativas de las empresas biotecnológicas derivadas del entorno social de la empresa. Opinión de las empresas encuestadas:

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. MARCO ESTRATÉGICO PARA EL DESARROLLO DE LA FORMACIÓN EN EL SECTOR

6. Marco estratégico para el desarrollo de la formación en el sector

6.1. Estructura de la oferta de formación existente para las actividades de biotecnología

En este 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

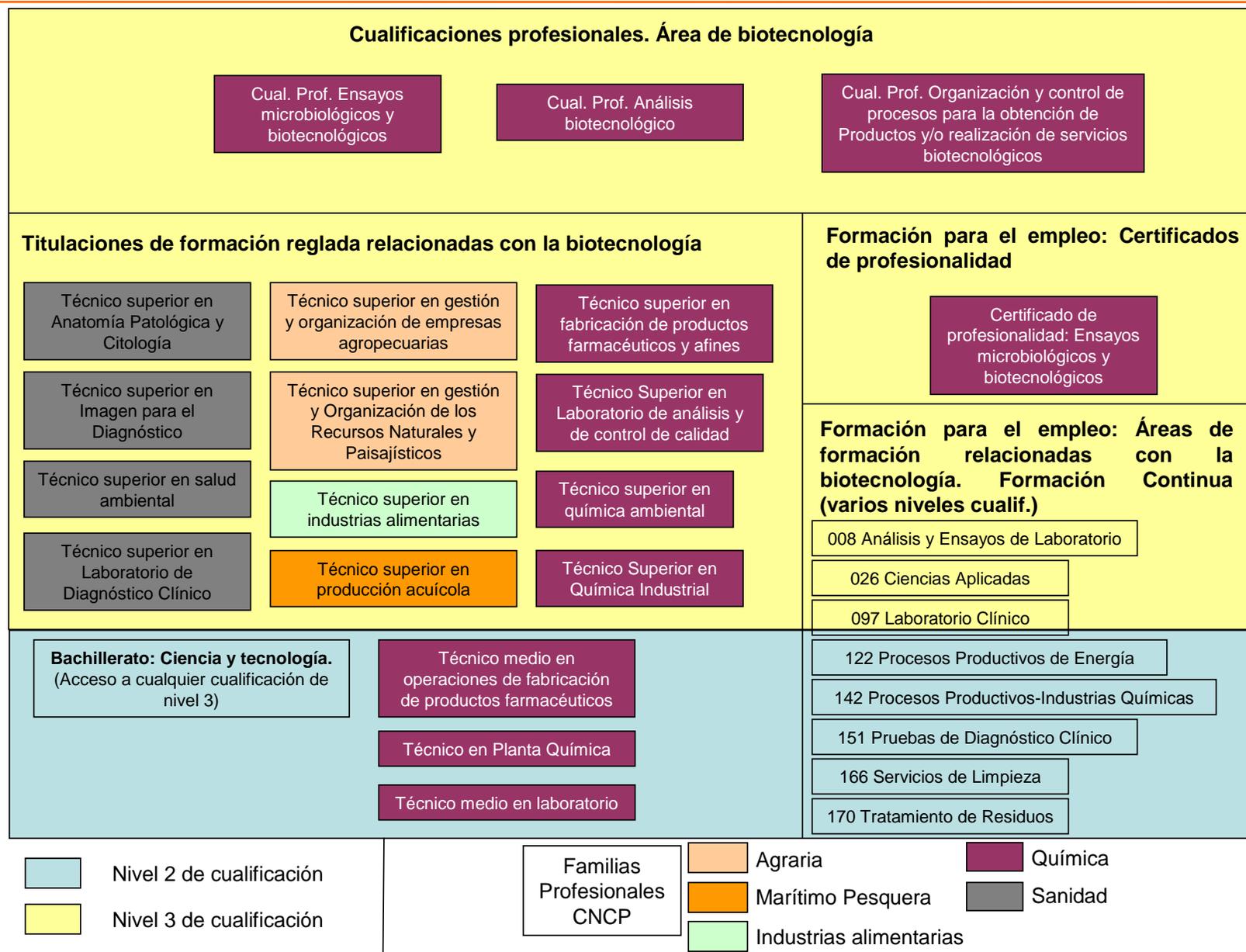
A partir de esta selección se han ubicado las grandes áreas de formación en el mapa general de oferta formativa que presentamos en la siguiente página.

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](#)



6.2 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.

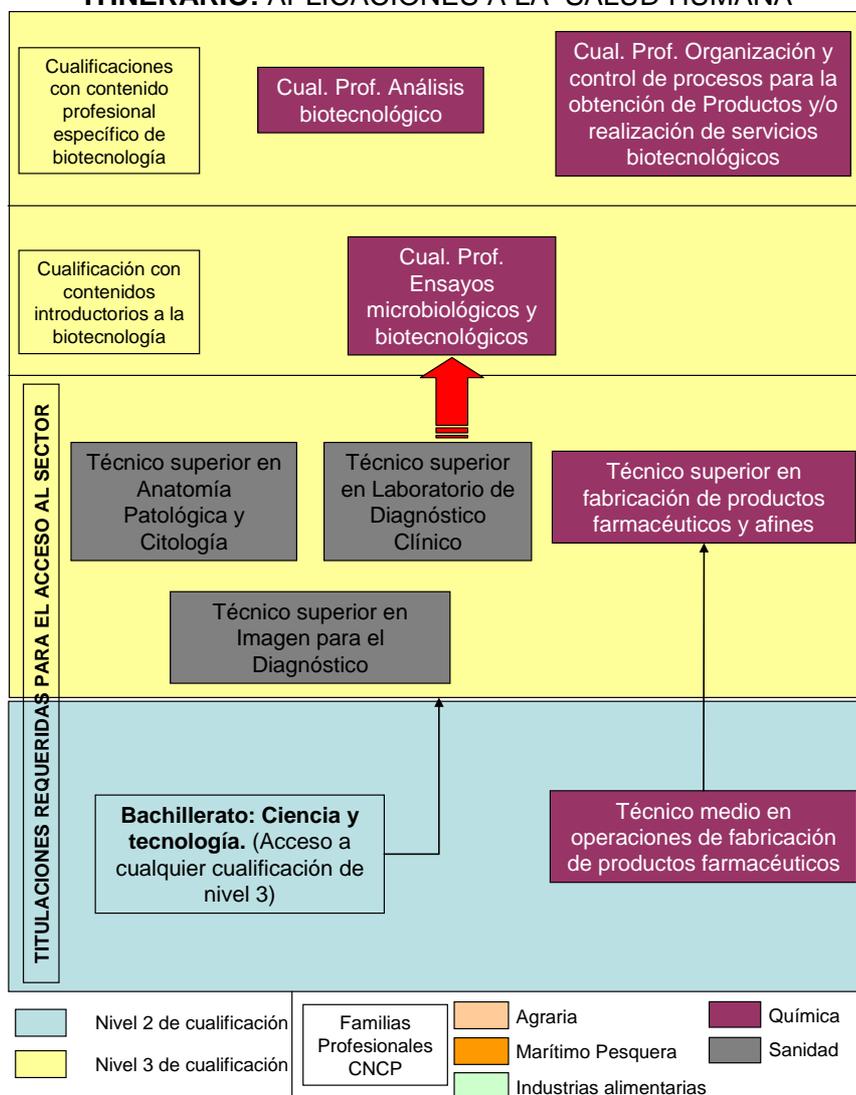
Estas dos cualificaciones han sido desarrolladas por el INCUAL en colaboración con la asociación de biotecnología más representativa a nivel estatal y constituye la apuesta de este sector para incorporar técnicos de formación profesional a sus empresas.

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.

ITINERARIO: APLICACIONES A LA SALUD HUMANA



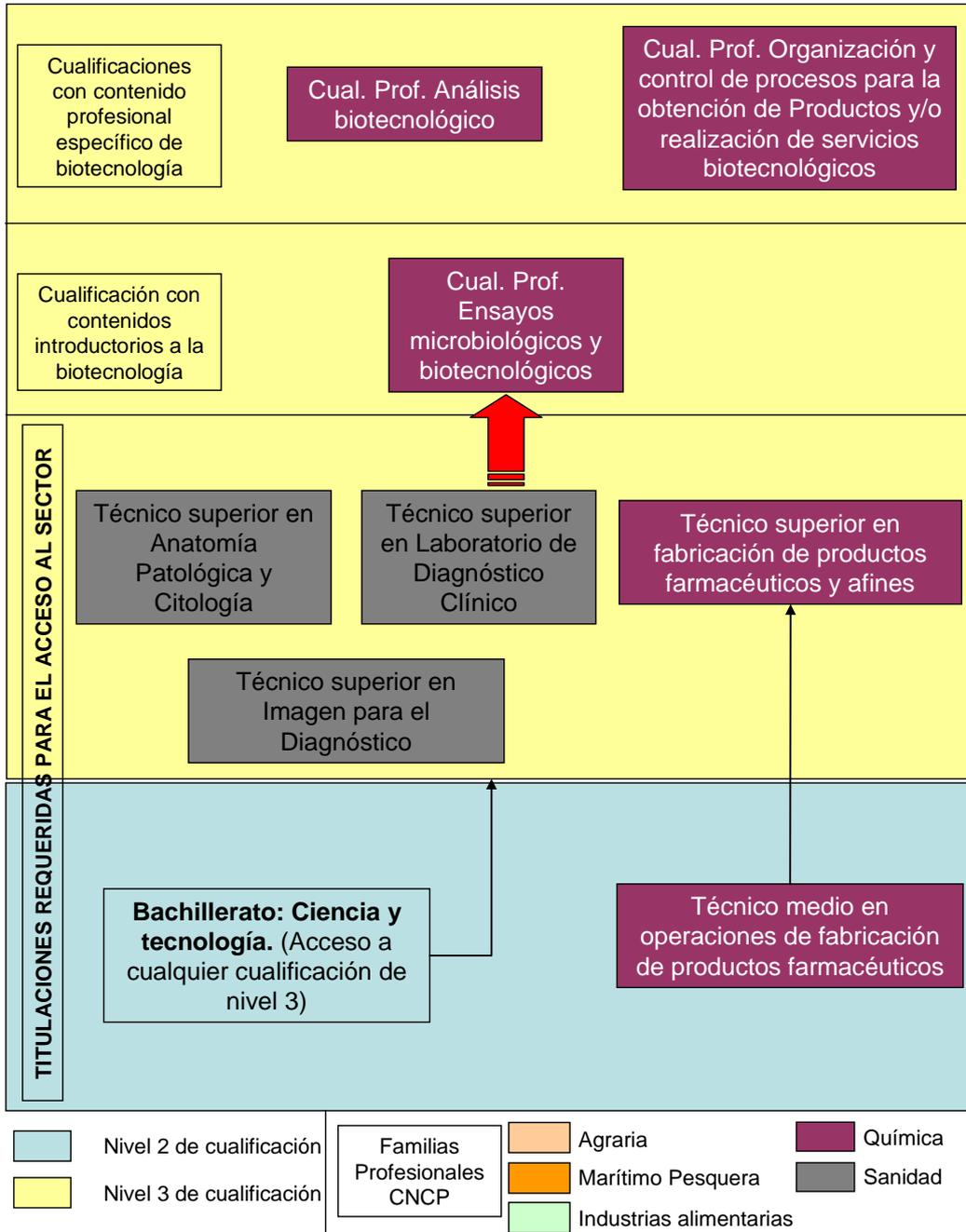
Comenzando de abajo a arriba en el gráfico en primer lugar encontramos las leyendas referentes a los colores, que identifican tanto los niveles de cualificación en que se ubican todos los referentes considerados, así como las Familias Profesionales del Catálogo Nacional de Cualificaciones donde están 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.

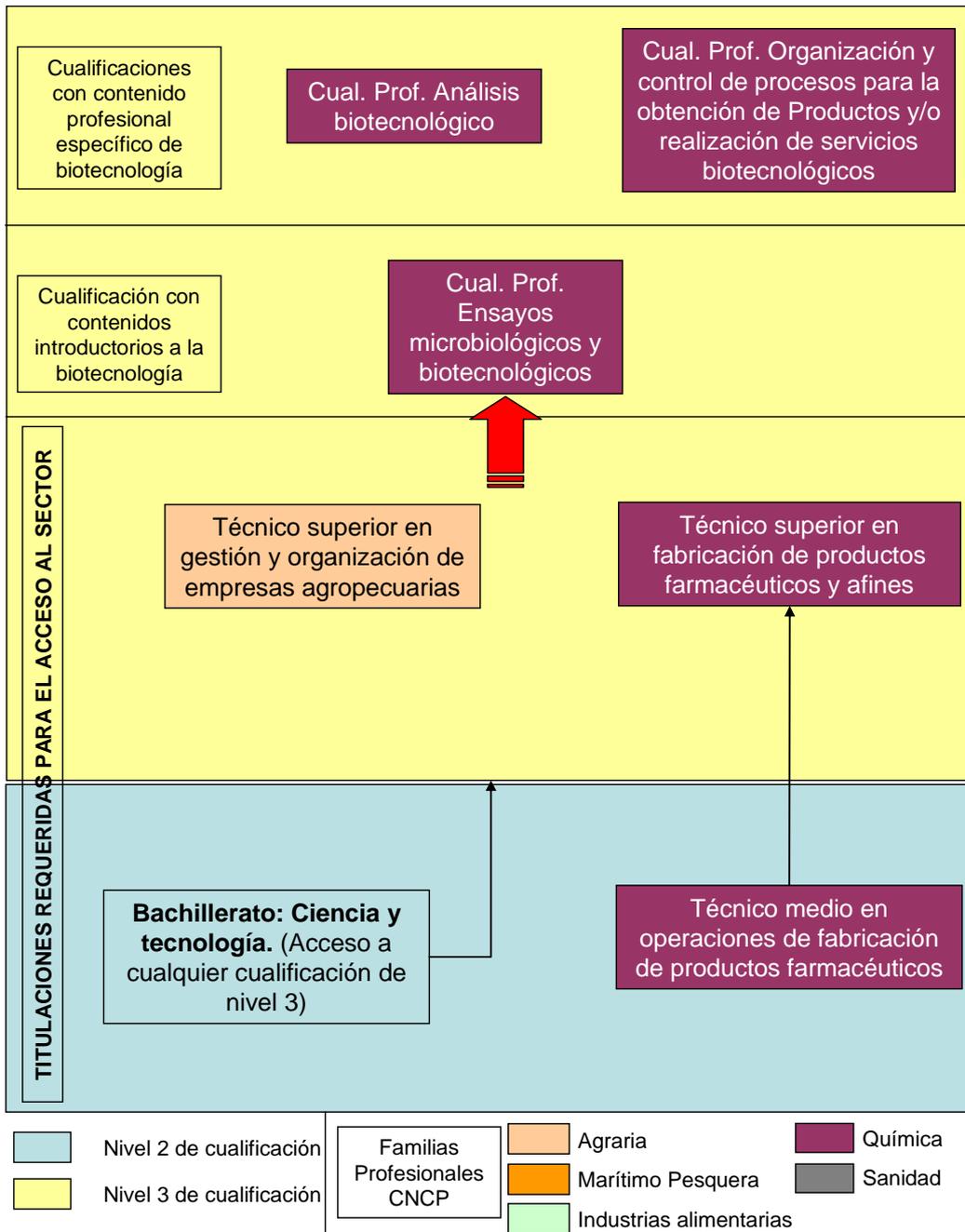
A partir de la flecha roja comienzan las cualificaciones profesionales que, mediante sus módulos formativos asociados, complementarán la titulación de partida para acceder a empleos relacionados con la biotecnología. La primera cualificación que encontramos “Ensayos microbiológicos y biotecnológicos” únicamente presenta contenidos introductorios 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.

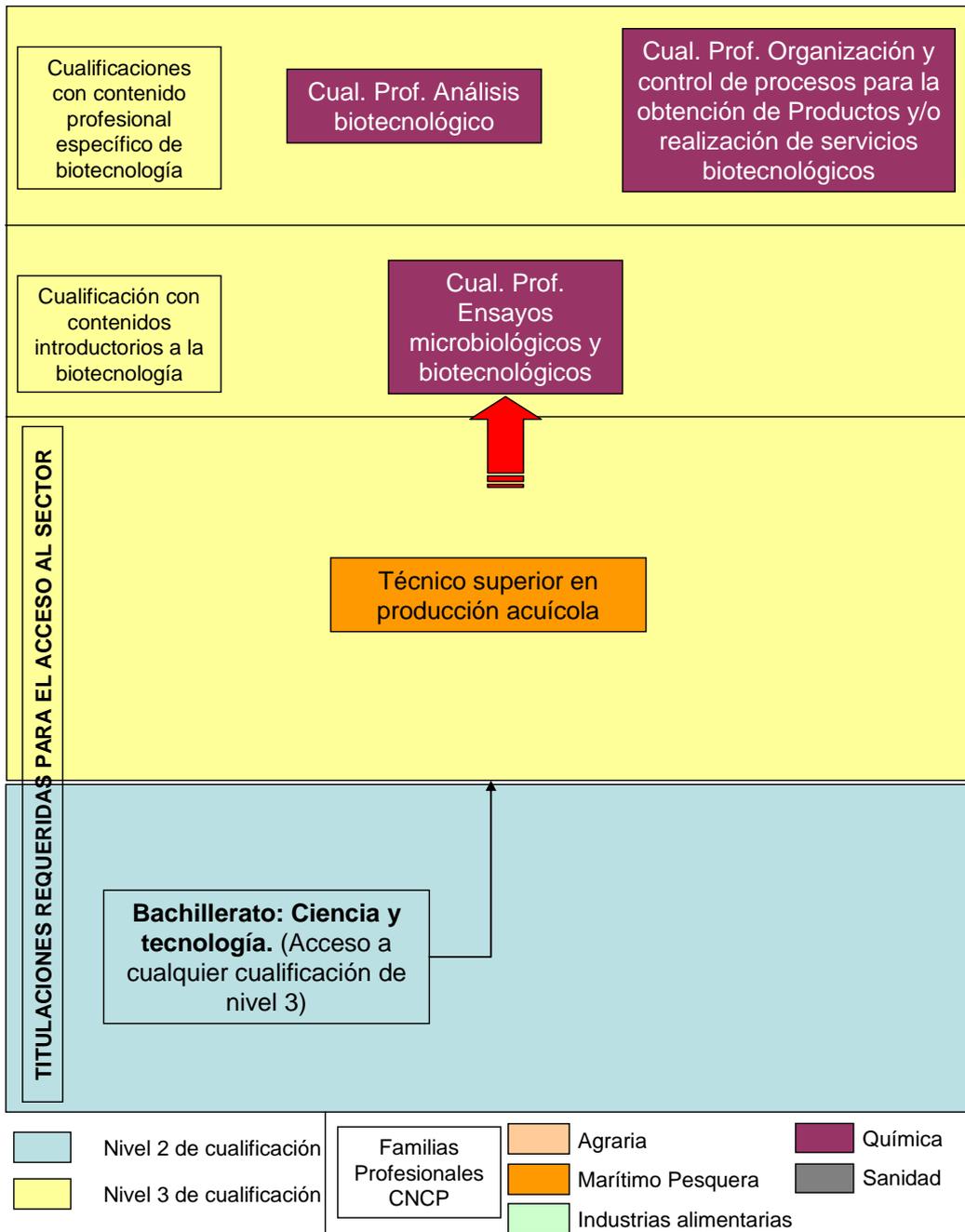
ITINERARIO: APLICACIONES A LA SALUD HUMANA



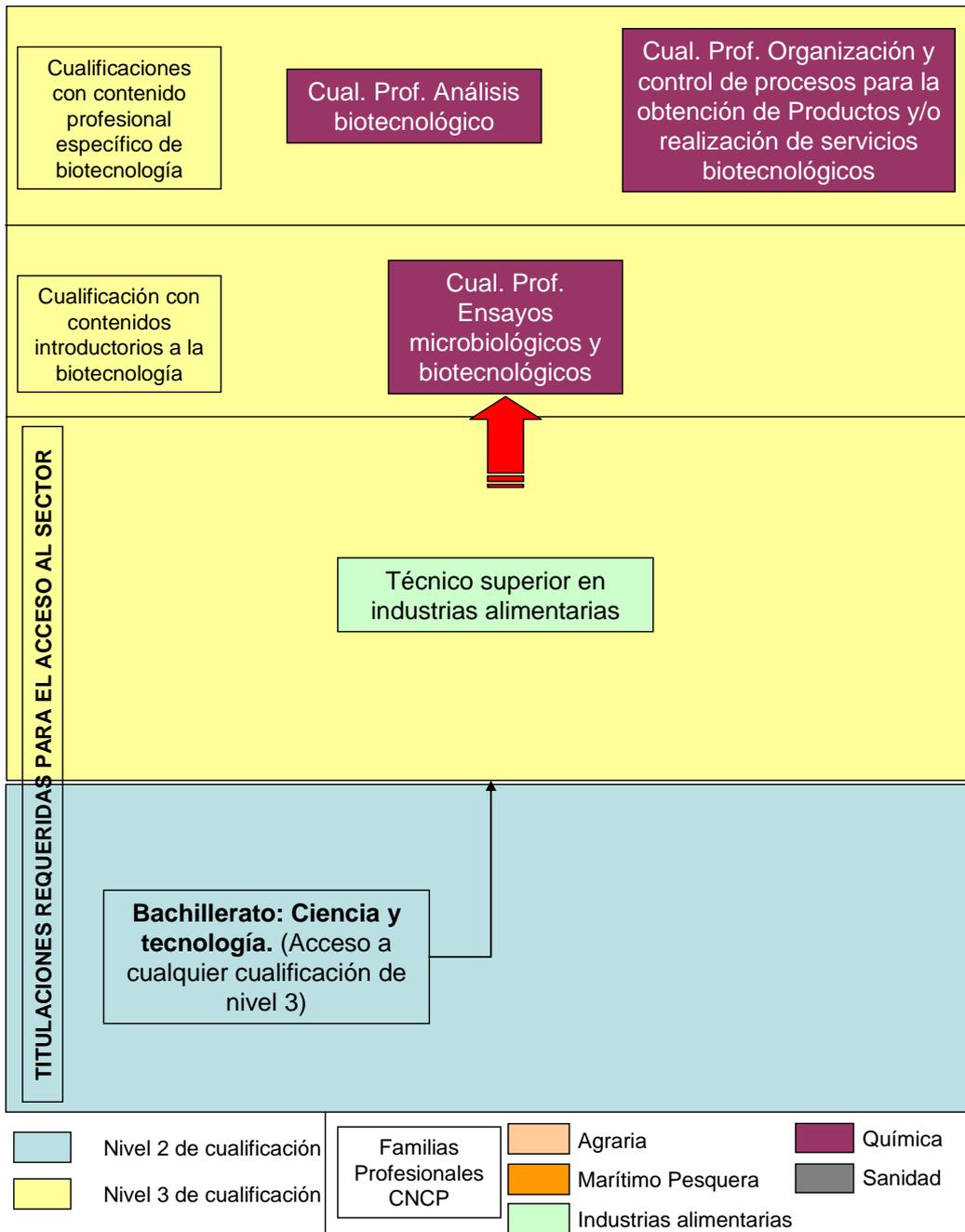
ITINERARIO: APLICACIONES A LA SALUD ANIMAL



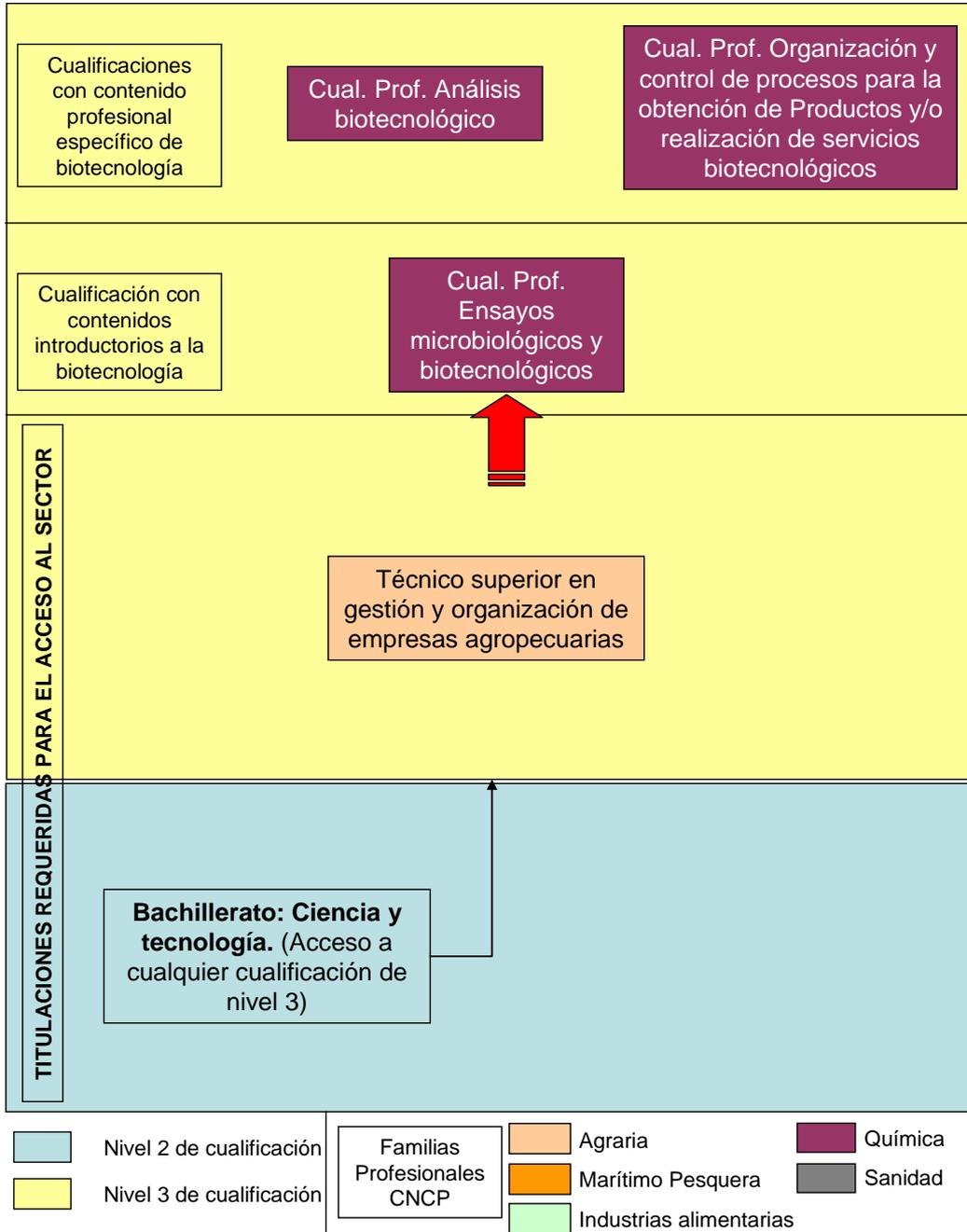
ITINERARIO: APLICACIONES A LA ACUICULTURA



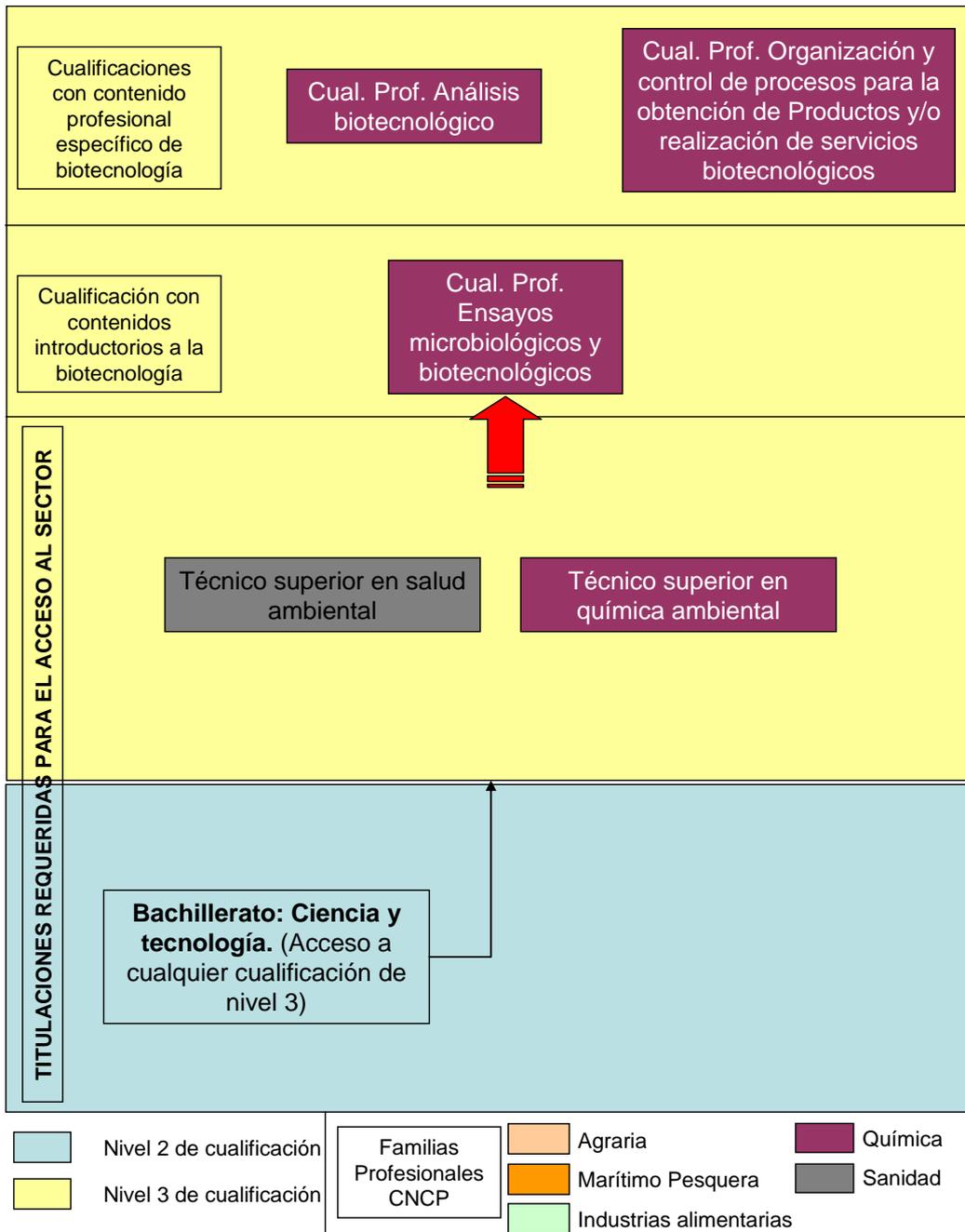
ITINERARIO: APLICACIONES A LA INDUSTRIA ALIMENTARIA



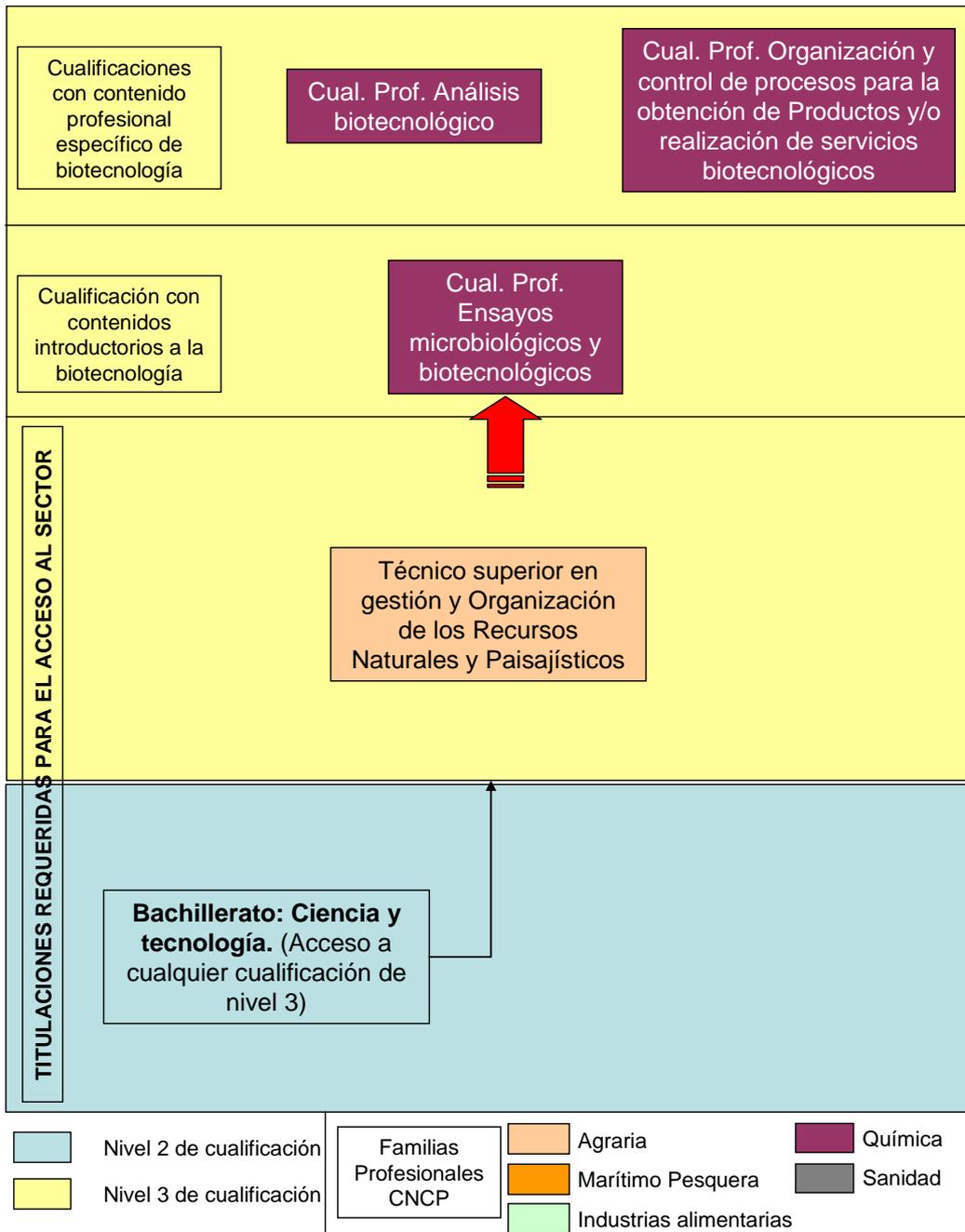
ITINERARIO: APLICACIONES A LA AGRICULTURA



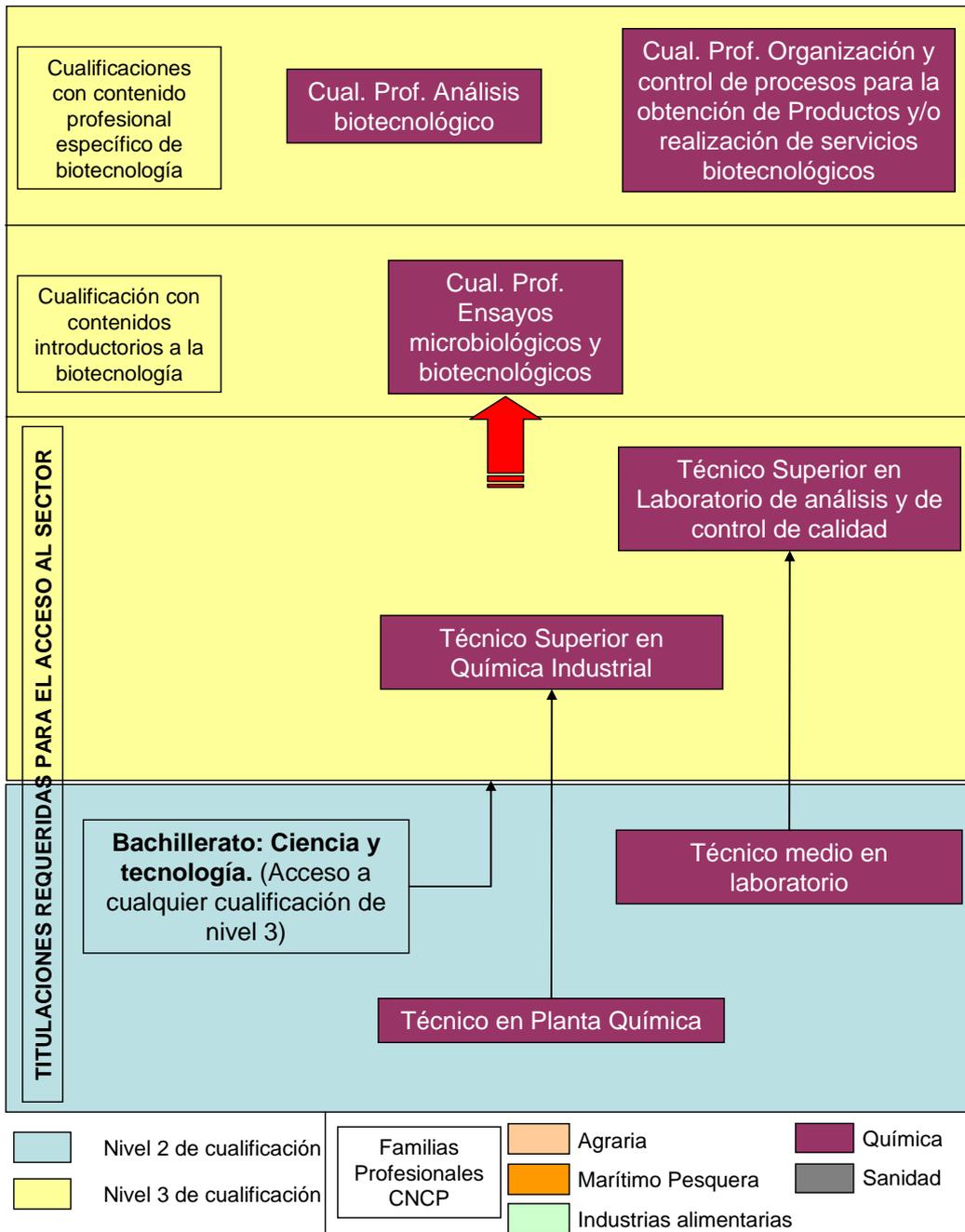
ITINERARIO: APLICACIONES AL MEDIOAMBIENTE



ITINERARIO: APLICACIONES A PRODUCCIÓN FORESTAL



ITINERARIO: APLICACIONES INDUSTRIALES



[VOLVER](#)

7. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS

7. Conclusiones y propuestas

Las principales conclusiones 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.

-La tendencia general es que las propias empresas del sector sean agentes cualificantes, es decir, que sean ellas mismas quienes generen una parte de la formación necesaria estando esta formación “incrustada” en las estructuras productivas.

-En cuanto a los “tiempos” de los diferentes subsistemas de formación, es intrínseco a su propio diseño como subsistema formativo, que la incorporación de innovaciones en los contenidos de la formación profesional del sistema educativo es más lento que en la formación para el empleo (continua y ocupacional). No obstante, la capacidad de cualquiera de los dos casos para dar cuenta de la velocidad de las innovaciones parece limitada.

-Atendiendo a los pormenores de la adquisición de competencias por parte de los diferentes agentes del sector, se observan algunos aspectos que vienen a incidir aún más sobre los factores ya señalados.

-Se atribuye, cada vez más, gran importancia por parte de las empresas a competencias no técnicas, de carácter más transversal (comerciales, orientación al cliente, habilidades comunicativas, propensión y voluntad dirigida a la formación continua...) y actitudinal.

-Se alude en ocasiones, por parte de las empresas, a la necesidad de incorporación de competencias de carácter más básico o nuclear, aludiéndose con cierta frecuencia a la ausencia o dificultad de encontrar algunas otras competencias y cualificaciones nucleares o básicas: comunicación verbal, escrita, responsabilidad, autonomía, capacidad de resolución de problemas, trabajo en equipo, orientación al cliente, etc.) La certificación de estas competencias básicas a partir de la oferta formativa parece compleja, y no se le atribuye excesiva credibilidad.

-En cuanto al significado y valor de las cualificaciones y la formación para los diferentes actores, existe un consenso en cuanto a la necesidad de dotar de transparencia y ordenación al funcionamiento del mercado de trabajo, si bien se enfoca en aspectos diferentes, los cuales, junto con los elementos señalados anteriormente, derivan en una serie de motivaciones y frenos/barreras a la disponibilidad de referentes de cualificaciones y formación que faciliten la certificación de las competencias en las actividades del sector:

- La formación que dispone el trabajador, adquirida de manera formal, no formal o informal y que se traduce en su “saber hacer”, y su consiguiente certificación,

puede ser el único patrimonio con el que cuentan algunos trabajadores, constituyéndose de esa manera en su “seguro” frente a cualquier eventualidad que pudiera suponer una ruptura de su trayectoria profesional.

- Para la empresa es un aspecto útil, en la medida en que la disponibilidad de un referente válido en cuanto a estándares de competencias y formación pueda servir a modo de filtro inicial, en un ámbito en el que las titulaciones no ofrecen todas las garantías en su aplicación a la realidad empresarial. Actualmente, como se ha visto, los títulos no cubren todas las necesidades de competencias demandadas.
- En cualquier caso, no se pone en duda que siempre que la definición y ordenación de cualificaciones y la formación en el sector tenga las suficientes garantías y credibilidad, puede ser un aspecto importante a tener en cuenta por las empresas.
- Sin embargo los agentes del sector consultados señalan que es necesario potenciar un mayor conocimiento específico respecto del tema. De aquí se deriva la necesidad de una mayor difusión del significado de las Cualificaciones y las certificaciones y del proceso de acreditación.
- La completa idoneidad del estándar de contraste definido en los referentes oficiales (Cualificaciones, Certificados de Profesionales, Títulos de FP) se matiza aludiendo a varios aspectos: La lentitud de creación de las cualificaciones y la rápida obsolescencia previsible de las mismas en el sector de Biotecnología

- 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.

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

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.

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.

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).

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

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 a menudo 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:

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 teórica de estas actividades, según la opinión de los expertos) 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.

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”.

Condicionantes para la puesta en marcha de los itinerarios de cualificación en el sector de Biotecnología: Un importante campo de actuación para el Sistema de Formación para el Empleo en la Comunidad de Madrid.

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.

-En este sentido, el hecho de que el proceso de diseño de las Cualificaciones y Estructuración de la oferta formativa esté dirigido, y gestionado por la Administración, atribuye como punto de partida cierta credibilidad, legitimidad y confianza al sector, si bien la participación de los agentes sociales, de los expertos y de las propias empresas se entiende imprescindible, en su papel de máximos representantes del ámbito laboral y empresarial, y entre cuyas respectivas funciones se encuentra la participación en cuestiones relacionadas con el mercado laboral.

-Asimismo, los resultados del estudio señalan la conveniencia de que las Administraciones competentes en materia de Empleo y Formación en los ámbitos de mayor peso del sector, como es el caso paradigmático de la Comunidad de Madrid, incorporen en el proceso de definición de las cualificaciones y de estructuración de la Formación para el Empleo, medidas correctoras o rediseñando el sistema para introducir medidas flexibilizadoras que permitan la posibilidad de desarrollar una certificación parcial, flexible de los aprendizajes no formales y la formación para el Empleo. Una nueva concepción que no tiene al título formativo (Universitario, de F.P. del sistema educativo) como base y requisito previo de la cualificación, sino que se oriente hacia la construcción de itinerarios de cualificación que tengan como referente para su desarrollo las Cualificaciones Profesionales del SNCP y que permitan a los trabajadores del sector actuales y a los futuros profesionales del sector gestionar de manera más óptima sus procesos formativos y capitalizar las competencias asociadas a un puesto de trabajo.

**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](#)