

# Estadística sobre las Actividades en I+D 2023

## Módulo de uso de Biotecnología

### HOJA COMPLEMENTARIA

#### Identificación de la unidad

**Rellene este módulo una vez cumplimentado el cuestionario de la Estadística sobre Actividades en I+D 2023**

#### A. Uso actual de biotecnologías

La Biotecnología es la aplicación de la ciencia y la tecnología a los organismos vivos, así como a sus partes, productos y modelos, para alterar el material vivo o inerte, con el fin de producir conocimientos, bienes y/o servicios.

##### A.1 ¿Utiliza su unidad en la actualidad alguna de las biotecnologías indicadas a continuación?

	SÍ	NO
1. El código genético. Tecnologías referentes al ADN _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Tecnologías referentes a proteínas, aminoácidos, enzimas y otras moléculas, como hormonas y factores de crecimiento _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Cultivos e ingeniería celular y de tejidos, estimulantes de la respuesta inmune o vacunas, manipulación de embriones _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Bioprocesos: empleo de microorganismos, bacterias, virus, hongos, mohos, levaduras, procesos microbianos (biorremediación, biorreactores, fermentación, bioprocesamiento, biopulpaje, biodesulfurización, bioblanqueamiento) _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Organismos subcelulares (uso ácidos nucleicos en tejidos, empleo de virus para transportar genes de interés terapéutico) _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Bioinformática (construcción de productos de software, bases de datos para la gestión, análisis e integración de datos de genómica y proteómica, secuencias de modelización de procesos y sistemas biológicos) _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Nanobiotecnología (instrumentos/materiales obtenidos por combinación de la ingeniería a nanoescala con la biología, para el estudio de biosistemas y aplicaciones en la administración de fármacos, diagnósticos...) _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Otros (especificar) _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

##### A.2 La actividad o actividades relacionadas con la biotecnología llevadas a cabo en su unidad son:

1. Principales y/o exclusivas ☐      2. Una línea de negocio secundaria ☐      3. Herramienta necesaria para el proceso productivo ☐

En el caso de marcar la opción 2, indique el porcentaje de dedicación a la biotecnología: \_\_\_\_\_ %

Una unidad que destina a biotecnología al menos el 75% de sus recursos económicos y/o humanos tendrá que marcar la opción 1.

##### A.3 Indique las áreas de aplicación final de los productos obtenidos mediante el uso de la biotecnología

	SÍ	NO
1. <b>Salud humana:</b> producción de antibióticos, vacunas, sueros, factores de coagulación; biomateriales, biocerámicas, para la regeneración de tejidos (hueso, dentina, esmalte); producción de reactivos biológicos para diagnósticos de enfermedades _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. <b>Salud animal, acuicultura</b> (aumento de tasa de crecimiento, resistencia a enfermedades de las especies acuáticas cultivadas) _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. <b>Alimentación:</b> obtención de alimentos con mejoras en sus cualidades sensoriales (olor, sabor, forma, color, textura); mejoras para su procesado, conservación, transporte y almacenamiento; aumento del valor nutritivo (nutraceúticos); producción de probióticos, alimentos transgénicos, endulzantes, suplementos dietéticos, conservas _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. <b>Agricultura:</b> obtención de nuevas variedades con caracteres deseables (como en el campo hortofrutícola); técnicas de cultivo y propagación; plantas tolerantes a herbicidas, resistentes a plagas y enfermedades; bioinsecticidas; biofertilizantes _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. <b>Medio ambiente:</b> tratamiento de residuos urbanos, agrícolas e industriales; eliminación de contaminantes _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. <b>Industria:</b> se pueden también emplear procesos biotecnológicos para obtener productos químicos, producción de jabones, detergentes, cosméticos; en las industrias papelera y textil; producción de biocombustibles _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

B. Internacionalización de las actividades relacionadas con la biotecnología

B.1 En relación con las actividades basadas en ciencias y tecnologías biológicas, ¿tuvo su unidad ingresos de origen internacional durante 2023?

SI ☐ NO ☐

→ Pase al apartado C

Seleccionar SÍ o NO

B.2 Del presupuesto de 2023, indique qué cantidad representan los ingresos de origen internacional relacionados con las actividades biotecnológicas

Importe (euros sin decimales)

Ingresos de origen internacional

De la cifra anterior indique el porcentaje que representaron en 2023 los ingresos procedentes de...

...la UE

...el resto de los países

TOTAL

100 %

El TOTAL debe ser 100

B.3 Distribución de los ingresos de origen internacional relacionados con las actividades biotecnológicas

Desglose en porcentaje la cifra consignada en B.2 según la siguiente clasificación. (No escriba decimales y compruebe que la suma de la columna es 100%).

1. Comercio internacional de productos y servicios (incluida la investigación por contrato)

2. Milestones, royalties, venta o licencia de tecnologías fuera de España

3. Subvenciones de origen exterior (programa marco, fondos multilaterales...)

4. Otros (especificar)

TOTAL

100 %

El TOTAL debe ser 100

C. Recursos destinados a I+D en biotecnología en 2023

C.1 ¿Ha realizado su unidad actividades de I+D interna relacionadas con la biotecnología?

SI ☐ NO ☐

→ Pase al apartado C.5

Seleccionar SÍ o NO

C.2.1 Personal de la unidad que trabaja en actividades de I+D interna en biotecnología (media anual)

En el personal dedicado a I+D interna en biotecnología por ocupación incluya, si hubiera, al personal externo (consultoría externa, autónomos, profesores eméritos, voluntarios, etc.), que contribuya a la realización de las tareas de I+D interna en biotecnología y que está plenamente integrado en la realización de dichas tareas.  
La equivalencia a jornada completa (EJC) es la suma del personal que trabaja a dedicación plena más la suma de las fracciones de tiempo del personal que trabaja a dedicación parcial en actividades de I+D.

Personal interno y externo que realiza actividades de I+D interna en la unidad	Personas		Total en (EJC) <sup>1</sup> (1 decimal)	
	Total	Mujeres	Total	Mujeres
1. Personal investigador en I+D en biotecnología (incluido el personal que dirige, planifica y/o coordina tareas de I+D así como el Personal Investigador en Formación (PIF), los estudiantes de máster de investigación que reciben becas de investigación y otros becarios de investigación)				
2. Personal técnico y auxiliares en I+D en biotecnología				
PERSONAL TOTAL EN I+D EN BIOTECNOLOGÍA (1+2)				

C.2.2 Del personal incluido en C.2.1 indique el personal externo (consultoría externa, autónomos, profesores eméritos, voluntarios, etc.) plenamente integrado en la realización de actividades de I+D interna en biotecnología en 2023

El personal externo en I+D incluye las personas que, sin pertenecer al personal propio de la unidad, se encuentran realizando actividades de I+D dentro de la misma. Este personal debe de estar plenamente integrado dentro de los proyectos de I+D en biotecnología de la unidad, y su trabajo debe estar gestionado y controlado por personal de la unidad. Este personal incluye **consultores externos, autónomos, profesores eméritos, voluntarios, etc.**

1. Personal externo total (investigadores+técnicos+auxiliares) incluido en C.2.1
2. Personal EJC<sup>1</sup> externo total (investigadores+técnicos+auxiliares) incluido en C.2.1
- <sup>1</sup>Equivalencia a jornada completa.

C.3 Gastos en actividades de I+D interna en biotecnología en 2023

El coste laboral del personal interno será el correspondiente a los investigadores en EJC y a los técnicos y auxiliares en EJC especificados en C.2. Para el resto de partidas de este apartado se asignará la parte de gasto que corresponda a la I+D en biotecnología.  
El coste laboral del personal externo (consultoría externa, autónomos, profesores eméritos, voluntarios...) debe incluirse únicamente en los puntos "3. Otros gastos corrientes" y "3.1. Contratación de personal externo plenamente integrado en las actividades de I+D interna en biotecnología de la unidad".

	Importe (euros sin decimales)
1. Coste laboral del personal investigador en EJC	
2. Coste laboral del personal técnico y auxiliares en EJC	
3. Otros gastos corrientes (sin IVA ni amortizaciones)	
Desglose esta cifra en las siguientes partidas:	
3.1 Contratación de personal externo plenamente integrado en las actividades de I+D interna en biotecnología de la unidad	
3.2 Contratación de servicios de apoyo a las actividades de I+D interna en biotecnología de la unidad, excluyendo las consignadas en 3.1	
3.3 Adquisición de materiales necesarios para la realización de las actividades de I+D interna en biotecnología de la unidad	
3.4 Otros gastos no clasificados en las categorías anteriores	
A. Total gastos corrientes en I+D en biotecnología (1+2+3)	
4. Equipos e instrumentos (sin IVA)	
5. Terrenos y edificios (sin IVA)	
6. Adquisición de software específico para I+D interna (incluye licencias) (sin IVA)	
7. Otros productos de propiedad intelectual específicos para I+D interna en biotecnología (sin IVA) (patentes, licencias, otros activos intangibles)	
B. Total gastos de capital en I+D en biotecnología (4+5+6+7)	
C. TOTAL (A+B)	

C.4 Financiación de los gastos de I+D interna en biotecnología en 2023

Desglose el total de gastos en I+D interna en biotecnología de la pregunta C.3.C según la fuente original de los fondos recibidos para I+D en biotecnología. Los préstamos reembolsables para realizar I+D en biotecnología obtenidos tanto de la Administración como de otras fuentes, se incluirán como fondos propios.  
El importe consignado en este apartado se debe corresponder con los fondos ejecutados a lo largo del año 2023.

	Importe (euros sin decimales)
Origen de fondos interno	
Fondos propios (incluidos préstamos y cuotas de carácter institucional)	1
Origen de fondos externo	
Fondos procedentes del sector Empresas	2
Fondos procedentes del sector Administración Pública	3
Fondos procedentes del sector Enseñanza Superior*	4
Fondos procedentes del sector IPSFL**	5
Fondos procedentes del sector Resto del Mundo	6
TOTAL (A+B) (debe coincidir con C.3.C)	

\*Incluye universidades y otros centros de enseñanza superior.  
\*\*Instituciones Privadas sin Fines de Lucro.

C.5 Compra de I+D (I+D externa) en biotecnología en 2023

Son los gastos motivados por la adquisición de I+D en biotecnología realizada fuera de la unidad mediante compra, contrato, convenio... Se excluyen las cuotas institucionales para financiar a otros organismos públicos o privados, internacionales, asociaciones de investigación... que no suponga una compra directa de I+D en biotecnología.

	Importe (euros sin decimales)
A. Compra de I+D (I+D externa) en biotecnología en España (sin IVA)	
B. Compra de I+D (I+D externa) en biotecnología en el resto del mundo (sin impuestos)	
C. Total compra de I+D (I+D externa) en biotecnología (A+B)	

D. Obstáculos para el desarrollo de biotecnologías

Valore los siguientes obstáculos al avance de las actividades de desarrollo y comercialización de productos y procesos biotecnológicos en su unidad.

(Marque con un aspa las alternativas pertinentes)	ALTO	MEDIO	BAJO	NO SABE
<b>1. Recursos/Aportaciones para biotecnología</b>				
1.1. Acceso a capital	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.2. Acceso a tecnología/información	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.3. Acceso a recursos humanos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>2. Mercados biotecnológicos</b>				
2.1. Desconexión con la cadena de valor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.2. Falta de acceso a mercados internacionales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.3. Falta de canales de distribución y comercialización	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>3. Limitaciones</b>				
3.1. Aceptación/percepción pública	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.2. Requerimientos legales y reglamentarios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.3. Tiempo/coste	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.4. Dificultad de acceso a patentar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## APLICACIONES A LA BIOTECNOLOGÍA

### 1.1. Biotecnología roja o sanitaria

Biotecnología aplicada a procesos médicos (salud humana y animal), tanto en el campo de la terapéutica como en el diagnóstico de enfermedades.

La biotecnología se identifica, habitualmente, con la genética, pero existen otras aplicaciones útiles e importantes de esta área científica, como en el desarrollo de medicamentos.

#### EJEMPLOS: USO DE LA BIOTECNOLOGÍA EN MEDICINA

- a) Producción de antibióticos, vacunas y sueros mediante el empleo de microorganismos (mohos, bacterias), por fermentación microbiana...
- b) Producción de otras sustancias como hormonas.
- c) Algunos factores de coagulación sanguínea o ciertas enzimas, utilizados en fármacos, pueden obtenerse a partir de cultivos de microorganismos en los que se han insertado los genes que interesan.
- d) En terapias regenerativas: como la utilización de biomateriales para la regeneración ósea. Con el término biomaterial nos referimos a aquellos materiales farmacológicamente inertes empleados en la fabricación de dispositivos que van a ser incorporados o implantados dentro de un ser vivo que interactúan con él. Los biomateriales de tercera generación buscan estimular a las células para que sean ellas las que reparen y regeneren los tejidos.
- e) Productos biofarmacéuticos: obtenidos a través de una proteína o ácido nucleico con tecnología DNA recombinante.

### 1.2. Biotecnología verde o agroalimentaria

#### Biotecnología agrícola.

Biotecnología aplicada a los procesos agrícolas.

La biotecnología vegetal permite la transferencia selectiva de un gen o unos pocos genes, lo que permite desarrollar variedades con caracteres deseables y sin incorporar aquellos que no lo son.

#### Biotecnología de los alimentos

Es un conjunto de técnicas o procesos que emplean organismos vivos o sustancias que provengan de ellos para producir o modificar un alimento, mejorar las plantas o animales de los que provengan los alimentos, o desarrollar microorganismos que intervengan en la elaboración de los mismos. Mediante procesos biotecnológicos se pueden mejorar las características físicas y químicas de plantas y animales así como las propiedades sensoriales y nutritivas de los alimentos.

Los microorganismos como bacterias, hongos o levaduras, son los agentes activos de la transformación de los alimentos. A su vez, estos microorganismos son seleccionados y mejorados buscando unas características adecuadas.

Igualmente, es común el empleo de enzimas y otros aditivos en algunas fases de producción de los alimentos, los cuales, en su mayor parte, han sido producidos industrialmente a partir de microorganismos.

Los alimentos también pueden someterse a procesos biotecnológicos no desnaturalizantes que conserven las propiedades biológicas originales de la especie o bioprocesos que mejoran su conservación

#### EJEMPLOS: USO DE LA BIOTECNOLOGÍA EN AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

- a) Nuevas variedades de semillas o mejoradas; semillas oleaginosas que producen aceites con un contenido menor de grasas saturadas.
- b) Variedades frutales y hortícolas que requieren menor uso de agroquímicos y más resistentes a patógenos; frutas, verduras y legumbres más sabrosas.
- c) En el campo de la horticultura: variedades coloreadas imposibles de obtener por cruzamiento o hibridación.
- d) Abono compost, obtenido a partir de bacterias que descomponen los compuestos orgánicos.

- e) Nutraceúticos: alimentos con más vitaminas y minerales; alimentos probióticos: con importantes efectos fisiológicos.
- f) Procesos como la producción de cerveza, pan, vino, queso, yogur implican el uso de bacterias o levaduras. Empleo de enzimas en la fabricación de zumos.
- g) En panadería: empleo de enzimas para blanquear la harina, para mejorar su comportamiento de amasado o la plasticidad de la masa.
- h) Producción de jarabes ricos en glucosa o fructosa, usados como endulzantes en alimentos y bebidas.
- i) Utilización de biosensores (dispositivos construidos con al menos un componente de naturaleza biológica) en cualquier etapa de la producción de los alimentos, como en el control de materias primas.
- j) Kits de diagnóstico de detección de patógenos en alimentos.

### 1.3. Biotecnología blanca o industrial

Combinación de los procesos biotecnológicos con los bioquímicos. Su principal objetivo es la creación de productos fácilmente degradables, que consuman menos energía y generen menos desechos durante su producción.

La biotecnología blanca o química sostenible permite a las compañías farmacéuticas llevar a cabo métodos de producción que se adaptan a la nueva normativa europea de desarrollo sostenible.

#### EJEMPLOS: USO DE LA BIOTECNOLOGÍA EN INDUSTRIA

- a) Compuestos químicos y enzimas, sintetizados por microorganismos, para producir químicos valiosos o destruir contaminantes químicos peligrosos. Algunos productos químicos básicos pueden obtenerse por fermentación.
- b) La industria de los jabones y detergentes usa enzimas y productos derivados de la biomasa. Muchos aceites y grasas utilizadas en jabones son de origen vegetal o animal y muchos detergentes contienen enzimas que son producidas por microorganismos naturales o modificados genéticamente.
- c) Procesos biotecnológicos, en los que se emplean bacterias, enzimas y otros microorganismos, utilizados en cosmética y dermofarmacia.
- d) En la manufactura del papel, la celulosa puede obtenerse también por síntesis bacteriana. Mediante procedimientos biotecnológicos se puede incrementar el rendimiento de la celulosa en los árboles y la calidad de las fibras, así como disminuir los costes energéticos y químicos en la producción de papel. Para el reciclado del papel también pueden utilizarse enzimas, que también se utilizan en el bio-blanqueo.
- e) Industria textil: mejora de las fibras naturales; obtención de nuevas fibras de origen natural, mediante proteínas (sedas, elastinas, colágenos), o sintéticas.
- f) Producción de compuestos biodegradables, como bioplásticos a partir de bacterias.
- g) Producción de bioenergía: biocombustibles, como la biomasa, biodiesel a partir de aceites vegetales; bioalcohol a partir de caña de azúcar; conversión de azúcares en etanol; biogases; biopilas.
- h) Depuración de aguas residuales; uso de microorganismos para la descomposición del petróleo.

### 1.4. Biotecnología azul o marina

Biotecnología desarrollada en ambientes marinos y acuáticos. Identificación y estudio de sustancias naturales marinas como base de nuevos productos útiles en sectores como el farmacéutico, alimentario, cosmético...

#### EJEMPLOS: USO DE LA BIOTECNOLOGÍA AZUL

Fertilización de estanques para aumentar la disponibilidad del pienso. Las microalgas constituyen una fuente de nuevos y diversos productos como biopolímeros, ácidos grasos poliinsaturados, colorantes y distintas sustancias terapéuticas.