



# GUÍA PARA LOS VOLUNTARIOS DE BIOTECHNOFARM

## PRIMERA SESIÓN

### Descripción breve

Breve guía para conceptualizar aquellos aspectos en los que deben incidir los voluntarios durante la charla, así como para aportar información técnica sobre determinados aspectos.

Asociación de Biotecnólogos de León

ABLe

## ÍNDICE:

|   |   |
|---|---|
| 1. INTRODUCCIÓN:.....                   | 2 |
| 2. ¿QUÉ ES LA BIOTECNOLOGÍA? .....      | 2 |
| 2.1. CONCEPTO:.....                     | 2 |
| 2.2. ¿ES UNA CIENCIA NUEVA?: .....      | 2 |
| 2.3. APLICACIONES Y CLASIFICACIÓN:..... | 3 |
| 3. BIOTECNOLOGÍA EN LEÓN: .....         | 3 |
| 4. JUEGOS, FALSOS MITOS Y DEBATES:..... | 4 |
| 4.1. JUEGOS:.....                       | 4 |
| 4.2. MITOS Y DEBATES:.....              | 5 |

## 1. INTRODUCCIÓN:

El voluntario debe de dar la bienvenida a los alumnos que participan en el proyecto, así como darles las gracias por hacerlo. Tras esto deberá matizar que es un proyecto coordinado a nivel nacional y que, aunque nació en León y ha sido llevado por alumnos de su Universidad a los centros de la provincia, hay más Asociaciones en esto. Toda estas Asociaciones forman parte de FEBiotec (mostrar un mapa de las mismas). Recibimos además apoyo de la ULe para llevar a cabo el proyecto, quienes ceden material e instalaciones.

## 2. ¿QUÉ ES LA BIOTECNOLOGÍA?

Antes de entrar de lleno a explicarles el concepto, el nacimiento de esta rama de la ciencia o todos los campos a los que toca, debemos intentar que sea el alumno el que nos sugiera a que se dedica esta rama de la ciencia.

### 2.1. CONCEPTO:

Si no son capaces de razonar los alumnos unas mínimas definiciones de que es la Biotecnología, intentaremos llegar a la base del concepto y una vez hecho podremos mostrarles la definición oficial, pero siempre buscando que capten el concepto.

### 2.2. ¿ES UNA CIENCIA NUEVA?:

**NO**, el concepto de Biotecnología ya lo aplicaban nuestros ancestros, pero no sabían lo que eran. La selección de especies, las fermentaciones, etc. Todos estos hechos que llevan miles de años con nosotros son Biotecnología, pues se acogen al concepto y a la definición oficial.

Sin embargo, la historia delata que nosotros no hicimos mucho por profundizar o tan siquiera buscar el concepto. Aunque muchas cosas parecían evidentes y llevaban siglos con nosotros, nadie se las planteaba, pero la Ilustración cambió todo y unas pocas mentes brillantes fueron pincelando esta rama de la ciencia. Con Pasteur y Koch y sus avances en microbiología, señalando a los microorganismos como causantes de enfermedades, se rompió el dogma y se demostró la eficacia del **método científico**. En el mismo siglo Ereky, un húngaro, usó la palabra “Biotecnología” por primera vez y fue en Alemania para designar a su optimizada **granja de cerdos** de alguna forma.

Ya en el siglo XX Cohen y Boyer abren las puertas al mundo de la **Ingeniería genética**, Mullis por su parte, idea la técnica de la PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa) que supone un impulso para todo lo anterior. Tras esto vienen los avances a pasos agigantados: clonamos ranas, ratones y llegamos a Dolly (quien murió de neumonía, no de vieja. Simplemente no la sentó bien el aire libre). Tras esto no nos paramos, secuenciamos el Genoma Humano, costó mucho, pero a día de hoy es una ínfima parte de lo que entonces fue. Nuestras posibilidades parecen infinitas, cambiamos el genoma, pero también lo sintetizamos y así nace *Mycoplasma laboratorium* con su primer genoma sintético a partir de el de *Mycoplasma genitalium* (el más pequeño de los genomas descritos). No es crear vida, pero generamos nuevos genomas a partir de uno ya existente.

Cabe una especial mención a la técnica desarrollada en pleno siglo XXI: CRISPRs/Cas, que permite la edición directa del genoma y que en Europa parece estar siendo vetada para la modificación de organismos. Esta técnica debe su base de conocimiento al español Mojica.

### 2.3. APLICACIONES Y CLASIFICACIÓN:

Llegados a este punto parece claro que la Biotecnología tiene capacidad de entrar en muchos ámbitos y así es, pero hay que intentar que sea el alumno quien lo deduzca, que lo razone. Prácticamente cualquier idea que manifieste puede tener una aplicación Biotecnológica.

Hay que aclararles que para facilitar la labor de gestionar todas nuestras ocupaciones hemos desarrollado un estupendo código de colores:

- **Rojo:** Ámbito sanitario.
- **Azul:** Ámbito marino/acuático. Observar las posibilidades de la fauna y flora oceánicas.
- **Blanco:** Industria, en general.
- **Gris:** Medioambiente. Recuperar o preservar especies extintas/en peligro de extinción.
- **Verde:** Agricultura.
- **Dorada:** Bioinformática.
- **Marrón:** Desierto.
- **Naranja:** Divulgación.
- **Negra:** Desastres naturales, emergencias sanitarias, bioterrorismo, etc.
- **Púrpura:** Aspectos éticos y legales.
- **Amarilla:** Industria alimentaria.

### 3. BIOTECNOLOGÍA EN LEÓN:

Introducir el listado de empresas que operan en León y que tienen potenciales puestos de trabajo para Biotecnólogos. Hay iniciativas públicas y privadas.

- **SYVA** (Sueros Y VAcunas para ganadería): Investigan y fabrican productos veterinarios para la prevención y el control de enfermedades en animales. Con sede en León están presentes en más de 50 países.
- **GADEA:** presente en León pertenece al grupo internacional AMRI desde 2015, el cual está presente en numerosos países. Se dedica a la producción biotecnológica de productos farmacéuticos (fabricación de fórmulas farmacéuticas estériles, productos oftalmológicos y es líder en la línea de estériles inyectables en oncología y productos hormonales). La parte más biotecnológica de la empresa es el uso de fermentaciones para gran número de productos.
- **ANTIBIÓTICOS:** La empresa Antibióticos S.A. cerró en el 2014, cuando fue comprada por la compañía Black Toro Capital, pasándose a llamar Antibióticos de León S.L.U. conocido por las siglas (ADL). Cubren desde el desarrollo y fabricación de productos o intermediarios, mediante fermentaciones, para otras compañías así como la producción de sustancias activas terapéuticas (Betalactámicos orales, familia de las penicilinas).
- **CHEMO y MabXience (GenHelix):** **Chemo** pertenece al grupo Insudfarma, repartido por todo el mundo. En León posee una filial dedicada a la investigación (I+D+i), desarrollo y fabricación de medicamentos con base hormonal (usualmente anticonceptivos orales o de uso en tratamientos de reemplazo hormonal), así como una filial dedicada al I+D+i. **MabXience**, anteriormente conocida como **GenHelix**, pertenece también al grupo Insudfarma. Se centra en la producción de medicamentos biosimilares (compuestos activos con las mismas propiedades que un medicamento autorizado, medicamentos de "marca blanca"). Principalmente anticuerpos monoclonales para oncología y

enfermedades autoinmunes (2 productos en mercado y 4 en desarrollo) con un mercado de ventas de entre 1 a 16 billones ingleses (1 billón inglés = 1000 millones españoles).

- **BIOMAR:** Surgió como un spin off de pharमार (grupo Zeltia). Se dedica a la investigación en el ámbito marino (posee grandes colecciones de microorganismos, algas y microalgas, así como información sobre microorganismos no cultivables). Sus numerosos productos tienen multitud de usos: herbicidas, suplementos alimenticios, en cosmética y en salud.
- **INBIOTEC:** Instituto público que se asocia con diferentes compañías para desarrollar proyectos de investigación en temas como la biotecnología microbiana, las técnicas “Ómicas” (análisis de genoma, proteoma, bioinformática), modelos in vitro/in vivo o química analítica.
- **BIOGES STARTERS:** Empresa surgida desde la Universidad, dedicada a la producción de cultivos iniciadores (starters) para productos fermentados. Siendo su venta a terceros, posee contratos con empresas como El pozo, así como otros productos como Cabrales (Denominación de origen) o Embutidos Ezequiel (Empresa leonesa).

Enseñar tras esto las asignaturas que se cursan en la carrera y resolver cualquier duda.

## 4. JUEGOS, FALSOS MITOS Y DEBATES:

En esta parte de la charla los alumnos deben participar activamente, para ello habrá que poner muchas veces en duda sus ideas o contradecirlas, aunque sean correctas. Todo con el fin de captar su atención, hacerles pensar y reaccionar en el debate.

### 4.1. JUEGOS:

Se plantearán 4 casos para la pregunta “¿Están estos organismos modificados por el ser humano?”. En cada caso habrá dos fotografías de dos organismos de la misma especie, pero diferentes. Será la intuición o el razonamiento seguido por el alumno el que le lleve a decir cual es el modificado por la acción humana.

- **El primer caso** muestra tres tipos de tomates: El silvestre (A), el modificado (B) y el seleccionado (C). Los tomates son plantas del género de las **Solanáceas** y surgen en la zona de los Andes, en Sudamérica. Los pueblos habitantes en esa zona lo usaban como **planta ornamental**. Sin embargo, con el paso del tiempo en Europa y tras el transcurso de casi dos siglos, pasaron a **seleccionarse** para dar cada vez los **mejores frutos**. A día de hoy varios investigadores han logrado **modificarlos genéticamente** para dar lugar a un tomate con un contenido en **antioxidantes** mayor, mediante **transgénesis**.
- **El segundo caso** muestra tres tipos de berenjenas: La silvestre (C), la modificada (B) y la seleccionada (A). Las berenjenas eran originalmente **frutos** con forma y aspecto similar al de un **huevo**. Es por ello que en francés o en inglés se denominan “**plantas de huevo**”. En este caso concreto, tras la selección correspondiente, el ser humano ha modificado la berenjena para que exprese la **toxina** producida por *Bacillus thuringiensis* y que elimina a la **larva del taladro**, que se come la planta y al ingerir la toxina muere. Esto ha evitado grandes pérdidas a los agricultores de la India.
- **El tercer caso** muestra tres tipos de sandía: La silvestre (C), la modificada (A) y la seleccionada (B). Aquí pretendemos hacer ver como la selección en agricultura, realizada en la antigüedad era un proceso rudimentario y muy lento. El bodegón de la imagen presenta una sandía que dista mucho de la que conocemos, poca parte roja y la mayoría es blanco y duro. Sin embargo, cuando comenzaron los primeros estudios sobre

la genética en plantas a principios de siglo, lograron una selección más rápida de alguna característica de interés. Lo que se hizo en este caso fue juntar **polen** de un individuo **diploide** con un **óvulo** de una hembra **tetraploide**, lo que dio lugar a un organismo **triploide**, cuyas **semillas abortan**. Es lo mismo que ocurre en el plátano. Es una modificación que no requiere de herramientas de edición genética, pero que se pudo llevar a cabo gracias al avance en ese campo. Suponiendo así un punto de apoyo.

- **El cuarto caso** muestra al antepasado de la especie **Bos taurus**, es decir, la vaca (A) como silvestre; a un ternero que está modificado (B) y a un toro que ha sido seleccionado (C). El antepasado de **Bos taurus** se considera hoy extinto, la imagen es una reconstrucción digital. **La vaca musculada o azul belga** tiene un natural de mutación en miostatina gen que codifica para la proteína, miostatina ("mio", que significa músculo y "estatinas", que significa detener). La **miostatina** es una proteína que actúa para inhibir el desarrollo muscular. Esta mutación también interfiere con la deposición de grasa, lo que resulta en la carne muy magra. El gen de la miostatina truncado es incapaz de funcionar en su capacidad normal, lo que resulta en el crecimiento muscular acelerado. El crecimiento del músculo se debe principalmente a los cambios fisiológicos en las células del músculo del animal (fibras) de la hipertrofia a un modo de hiperplasia de crecimiento. Este tipo particular de crecimiento se ve temprano en el feto de una presa embarazada, lo que resulta en un ternero que nace con dos veces el número de fibras musculares en el nacimiento de un ternero sin mutación del gen de la miostatina. Además, el peso al nacer de un recién nacido de ternera con dobles músculos en comparación con un ternero normal es significativamente mayor. **El ternerito** tiene un gen que la hace producir **insulina humana en la leche**.

#### 4.2. MITOS Y DEBATES:

No haremos una descripción de que decir en el siguiente apartado, pues es labor del voluntario transmitir un pensamiento crítico al alumno y esto se logra mediante el cultivo de la propia mente. Aconsejamos al voluntario contrastar fuentes y ser capaz de elaborar el mismo los argumentos a favor y en contra, que le permitan no posicionarse y obligar al alumno a hacerlo el mismo, no que lo haga un ajeno por él.

“Sapere aude”