

# BioTEC: Generando tecnologías con impacto en Economía Circular

@divulga

**Autores:** GUENDULAIN, Tatiana <sup>1 2</sup>; GUENDULAIN, Gonzalo <sup>1</sup>; IBARRA, Natasha Ibarra <sup>2 3</sup>; BALDAROTTA, Santiago <sup>2 4 5</sup>; BONAFÉ, Franco <sup>2 6</sup>.

**Filiación Institucional:** <sup>1</sup> Departamento de Química Biológica "Ranwell Caputto", Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Nacional de Córdoba. CIQUIBIC-CONICET ; <sup>2</sup> Global Shapers Córdoba; <sup>3</sup> Kalei Ventures ; <sup>4</sup> Universidad Católica de Córdoba; <sup>5</sup> Municipalidad de Córdoba ; <sup>6</sup> Max Planck Institute for the Structure and Dynamics of Matter. Córdoba - Argentina.

*¿Qué pasaría si descubriéramos cómo potenciar y utilizar los desarrollos realizados en el laboratorio para resolver, de manera amigable con el medioambiente, problemas reales del sector socio-productivo?*

## Introducción

BioTEC Córdoba surge como iniciativa de 4 jóvenes de la Provincia de Córdoba, quienes desde el convencimiento del potencial de los desarrollos científico-tecnológicos locales propusieron la co-participación de investigadores/as y estudiantes para generar un espacio de trabajo en torno a la innovación y la transferencia tecnológica. Siendo partícipes de un ecosistema científico-tecnológico y biotecnológico en gran crecimiento en la Provincia, y con el interés de miembros de la Facultad de Ciencias Químicas (FCQ) de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), se presentó la propuesta en el concurso "Jóvenes Innovadores" de la Municipalidad de Córdoba, obteniendo el financiamiento que permitió la ejecución del programa.

Particularmente, BioTEC Córdoba se ideó desde cuatro ejes fundamentales: la economía circular como herramienta fundamental para la economía global y el desarrollo sostenible; la transferencia tecnológica como parte intrínseca del proceso de innovación; la incorporación de la visión de los/as jóvenes profesionales en una nueva forma de vinculación entre el sector científico y el sector productivo; y la interrelación entre las 3 anteriores.



## **Economía circular como herramienta para el desarrollo económico sostenible**

La Economía Circular (EC) puede entenderse como una adaptación de mecanismos propios de la naturaleza en los modelos económicos y productivos actuales. Es decir, de la misma forma en la que en otoño los árboles dejan caer sus hojas como desechos y la naturaleza se encarga de degradarlas para formar abono para el mismo árbol, es que se entiende a la EC como un modelo

en donde los desechos de los sistemas productivos son vistos como una materia prima o insumo para la generación de nuevos productos y/o servicios útiles para la población. Este - en algún sentido - nuevo paradigma escapa al actual modelo lineal de producción y consumo (explotar recursos naturales, producir, consumir y desechar), proponiendo una nueva alternativa basada en el respeto medioambiental (reducir la extracción de recursos naturales, extender la vida útil de los productos y reducir los desechos liberados al medioambiente) y cuyo objetivo es retener el valor de los recursos brindados por el planeta con el que coexistimos.

A su vez, este nuevo modelo circular es visto como una de las herramientas claves en la lucha contra graves problemas ambientales que enfrentamos actualmente, tales como el cambio climático y la pérdida de biodiversidad. En este sentido, la EC promete un gran aporte en el camino hacia el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) junto a la promoción de las economías nacionales.

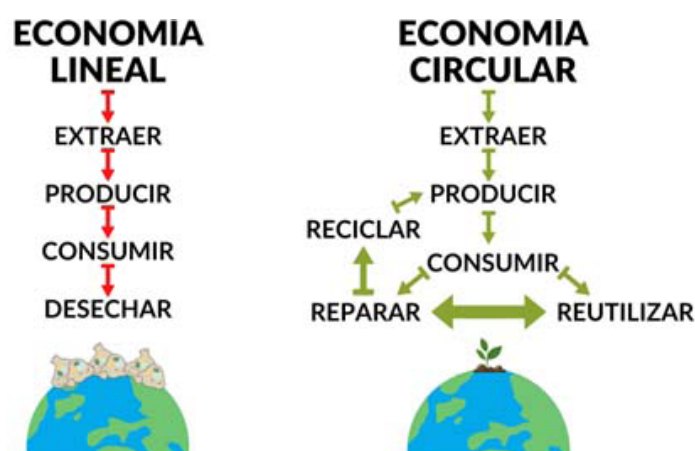


Figura 1: Diferencias entre los modelos de producción y consumo.

### ***Tecnologías: Transferencia Tecnológica como parte intrínseca del proceso de innovación***

El término tecnología hace referencia a elementos físicos como herramientas, equipos y planos, así como también a la información – métodos y procedimientos.

En este sentido, y asociados a la tecnología, aparecen dos términos de gran relevancia: innovación y transferencia tecnológica. Aunque son dos conceptos distintos, están estrechamente relacionados, y para entender su relación primero es necesario comprender qué implica cada uno de ellos.

Se entiende por innovación a la concepción e implantación de cambios significativos en el producto, proceso, marketing u organización de la empresa con el propósito de mejorar los resultados. Los cambios innovadores se realizan mediante la aplicación de nuevos conocimientos y/o tecnologías que pueden ser desarrollados internamente, en colaboración externa o adquiridos mediante servicios de asesoramiento o por compra de tecnología.

La transferencia tecnológica ha sido definida como la adopción de innovación, aplicación de tecnología, técnica o conocimiento que ha sido desarrollado en otra organización. En otras palabras, la aplicación de una tecnología para un nuevo uso o usuario. Para que esto ocurra de manera efectiva, es necesaria la vinculación entre los sectores científico – tecnológico y socio – productivo, siendo los primeros desarrolladores de tecnologías con alto potencial y los segundos, quienes demandan estos nuevos desarrollos y/o los adoptan en última instancia.

Existe entonces una superposición entre los términos: ambos pueden describirse como un sistema,

un proceso de desarrollo (considerando que por innovación también se entiende un resultado de este proceso) para mejorar algo.

Podemos decir entonces que la innovación, entendida como resultado, incluye a la transferencia de tecnología como herramienta.

### ***Incorporación de la visión de los/las jóvenes profesionales en una nueva forma de vinculación***

Tal como se comentó anteriormente, un aspecto fundamental en la transferencia de tecnologías es la vinculación entre los sectores científico – tecnológico y socio – productivo, y es por esto que la demanda de profesionales con nuevos paradigmas y formaciones es clave para alcanzar este objetivo. Es aquí donde las Instituciones de Educación Superior juegan un rol fundamental, ya que la incorporación de estas temáticas en las currículas de las carreras de grado y posgrado podrían suplir estas carencias presentes en los perfiles profesionales de sus egresados/as. Particularmente hablando de la FCQ – UNC, es posible afirmar que la formación de sus estudiantes es de excelente calidad y que durante los últimos años – y en especial en la carrera de Licenciatura en Biotecnología – ha ido incorporando conceptos relacionados a innovación, transferencia tecnológica, estudio de mercado, entre otros.

Con el objetivo de complementar la formación que la FCQ actualmente ofrece a sus estudiantes, BioTEC se programó como un espacio extracurricular intensivo de capacitaciones relacionadas a las temáticas antes mencionadas. Dicha formación se complementó con una posterior aplicación de los conceptos adquiridos en un caso práctico. De esta forma, BioTEC brindó a los/as estudiantes un complemento teórico y práctico que mejorará sus herramientas a la hora de diseñar proyectos factibles, viables, innovadores y con una efectiva capacidad de impacto positivo en la sociedad. En conjunto, y considerando el rápido crecimiento que están experimentando los ecosistemas biotecnológico y científico – tecnológico de la provincia de Córdoba, desde BioTEC se buscó promover espacios que permitan la incorporación y permanencia de los/as recientes y futuros/as egresados/as en los ecosistemas locales. Esta es una dificultad que surge principalmente por el bajo número de empresas biotecnológicas existentes en la provincia y por la falta de conexión con las mismas durante su trayecto estudiantil. Sin dudas, la misma debe ser afrontada con el objetivo de equilibrar la demanda de estudiantes para el sector biotecnológico, como así también para generar nuevas oportunidades de práctica profesional y de investigación para los/as estudiantes, enfatizando la importancia que para la industria y la generación de valor agregado tiene una formación completa e integral de los/as estudiantes.

### ***Economía Circular, Innovación y el rol de los jóvenes profesionales***

En función de lo comentado anteriormente, desde BioTEC se buscó trabajar sobre tres problemáticas puntuales:

- ✓ La necesidad de aportar en el proceso de traspaso desde un modelo de producción y consumo lineal, hacia uno más responsable con el medioambiente.
- ✓ La falta de llegada al sector socio - productivo de las investigaciones y de los desarrollos producidos en institutos locales, los cuales terminan de alguna forma confinados en los laboratorios, entre otras razones, por falta de viabilidad y/o carácter innovador.
- ✓ La necesidad de fortalecer aspectos relacionados a innovación, transferencia y estudio de mercado en la formación de los/as estudiantes y recientes egresados/as, particularmente durante la planificación de sus practicanatos profesionales.

Es así que surge BioTEC, un proyecto que contó con el apoyo de la FCQ (UNC), la Municipalidad de Córdoba y el Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Córdoba (MINCyT Córdoba).

En el marco de estas alianzas, se firmó un acuerdo de intención entre BioTEC, la FCQ y el MINCyT Córdoba, representadas por la Lic. Tatiana Guendulain (representante de BioTEC), el Dr. Marcelo Mariscal (Dr. Decano de la FCQ) y el Ing. Pablo de Chiara (Sr. Ministro de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Córdoba) respectivamente. Este acuerdo fue realizado con el objetivo de afianzar lazos entre las partes, buscar sinergias y potenciar el trabajo conjunto.

BioTEC se ejecutó como una experiencia de formación teórico-práctica innovadora con carácter extracurricular, tanto para estudiantes como para investigadores/as relacionados/as a la institución y que se encontraran trabajando en proyectos – en fase de idea – relacionados a Economía Circular. Particularmente, estos proyectos debían tener por objetivo la aplicación en alguno de los siguientes tópicos: mejora ambiental, reducción o eliminación de residuos, reciclado, reutilización de materiales y/o buenas prácticas ambientales.

En todo momento, desde BioTEC se trabajó con los siguientes valores como pilares, alineados con los ODS 2030:

4 EDUCACIÓN DE CALIDAD



*ODS 4 - Educación de Calidad:* desde BioTEC creemos que la educación es clave para lograr la movilidad socioeconómica ascendente, y para que todas las personas puedan acceder a condiciones de vida dignas. Por esto, apostamos a la democratización del conocimiento.

5 IGUALDAD DE GÉNERO



*ODS 5 - Igualdad de Género:* estamos convencidos/as de que la igualdad de género no solo es un derecho humano fundamental, sino que es uno de los principios esenciales para construir un mundo pacífico, próspero y sostenible. Por esto, desde BioTEC trabajamos para que exista paridad de género en todos los roles que hacen posible este proyecto (equipo organizador, estudiantes, investigadores/as, capacitadores/as, mentores/as).

9 INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA



*ODS 9 - Industria, Innovación e Infraestructura:* consideramos que la innovación y el progreso tecnológico son claves para descubrir soluciones duraderas para los desafíos económicos y medioambientales que enfrentamos actualmente.

12 PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES



*ODS 12 - Producción y Consumo Responsables:* el consumo y la producción sostenibles consisten en hacer más y mejor con menos. También se trata de desvincular el crecimiento económico de la degradación medioambiental, aumentar la eficiencia de recursos y promover estilos de vida sostenibles. El consumo y la producción sostenibles también pueden contribuir sustancialmente a la mitigación de la pobreza y a la transición hacia economías verdes y con bajas emisiones de carbono. Por todo esto, BioTEC se enfocó en investigaciones relacionadas a la Economía Circular.



*ODS 17 - Alianzas para lograr los Objetivos:* creemos que la construcción de alianzas entre distintas instituciones del ecosistema permite encontrar sinergias que ayuden a llegar con mayor rapidez y eficiencia a encontrar soluciones a los problemas que actualmente afectan a nuestra sociedad. Por esto, desde BioTEC Córdoba trabajamos durante toda la edición junto a la Facultad de Ciencias Químicas (UNC), el Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Córdoba, y con el apoyo económico de la Municipalidad de Córdoba.

@divulga

### ***El programa se desarrolló bajo la siguiente metodología y modalidad***

#### **1• Selección de proyectos, investigadores/as y estudiantes participantes**

En primer lugar, se llevó a cabo la selección de proyectos, investigadores/as y estudiantes participantes. Particularmente, se realizó la apertura de la convocatoria a proyectos de investigación relacionados a los practicanatos profesionales de las carreras de la FCQ. La búsqueda de proyectos enmarcados en las prácticas tuvo como objetivo promover y potenciar el carácter innovador de los proyectos, la viabilidad de los mismos y el impacto que estos puedan tener en la sociedad, brindando para esto herramientas tanto teóricas como prácticas a los/as estudiantes e investigadores/as participantes en los mismos. De esta forma, se lograría trabajar sobre dos de las problemáticas propuestas como ejes centrales de BioTEC: la falta de llegada al sector socio-productivo de los desarrollos científicos locales, y la necesidad de aportar en la formación de los/as estudiantes de la FCQ en materia de innovación y transferencia tecnológica. Tras el cierre de la convocatoria, se seleccionaron 4 proyectos de investigación que resultaron participantes del proceso, tomando como criterios de evaluación los siguientes aspectos:

- *El propio carácter innovador de la tecnología a desarrollarse*
- *La apertura de los/as estudiantes e investigadores/as a participar del proceso propuesto*
- *Las experiencias previas en programas de vinculación de los equipos*
- *La paridad de género*
- *La relación con la temática de Economía Circular*

Entre las instituciones en las cuales se desarrollan los proyectos seleccionados se encuentran:

- *Instituto de Farmacología Experimental de Córdoba (IFEC) de doble dependencia CONICET-UNC.*
- *Centro de Excelencia en Productos y Procesos (CEPROCOR)*
- *Unidad de Fitopatología y Modelización Agrícola (UFyMA) de doble dependencia INTA-CONICET.*

Por su parte, dentro de las temáticas abordadas en los proyectos se encontraban la generación de nanoplaguicidas para aplicaciones agrícolas más amigables con el medioambiente; la evaluación del potencial de microalgas y cianobacterias para la producción sustentable de bienes y servicios; la identificación de efectores de hongos de suelo para la generación de fungicidas eficientes y sustentables para el tratamiento de los cultivos de maní; y la evaluación del uso de invertebrados en la valoración de la toxicidad en condiciones de sobrecarga de hierro ferroso.

## 2• Capacitaciones de formación extracurricular

Luego de seleccionar los proyectos participantes, tuvieron lugar un número de capacitaciones e instancias de formación general, dictadas de manera virtual con el acompañamiento de capacitadores/as y referentes de los ecosistemas biotecnológico y científico-tecnológico provincial y nacional. Las mismas estuvieron enfocadas en herramientas de validación, propiedad intelectual, vigilancia tecnológica, y otras temáticas de relevancia.

Las temáticas abordadas durante los encuentros se comentan a continuación:

- Brainstorming y Metodologías Ágiles
- Legales (Propiedad Intelectual y Patentes) y Vigilancia Tecnológica
- Design Thinking y Propuesta de Valor
- Comunicación efectiva y Pitch
- Canvas y Herramientas de Validación
- Evaluación de las nuevas ideas

El objetivo principal de esta serie de encuentros era permitir a los/as estudiantes e investigadores/as incorporar herramientas fundamentales para validar sus proyectos en relación a las demandas sociales y de la industria, pudiendo a su vez proponer los cambios necesarios para que la investigación conduzca a productos o procesos viables, transferibles y con mayor impacto.

Convencidos/as de la necesidad de democratizar el acceso al conocimiento, estas capacitaciones fueron abiertas a todo el público interesado. Los indicadores obtenidos por el equipo organizador de BioTEC muestran que gran porcentaje de los/as asistentes son miembros de la Facultad de Ciencias Químicas (UNC), pudiéndose destacar el interés particular de los estudiantes de grado de dicha institución. Los resultados indican, además, que el alcance de las capacitaciones de BioTEC no fue únicamente provincial, sino que las capacitaciones llegaron a más de 70 asistentes de distintas provincias del país, pertenecientes a 14 instituciones de diferentes niveles educativos.



## 3• Instancias de encuentro con referentes de los ecosistemas biotecnológico y científico - tecnológico provinciales y nacionales

Durante el programa también se generaron espacios de mentoría y diálogo/intercambio con referentes del ecosistema: SF500 fund, GridX, CITES, Agencia Habitantes y emprendedores/as. De esta forma, además de constituir una etapa formativa teórica y práctica con respecto al carácter innovador, la viabilidad y el impacto de las ideas a desarrollar en sus prácticas profesionales, BioTEC buscó generar instancias que les permitieran validar las mismas a través del diálogo con empresas y actores relevantes del ecosistema. A su vez, estas instancias de encuentro permitieron a los/as estudiantes generar contactos extremadamente valiosos para su futura inserción en el mercado laboral y en el ecosistema biotecnológico provincial y nacional.

Luego de estas instancias, tanto estudiantes como investigadores/as acercaron al equipo organizador comentarios positivos sobre las mismas, enfatizando en su utilidad para poder avanzar con el proyecto, el aporte de estas a su crecimiento profesional/personal y el grado de calificación y apertura de los/as mentores/as.



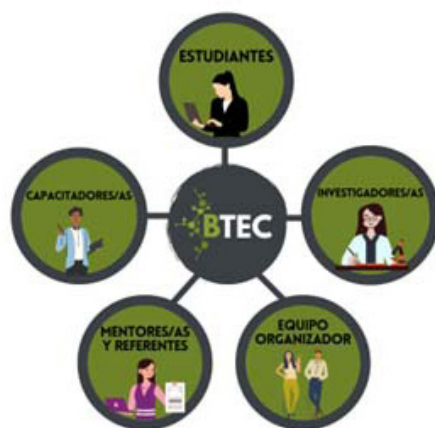


Figura 2: Partes involucradas en el programa BioTEC Córdoba 2022.

El proceso de revisión de los proyectos de investigación en estadios tempranos (fase de idea) permite avanzar en el desarrollo de tecnologías más innovadoras, facilitando su aplicación en bienes y servicios que no sólo sean útiles para la sociedad, sino también amigables con el medioambiente. Además, una revisión temprana de las ideas facilita que los recursos destinados al desarrollo de estas tecnologías (económicos y humanos), así como el tiempo, sean utilizados de manera más eficiente.

Por otro lado, es indispensable que en este proceso los perfiles profesionales comiencen a pensarse y formarse incorporando conceptos relacionados a las temáticas abordadas por BioTEC, teniendo un rol fundamental en este aspecto las Instituciones de Educación Superior de nuestro país y entidades públicas con injerencia en áreas como la educación y la ciencia y la tecnología. Es de destacar también que, en este camino de construcción de ecosistemas sólidos y sostenibles, la colaboración entre distintas instituciones y la búsqueda activa de sinergias es de crucial importancia. En el caso particular de BioTEC, la ejecución del programa y su impacto se vieron indudablemente potenciados por el apoyo de entidades como la Facultad de Ciencias Químicas (UNC), la Municipalidad de Córdoba y el Ministerio de Ciencia y Tecnología de Córdoba.

Por último, programas como BioTEC aportan a la construcción de los ecosistemas biotecnológico y científico – tecnológico de la ciudad y la provincia, promueven la generación de soluciones eficientes e innovadoras, generan mayor capacidad de empleo en las empresas del ecosistema y profesionales con mejores capacidades y mayor empleabilidad, generando todo esto un impacto positivo tanto en la calidad de vida de nuestra población como en la movilización positiva en la economía de Córdoba.