

## LA FORMACIÓN DE LOS LICENCIADOS EN BIOTECNOLOGÍA: UN ANÁLISIS DE LA PERCEPCIÓN DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES Y CUESTIONES SOCIO-CIENTÍFICAS DESDE LA MIRADA DE LOS GRADUADOS

*The education of biotechnologists: An analysis of the perception of professional competencies and socio-scientific issues from graduates point of view.*

**Juan Franco Quaranta**, Universidad Nacional del Litoral, Argentina.  
jquaranta@fcb.unl.edu.ar

**Claudia Beatriz Falicoff**, Universidad Nacional del Litoral, Argentina.  
falicoff@fcb.unl.edu.ar

**Alejandro Raúl Trombert**, Universidad Nacional del Litoral, Argentina.  
atrombert@fcb.unl.edu.ar

Quaranta, J. F., Falicoff, C. B. y Trombert, A. R. (2020). La formación de los licenciados en biotecnología: un análisis de la percepción de las competencias profesionales y cuestiones socio-científicas desde la mirada de los graduados. *RAES*, 12(20), pp. 56-72.

### Resumen

En este trabajo se estudia la percepción sobre las competencias profesionales (CP) y las cuestiones socio-científicas (CSC) de los graduados de la carrera de Licenciatura en Biotecnología, período 2010-2016 (n=182), de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe-Argentina. La información se recoge a través de un cuestionario ad hoc. Se analiza cuantitativamente el nivel de importancia (NI) reconocido para la práctica profesional y el nivel desarrollado (ND) durante la formación universitaria, tanto sobre CP como CSC. Los datos obtenidos se procesan mediante el programa estadístico informático SPSS. Para indagar si existen diferencias y la relación entre las variables (NI/ND de CP y CSC), se utilizan la prueba t de Student y una matriz ad hoc, respectivamente. Se observan diferencias significativas tanto al aplicar la prueba t de Student como al graficar la matriz NI-ND. La relación entre los niveles de importancia y de desarrollo varía según la competencia analizada. Acerca de las CP, se destaca que el 54% se percibe en alto NI y bajo ND. Con respecto a las CSC, el 100% se aprecia tanto en bajo NI como en bajo ND.

**Palabras Clave:** competencias profesionales/ cuestiones socio-científicas/ Biotecnología/ competencias de la Biotecnología/ graduados universitarios.

### Abstract

In this paper we study the perception of professional competencies (PC) and socio-scientific issues (SSI) of graduates of a Biotechnology Degree, from 2010-2016 (n = 182), of the Faculty of Biochemistry and Biological Sciences of the Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe-Argentina. The information is collected through an ad hoc questionnaire. The level of importance (LI) recognized for professional practice and the

---

level developed (LD) during university education, both on PC and SSI, are analyzed quantitatively. The data obtained is processed using the SPSS computer statistical program. To investigate whether there are differences and the relationship between the variables (LI / LD of PC and SSI), the Student's t-test and an ad hoc matrix are used, respectively. Significant differences are observed both when applying the Student's t-test and when plotting the LI-LD matrix. The relationship between levels of importance and development varies according to the competence analyzed. Regarding the PC, it is noted that 54% is perceived in high LI and low LD. With respect to SSI, 100% can be seen in both low LI and low LD.

**Key words:** professional competencies/ socio-scientific issues/ Biotechnology/ Biotechnological competences/ university graduates.

## Introducción

La carrera de Licenciatura en Biotecnología (LB) tiene su origen en la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (FBCB) de la Universidad Nacional del Litoral (UNL), a mediados de la década del '90 (UNL, 1994; UNL, 1997). El Ministerio de Cultura y Educación otorgó la validez nacional al título de Licenciado/a en Biotecnología en el año 1997 (Ministerio de Educación y Deportes. Presidencia de la Nación, 1997).

En el año 2003, el Consejo Superior de la UNL aprobó una modificación del Plan de Estudios (UNL, 2003). A partir de ese momento, si bien se produjeron algunos cambios curriculares menores, dichas modificaciones no se plasmaron en un nuevo Plan de Estudios. Por lo tanto, la resolución ministerial de 1997 y el mencionado texto ordenado del año 2003, son los documentos oficiales que prescriben el currículum y otorgan la validez oficial del título.

El perfil del egresado/a de la carrera en la mencionada casa de estudios, contempla:

(...) la formación de profesionales idóneos capacitados para el estudio de las moléculas constitutivas de la materia viva, los mecanismos a través de los cuales estas moléculas interactúan para dar origen, mantener y perpetuar el estado de la vida, las leyes y procesos fisicoquímicos que rigen las transformaciones y comportamiento de los organismos vivos, así como el conjunto de metodologías moleculares y celulares que permiten:

- Cubrir las necesidades Académicas y Profesionales actuales y futuras.
- Integrar equipos profesionales multidisciplinarios.
- Iniciarse en la investigación básica y aplicada que contribuya al progreso de la Tecnología Biológica en todos sus aspectos.
- Iniciar una actualización y perfeccionamiento de postgrado.
- Realizar investigaciones y estudios que lleven a la obtención de doctorados.
- Capacitarse para proponer soluciones a los problemas relativos a los recursos biológicos en general y de la región en particular.
- Tomar conciencia de sus responsabilidades profesionales, éticas y sociales.
- Poseer responsabilidad profesional para mantener una actualización constante de sus conocimientos y contribuir a la preservación y mejoramiento de la calidad de vida. (UNL, 2003)

La Biotecnología se concibe como un campo disciplinar de constantes avances y controversias (De la Vega Naranjo, Lorca Marín y De las Heras-Pérez, 2018). En este ámbito del conocimiento científico y tecnológico, como en otras áreas del saber, se consideran sumamente relevantes las valoraciones de los graduados acerca de los procesos formativos y la adopción de modelos de enseñanza y aprendizaje centrados en el estudiante y orientados al desarrollo de competencias (CONFEDI, 2018).

UNESCO (2007), define el concepto de competencia como “el desarrollo de capacidades complejas que permiten a los estudiantes pensar y actuar en diversos ámbitos” (Braslavsky, citada en UNESCO, 2007). De esta manera, si el currículum está organizado por competencias, el perfil del profesional permite especificar los tipos de situaciones que el estudiantado tiene que ser capaz de resolver de forma eficaz al final de su formación. El enfoque por competencias se plantea como una forma de trasladar la vida real al aula (Jonnaert, Barrette, Masciotra y Yaya, 2006).

El constante avance de la ciencia y la tecnología tiene consecuencias en el sistema educativo, limitando los currículos tradicionales –basados en contenidos- a una vida útil reducida. En este sentido, se tiende a diseñarlos en términos de competencias y capacidades que el estudiantado debe poder desarrollar para adaptarse a un mundo en constante cambio (González y Ramírez, 2011; Venegas Jiménez, 2011).

Hoy se exige que las universidades formen personas competentes, lo que condiciona la formación del profesional e impone vincularla con el campo profesional, porque la simple ejercitación académica y la adquisición de conocimientos no garantizan el dominio en las competencias profesionales (Alonso Martín, 2010).

En este sentido, la educación científica emergente resalta la necesidad de promover la cultura científica y tecnológica que permita la construcción de una sociedad basada en el conocimiento. Esta nueva visión del sistema educativo hace necesario redefinir los procesos de enseñanza de las ciencias para orientarlos hacia el aprendizaje contextualizado del conocimiento científico (Böttcher y Thiel, 2018; Díaz Barriga, 2014; Zúñiga Meléndez, Leiton y Naranjo Rodríguez, 2013).

Tal fue el caso de la reforma curricular universitaria europea, a principios del siglo XXI, donde se centró la atención en la formación en competencias profesionales, con el objetivo de lograr competitividad, empleabilidad y movilidad para los profesionales (Tuning, 2003).

Se puede considerar el concepto de competencia profesional, como un conjunto de elementos combinados (conocimientos, habilidades, actitudes, saberes, etc.), que se integran atendiendo a una serie de atributos personales (capacidades, motivos, rasgos de la personalidad, aptitudes, etc.), tomando como referencia las experiencias personales y profesionales y que se manifiestan mediante determinados comportamientos o conductas en el contexto de trabajo (Tejada Fernández y Navío Gámez, 2005).

De esta manera, la formación por competencias es una estrategia que busca la formación integral de las personas a través de un proceso de planificación, ejecución, evaluación y gestión de un proyecto educativo que fomente el dominio de competencias que se traducen en un conjunto de desempeños que evidencian el dominio del saber, saber hacer y saber ser; en diferentes contextos y fomentando su capacidad de resolver problemas complejos en diferentes situaciones, contribuyendo al desarrollo social, económico, cultural y ambiental; con sentido de reto, flexibilidad y mejoramiento continuo (Huerta Rosales, Penadillo Lirio y Kaqui Valenzuela, 2017; Tobón, 2013).

En el mismo sentido, la sociedad actual demanda ciudadanos científica y tecnológicamente alfabetizados para consolidar un desarrollo continuo y a largo plazo (Bybee y Fuchs, 2006). En este caso, el abordaje de las cuestiones socio-científicas (CSC) desde el currículum facilitará al empoderamiento de la ciudadanía para la toma de decisiones sobre problemas que inciden en sus vidas (Schreiner, Henriksen y Hansen, 2005).

Owens, Sadler y Zeidler (2017), manifiestan que la discusión de CSC en el aula puede ser un paso importante para la formación de ciudadanos que entiendan la naturaleza de la ciencia, sus aplicaciones, sus implicaciones sociales y las políticas del conocimiento científico. Además, es necesario que el sistema educativo forme en los conocimientos científicos mínimos para que éstos tengan condiciones de juzgar el contexto científico en el que están insertos y tomar decisiones fundamentadas.

A medida que el siglo XXI avanza, en las carreras científico-tecnológicas, como la Licenciatura en Biotecnología, se pone de manifiesto la necesidad de prestar atención a las CSC, consideradas situaciones polémicas sin soluciones inmediatas que poseen cierta complejidad por involucrar dimensiones sociales, ambientales y científicas.

Esta nueva visión permite, tanto a docentes como a estudiantes, articular los conceptos científicos con situaciones reales, considerando no solo los conocimientos científicos, sino también las emociones y sentimientos, los valores y normas, las creencias culturales, sociales, políticas, morales y religiosas, lo que permitirá realizar justificaciones más sólidas y tomar decisiones más apropiadas, respecto a las cuestiones puestas en juego (Sadler, Foulk y Friedrichsen, 2017).

El abordaje de las CSC en la formación universitaria propone a los estudiantes el desarrollo de explicaciones a cuestionamientos que les posibilitan prepararse para enfrentar diversas problemáticas propias de la profesión. Para esto es indispensable diseñar programas educativos dirigidos a la preparación de científicos y tecnólogos. Tal es el caso de problemas globales como el impacto de la Biotecnología en el ambiente y la biorremediación, la obtención y el manejo de organismos genéticamente modificados, la modificación de cultivos y el uso de agroquímicos, el diseño y la producción de alimentos transgénicos, el desarrollo e innovación y el empleo de animales para los procesos de investigación.

El éxito de la incorporación de esta nueva mirada en las aulas puede significar un interesante cambio en los procesos de enseñanza y de aprendizaje ya que exige que los docentes respeten a los estudiantes como individuos

pensantes, al tiempo que expone al estudiantado a una variedad de modos alternativos de explicación, para que ellos mismos puedan contrastar sus puntos de vista personales contra otros puntos de vista (Pope, 2017).

Por otra parte, los nuevos enfoques universitarios reclaman un mayor acercamiento a la sociedad y al mundo laboral, y una enseñanza más práctica y útil para los estudiantes a través de las competencias. Asimismo, permiten rediseñar los planes de estudio de las carreras y adaptarlos a las necesidades de la realidad (Yaniz, 2008).

Dichos aportes permiten mantener vivo el debate respecto a esas cuestiones y posibilitan encausar la enseñanza universitaria y las líneas de investigación abiertas a la incorporación de las competencias en los procesos de enseñanza y aprendizaje (Cabrera Lanzo, López López y Portillo Vidiella, 2016).

En consecuencia, la voz de los diferentes actores del sistema educativo toma importancia, si se procura establecer reformas con el fin de obtener resultados sustancialmente positivos en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Se entienden a las percepciones como un concepto que engloba las creencias, opiniones y consideraciones de los protagonistas de acuerdo con sus respectivos contextos de enseñanza y aprendizaje (Pajares, 1992). Asimismo, se las considera un conjunto de creencias internas desarrolladas con el concurso de pensamientos y emociones (Gómez Esquer, Rivas Martínez, Mercado Romero y Barjola Valero, 2009).

De esta manera, la percepción de los graduados sobre las CP y las CSC vinculadas a la carrera (en este caso LB), es un instrumento útil para detectar las fortalezas y debilidades en la formación de la carrera, así como también identificar las competencias que demanda el mundo laboral (Marzo Navarro, Pedraja Iglesias y Rivera Torres, 2006), lo que puede ser de gran interés para rediseñar los métodos de enseñanza de manera de garantizar aprendizajes más significativos y funcionales.

La revisión de la literatura permitió encontrar un importante número de trabajos vinculados con la temática. En esta actividad, llamó la atención el hallazgo de numerosos trabajos destinados a la evaluación de competencias profesionales de carreras relacionadas con la educación, ciencias de la salud y contabilidad, entre otras.

Sin embargo, son escasas las investigaciones en el área de las carreras científico-tecnológicas y en particular en la Biotecnología (Ramírez Castillo, Pérez Hidalgo y Murillo, 2009; Rubio Hurtado, Ruiz Bueno y Martínez Olmo, 2016; Mohd Saruan, Sagan, Fadzil, Razali, San y Somasundram, 2015; Wainmaier, Viera, Roncaglia, Ramírez, Rembado y Porro, 2006).

También se encontraron estudios de actitudes hacia la investigación de estudiantes universitarios o de docentes (Aldana de Becerra y Joya-Ramírez, 2011; Rojas Betancur, Méndez Villamizar y Rodríguez Prada, 2012).

Freire Seoane y Salcines Cristal (2010), indagaron acerca de las competencias profesionales adquiridas por los egresados universitarios españoles, lo que permitió obtener resultados significativos y observar las diferencias en la valoración de las competencias transversales. Se obtuvieron conclusiones sobre ocupación por sexo, el impacto de la vida laboral, la estructura ocupacional de los egresados y los salarios más significativos. Se observó que los graduados valoran positivamente las competencias adquiridas al finalizar el proceso formativo.

Carot, Conchado, Mora y Vila (2011), estudiaron la opinión de los graduados europeos sobre la universidad cinco años después de haber finalizado sus estudios. Concluyeron que, en general, los graduados afirman que sus estudios universitarios fueron una base muy buena para mejorar el desarrollo personal, aprender en el trabajo y empezar a trabajar. Sin embargo, no tuvo gran relevancia para desarrollar la capacidad de emprendedor.

Crebert, Bates, Bell, Patrick y Cragolini (2004), indagaron a graduados para determinar las contribuciones que aportaron en el desarrollo de sus habilidades genéricas, los contextos de aprendizaje de la universidad, las prácticas profesionales y el empleo posterior a la graduación. Los resultados mostraron que, si bien los graduados reconocieron la contribución de la universidad en el desarrollo de habilidades genéricas, valoraron mucho la experiencia obtenida en las prácticas profesionales, y posteriormente, en el empleo.

En el ámbito de la UNL, Argentina, no se han podido identificar trabajos previos realizados con graduados referidos a CP y CSC. En la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (FBCB) de la UNL, se destaca el trabajo con graduados de la Licenciatura en Nutrición realizado por Paulini y Dezar (2016).

## Objetivos

Este trabajo propone indagar acerca de las percepciones de los graduados de la carrera de Licenciatura en Biotecnología (LB), período 2010-2016, de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (FBCB) de la Universidad Nacional del Litoral (UNL) sobre las competencias profesionales (CP) y las cuestiones socio-científicas (CSC), durante la trayectoria educativa universitaria.

Los objetivos específicos del estudio son:

- Describir la percepción de los graduados sobre el nivel de importancia (NI) y el desarrollado (ND) de CP y CSC.
- Conocer si existen diferencias en la percepción entre NI y ND de CP y CSC, respectivamente.

Se considera que los resultados de la presente investigación pueden contribuir al diseño curricular de la mencionada carrera.

## Método

Se realizó una investigación cuantitativa, de corte transversal, descriptiva e interpretativa (Cohen, Manion y Morrison, 2011).

## Población y Muestra

En el período 2010-2016, la población de graduados de la carrera de LB de la FBCB-UNL está constituida por 248 sujetos. La muestra estudiada corresponde a 182 individuos, lo que permite expresar los resultados con un margen de error de 3,8%, si se considera un nivel de confianza del 95% (Morales Vallejo, 2012).

## Instrumento

Mediante el cuestionario realizado *ad hoc*, se evaluó la percepción sobre el NI y el ND de las CP y CSC, respectivamente.

El cuestionario constó de cuatro secciones.

**Datos generales.** Se solicitaron datos de: edad, género y lugar de procedencia al momento de iniciar la carrera.

**Características de la situación laboral.** Se indagó si trabajaba en un área relacionada con la Biotecnología, en el momento de responder el cuestionario.

**Percepción de CP y CSC.** Se evaluaron diecinueve ítems: trece referidos a CP (2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 17 y 18) y seis a competencias en el marco de CSC (1, 5, 8, 11, 16 y 19). Las CP incluidas en el cuestionario fueron obtenidas del Documento para la acreditación de las carreras de Licenciatura e Ingeniería en Biotecnología, presentado por el CONBIOTEC, y aprobado por el Consejo Interuniversitario Nacional mediante Resolución del Comité Ejecutivo N° 815 del año 2012. Las competencias referidas a CSC se elaboraron en base a la relevancia que supone la incorporación del trabajo con las mismas en el currículum de la carrera de LB.

Para cada ítem, se consideraron dos categorías: el NI asignado en el ejercicio de la profesión y el ND adquirido durante la formación universitaria. La indagación se realizó con preguntas cerradas, las cuales presentaban cuatro posibles categorías para evaluar el NI (1=Nada Importante; 2=Poco Importante; 3=Importante; 4=Muy Importante) y cuatro para evaluar el ND durante la formación de grado (1=Nada Desarrollado; 2=Poco Desarrollado; 3=Desarrollado; 4=Muy Desarrollado).

Se optó por una escala tipo Likert con cuatro opciones, ya que el número óptimo de alternativas a presentar es entre cuatro y siete. Con menos de cuatro la confiabilidad y la validez disminuyen y de siete en adelante las propiedades psicométricas de la escala apenas aumentan (Lozano, García-Cueto y Muñiz, 2008). Además, se eligieron cuatro alternativas con el fin de utilizar una matriz ad hoc que se presenta en el siguiente apartado.

El cuestionario Percepción de CP y CSC se puede observar en el Anexo I.

**Comentarios.** Se propuso un espacio para ampliar las respuestas anteriores.

### Validez interna

Con el fin de garantizar que el cuestionario fuera efectivamente capaz de medir las variables que se pretendían medir, se determinó la validez interna según Lacave Rodero, Molina Díaz, Fernández Guerrero y Redondo Duque (2015). Por consiguiente, se solicitó la colaboración de un grupo de expertos (cuatro Licenciados en Biotecnología que ejercen la docencia e investigación) y tres estudiantes avanzados de la carrera de LB, todos de la FBCB-UNL, quienes respondieron el cuestionario originalmente diseñado, sin proponer sugerencias de reformulación.

El cuestionario se cargó en la aplicación *open source* para la realización de encuestas en línea *LimeSurvey* y se envió a las casillas de correos electrónicos personales de los graduados. En todo momento se mantuvo la confidencialidad de los resultados obtenidos.

### Procedimiento de recogida y análisis de datos

Con el propósito de determinar la fiabilidad del cuestionario, se utilizó el coeficiente Alfa de Cronbach (Lacave Rodero, Molina Díaz, Fernández Guerrero y Redondo Duque, 2015). Se consideran valores aceptables a partir de +0.60. Para llevar a cabo este análisis, se empleó el paquete estadístico SPSS Statistics 22.

Para el cálculo de las medianas se utilizó el programa SPSS Statistics 22, en cada enunciado y cada escala, respectivamente.

Se analizó la existencia de similitudes o diferencias en la valoración por parte de los graduados respecto al NI y ND de cada ítem, mediante la prueba t de Student teniendo en cuenta el valor de 0.05 como referencia. Por debajo de dicho valor se observa diferencia significativa en las medianas ponderadas.

Con el fin de analizar la relación de los datos obtenidos se empleó una matriz adaptada de estudios anteriores (Martilla y James, 1977; Pike, 2004; Rembado, Roncaglia y Porro, 2006). La misma consiste en un par de ejes de coordenadas donde la mediana del NI (eje y) se compara con la mediana del ND (eje x) de los diferentes

elementos involucrados. Cada uno de los cuadrantes combina ambas variables. Se obtiene así un gráfico con cuatro zonas diferentes que se observan en la Figura 1. Matriz NI-ND.

**Figura 1. Matriz NI-ND.**

IV	Bajo Nivel Desarrollado Alta Importancia	III	Alto Nivel Desarrollado Alta Importancia
I	Bajo Nivel Desarrollado Baja Importancia	II	Alto Nivel Desarrollado Baja Importancia

### Resultados

Los resultados del cuestionario se presentan según tres de las secciones descritas.

### Datos generales

La media de la edad es de 30 años. Los porcentajes de mujeres y hombres son 68,1% y 31,9%, respectivamente. El 38% procedía de la ciudad de Santa Fe, el 37% de localidades de la provincia de Santa Fe y el 25% de otras provincias argentinas.

### Características de la situación laboral

El 80,2% trabajaba en un área relacionada con la Biotecnología, al momento de responder el cuestionario.

### Percepción de CP y CSC

Los valores del coeficiente Alfa de Cronbach,  $\alpha=0,9208$  y  $\alpha=0,8480$  indican que los resultados del cuestionario realizado por los 182 sujetos de la muestra, respecto a los 19 ítems considerados para NI y ND, respectivamente, se encuentran correlacionados de manera confiable y aceptable.

Se analizaron los datos y se calcularon las medianas para cada ítem. También se calculó la media de las medianas considerando las 19 competencias. Los resultados se presentan en la Tabla 1. Medianas del NI y ND.



Tabla 1. Medianas del NI y ND.

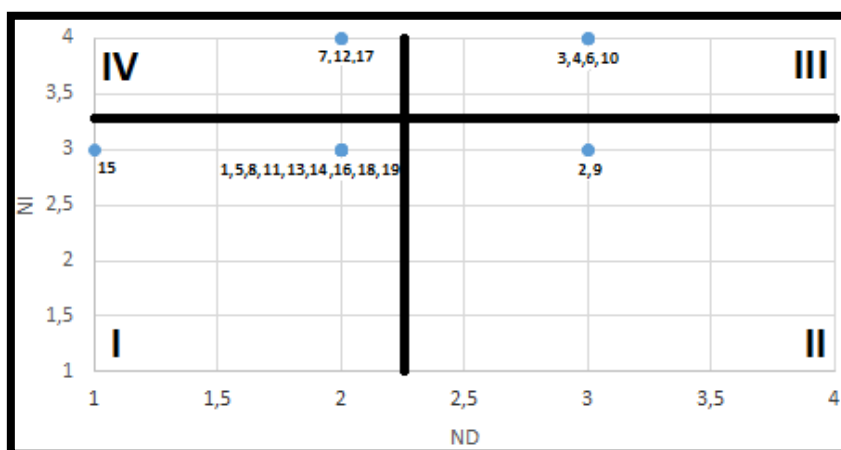
COMPETENCIA PROFESIONAL – CUESTIONES SOCIO-CIENTÍFICAS	Mediana del NI (n=182)	Mediana del ND (n=182)
1- Reflexionar, argumentar y debatir aspectos sociales vinculados al impacto de la Biotecnología relacionada con el medio ambiente	3	2
2- Realizar asesoramientos y peritajes en aspectos de la Biología Molecular, Biología Celular, Microbiología, Genética y Bioquímica en relación a sus aplicaciones biotecnológicas	3	3
3- Diseñar metodologías adecuadas para el desarrollo de procedimientos, reactivos y sistemas de diagnóstico de laboratorio en el ámbito de la salud humana y de la sanidad animal y vegetal basados en aplicaciones biotecnológicas	4	3
4- Desarrollar, organizar, supervisar y ejecutar las tareas de los procesos y las metodologías de trabajo a usar en el laboratorio de Biotecnología	4	3
5- Reflexionar, argumentar y debatir aspectos sociales vinculados al impacto de la investigación científica-tecnológica relacionada con la Biorremediación	3	2
6- Realizar manipulación genética de organismos celulares y otras entidades biológicas para la obtención de organismos o productos y servicios mediante procesos biotecnológicos	4	3
7- Integrar equipos multidisciplinarios para el desarrollo de proyectos de transferencia biotecnológica	4	2
8- Reflexionar, argumentar y debatir aspectos sociales vinculados al impacto de la investigación científica-tecnológica relacionada con la modificación de cultivos y el uso de agroquímicos	3	2
9- Diseñar metodologías y efectuar operaciones de obtención, purificación y análisis de sustancias químicas y/o productos biológicos factibles de ser obtenidos por procesos biotecnológicos	3	3
10- Realizar estudios e investigaciones científicas y tecnológicas referidos a la Biología, Genética Molecular, Bioquímica, Microbiología y Biología Celular y Molecular, en las áreas que competen a la Biotecnología	4	3
11- Reflexionar, argumentar y debatir aspectos sociales vinculados al impacto de la investigación científica-tecnológica relacionada con la obtención y el manejo de organismos genéticamente modificados	3	2
12- Desarrollar, organizar, dirigir y ejecutar procesos biotecnológicos para la resolución de problemas ambientales	4	2
13- Capacitar recursos humanos en las distintas temáticas biotecnológicas. Participar en la corrección, certificación y edición de material didáctico y de divulgación vinculados con la Biotecnología	3	2
14- Realizar, supervisar y certificar el control de calidad de insumos y productos obtenidos mediante procesos biotecnológicos	3	2
15- Participar en la elaboración de normas regulatorias relacionadas con la aprobación, uso, transporte y comercialización de todo agente biológico en todas las jurisdicciones del ámbito nacional	3	1
16- Reflexionar, argumentar y debatir aspectos sociales vinculados al impacto de la investigación científica-tecnológica relacionada con el diseño y la producción de alimentos transgénicos	3	2
17- Planificar, desarrollar, controlar, validar y dirigir procesos biotecnológicos a escala de laboratorio, planta piloto e industrial	4	2
18- Realizar asesoramientos técnicos y científicos sobre la valorización de recursos aprovechables para procesos de interés biotecnológico	3	2
19- Reflexionar, argumentar y debatir aspectos sociales vinculados al impacto de la investigación científica-tecnológica relacionadas con el empleo de animales para los procesos de investigación, desarrollo e innovación	3	2
<b>MEDIA DE LAS MEDIANAS</b>	<b>3,37</b>	<b>2,26</b>

Teniendo en cuenta dichos datos, se aplicó la prueba t de Student pareada para determinar la existencia de diferencias significativas en la percepción del NI-ND de cada ítem. Con un intervalo de confianza igual a 95%, se asume un nivel de significación de alfa 0.05. Como todos los valores hallados fueron menores ( $p = 0,00$ ), se puede rechazar la hipótesis nula y por lo tanto hay diferencias significativas en las medianas de los grupos analizados (NI-ND de cada percepción).

Como herramienta para detectar los ítems que presentaron mayor diferencia en la percepción del NI-ND, se construyó la Matriz NI-ND, con los mismos datos de la Tabla 1. Para la determinación del eje (líneas de trazo grueso) se utilizó la metodología propuesta por Martilla y James (1977). El valor medio de las medianas para el eje NI= 3,37 y ND= 2.26.

En la Fig. 2 se grafica la Matriz NI-ND. Los puntos en cada uno de los mismos representan el número de ítem según la Tabla 1.

**Figura 2. Matriz NI-ND**



Merece la pena señalar que los valores en cuestión se ubicaron estrictamente en los niveles bajo o alto, de importancia y desarrollo, según lo propuesto en la Figura 1.

A continuación, se detallan los ítems de cada cuadrante.

**Cuadrante I: Bajo ND-Bajo NI.** Se encuentran aquí las competencias 1, 5, 8, 11, 13, 14, 15, 16, 18 y 19, que fueron valoradas en un nivel ligeramente menor a la media de importancia (medianas=3 versus media de las medianas= 3,37). Con respecto al nivel de desarrollo en el trayecto de formación universitaria, los ítems 1, 5, 8, 11, 13, 14, 16, 18 y 19 se consideraron escasamente menor a la media (medianas=2 versus media de las medianas= 2,26). Sin embargo, la competencia 15 fue ponderada muy por debajo (mediana=1 versus media de las medianas= 2,26). Esta última refiere a participar en la elaboración de normas regulatorias relacionadas con la aprobación, uso, transporte y comercialización de agentes biológicos.

Las CSC 1, 5, 8, 11, 16 y 19 están relacionadas con el impacto de la Biotecnología en: el medio ambiente; la biorremediación; la modificación de cultivos y el uso de agroquímicos; la obtención y el manejo de organismos genéticamente modificado; el diseño y la producción de alimentos transgénicos y el empleo de animales para los procesos de investigación, desarrollo e innovación, respectivamente.

Las CP 13, 14 y 18 están vinculadas con: capacitar recursos humanos y participar en la elaboración de material didáctico y de divulgación científica; supervisar y certificar el control de calidad de insumos y productos

biotecnológicos y el asesoramiento sobre la valorización de recursos aprovechables para procesos de interés biotecnológico, respectivamente.

Cuadrante II: Alto ND-Bajo NI. Se ubican en este cuadrante las competencias 2 y 9, consideradas ligeramente de menor importancia que la media (medianas=3 versus media de las medianas= 3,37) y moderadamente desarrolladas en la formación profesional (medianas=3 versus media de las medianas= 2,26). La CP 2 está vinculada con el asesoramiento y peritaje en aspectos de la Biología Celular y Molecular, Microbiología, Genética y Bioquímica. La CP 9 está relacionada con la obtención, purificación y análisis de sustancias químicas y/o productos biológicos factibles de ser obtenidos por procesos biotecnológicos.

Cuadrante III: Alto ND-Alto NI. Se ubican aquí las competencias 3, 4, 6 y 10, que han sido consideradas importantes (medianas=4 versus media de las medianas= 3,37) y desarrolladas (medianas=3 versus media de las medianas= 2,26), en la trayectoria universitaria. Dichas CP se asocian con el diseño de metodologías en el ámbito de la salud humana y la sanidad animal y vegetal; desarrollar y supervisar procesos y metodologías en el laboratorio de Biotecnología; manipular genéticamente agentes biológicos y realizar estudios e investigaciones científicas y tecnológicas en áreas vinculadas con la Biotecnología, respectivamente.

Cuadrante IV: Bajo ND-Alto NI. Las competencias 7, 12 y 17, representan aquellas que son percibidas como importantes (medianas=4 versus media de las medianas= 3,37) y con nivel desarrollado ligeramente menor a la media (medianas=2 versus media de las medianas= 2,26).

Las CP 7, 12 y 17, aluden a: integrar equipos multidisciplinarios para el desarrollo de proyectos de transferencia biotecnológica; desarrollar y ejecutar procesos biotecnológicos para resolver problemas ambientales y desarrollar, controlar y dirigir procesos biotecnológicos a escala de laboratorio, planta piloto e industrial, respectivamente.

## Discusión y conclusiones

En el primer objetivo de este trabajo se proponía describir la percepción de los graduados sobre el nivel de importancia (NI) y el desarrollado (ND) de CP y CSC.

De acuerdo con los resultados obtenidos, y al compararlos con el valor medio de las medianas de NI y ND, se evidencia la existencia de fortalezas y debilidades vinculadas con las CP y CSC en la percepción de los graduados y graduadas de la carrera de Licenciatura en Biotecnología de la FBCB-UNL.

Acerca de las CP, se destaca que el 54% se percibe en alto NI y bajo ND.

Con respecto a las CSC (1, 5, 11, 16, 18 y 19), el 100% se aprecia en bajo NI y bajo ND.

De lo expuesto hasta ahora, se considera interesante indicar que la percepción de los graduados y graduadas revela un menor desarrollo en el recorrido universitario de CP y CSC, comparado con la importancia que los encuestados asignan a la importancia de dichas variables.

Los resultados del cuadrante III (Alto ND-Alto NI) son los esperados para una propuesta educativa de calidad que sea coherente con el perfil del título y los alcances profesionales.

La actividad de los licenciados en Biotecnología se vincula con las necesidades de la sociedad actual. Cuestiones como la biorremediación, el diseño y la producción de alimentos transgénicos, aún necesitan soluciones, y afectan una parte importante de la población. Sin embargo, resultan llamativos los resultados correspondientes al cuadrante I (Bajo ND-Bajo NI).

Si bien las medianas son ligeramente menores a las medias tanto de importancia como de desarrollo, la competencia relacionada con participar en la elaboración de normas regulatorias relacionadas con la aprobación, uso, transporte y comercialización de agentes biológicos es la que se considera menos desarrollada.

Se infiere que en la trayectoria educativa universitaria se desarrollan aspectos que no serían de interés al graduado, como ser la utilización de animales para los procesos de investigación, desarrollo e innovación (cuadrante II, Alto ND-Bajo NI).

Finalmente, el estudio muestra que la competencia vinculada con la modificación de cultivos y el uso de agroquímicos, reconocida como importante, no se desarrolla suficientemente en la carrera (cuadrante IV, Bajo ND-Alto NI).

En relación con el segundo objetivo, se observan diferencias significativas en la percepción de los graduados sobre los NI y ND de todos los ítems analizados (prueba t de Student  $p=0,00$ ). Esto indica que la apreciación de los encuestados respecto a la relevancia de las CP y CSC estudiadas, no coincide con la oferta académica desarrollada en la carrera Licenciatura en Biotecnología.

El presente estudio, permiten comparar los resultados con algunas de las investigaciones recientes vinculadas al área de las carreras científico-tecnológicas y en particular en la Biotecnología.

Mohd Saruan, Sagan, Fadzil, Razali, Ow Phui San y Somasundram (2015), emplearon una metodología descriptiva de investigación con estudiantes de grado y posgrado de universidades malayas con el fin de estudiar la accesibilidad a la información biotecnológica. Los resultados de este estudio mostraron que los estudiantes universitarios carecen de alfabetización sobre información biotecnológica y acceso a las instalaciones proporcionadas por las universidades. También efectuaron un análisis comparativo de los programas de Biotecnología en las universidades malayas con los de otros países, el cual mostró la necesidad de reestructurar los programas ofreciendo cursos más especializados, así como habilidades blandas (*soft skills*) y temas ligados con el mundo de los negocios. En este trabajo, se obtuvieron resultados similares relacionados con: la necesidad de modernizar el currículo para fortalecer el trabajo interdisciplinario; la posibilidad de vinculación tecnológica y la orientación laboral dirigida al mundo empresarial; el desarrollo de las competencias asociadas con la comunicación, la flexibilidad, las habilidades interpersonales, el profesionalismo, la responsabilidad y el trabajo en equipo.

Por su parte, en el contexto latinoamericano, Ramírez Castillo, Pérez Hidalgo y Murillo (2009) describieron un modelo educativo basado en competencias para la formación de ingenieros en Biotecnología de la Universidad de Puebla (México). Dicho modelo promueve la realización de pequeños proyectos de investigación en las asignaturas y de instancias de vinculación, prácticas profesionales y estancias laborales para la adquisición de las mismas. Los estudiantes de la LB de la FBCB no poseen instancias obligatorias de este tipo de actividades, se consideran extra-curriculares y acceden a las mismas solamente una fracción de los cursantes. Esta situación obstaculizaría que todos los graduados y graduadas puedan desarrollar este tipo de competencias.

Por todo lo expresado, se destaca la necesidad de generar un currículo más flexible, basado en procesos de enseñanza y de aprendizaje en los cuales los docentes sean orientadores y los estudiantes sujetos activos en el proceso de desarrollo profesional (González Maura y González Tirados, 2008).

Las CSC deben ser abordadas a lo largo de toda la carrera y en forma integrada, a través de espacios y actividades destinados para tal fin. Se desprende la necesidad de abordar las CSC desde el currículo, para evitar así que los debates que surgen en torno a las mismas a lo largo de la formación sean accidentales o dependan de las decisiones personales o motivacionales de algún docente.

Respecto a las CP, se debe profundizar el nivel desarrollado de la mayoría de las competencias analizadas. Asimismo, es importante actualizar el perfil profesional a la dinámica global actual.

Es necesario ampliar la perspectiva clásica de la enseñanza de las ciencias, realizando cambios importantes que tengan implicancias en la selección de los contenidos, en su estructuración y en la forma en que se trabajen en el aula (Ratcliffe y Millar, 2009).

Con el fin de ampliar el registro y conocer con más claridad la opinión de los actores, en una instancia posterior, la presente investigación se completará con los resultados que arroje el análisis del apartado del cuestionario destinado a los comentarios y de los aportes derivados de otras técnicas de carácter cualitativo (entrevistas

personales semiestructuradas). Dichos resultados permitirán avanzar en la comprensión de las discordancias observadas entre NI y ND de las CP y CSC indagadas.

Durante el año 2018 se aprobó un nuevo plan de estudios para la carrera de Licenciatura en Biotecnología (FBCB-UNL). Dicho plan, aprobado por Res. CS UNL 631/ 2018 pretende continuar la formación de profesionales brindando a los futuros egresados una sólida formación científica disciplinar, promoviendo su capacidad para adaptarse a los próximos avances tecnológicos, así como a cambios sociales, políticos y económicos propios del sector de la Biotecnología tanto en nuestro país como en el extranjero.

Las modificaciones del plan de estudios presentan algunos elementos interesantes a destacar que pueden aportar a fortalecer aspectos sobre CP y CSC investigadas en el presente trabajo.

La redefinición de algunas asignaturas permitirá ofrecer una formación más completa y específica de la carrera, que posibilite el abordaje de las CP y CSC vinculadas con la Biotecnología.

La incorporación de asignaturas optativas a la oferta educativa, permitirá la posibilidad al estudiantado de acceder a una formación más sólida en contenidos de interés, con la posibilidad de ampliar y discutir desde esos espacios curriculares, las CP y CSC propias de la carrera.

En función de los resultados obtenidos en la presente investigación, se pueden incluir en las respectivas planificaciones de los espacios curriculares, contenidos y actividades que potencien el desarrollo de aquellas CP y CSC en las que se identificaron bajos ND.

## Referencias bibliográficas

Aldana de Becerra, G. y Joya Ramírez, N. (2011). Actitudes hacia la investigación científica en docentes de metodología de la investigación. *Tabula Rasa*, 14, 295-309.

Alonso Martín, P. (2010). La valoración de la importancia de las competencias transversales: comparación de su percepción al inicio y final de curso en alumnos de psicología. *Revista de Investigación Educativa*, 28(1), 119-140.

Böttcher, F. & Thiel, F. (2018) Evaluating research-oriented teaching: a new instrument to assess university students' research competences. *Higher Education*, 75, 91-110.

Bybee, R. & Fuchs, B. (2006). Preparing the 21st Century Workforce: A New Reform in Science and Technology Education. *Journal of Research in Science Teaching*, 43, 349–352.

Cabrera Lanzo, N.; López López, M. y Portillo Vidiella, M. (2016). Las competencias de los graduados y su evaluación desde la perspectiva de los empleadores. *Estudios Pedagógicos*, XLII (3), 69-87.

Carot, J.; Conchado, A.; Mora, J. y Vila, L. (2011). La opinión de los graduados europeos sobre la universidad cinco años después de haber finalizado sus estudios. *Papers*, 96(4), 1269-1285.

Cohen, L.; Manion, L. & Morrison, K. (2011). *Research Methods in Education*. London, Great Britain: Routledge. Recuperado de: <https://doi.org/10.4324/9780203720967>

CONFEDI. Consejo Federal de Decanos de Ingeniería de la República Argentina. (2018). *Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de ingeniería en la República Argentina "Libro Rojo de CONFEDI"*. Recuperado de: [https://www.ing.unlp.edu.ar/sitio/institucional/difusion/archivos/LIBRO\\_ROJO\\_DE\\_CONFEDI\\_estandares\\_de\\_segunda\\_generacion.pdf](https://www.ing.unlp.edu.ar/sitio/institucional/difusion/archivos/LIBRO_ROJO_DE_CONFEDI_estandares_de_segunda_generacion.pdf)

Crebert, G.; Bates, M.; Bell, B.; Patrick, C. & Cragolini, V. (2004). Developing generic skills at university, during work placement and in employment: graduate's perceptions. *Higher Education Research & Development*, 23(2), 147-165.

De la Vega Naranjo M.; Lorca Marín A. y De las Heras-Pérez M. (2018) Conocimientos y actitudes hacia la biotecnología en alumnos de último curso de Educación Secundaria Obligatoria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 15(3), 3301.

Díaz-Barriga, A. (2014). Competencias. Tensión entre programa político y proyecto educativo. *Revista Propuesta Educativa*, 42(2), 9-27.

Freire Seoane, M. y Salcines Cristal, J. (2010). Análisis de las competencias profesionales de los titulados universitarios españoles: La visión de los egresados. *Perfiles Educativos*, 130(32), 103-120.

Gómez Esquer, F.; Rivas Martínez, I.; Mercado Romero, F. y Barjola Valero, P. (2009). Aplicación interdisciplinar del aprendizaje basado en problemas (ABP) en ciencias de la salud: una herramienta útil para el desarrollo de competencias profesionales. *Red-U. Revista de Docencia Universitaria*, 4, 1-19.

González, M. y Ramírez, I. (2011) La formación de competencias profesionales: un reto en los proyectos curriculares universitarios. *Odiseo, revista electrónica de pedagogía*, 8(16), 1-12.

González Maura, V. y González Tirados, R. (2008). Competencias genéricas y formación profesional: un análisis desde la docencia universitaria. *Revista Iberoamericana de Educación*, 47, 185-209.

Huerta Rosales, M.; Penadillo Lirio, R. y Kaqui Valenzuela, M. (2017). Construcción del currículo universitario con enfoque por competencias. Una experiencia participativa de 24 carreras profesionales de la UNASAM. *Revista Iberoamericana De Educación*, 74, 83-106.

Jonnaert, P.; Barrette, J.; Masciotra, D. y Yaya, M. (2006). Revisión de la competencia como organizadora de los programas de formación: hacia un desempeño competente. Observatorio de Reformas Educativas. Recuperado de: [http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user\\_upload/COPs/Pages\\_documents/Competencies/ORE\\_Spanish.pdf](http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/COPs/Pages_documents/Competencies/ORE_Spanish.pdf)

Lacave Rodero, C.; Molina Díaz, A.; Fernández Guerrero, M. y Redondo Duque, M. (2015). *Análisis de la fiabilidad y validez de un cuestionario docente*. Universitat Oberta La Salle ed. Andorra la Vella: Universitat Oberta La Salle, 136-143.

Lozano, L.; García Cueto, E. & Muñoz, J. (2008): Effect of the Number of Response Categories on the Reliability and Validity of Rating Scales. *Methodology: European Journal of Research Methods for the Behavioral and Social Sciences*, 4(2), 73-79.

Martilla, J. & James, J. (1977). Importance-Performance Analysis. *Journal of Marketing*, 41(1), 77-79.

Marzo Navarro, M.; Pedraja Iglesias, M. y Rivera Torres, P. (2006). Las competencias profesionales demandadas por las empresas: el caso de los ingenieros. *Revista de Educación*, 341, 643-661.

Ministerio de Educación y Deportes. Presidencia de la Nación. (1997). Resolución N° 1739. Recuperado de: <http://fcb.web1.unl.edu.ar/pages/estudios/carreras-de-grado/lic.-en-biotecnologia.php>

Mohd Saruan, N.; Sagan, A.; Fadzil, K.; Razali, Z.; Ow Phui San, R. & Somasundram, C. (2015). *Connecting Learners: The Role of Biotechnology Programme in Preparing Students for the Industry*. Malaysia: Universidad de Malaysia.

Morales Vallejo, P. (2012). *Tamaño necesario de la muestra: ¿Cuántos sujetos necesitamos?* Universidad Pontificia Comillas. Madrid. Recuperado de: <http://www.upcomillas.es/personal/peter/investigacion/Tama%F1oMuestra.pdf>

- Owens, D.; Sadler, T. & Zeidler, D. (2017). Controversial issues in the science classroom. *Phi Delta Kappan*, 99(4), 45-49.
- Pajares, M. (1992). Teachers' Beliefs and Educational Research: Cleaning Up a Messy Construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-332.
- Paulini, R. y Dezar, G. (2016). Licenciatura en Nutrición de la Universidad Nacional del Litoral: la mirada de sus graduados recientes. *Revista Aula Universitaria*, 18, 114-126.
- Pike, S. (2004). The Use of Repertory Grid Analysis and Importance Performance Analysis to Identify Determinant Attributes of Universities. *Journal of Marketing for Higher Education*, 14(2), 1-18.
- Pope, T. (2017) Socioscientific Issues: A Framework for Teaching Ethics Through Controversial Issues in Science. *Teach Journal of Christian Education*, 11(2), 42-49.
- Ramírez Castillo M.; Pérez Hidalgo, L. y Murillo, M. (2009). *Formación de ingenieros en biotecnología a partir de la educación basada en competencias: estudio de caso*. Puebla, México: Universidad Politécnica de Puebla.
- Ratcliffe, M. & Millar, R. (2009). Teaching for Understanding of Science in Context: Evidence from the Pilot Trials of the Twenty First Century Science Courses. *Journal of Research in Science Teaching*, 46 (8), 945-959.
- Rembado, F., Roncaglia, D. y Porro, S. (2006). Competencias a promover en graduados universitarios de carreras científico-tecnológicas: la visión de los graduados. *Educación Química*, 18(2), 114-122.
- Rojas Betancur, H.; Méndez Villamizar, R. y Rodríguez Prada, A. (2012). Índice de actitud hacia la investigación en estudiantes del nivel de pregrado. *Entramado*, 8(2), 216-229.
- Rubio Hurtado, M.; Ruiz Bueno, A. y Martínez Olmo, F. (2016). Percepción del alumnado sobre la utilidad de las actividades de aprendizaje para desarrollar competencias. *Revista de Investigación Educativa*, 34(1), 221-240.
- Sadler, T.; Foulk, J. & Friedrichsen, P. (2017). Evolution of a model for socio-scientific issue teaching and learning. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 5(2), 75-87.
- Schreiner, C.; Henriksen, E. & Hansen, P. (2005). Climate Education: Empowering Today's Youth to Meet Tomorrow's Challenges. *Studies in Science Education*, 41, 3-50.
- Tejada Fernández, J. y Navío Gámez, A. (2005). El desarrollo y la gestión de competencias profesionales: una mirada desde la formación. *Revista Iberoamericana de Educación*. Recuperado de: <https://core.ac.uk/download/pdf/78542990.pdf>
- Tobón, S. (2013). *Formación integral y competencias: pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación*. Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones.
- Tuning. (2003). *Tuning Educational Structures in Europe. Informe final. Proyecto piloto. Fase 1*. Bilbao: Universidad de Deusto.
- UNESCO. (2007). *Enfoque por Competencias, Oficina Internacional de Educación*. Recuperado de: <http://www.ibe.unesco.org/es/comunidades/comunidad-de-practicacop/enfoque-por-competencias.html>
- UNL. (1994). Resolución Consejo Superior N° 116. Recuperado de: [https://drive.google.com/open?id=1R2ArM4sjAy4JKLvZhPKSqHvUmktoR\\_a](https://drive.google.com/open?id=1R2ArM4sjAy4JKLvZhPKSqHvUmktoR_a)
- UNL. (1997). Resolución Consejo Superior N° 149. Recuperado de: <https://onedrive.live.com/?authkey=%21AECqxlLnR8I6%5Fe8&cid=9262AD2E51CE26E7&id=9262AD2E51CE26E7%212124&parId=9262AD2E51CE26E7%21223&o=OneUp>

UNL. (2003). Resolución Consejo Superior N° 225. Recuperado de: <https://www.fcb.unl.edu.ar/estudios/wp-content/uploads/sites/8/2019/04/PLAN-DE-ESTUDIOS-LIC-EN-BIOTECNOLOGIA-2003.pdf>

Venegas Jiménez, P. (2011). Gestión de la Educación basada en competencias: elementos para su interpretación en el contexto de la Administración de la Educación. *Revista Gestión de la Educación*, 1(1), 1-27.

Wainmaier, C.; Viera, L.; Roncaglia, D.; Ramírez, S.; Rembado, F. y Porro, S. (2006). Competencias a promover en graduados universitarios de carreras científico-tecnológicas: la visión de los docentes. *Revista Educación Química*, 17(2), 150-157.

Yaniz, C. (2008). Las competencias en el currículo universitario: implicaciones para diseñar el aprendizaje y para la formación del profesorado. *Red U. Revista de Docencia Universitaria*. Num. Monográfico 1°. Recuperado de: <https://revistas.um.es/redu/article/view/10621/10211>

Zúñiga Meléndez, A.; Leiton, R. y Naranjo Rodríguez, J. (2013). Del sistema educativo tradicional hacia la formación por competencias: Una mirada a los procesos de enseñanza aprendizaje de las ciencias en la educación secundaria de Mendoza, Argentina y San José de Costa Rica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 11(2), 145-159.

**ANEXO I. Percepción de CP y CSC**

**CUESTIONARIO PARA GRADUADOS DE LA CARRERA “LICENCIATURA EN BIOTECNOLOGÍA” DE LA FACULTAD DE BIOQUÍMICA Y CIENCIAS BIOLÓGICAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL (FBCB-UNL)**

**DATOS GENERALES**

Género:

- Femenino ( )
- Masculino ( )

Edad:

Lugar de procedencia al momento de iniciar la carrera:

- Ciudad de Santa Fe ( )
- Provincia de Santa Fe ( )
- Otra provincia ( ) ¿Cuál? .....
- Otro país ( ) ¿Cuál? .....

**CARACTERÍSTICAS DE LA SITUACIÓN LABORAL ACTUAL DEL GRADUADO**

¿Se encuentra trabajando ACTUALMENTE en un área relacionada a la Biotecnología?

- Sí ( )
- No ( )

Si su respuesta anterior SI, ¿cuál es su trabajo actual? (Puede seleccionar más de una opción)

- Emprendedor ( )
- Actividad RELACIONADA con la investigación en el ámbito público ( )
- Actividad RELACIONADA con la investigación en el ámbito privado ( )
- Actividad NO RELACIONADA con la investigación en el ámbito público ( )
- Actividad NO RELACIONADA con la investigación en el ámbito privado ( )
- Docencia en el Nivel Superior ( )
- Docencia en otro nivel del Sistema Educativo ( )
- Otro ( ) ¿Cuál?

**PERCEPCIÓN DE LA COMPETENCIA PROFESIONAL Y DE CUESTIONES SOCIO-CIENTÍFICAS**

Por favor, para cada una de las competencias que se presentan a continuación, indique:

A- la importancia que Ud. le asigna en el ejercicio de su profesión. (1=Nada Importante; 2=Poco Importante; 3=Importante; 4= Muy Importante).

B- el nivel de desarrollo que Ud. considera que adquirió/desarrolló durante sus estudios de grado en la Universidad (1= Nada Desarrollado; 2= Poco Desarrollado; 3=Desarrollado; 4=Muy Desarrollado).

**SUGERENCIAS Y/O COMENTARIOS.....**



COMPETENCIAS	NIVEL DE IMPORTANCIA EN EL EJERCICIO DE LA PROFESION				NIVEL DE DESARROLLO ADQUIRIDO DURANTE LA FORMACIÓN UNIVERSITARIA			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1- Reflexionar, argumentar y debatir aspectos sociales vinculados al impacto de la Biotecnología relacionada con el medio ambiente								
2- Realizar asesoramientos y peritajes en aspectos de la Biología Molecular, Biología Celular, Microbiología, Genética y Bioquímica en relación a sus aplicaciones biotecnológicas								
3- Diseñar metodologías adecuadas para el desarrollo de procedimientos, reactivos y sistemas de diagnóstico de laboratorio en el ámbito de la salud humana y de la sanidad animal y vegetal basados en aplicaciones biotecnológicas								
4- Desarrollar, organizar, supervisar y ejecutar las tareas de los procesos y las metodologías de trabajo a usar en el laboratorio de Biotecnología								
5- Reflexionar, argumentar y debatir aspectos sociales vinculados al impacto de la investigación científica-tecnológica relacionada con la Bioremediación								
6- Realizar manipulación genética de organismos celulares y otras entidades biológicas para la obtención de organismos o productos y servicios mediante procesos biotecnológicos								
7- Integrar equipos multidisciplinarios para el desarrollo de proyectos de transferencia biotecnológica								
8- Reflexionar, argumentar y debatir aspectos sociales vinculados al impacto de la investigación científica-tecnológica relacionada con la modificación de cultivos y el uso de agroquímicos								
9- Diseñar metodologías y efectuar operaciones de obtención, purificación y análisis de sustancias químicas y/o productos biológicos factibles de ser obtenidos por procesos biotecnológicos								
10- Realizar estudios e investigaciones científicas y tecnológicas referidos a la Biología, Genética Molecular, Bioquímica, Microbiología y Biología Celular y Molecular, en las áreas que competen a la Biotecnología								
11- Reflexionar, argumentar y debatir aspectos sociales vinculados al impacto de la investigación científica-tecnológica relacionada con la obtención y el manejo de organismos genéticamente modificados								
12- Desarrollar, organizar, dirigir y ejecutar procesos biotecnológicos para la resolución de problemas ambientales								
13- Capacitar recursos humanos en las distintas temáticas biotecnológicas. Participar en la corrección, certificación y edición de material didáctico y de divulgación vinculados con la Biotecnología								
14- Realizar, supervisar y certificar el control de calidad de insumos y productos obtenidos mediante procesos biotecnológicos								
15- Participar en la elaboración de normas regulatorias relacionadas con la aprobación, uso, transporte y comercialización de todo agente biológico en todas las jurisdicciones del ámbito nacional								
16- Reflexionar, argumentar y debatir aspectos sociales vinculados al impacto de la investigación científica-tecnológica relacionada con el diseño y la producción de alimentos transgénicos								
17- Planificar, desarrollar, controlar, validar y dirigir procesos biotecnológicos a escala de laboratorio, planta piloto e industrial								
18- Realizar asesoramientos técnicos y científicos sobre la valorización de recursos aprovechables para procesos de interés biotecnológico								
19- Reflexionar, argumentar y debatir aspectos sociales vinculados al impacto de la investigación científica-tecnológica relacionadas con el empleo de animales para los procesos de investigación, desarrollo e innovación								

**Fecha de presentación: 24/10/2019**

**Fecha de aprobación: 3/4/2020**