

## La identificación de concepciones claves sobre Biología y su relación con la orientación del nivel Secundario de los ingresantes a Ciencias Biológicas

Claudio Alejandro Sosa<sup>1</sup>, Manuel Cabadas<sup>2</sup>, Renzo Appendino<sup>3</sup> y María Eugenia Drewniak<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Cátedra de Introducción a la Biología, <sup>1,2,3</sup>Cátedra de Fundamentos de Evolución.

<sup>4</sup>Biología del Ciclo de Ingreso a los Estudios Univresitarios. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba. Av. Vélez Sársfield 299 (X5000JJC Córdoba, Argentina

<sup>1</sup>claudio\_sosa67@hotmail.com, <sup>2</sup>caiocabadas2011@gmail.com,

<sup>3</sup>renzoappendino@hotmail.com, <sup>4</sup>eugeniadrewniak@gmail.com

### Resumen

La asignatura Introducción a la Biología (FCEFyN, UNC) realiza un diagnóstico sobre el grado de conceptualización y el manejo de éstos en relación a conceptos básicos de la Biología. De esta manera, a partir del análisis de las concepciones de los estudiantes se pretende identificar indicadores de cómo adecuar y mejorar la práctica docentes en asignaturas introductorias a nivel universitario.

**Palabras clave:** Concepciones previas, Aprendizaje, Orientación curricular.

### Introducción

La distancia entre las ideas de los estudiantes y las teorías científicas suele ser muy grande. No es posible comprender las teorías científicas sin haber desarrollado primero las estructuras conceptuales y lógicas para integrar las informaciones necesarias. La experiencia de la Didáctica de las Ciencias y, en general, de las teorías de la Psicología Genética y de la Psicología Constructivista, indican que no es posible una buena enseñanza de las ciencias sin tomar en cuenta las ideas y la capacidad de los estudiantes (Pozo, 1996).

La importancia de estas ideas es tal, que hoy en día, ya no sólo desde la Didáctica de las disciplinas científicas, sino también desde otras áreas se considera que un aprendizaje verdaderamente significativo debe contar con las concepciones de los estudiantes y debe partir de ellos (Ausubel, 1983; Moreira, 1993). Estas ideas contienen frecuentemente errores o imprecisiones de diferente grado de importancia persistente y, por lo tanto, de difícil modificación. Si esas concepciones no se transforman, el estudiante no aprende (Andúriz-Bravo y Rosales, 2011). Los obstáculos al aprendizaje pueden determinarse por el análisis de las concepciones de los estudiantes. Si ellas no se transforman los obstáculos persisten.

La implementación de la Ley Federal de Educación condujo a modificaciones curriculares en el área de las Ciencias Naturales, se revalorizó la idea de alfabetización científica y se actualizaron contenidos incluyendo temas no considerados previamente (p.e. genética y evolución). Así, es de esperar que estudiantes provenientes de orientaciones

afines a las Ciencias Naturales tengan un mejor manejo de conceptos relacionados con estos temas.

A partir de esa situación, y de acuerdo al marco teórico sobre el cual se fundamenta la asignatura Introducción a la Biología, surge la necesidad de definir el perfil de los estudiantes ingresantes. Partimos de la idea de que el estudiante se enfrenta a un nuevo aprendizaje con un conjunto de concepciones previas que se manifiestan en sus concepciones construidas en diferentes contextos: 1) en las experiencias cotidianas, 2) en la interacción social con su familia, con sus pares y con la sociedad en general, y 3) en los aprendizajes de los niveles previos del sistema educativo. El problema se origina cuando estas ideas son "erróneas", es decir contradictorias con lo que queremos enseñar. Se ha comprobado que están dotadas de coherencia, son comunes a muchos estudiantes, son semejantes a ideas que estuvieron presentes en la historia personal del estudiante y no se modifican fácilmente (Luna Pérez y Solís Ramírez, 1997).

### **Objetivo General**

Evaluar la relación entre la conceptualización e internalización de conceptos biológicos en los estudiantes ingresantes a las carreras de Ciencias Biológicas, según la orientación de su enseñanza formal en el ámbito del ciclo Orientado del nivel Secundario.

### **Objetivos Específicos**

- Analizar las concepciones que los estudiantes ingresantes a las carreras de Ciencias Biológicas y Profesorado en Ciencias Biológicas poseen sobre conceptos básicos de la Biología (a saber: célula, diversidad biológica, genética y evolución).

- Determinar la incidencia de la orientación del ciclo Orientado del nivel Secundario de Educación formal del sistema educativo argentino, sobre las concepciones de los estudiantes.

#### *1. Metodología y desarrollo*

Se elaboró una evaluación diagnóstica con cuatro ítems basados en el análisis y resolución de actividades de respuestas cerradas. Además de responder al cuestionario se solicitó a los estudiantes información relacionada al año de egreso del secundario, orientación del colegio y provincia de la cual proviene.

Los ítems considerados abarcaron tres conceptos biológicos fundamentales incorporados en la curricula de las Ciencias Naturales del nivel Secundario, independiente de la orientación del ciclo Orientado del colegio del cual provienen los estudiantes ingresantes.

Los temas analizados fueron:

- Célula: tipología, organización y funcionamiento.
- Genética: fenotipo y genotipo, herencia no mendeliana.
- Evolución: conceptos de Lamarck y Darwin sobre la evolución biológica.

Cada ítem fue discriminado entre las siguientes categorías: 1) No responde, 2) Responde incorrectamente, 3) Responde de modo correcto pero incompleto, y 4) Responde de modo correcto y completo.

Un total de 175 de estudiantes ingresantes a las carreras de Ciencias Biológicas y Profesorado en Ciencias Biológicas realizaron la evaluación diagnóstica en el año 2018 (Tabla 1).

Ciencias Naturales	Ciencias Sociales	Economía	Otros
81	45	44	5
(46,29%)	(25,71%)	(25,14%)	(2,86%)

Tabla 1. Distribución de los estudiantes ingresantes a Ciencias Biológicas según la orientación del nivel Secundario del cual proceden (ciclo lectivo 2018).

## Desarrollo

### I - *Concepciones sobre Célula*

Sobre la temática de Célula los estudiantes debían responder a tres nociones fundamentales: reconocer a través de un esquema el tipo celular (procariota, eucariota animal o eucariota vegetal), identificar en el esquema los organoides indicados, establecer cuales de los organoides identificados participan en la síntesis de proteína.

Considerando los tres ítems relacionados a términos teóricos sobre Célula, el 52% de los estudiantes No contesta o las respuestas son Incorrecta, el 24% responde de modo incompleto y el 24% resuelve las actividades correctamente. Así, el 48% de los ingresantes poseen conocimientos previos que satisfacen las expectativas de la asignatura (Figuras 1, 2 y 3).



Figura 1: Ideas sobre "Tipo celular" en estudiantes ingresantes en 2018.



Figura 2: Ideas sobre "Organoides celulares" en estudiantes ingresantes en 2018.



Figura 3: Ideas sobre "Síntesis de proteínas" en estudiantes ingresantes en 2018.

La Tabla 2 muestra las respuestas sobre las concepciones de Célula que poseen los estudiantes según la orientación del ciclo Orientado del cual proceden. Se puede reconocer que los estudiantes de Ciencias Sociales muestran el mayor porcentaje de respuestas adecuadas o satisfactorias. Sin embargo, en la mayoría de los subítemes, no existen diferencias significativas con las respuestas dadas por los estudiantes de Ciencias Naturales o de Economía y Administración, excepto en la identificación de las organelas celulares.

Los estudiantes asignados en la categoría de "Otros" son aquellos que provienen de otros países (los que no posee el sistema de orientaciones en el nivel secundario) o que egresaron de planes de estudios de escuela con orientación técnica no relacionada a las Ciencias Naturales. Este grupo, numéricamente poco representativo, no debe incluirse en el análisis de la situación.

Item	Categoría	Cs. Naturales %	Cs. Sociales %	Economía %	Otros %
Tipo celular	No contesta	2,47	0	8,57	0
	Incorrecta	30,86	33,33	28,57	37,5
	Incompleta	62,96	33,33	34,29	37,5
	Completa	3,7	33,33	28,57	25
Organoides Celulares	No contesta	7,41	0	20	25
	Incorrecta	16,05	6,67	11,43	37,5
	Incompleta	0	0	0	0
	Completa	76,54	93,33	68,57	37,5
Síntesis de Proteínas	No contesta	25,93	46,67	65,71	50
	Incorrecta	56,79	13,33	17,14	0
	Incompleta	16,05	13,33	11,43	12,5
	Completa	1,23	26,67	5,72	37,5

Tabla 2. Distribución de las respuestas al ítem "Célula" según la orientación del ciclo Orientado del nivel Secundario del cual proceden los estudiantes ingresantes a Ciencias Biológicas en 2018. III – Concepciones sobre Evolución

Entre los ítems considerados sobre la temática de Célula, el que se corresponde con la "síntesis de proteína" ha sido el que mayor porcentaje de No respuesta o respuesta incorrecta ha mostrado, independiente-mente de la orientación de la cual proviene el estudiante ingresante.

## II – Concepciones sobre Genética

Sobre la temática de Genética los estudiantes debían resolver un problema de cruzamientos de herencia no mendeliano, específicamente de herencia por codominancia de los grupos sanguíneos del sistema ABO en humanos.

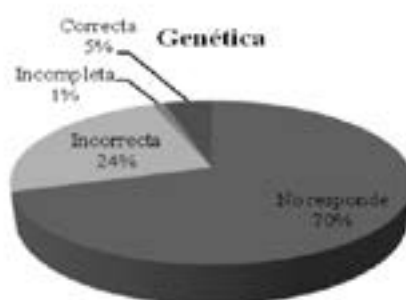


Figura 4: Ideas sobre "Genética" en estudiantes ingresantes al ciclo lectivo 2018.

Considerando el ítem relacionados a términos teóricos sobre Genética, el 94% de los estudiantes No contesta o las respuestas son Incorrecta, sólo el 1% responde de modo incompleto y el 5% resuelve la actividad correctamente. Así, sólo el 6% de los ingresantes poseen conocimientos previos que satisfacen las expectativas de la asignatura (Figuras IV).

La Tabla 3 muestra las respuestas sobre las concepciones de Genética que poseen los estudiantes según el ciclo Orientado del cual proceden. Se puede reconocer que los estudiantes de Ciencias Naturales muestran un porcentaje menor de respuestas adecuadas o satisfactorias con respecto a los de Ciencias Sociales, sin embargo no se encuentra diferencias significativas entre las orientaciones. Esto si se observa en loa que provienen de Economía y Admnnistración.

ITEM	Cs. Naturales	Cs. Sociales	Economía	Otros
	%	%	%	%
No contesta	56,79	86,66	77,14	100
Incorrecta	34,57	0	22,86	0
Incompleta	2,47	6,67	0	0
Completa	6,17	6,67	0	0

Tabla 3. Distribución de las respuestas al ítem "Genética" según la orientación del ciclo Orientado del nivel Secundario del cual proceden los estudiantes ingresantes a Ciencias Biológicas en 2018.

### III – Concepciones sobre Evolución

Sobre la temática de Evolución los estudiantes debían asignar discrecionalmente, sobre un total de cuatro conceptos, los directamente relacionados a la teoría de Lamarck o a la de Darwin.

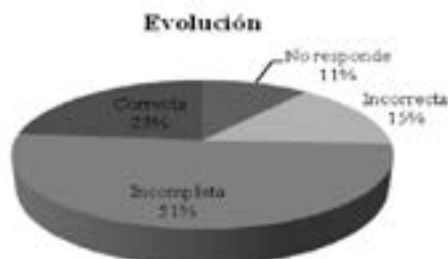


Figura 5: Ideas sobre "Evolución" en estudiantes ingresantes al ciclo lectivo 2018

Considerando el ítem relacionados a términos teóricos sobre Evolución, el 26% de los estudiantes No contesta o las respuestas son Incorrecta, el 51% responde de modo incompleto y el 23% resuelve la actividad correctamente. Así, el 74% de los ingresantes poseen conocimientos previos que satisfacen las expectativas de la asignatura (Figura 5).

La Tabla 4 muestra las respuestas sobre las concepciones de Evolución que poseen los estudiantes según la orientación del ciclo Orientado del cual proceden. Se puede reconocer que los estudiantes de Ciencias Naturales muestran un menor porcentaje de respuestas adecuadas o satisfactorias, sin embargo no se encuentra diferencias con las respuestas dadas por los estudiantes de Ciencias Sociales y los de Economía y Administración.

ITEM				
Evolución	Cs. Naturales	Cs. Sociales	Economía	Otros
	%	%	%	%
No contesta	8,64	6,67	20	50
Incorrecta	8,64	0	5,72	0
Incompleta	60,49	60	17,14	25
Completa	22,22	33,33	57,14	25

Tabla 4. Distribución de las respuestas al ítem "Evolución" según la orientación del ciclo Orientado del nivel Secundario del cual proceden los estudiantes ingresantes a Ciencias Biológicas en el ciclo lectivo 2018.

## Conclusiones

El análisis preliminar de los resultados obtenidos por medio del instrumento de evaluación permite reconocer que los estudiantes posee dificultades conceptuales en el área de la Biología celular, en particular en términos y concepciones sobre Síntesis

de proteínas, a pesar de que un gran porcentaje de ellos provienen de una escolarización donde la temática se encuentra incorporada entre los contenidos de los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios (NAP) e incluso algunos provienen de una formación especial donde se profundizan los contenidos en Ciencias Naturales.

Es atendible suponer que las deficiencias en esta temática responda a la escasa capacitación o actualización de los docentes del nivel Secundario la cual trasunta en su práctica áulica. En el contexto de la formación docente, la temática de Biología celular es poca atendida, en especial no se realizan las actualizaciones de acuerdo a rápido avance del área tanto a nivel conceptual como metodológico. Es frecuente que los docentes, en su práctica áulica, al planificar y seleccionar contenidos, sólo se mantengan en los aspectos descriptivos sobre la tipología y morfología celular, restando importancia a los procesos vitales que ocurren en una célula. Algunos autores (Andúriz-Bravo y Rosales, 2011; Luna Pérez y Solís Ramíres, 1997) sugieren varias causas de estas deficiencias, por ejemplo los textos que no tratan estos conceptos adecuadamente, lo que lleva a que los estudiantes se enfrenten a conceptos más avanzados de biología celular sin haber dominado el tema de la organización celular.

El Tema Evolución presentó menor dificultad. Si bien se puede reconocer una tendencia a la confusión entre los postulados de Darwin y Lamarck, los estudiantes respondieron correctamente más consignas sobre Darwin que sobre Lamarck. El hecho de que los estudiantes con orientación en Ciencias Naturales no se hayan diferenciado del resto, aunque se esperaba esa diferencia, se debería a que estos conceptos se incorporan como ejes organizadores de todos los contenidos en Biología y, por ende son afines a todas las orientaciones.

Los resultados obtenidos sobre Genética muestran semejanza con lo observado para los contenidos de Biología celular. La casi nula diferencia entre las orientaciones en Ciencias Naturales y Sociales nos permiten reconocer la importancia que ha tenido la incorporación de la temática en la currícula de los planes de estudio e, inclusive, en los de formación y actualización docente.

Los resultados aquí obtenidos con bajos porcentajes de aciertos sobre temas básicos de la Biología nos plantean dos situaciones remediales:

- La implementación de estrategias didácticas que tengan como componente esencial la discusión sobre estos conceptos teóricos.
- La necesidad de planificar secuencias didácticas donde se profundicen estos temas, no solo desde la perspectiva disciplinar sino desde un enfoque epistemológico de la enseñanza de la ciencia escolar.

Para los estudiantes ingresantes a las carreras de Ciencias Biológicas se propone utilizar estos resultados como punto de partida para establecer estrategias didácticas que permiten revertir la situación. Se propone la prosecución de técnicas de discusión en pequeños grupos a fin de permitir que las diferentes concepciones se enfrenten entre sí. Identificadas las concepciones se podrá situar a los estudiantes dentro de situaciones

problemáticas que le permitan confrontar sus preconcepciones intentando encontrar caminos que les permitan incorporar las modificaciones teóricas sobre esas concepciones. La intervención del docente debe favorecer el cambio de conceptos, es decir promover una ruptura que permita la reorganización de los campos de conocimiento. Las ideas previas del estudiante han de servir como indicadores que permitan al profesorado autorregular la práctica pedagógica.

El aporte de este trabajo puede servir como regulador e indicador de la práctica educativa, a la vez que cobra singular importancia para desarrollar diseños curriculares sobre los temas analizados, fundamentalmente porque los esquemas conceptuales previos dirigen y orientan el procesamiento de la información que se estudian en los libros y las explicaciones del profesor, pudiéndoles dar una interpretación diferente a la que se pretende comunicar.

### **Referencias Bibliográficas**

- Adúriz-Bravo, A. y Rosales, S.F.D. (2011). ¿Qué naturaleza de la ciencia hemos de saber los profesores que enseñamos ciencias? Una cuestión actual de la investigación didáctica. In: Rosales, S.F.D. y Gatica, M.R.Q. (Eds.). *La enseñanza de las ciencias naturales en las primeras edades: su contribución a la promoción de competencias de pensamiento científico* (Volumen 5). Barrancabermeja: Litodigital, 2011. Disponible en: [http://www7.uc.cl/sw\\_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/biblioteca/LIBROS/LIBROMQSFIN.pdf](http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/biblioteca/LIBROS/LIBROMQSFIN.pdf).
- Ausubel, D.P. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. Fascículos de CEIF, 1-10.
- Luna Pérez, M. y Solís Ramírez, E. (1997). Las ideas previas del alumnado en Ciencias: una recopilación sobre los núcleos de contenidos del primer ciclo de la ESO. Título abierto: *revista del CEP de Sevilla*, (3): 63-74.
- Moreira, M. (1993). Aprendizaje significativo: un concepto subyacente. Instituto de Física, UFRGS. Brasil.
- Pozo, J.L. (1996). La psicología cognitiva y la educación científica. *Investigações em Ensino de Ciências* 1(2): 110-131