

# LA PROBLEMÁTICA DE LA DISCONTINUIDAD ENTRE NIVELES EDUCATIVOS : APORTES DE UNA EXPLORACIÓN DIAGNÓSTICA

**Alejandra María Rossi; Norma Viviana González**

---

## Introducción

La evaluación se constituye en fuente de conocimiento y lugar de gestación de mejoras educativas si se la organiza en una perspectiva de continuidad. La reflexión sobre las problematizaciones y propuestas iniciales, así como sobre los procesos realizados y los logros alcanzados -previstos y no previstos- facilita la tarea de descubrir relaciones y fundamentar decisiones.<sup>1,2</sup>

En este marco surge esta investigación, que continúa y completa los resultados de la evaluación exploratoria realizada en 1997, en el Área de Ciencias Biológicas, Departamento de Introducción a la Medicina, Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de la Plata (Argentina).

Los resultados obtenidos al indagar los conceptos aprendidos por los alumnos de nivel medio con respecto a la Biología Celular y Molecular<sup>3</sup> nos muestran conocimientos parcialmente adquiridos, confusos y aún olvidados lo que los hace difícilmente transferibles de un nivel a otro. Estos datos, junto a las observaciones informales surgidas en la práctica áulica nos llevaron a efectuar cambios en el diseño de la organización de los Trabajos Prácticos que se implementaron en el año 1998. Para evaluar el efecto de las modificaciones nos abocamos al diseño de un instrumento de exploración diagnóstica, que nos permitiera estimar en que medida mejoraron, a partir de su aplicación los resultados educativos alcanzados.

El objetivo de este trabajo es mostrar las primeras conclusiones de esta investigación exploratoria que nos proporcionará información no sólo de las

---

<sup>1</sup> Bertoni, A., Poggi, M., Teobaldo, M., (1998) "Evaluación nuevos significados para una práctica compleja". Buenos Aires (Argentina), Ed. Kapelusz.

<sup>2</sup> Camilloni, A., Celman, S., Litwin, E. y Palou, M., (1998) "La evaluación de los aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo". Buenos Aires (Argentina), Ed. Paidós.

<sup>3</sup> González, N., Rossi, A., Guzner, G., (1998) "Análisis de las dificultades encontradas en la enseñanza y aprendizaje de la Biología Celular y Molecular", Actas del Congreso Iberoamericano de Educación en Ciencias Experimentales, Sección: Enseñanza aprendizaje de la Biología, pp: 22-25. La Serena, Chile.

conceptualizaciones que manejan los alumnos que recibimos sino de la marcha del proceso de aprendizaje a partir de los cambios efectuados.

## **Desarrollo**

La metodología utilizada consistió en la toma de una prueba diagnóstica, en oportunidad de la clase teórica inaugural del Área de Ciencias Biológicas; en ella participaron en forma anónima y voluntaria, 270 alumnos. Los estudiantes que participaron en la prueba diagnóstica cursan el primer año de la carrera de Medicina. Se los consideró una población homogénea, nivelada tras haber aprobado un examen de admisibilidad donde fueron evaluados algunos de los contenidos que exploramos en este diagnóstico (construcción de gráficos, interpretación de consignas, manejo de cantidades). Proviene mayoritariamente de escuelas públicas, habiendo egresado el 80% de ellos con el título de Bachiller en sus distintas orientaciones, y el 20% restante con títulos técnicos.

Transcurridos los tres primeros Trabajos Prácticos se implementó la misma evaluación, bajo las condiciones anteriores (n=109). En la consideración de la homogeneidad de este grupo de alumnos se adiciona el haber asistido a los tres primeros Trabajos Prácticos y a dos seminarios obligatorios.<sup>4</sup>

Hasta el año 1997 los alumnos realizaban un Trabajo Práctico semanal de dos horas; en 1998 se amplió la carga horaria, al extenderse la actividad práctica a dos horas y media. Además, se adicionó una hora de clase obligatoria, en la que se planteaban los fundamentos teóricos de la actividad. En estas clases se desarrollaron con detenimiento los siguientes temas: niveles de organización, diferencias estructurales y funcionales entre procariotas y eucariotas, estructura y funciones de las biomoléculas.

El instrumento consistió en 10 ítems objetivos, diseñados para explorar conocimientos, comprensión y aplicación, respecto del grado de adquisición de saberes de la Biología Celular y Molecular. Se seleccionaron contenidos claves, a saber: relaciones entre niveles de organización biológicos y químicos, tamaño y cantidades asociados a estructuras biológicas, construcción de gráficos, interpretación de esquemas, aplicación de conceptos referidos a la división celular.

La totalidad de las pruebas fue procesada y los resultados fueron resumidos en una tabla y gráficos (evaluación estimativa).

---

<sup>4</sup> Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista, L. (1998) *Metodología de la Investigación*. México. Mc Graw-Hill.

Con la finalidad de buscar indicadores que nos permitieran ampliar nuestra estimación, se hizo un análisis cualitativo de las respuestas obtenidas, comparándolas con las respuestas esperadas (evaluación apreciativa), de manera tal que ese referente previo orientara la interpretación de los datos.

### **Resultados de la evaluAción apreciativa:**

#### *Pregunta 1:*

La pregunta está construida para analizar dos aspectos: la interpretación de la consigna y el manejo de las dimensiones a través de la comparación de tamaños entre los diferentes niveles de organización química y biológica.

En una exploración anterior<sup>3</sup>, la interpretación de la consigna fue detectada como una dificultad: un importante número de alumnos no discriminaba entre los términos creciente y decreciente. En esta investigación, contrariamente a nuestra experiencia y para ambos grupos, se observaron pocos registros incorrectos por ordenamiento inverso a lo solicitado. El análisis de los resultados muestra un avance en la evaluación cuantitativa (Tabla I, Fig. 1) en la segunda evaluación.

El análisis pormenorizado del número de elementos correctamente ordenados muestra un punto de inflexión en la identificación del tamaño de la célula procariota. Parece haber un manejo apropiado de la comparación entre moléculas y células; podríamos sugerir que el desconocimiento de la diversidad biológica no les permite establecer relaciones cuando se comparan dimensiones de pequeños organismos, órganos y estructuras subcelulares.

#### *Pregunta 2*

El ítem trata un contenido procedimental destinado a la comparación de cantidades para lo cual deben tener entrenamiento en el manejo de unidades de peso y notación científica. Las diferencias entre el primer y el segundo grupo son significativas lo que nos muestra que este es un aspecto en el que los Trabajos Prácticos permiten afianzar el reconocimiento y análisis de datos experimentales cuantitativos (Tabla I, Fig. 2)

#### *Pregunta 3*

La pregunta indaga acerca del conocimiento de un contenido conceptual elemental de la Biología Celular y Molecular: relaciones entre ADN e información genética.

Podríamos hipotetizar que los resultados de la evaluación estimativa reflejan la amplia difusión de estos saberes en la sociedad (Tabla I, Fig. 3).

*Pregunta 4:*

El ítem evalúa conocimiento de datos específicos, mediante la identificación de estructuras celulares señaladas en un esquema. Los datos recogidos nos permiten inferir progresos en el segundo grupo por cuanto decrece el número de alumnos que no contesta; todo el grupo es capaz de aportar respuestas correctas y lo hacen en mayor proporción.

Este contenido se aborda en el primer Trabajo Práctico mediante una ejercitación similar (Tabla I, Fig. 4).

*Pregunta 5:*

Esta pregunta analiza un contenido conceptual: célula procariota-célula eucariota, que se evalúa desde la comprensión. El análisis de los resultados (Tabla I, Fig. 5) muestra un avance en la evaluación cuantitativa. Si bien en el primer grupo muchos alumnos no contestan, la proporción de los que lo hacen correctamente es baja, en tanto que en el segundo grupo hay diferencias: hay mayor cantidad de respuestas y en ellas se registra, un incremento en las correctas.

En cuanto a la evaluación apreciativa podemos señalar que el primer grupo aporta respuestas incorrectas confundiendo ejemplos con diferencias, errores similares se registran también en el segundo grupo, aunque su número se reduce drásticamente, lo que nos marca una mejor comprensión de los conceptos.

*Pregunta 6:*

En este ítem se solicita la construcción de un gráfico. La evaluación de este contenido procedimental muestra diferencias entre los grupos en cuanto al porcentaje de alumnos que contestan en cada oportunidad, no observándose un aumento del porcentaje de las respuestas correctas (Tabla I, Fig. 6).

Se incrementa el porcentaje de alumnos del segundo grupo que aportan respuestas pero paralelamente, aumenta el porcentaje que lo hace incorrectamente. Una situación similar se observa en los ítems octavo y décimo.

*Pregunta 7:*

El ítem explora el conocimiento de un hecho específico (tipos de división celular). Los resultados (Tabla I, Fig. 7) muestran que el porcentaje de los alumnos que contestan aumenta en el segundo grupo, pero este incremento se distribuye entre un mayor número de respuestas correctas y un ligero incremento en las respuestas incorrectas. Cualitativamente observamos explicaciones más completas en el segundo grupo.

*Pregunta 8:*

Este ítem está dedicado a evaluar el conocimiento de un hecho específico: número de cromosomas en las gametas humanas. No hay diferencias apreciables en las respuestas correctas de ambos grupos. En el segundo grupo se incrementa el porcentaje de alumnos que responden pero resulta importante el porcentaje de los que lo hacen incorrectamente (Tabla I, Fig. 8).

*Pregunta 9:*

Se requiere, en este ítem, la aplicación de contenidos conceptuales (mitosis y ploidía). Nuevamente es relevante la interpretación de la consigna: su lectura comprensiva debe permitir excluir la confusión de términos. El número de respuestas incorrectas que podrían atribuirse a lo señalado anteriormente es similar en ambos grupos. En el segundo grupo hay un mayor porcentaje de alumnos que contestan y que lo hacen correctamente (Tabla I, Fig. 9).

*Pregunta 10:*

El ítem aborda el conocimiento de un hecho específico (función de la hemoglobina). A semejanza de lo observado en los ítems 6 y 8, esta pregunta muestra para el segundo grupo, un mayor porcentaje de alumnos que contestan pero lo hacen incorrectamente, al tiempo que porcentualmente las respuestas correctas son similares (Tabla I, Fig. 10).

## **Conclusiones**

La prueba diagnóstica evalúa contenidos conceptuales en siete de sus ítems y, contenidos procedimentales en los tres restantes. Como resultado del análisis de la primera prueba, se puede afirmar que la mayoría de alumnos que llegan a nuestras aulas, egresados del Nivel Medio, presentan un nivel de desarrollo conductual precario.

Los resultados obtenidos en esta evaluación diagnóstica son coincidentes con los registrados en el año 1997 (3).

El descubrimiento de regularidades como la recién señalada, se constituye de hecho, en un primer nivel de explicación de los resultados empíricos, puesto que nos permite integrarlos y los dota de sentido.

Los alumnos muestran un desempeño relativamente mejor, frente a problemas que requieren para su resolución, simple recuerdo de información específica a la vez que presentan graves dificultades para resolver aquellos que implican reelaborar datos o aplicarlos a situaciones problemáticas nuevas.

Para explicar las conexiones causales entre ciertas características de la organización del conocimiento y la efectividad frente a tareas intelectuales complejas deberíamos profundizar la investigación utilizando técnicas que nos permitan tener acceso a los procesos de razonamiento o de ideación que se producen en la mente del sujeto cuando éste trabaja en un contexto de utilización del conocimiento.

Con referencia a la segunda evaluación diagnóstica, se observa un avance cualitativo en seis de los ítems (preguntas 1,2,3,4,5,7 y 9). El ítem 3 no muestra diferencias significativas. Los ítems 6, 8 y 10 registran una gama de respuestas incorrectas de menor extensión respecto a la primera prueba pero, igualmente el resultado es desalentador debido a que son contenidos -particularmente los de los ítems 6 y 10 – que son abordados en los tres primeros Trabajos Prácticos. En este caso es difícil analizar las causas de estos errores, podemos hipotetizar que dado que el proceso de cambio conceptual supone una reestructuración cognitiva en la mente de los alumnos, no se han utilizado en este caso ni las estrategias ni los tiempos adecuados para que este proceso ocurra.

Nuestra evaluación, en sus aspectos cualitativos y cuantitativos, para valorar las modificaciones efectuadas en el desarrollo de los Trabajos Prácticos, nos permite afirmar que se han logrado cambios positivos particularmente en lo referido a los conocimientos declarativos. Los errores conceptuales observados en los alumnos pueden deberse a la falta de erradicación de ideas previas, a errores post -instruccionales (provenientes de los libros de texto o por conocimientos inadecuados del profesor) o a dificultades intrínsecas de los conceptos que requieren un cambio en las estrategias de enseñanza y en la secuenciación de los contenidos.

Cada componente de una destreza intelectual consiste en una regla de producción compuesta por una pareja condición-acción. Por esto la adquisición de

conocimientos procedimentales supone práctica o entrenamiento; mediante ellos se consigue integrar algunas destrezas elementales en un sistema jerárquico de procedimientos más complejos. Las relaciones entre el conocimiento declarativo (hechos, conceptos y teorías) y el conocimiento procedimental constituye una cuestión de especial interés tanto desde la perspectiva teórica propia del aprendizaje de las ciencias como desde la práctica de la enseñanza. Por ello consideramos que, dentro de los tres primeros Trabajos Prácticos, el tiempo dedicado y las estrategias seleccionadas para la práctica de contenidos conceptuales y procedimentales no han sido suficientes para lograr mejores resultados.

## ANEXO 1

### Tablas y figuras

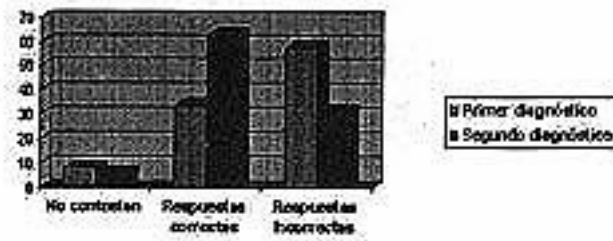
Tabla 1: Resultados de las evaluaciones diagnósticas\*. Area de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Médicas, U.N.L.P. Año 1998.

Pregunta	Primera prueba diagnóstica			Segunda prueba diagnóstica			x <sup>2</sup>	p
	No contestan	Respuestas correctas	Respuestas incorrectas	No contestan	Respuestas correctas	Respuestas incorrectas		
2	13	38	49	8	61	31	15,77	< 0,001
3	7	89	4	3	86	11	8,67	< 0,05
4	8	81	11	2,3	97,7	0	19,75	< 0,001
5	48	12	40	8	50	42	82,39	< 0,001
6	20	29	51	7	28	65	10,43	< 0,01
7	44	49	7	15	73	12	29,37	< 0,001
8	27	48	25	12	51	37	11,86	< 0,01
9	22	41	37	6	61	33	19,30	< 0,001
10	55	2	43	20	2	78	38,77	< 0,001

\* Expresados como porcentajes, para n=270 y n=109.

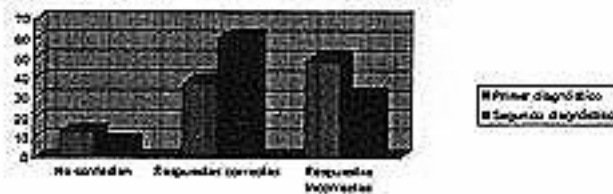
Primera pregunta

Figura 1



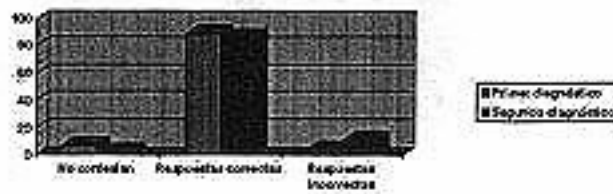
Segunda pregunta

Figura 2



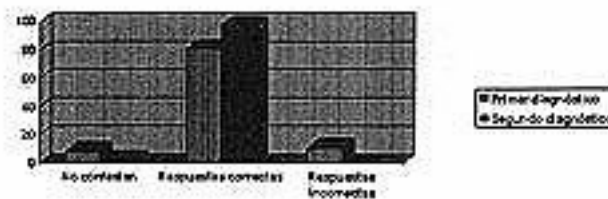
Tercera pregunta

Figura 3



Cuarta pregunta

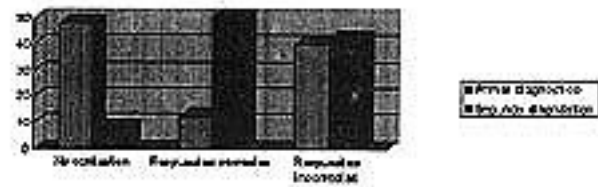
Figura 4





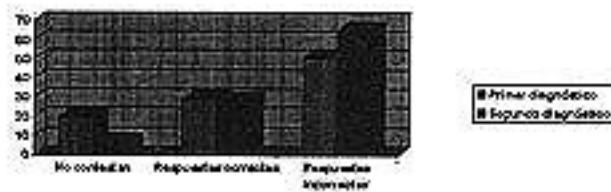
Quinta pregunta

Figura 5



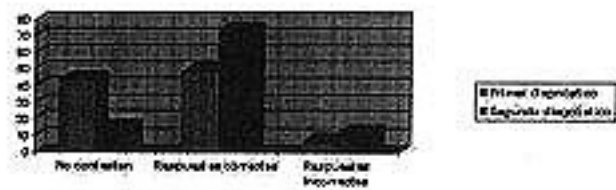
Sexta pregunta

Figura 6



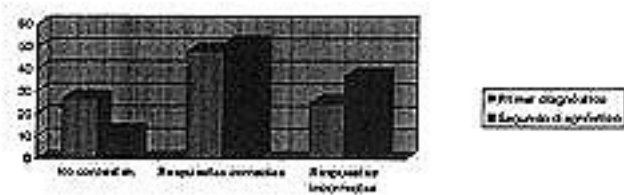
Séptima pregunta

Figura 7



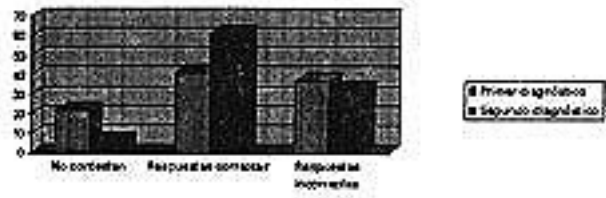
Octava pregunta

Figura 8



Novena pregunta

Figura 9



Décima pregunta

Figura 10

