



## REFLEXIONES ACERCA DE ALGUNAS CONSIDERACIONES PARA EL **diseño de** PROPUESTAS **didácticas** en ciencias exactas y naturales en el nivel universitario.

Ramírez, Stella M.\*

Mancini, Verónica A.\*\*

Universidad Nacional de La Plata | Argentina.

### RESUMEN

La formación actual de los estudiantes universitarios requiere un cambio significativo de frente a las nuevas perspectivas pedagógico-didácticas y a los avances científico-tecnológicos. En este trabajo se plantean algunas consideraciones a tener en cuenta al momento de diseñar propuestas de enseñanza que puedan contribuir a la innovación en las aulas. Para ello, son numerosas y diversas las variables a atender, a saber: Considerar las ideas que traen los estudiantes respecto a la temática a abordar, seleccionar problemas actuales y del entorno cotidiano, enseñar problematizando los contenidos, organizar equipos de trabajo, enseñar una

ciencia en contexto y acorde con la epistemología actual, atender a la diversidad, entre otras. Los nuevos tiempos requieren de nuevas miradas acerca del quehacer docente, ya no basta con preparar las temáticas, explicar y examinar en las instancias parciales y finales, por el contrario, el foco se desplaza desde el docente como gran protagonista al alumno como aprendiz. Esta situación nos exige el abandono de viejos paradigmas tradicionalistas y la construcción de nuevos escenarios que promuevan la formación de los alumnos atendiendo a su desarrollo integral con competencias útiles para su accionar profesional y el ejercicio de la ciudadanía.

### PALABRAS CLAVE

Propuestas Didácticas,  
Nivel Universitario,  
Ciencias Exactas y  
Naturales.



Próximo a celebrar uno de los acontecimientos más significativos para la historia de la vida universitaria: el Centenario de la Reforma Universitaria, caracterizada por la autonomía institucional, la inclusión de los estudiantes en el gobierno, la extensión universitaria, la periodicidad de las cátedras, los llamados a concursos, entre otros logros, nos encontramos frente a la necesidad de continuar repensando diferentes cuestiones vinculadas a la calidad de los aprendizajes que logran nuestros estudiantes para su deseada formación, desde una perspectiva docente innovadora y crítica. Pero el problema no solo se focaliza solo en la preocupación por formar buenos alumnos, sino también en qué medida implementamos nuevas miradas para mejorar nuestras prácticas docentes en las aulas. La educación universitaria constituye un desafío esencial en el mundo actual. El avance científico-tecnológico ha generado serias cuestiones, no solo en el campo de la investigación, sino también en el proceso de enseñanza y de aprendizaje que se imparte en las aulas hoy. La enseñanza tradicional, centrada en la transmisión de conocimientos y en la verificación de aprendizajes tiende a ignorar muchas de las capacidades necesarias

para la formación del desarrollo profesional (Ramírez y Mancini, 2017).

Autores como López Noguero (2007) sostienen que el diálogo, el intercambio de ideas y experiencias, suelen estar ausentes en los ámbitos universitarios. La transmisión de “verdades absolutas” por parte de los docentes debe dar paso a un cambio de paradigma que signifique desplazar el énfasis de la enseñanza al aprendizaje. Para ello, tanto el rol de los estudiantes como el rol del profesor se modifica sustancialmente al igual que los diferentes factores que se interrelacionan en las situaciones de enseñanza, tales como: la selección de contenidos, tipo de actividades, materiales didácticos, criterios de evaluación. Para Philips Coombs (1985) el desarrollo de las capacidades y las actitudes se logra a través de una educación que mire al futuro e incluya:

- Aprender a aprender y a desarrollar una curiosidad insaciable.
- Aprender a prever y a hacer frente a los problemas nuevos, a analizarlos de un modo sistemático y a idear soluciones alternativas.
- Aprender a extraer hechos pertinentes de fuentes diversas.
- Aprender las relaciones funcionales entre lo

que se aprende en la institución y el mundo real que existe fuera de ella

Como expresan Delors (1996) y Morin (2000) las universidades de la sociedad del conocimiento deben comprometerse con fomentar, desarrollar e investigar: aprender a ser, aprender a vivir juntos, aprender a conocer y aprender a hacer, saber curar la ceguera del conocimiento, saber garantizar el conocimiento pertinente, saber afrontar las incertidumbres, saber comprender, saber entender la condición humana, saber asumir la identidad terrenal y el saber ejercer la ética del género humano. Morin (2000) añade que la educación universitaria debe formar "cabezas bien puestas" que más que acumular el saber busquen una aptitud general para plantear y analizar problemas desde la complejidad y principios holísticos y multidimensionales para vincular inter retroactivamente los saberes, para darles sentido.

Pasar de una sociedad de la información, una sociedad del conocimiento implica hablar de proyectos de sociedad diferentes, que se conforman en contextos diversos y poseen expectativas variadas. Para ello es necesario lograr la construcción de espacios de aprendizaje que incentiven la investigación y promuevan la interdisciplina.

En base a lo expresado es importante reconocer el valor de un auténtico profesor universitario, con fuertes conocimientos de la disciplina que enseña pero integrado al conocimiento didáctico, para que el estudiante pueda apropiarse de las competencias que faciliten su desempeño con responsabilidad, respeto, compromiso y conocimiento actualizado. Sanjurjo y Vera (2003) sostienen que "la formación docente es uno de los principales resortes para el cambio en educación" y para ello no basta con el conocimiento de los temas específicos. La formación pedagógico-didáctica y la reflexión acerca de la propia práctica son aspectos vitales en la formación de un docente profesional para los tiempos actuales. Asimismo es posible reconocer en nuestro ámbito que implícitamente a nuestro modo de concebir las prácticas, está asociada una concepción de entender la enseñanza, el aprendizaje y la ciencia.

Según Orozco (1999), la educación en la universidad del siglo XXI debe aproximarse al estudiante como una totalidad mediante el desarrollo integral de sus aptitudes y actitudes, a

través de experiencias que estimulen y armonicen tanto su entendimiento y sensibilidad como su capacidad reflexiva. La educación universitaria debe enriquecer la formación del estudiante afinando sus facultades creativas, contribuyendo a su crecimiento moral y abriendo su espíritu al pensamiento crítico. La universidad debe contribuir a la formación humana de quienes pasan por ella a través de sus funciones de docencia, investigación y extensión, que involucren al estudiante en aprendizajes y saberes que le permitan servirse de su potencial en el marco de la sociedad y la cultura en la que está inmerso.

Recuperar el valor de una buena instrucción para la formación docente, implica valorar la formación teórica y no menospreciarla en post de impartir conocimientos que debieron ser aprendidos en

niveles anteriores. La formación teórica implica, para el ejercicio de la docencia un saber cultural, político, pedagógico, histórico, psicológico y didáctico actualizado. Oponerse a una enseñanza clara o rígida en la que la figura del docente desaparece, como modelo de una buena explicación

y ayuda, no constituye más que una expresión empobrecedora de las prácticas. En síntesis, se hace necesaria una revisión del sistema de enseñanza universitaria tradicional que actualice los conocimientos pedagógico-didácticos de los docentes; pero que también desarrollen competencias y actitudes para enfrentar los nuevos desafíos que la comunidad educativa requiere.

Uno de los desafíos mayores que se plantean muchos docentes en ejercicio en las universidades consiste en poder pensar en propuestas de trabajo innovadoras. Entendemos a la innovación (OCDE, 1991) como la búsqueda de cambios que de forma consciente y directa tiene como objetivo la mejora del sistema educativo. Para Lipsman (2002) la innovación involucra la introducción de algo a una realidad preexistente, sin necesidad de reemplazar lo anterior de modo total. Existe la posi-

La universidad debe contribuir a la formación humana de quienes pasan por ella a través de sus funciones de docencia, investigación y extensión, que involucren al estudiante en aprendizajes y saberes que le permitan servirse de su potencial en el marco de la sociedad y la cultura en la que está inmerso.

bilidad de definir modificaciones parciales conocidas como propuestas en despliegue, que desconocen el alcance e implicancias que tendrán en un futuro, pero que pueden llevar a la recuperación de experiencias de valor pedagógico que se enmarcan en las perspectivas de la buena enseñanza.

Investigaciones realizadas en las últimas décadas acerca de la didáctica en general y en el campo de la enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales en particular, sugieren atender a una serie de aspectos al momento de diseñar y planificar las propuestas de cátedra que incluirán no solo la selección de contenidos, sino también las estrategias didácticas a implementar en el aula para llevarlos a cabo, acordes a los objetivos planteados. A continuación propondremos y desarrollaremos algunos aspectos sugeridos a tener en cuenta:

### **1. Considerar las ideas de los estudiantes respecto a la temática a estudiar.**

Muchas veces los docentes muestran cierto nivel de desconocimiento acerca de las ideas y de los supuestos que asumen sus estudiantes respecto del contenido a desarrollar en clase. Sin embargo, se reconoce su valor para ser explicitado ya que se percibe que todo conocimiento que los alumnos construyen sobre la temática a tratar, posee cierto sustento previo y coherencia interna. Estas nociones conocidas con múltiples denominaciones: preconcepciones (Novak, 1977), concepciones alternativas (Driver y Easley, 1978), representaciones (Giordan, 1978), marcos alternativos (Driver, 1981), ideas preinstruccionales (Novak, 1983), preconceptos (Duit, 1984), son conocimientos que no están en los estudiantes desde su nacimiento ni se obtienen como copia del entorno próximo, sino que se han adquirido como resultado de la interacción con otras fuentes de aprendizaje a lo largo de su desarrollo, tanto en el medio cotidiano como escolar y se establecen muy fuertemente en el pensamiento de los alumnos con los que trabajamos en las aulas. La indagación de las ideas previas se inicia en el campo de las ciencias, específicamente en el ámbito de la física y es una situación que merece ser tenida en cuenta en los diferentes momentos que conforman la propuesta de la clase: tanto a la hora de la planificación, como en las diferentes actividades que concretan los alumnos; también para poder comprender los

errores más frecuentes o en los casos que exponen en sus modelos explicativos. Por lo tanto, no pueden entenderse como simples equivocaciones en el aprendizaje de los tópicos científicos ya que conforman auténticas redes de conceptos interrelacionados de modo organizado y coherente que se caracterizan por persistir durante los diferentes niveles educativos, tener un escaso grado de abstracción (restringiéndose a lo observable), suelen ser implícitas, dan respuesta a las situaciones de la vida cotidiana y, en ciertas situaciones, se vinculan con concepciones científicas presentes a lo largo de la historia de la ciencia.

Un estudio llevado a cabo por Mc Dermott (1984) concluye que en la comprensión de diferentes contenidos de la física, los alumnos expresan ciertas ideas erróneas sobre diferentes fenómenos que son comunes a los alumnos de diversas nacionalidades, medios socioculturales y de niveles de enseñanza y edades disímiles. Expresa que los estudiantes de la universidad tienen frecuentemente las mismas dificultades conceptuales y de razonamiento que los compartidos por los alumnos más jóvenes, existiendo cambios poco significativos en la comprensión conceptual antes y después de su enseñanza. Inclusive se evidencia cierta incapacidad de aplicar los conceptos que ellos han estudiado para las tareas de resolución de problemas, que constituyen uno de los recursos para comprobar el éxito de los alumnos en un curso.

### **2. Seleccionar problemas actuales y del entorno cotidiano.**

Si consideramos que la enseñanza de las ciencias naturales no tiene características universales y que sus contenidos deben ser contextualizados, tenemos que pensar de qué manera podríamos problematizar los contenidos para volverlos significativos a los intereses de los estudiantes. Para eso será conveniente focalizar la atención en nuestra realidad social local y regional, seleccionando temas relevantes en los que intervienen la tecnociencia y sus productos (Massarini y Schnek, 2015). Son estos nodos, estos temas, los que orientarán nuestras prácticas, abordando sus diferentes facetas y sus complejidades. Para ello su abordaje deberá ser integrador, multidisciplinar, que incorpore saberes científicos pero además, político, ético, estético, emotivo, artístico, entre otros, para

que el saber científico pueda identificar sus alcances y limitaciones y dar lugar a la controversia y el pensamiento crítico. Las problemáticas sociales actuales constituyen una estrategia útil para el tratamiento de temas que involucran a la tecnociencia, que comprometen diferentes actores e intereses y pueden contribuir a la apropiación de nuevos conocimientos. Al problematizar el contenido, la idea no es resolver en sí la situación que se plantea, sino poner en práctica diferentes estrategias y puntos de vistas, identificando los conflictos e interrogantes más destacados. La organización de debates constituye un dispositivo didáctico muy importante en estos tiempos, ya que implica preparar argumentos, exponerlos, sostenerlos, escuchar al otro, admitir diferencias posibles en las propias posturas y buscar nuevos argumentos, es decir

La organización de debates constituye un dispositivo didáctico muy importante en estos tiempos, ya que implica preparar argumentos, exponerlos, sostenerlos, escuchar al otro, admitir diferencias posibles en las propias posturas y buscar nuevos argumentos, es decir poder modificarlos.

poder modificarlos. Problematizar un contenido en clase refiere a partir de un problema como un conflicto, como una situación que muestra dificultades para poder tener una respuesta o solución inmediata; no cabe duda que en el intento de poder resolverlo se pondrán en juego

una serie de procesos cognitivos-lingüísticos tales como: definir, interpretar, seleccionar información relevante, establecer relaciones, justificar, argumentar, fundamentar, que son esenciales para apropiarse de conocimientos y actuar con lógica científica (De Longhi, 2005). Desde la perspectiva constructivista resulta esencial asociar explícitamente la construcción de conocimientos a problemas. Ya a principios del siglo pasado Bachelard afirmaba que: «Todo conocimiento es la respuesta a una cuestión» y para ello resulta imprescindible tener presente las ideas de los estudiantes como punto de partida. El tratamiento científico de los problemas resulta frecuentemente dificultoso para los estudiantes. Los problemas no vienen “dados”, son situaciones que tienen interés pero que requieren ser simplificadas, modelizadas, definidas, partiendo por supuesto, de los conocimientos que se

poseen en el campo específico de la investigación. Es necesario “dar forma” a las situaciones problemáticas de interés, tomando decisiones para transformarlas en “investigables”.

### 3. Contextualizar la ciencia.

En relación al punto anterior, contextualizar la ciencia significa relacionarla con la vida diaria, actual y futura, y reconocer la importancia para sus vidas futuras en los ámbitos personal, profesional y social. Investigaciones realizadas por Nentwig y Waddington (2005) acerca de la enseñanza de la ciencia reconocen un “enfoque basado en el contexto” que está fundamentado en una mirada de aprendizaje situado, donde el conocimiento se define en un proceso autodependiente y activo a través de un contexto auténtico. Implica aprender a transferir modelos a situaciones reales y tomar decisiones; puede ser empleado al abordar conceptos científicos con cierta relevancia social. El tratamiento de cuestiones socio-científicas en las aulas incentiva la búsqueda bibliográfica en los estudiantes, el análisis crítico entre pares, desarrolla la argumentación y facilita la toma de decisiones: estrategias que lo capacitan para actuar como ciudadano en ámbitos tanto científicos como sociales.

### 4. Enseñar conocimientos científicos acorde con la epistemología actual.

La ciencia contemporánea es compleja, sinuosa, inestable. El conocimiento científico es dinámico, provisional, perfectible y fiable, producto de una construcción social a lo largo de varios siglos, que le ha permitido al hombre comprender como funciona su cuerpo y el mundo que lo rodea (Rossi, 1990). Muchas veces se acostumbra a estudiar los hechos con una falsa impresión de la ciencia, como algo atemporal, que surge de forma mágica y que está separada de otras actividades humanas (Andrade de Martins, 2006). El estudio adecuado de determinados episodios históricos permite comprender las interacciones entre ciencia, tecnología y sociedad, mostrando que la ciencia no es una actividad aislada de todas las otras sino que es parte de un desenvolvimiento histórico, de una cultura, de un mundo humano sufriendo influencias e influenciando a su vez muchos aspectos de la sociedad. La sociología de la ciencia ha tomado muy en serio la idea de una recíproca relación entre el crecimiento

de la ciencia y los cambios en la sociedad. Las formas de organización y de institucionalización de la ciencia varían mucho, tanto en los diferentes contextos sociales como en las diferentes épocas de la historia (Rossi, 1990). Sumado a esto, acordamos con la idea que propone este mismo autor acerca de que la ciencia debiera responder a las demandas y a las necesidades de la sociedad.

La enseñanza de la ciencia es valorada en la actualidad por la sociedad y es considerada fundamental y necesaria para la formación de todos los estudiantes. La ciencia que se enseña en los diferentes niveles e instituciones cambia como consecuencia de las transformaciones sociales, económicas, científicas y tecnológicas que ocurren a lo largo del tiempo (Merino, 1996). Las necesidades sociales actuales son muy diferentes a las de décadas pasadas y la educación como hecho humano y social por excelencia, debe dar respuesta a las mismas, en busca de un horizonte más amplio y un nuevo concepto pedagógico que lleve a cada persona a descubrir, despertar e incrementar sus posibilidades creativas (López

Las necesidades sociales actuales son muy diferentes a las de décadas pasadas y la educación como hecho humano y social por excelencia, debe dar respuesta a las mismas, en busca de un horizonte más amplio y un nuevo concepto pedagógico que lleve a cada persona a descubrir, despertar e incrementar sus posibilidades creativas.

Noguero, 2007). La sociedad moderna, orientada hacia la competitividad, la tecnología y la multiculturalidad precisa que todos y cada uno de sus ciudadanos y profesionales intervengan en ella de forma activa, innovadora y responsable. En tal sentido, demanda a la educación superior que forme a sus educandos en

un conjunto de competencias cognitivas que les permitan actuar eficientemente en todos los ámbitos de la vida (familia, trabajo y sociedad) pudiendo así alcanzar significativos niveles de progreso personal, social y económico (Sanz de Acedo Lizarraga, 2010).

##### 5. Hacer explícita la diversidad de significados que atribuimos a diferentes términos científicos.

Una idea fuerte en didáctica de las ciencias naturales está centrada en la problemática

de “hablar ciencia”. Docentes y estudiantes deben compartir significados partiendo de diferentes capacidades (Galagovsky et al., 2001). Resulta oportuno que los docentes revisen los denominados obstáculos epistemológicos que en ocasiones dificultan la comunicación en el aula, en tanto docentes y estudiantes debieran compartir significados partiendo de grandes diferencias en sus respectivas capacidades de “hablar ciencias” (Galagovsky et al., 2009). Henao y Stipcich (2007, citado por Galagovsky et al., 2001) señalan que enseñar y aprender ciencia requiere de estrategias basadas en el lenguaje y que al mismo tiempo consistirá en apropiarse del acervo cultural y compartir significados.

El proceso comunicacional que se establece entre alumnos y docentes en el ámbito del aula ha ido cambiando notablemente en el tiempo. Posicionados en un modelo de tipo constructivista, el aula se transforma en un espacio que favorece el intercambio de los roles del emisor y el receptor (superador del modelo tradicional, en el que siempre el docente es el emisor), y producto de esto, se logra la construcción compartida del conocimiento. La verbalización favorece la puesta en evidencia del proceso de construcción del conocimiento que puede haber llevado adelante el alumno y la adquisición o no de diferentes habilidades cognitivas lingüísticas. El lenguaje, es en definitiva, lo que media entre las personas y al mismo tiempo condiciona las oportunidades de aprendizaje, ya que es producto de la interacción de los esquemas mentales del alumno y las características del medio de aprendizaje.

El lenguaje es específico, propio de cada disciplina. Desde la sociología, educar significa pasarle el código al otro, y como toda práctica, es compartida. Los docentes de ciencias debemos contribuir a que nuestros alumnos puedan “hablar ciencias”, desarrollando habilidades cognitivas lingüísticas que les permitirán discutir en contextos apropiados.

Si bien podemos pensar que estos son contenidos de otras áreas y no del campo de las ciencias, cabe destacar que esto no es del todo correcto. Estas habilidades que contemplan la capacidad de argumentación, de observación y descripción, de planteo de hipótesis, de refutación o aceptación de las mismas, y su posterior justificación, debieran ser planificadas explícitamente para formar

parte de nuestras prácticas. Actividades tales como el planteamiento de problemáticas relacionadas con la vida cotidiana, o aquellas en la que se les propone a los alumnos, juegos de roles, son algunos ejemplos de estrategias que mejor promueven y contribuyen al desarrollo de competencias asociadas al debate y a la argumentación. El análisis de diferentes fuentes bibliográficas que manejen distintos puntos de vistas acerca de un mismo tema, y a partir del cual los alumnos deben formar una opinión propia, también.

Uno de los obstáculos más frecuentes en la enseñanza de las ciencias se vincula con la terminología de la disciplina dada la complejidad que para muchos alumnos esto suele significar. Frente a ellos el profesor de ciencia debe asumir un papel de guía y mediador siendo importante que tenga claridad en el uso y definición de términos de su especialidad. El lenguaje científico-técnico se encuentra en constante evolución, pero los educadores deben asumir en parte la responsabilidad de efectuar aproximaciones, aclaraciones y rectificaciones que mejoren su utilización (San Martín et al., 2009; Santamaría Cortes et al., 2012; Tamayo Hurtado y González García, 2003). Estos mismos autores expresan que en la enseñanza de las ciencias los nombres de los conceptos, taxonomías y clasificaciones, muchas veces confunden e inducen o refuerzan concepciones erróneas en los estudiantes.

## 6. Atender a la diversidad.

Actualmente hablar de atención a la diversidad en las instituciones universitarias, implica dar respuesta a la realidad heterogénea que requiere de cierta organización abierta y un modo de gestionar participativo. Santos Guerra (2011) establece una serie de características que deben acompañar a las instituciones inclusivas, a saber:

**a) Sensibilidad.** Entendida la educación como un fenómeno ético, existe un cierto compromiso de los docentes con los estudiantes que poseen más dificultades para integrarse a las instituciones universitarias.

**b) Permeabilidad.** Facilita el diálogo fluido entre la sociedad y la universidad, dejando de lado el temor y los intereses particulares de ciertos grupos hegemónicos. Una institución abierta al intercambio favorece el con-

traste de opiniones y el reconocimiento de los diferentes discursos en la construcción de los conocimientos.

**c) Flexibilidad.** Rompe con la rigidez clásica de los modelos tradicionales e invita a la concreción de transformaciones que los estudiantes requieren para el desarrollo de iniciativas actuales.

**d) Creatividad.** Se relaciona con la posibilidad de generar innovaciones en relación a lo implementado de modo rutinario durante los últimos años. Surge cierta posibilidad de cuestionar lo prescripto, ser tolerante con el error y dar espacio para la reflexión crítica.

**e) Colegialidad.** Cuestiona el hacer aislado del profesor donde cada uno realiza su labor. No hay conciencia de trabajo en equipo ni espacios de intercambio que faciliten un planteamiento cooperativo donde los profesores puedan aprender de los otros y con los otros.

## 7. Organizar equipos de trabajo.

Como docentes debemos tener claro que nuestra intención respecto de los estudiantes no se puede limitar a que manejen solo los contenidos de las diferentes asignaturas que integran el plan de estudio de cada unidad académica. Por el contrario es imprescindible que no solo logren aplicar lo aprendido a nuevas situaciones sino que además puedan integrar equipos de trabajo con sus compañeros, que asuman la tarea grupal con responsabilidad, compromiso y respeto. Estas dinámicas son las responsables de promover el desarrollo cognitivo y socioafectivo, orientando a cultivar el ser, el saber hacer y el saber convivir. Es así como, el aprendizaje entre pares surge como estrategia de colaboración grupal, aportando elementos formativos que enriquecen la interacción, el intercambio de conocimientos y el trabajo colectivo. Autores como Zañartu (2003) definen tres características significativas de las relaciones colaborativas:

- La interactividad que favorece el intercambio de opiniones y puntos de vista.
- La sincronía que surge como resultado del intento por construir y mantener una concepción compartida de un problema.
- La negociación como proceso en el que dos o más personas intentan obtener acuerdos fren-

te a la resolución de un problema, idea o tarea. No cabe duda que para aprender ciencias es necesario poder comunicarse con los otros, y es allí donde la interacción se convierte en una herramienta poderosa. Los pequeños grupos se constituyen con la intención de validar o dirimir una proposición científica constituyendo un clima de trabajo favorable que desarrolla competencias necesarias para su actividad laboral futura (Ramírez, et al, 2015) En coincidencia con Morales Vallejo (2008) es posible reconocer que el saber trabajar en equipo es una competencia profesional que no se aprende si no se lleva a la práctica y se valora durante el tránsito por la universidad. Implica actividades que generen diálogo entre pares, que permitan encuentros y desencuentros de opiniones, que favorezcan el intercambio de ideas, de vivencias y sentimientos, que promuevan la comunicación interpersonal y concedan protagonismo a los estudiantes para lograr la construcción de conocimientos y desarrollar capacidades de comunicación, de confrontación, de explicación y actitudes de respeto, compromiso, autonomía y solidaridad.

A modo de reflexiones finales consideramos que estos principios, todos imbricados, intentan transformarse en un sustento para la construcción de propuestas dinámicas que garanticen el aprendizaje de los estudiantes en tiempos actuales.

La mejora del proceso de enseñanza acompañada de estrategias innovadoras, problematización de contenidos, criterios de evaluación consensuados, trae aparejado una disminución del fracaso, del desinterés y de la incomprensión estudiantil. Asimismo se observa una gratificación de la tarea, un mayor compromiso tanto de los estudiantes como de los docentes responsables y un enriquecimiento del clima social de la institución (Sanjurjo y Vera, 2003).

Los cambios actuales requieren de nuevas miradas acerca del quehacer docente. No

basta con preparar las temáticas, explicar y examinar en las instancias parciales y finales. El foco de la cuestión es el aprendizaje y el docente, que en palabras de Bransford, Brown y Cocking (1999) debe ser un constructor de puentes entre la ciencia y los estudiantes.

Respecto a todo lo expresado surgen cuestiones para indagar: ¿Qué representación de enseñanza y aprendizaje subyace a nuestras prácticas cotidianas en el sistema universitario? ¿Debemos pensar que la Universidad solo debe tratar los temas formulados en el programa? o ¿propiciar la educación integral de los estudiantes? ¿Qué contenido seleccionamos para trabajar? ¿Cómo organizamos la tarea? ¿Qué variantes atendemos cada año desde nuestra asignatura producto de la diversidad que recibimos como población estudiantil, que es una población real y no necesariamente ideal?

¿Reflexionamos acerca de nuestra práctica, atendiendo fortalezas y debilidades o solo consideramos que el desgranamiento o el fracaso estudiantil radica solo en las características de las nuevas generaciones?

Las respuestas a los interrogantes planteados requieren profundizar las investigaciones en

el tema, tomando como referencia la finalidad de introducir procesos de mejora en niveles satisfactorios para todos los estudiantes. La docencia es un continuo repensar la práctica, aún en el nivel superior; la dinámica áulica implica cambios permanentes y ajustes continuos, coherentes con los cambios sociales.

¿Qué representación de enseñanza y aprendizaje subyace a nuestras prácticas cotidianas en el sistema universitario? (...)  
¿Qué contenido seleccionamos para trabajar? ¿Cómo organizamos la tarea? ¿Qué variantes atendemos cada año desde nuestra asignatura producto de la diversidad que recibimos como población estudiantil, que es una población real y no necesariamente ideal?

## BIBLIOGRAFÍA

**Andrade de Martins, R. (2006). "Introdução: A história das ciencias e seus usos na educação" en Celestino Silva, C. (org.) Estudos de história e filosofia das ciencias. San Pablo: editora Livraria da Fisica, p.p XVII-XXXX.**

**Bransford J.D., Brown A.L., and Cocking R.**

**(1999) "How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School". The National Academy Press. Washington D.C.USA**

**Coombs, Ph. H. (1985). "La crisis mundial de la educación. Perspectivas actuales". Madrid: Santillana.**



- Delors, J. (1996). "La educación encierra un tesoro". Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI, presidida por Jacques Delors. Francia: Santillana Ediciones UNESCO.
- Driver, R. (1981). "Pupils' alternative frameworks in science". *European Journal of Science Education*, 3(1), 93-101.
- Driver, R; Easley, J. (1978). "Pupils and paradigms: a review of literature related to concept development in adolescent science students". *Studies in Science Education*, 5, pp. 61-84
- Duit, R.(1984). "Learning the energy concept in school-empirical results from the Philippines and West Germany". *Physics Education*: 19(2) 59-66
- Galagovsky, L; Adúriz Bravo, A. (2001). "Modelos y analogías en la enseñanza de las ciencias naturales. El concepto de modelo didáctico analógico". *Enseñanza de las Ciencias*, 19(2): 231-242.
- Galagovsky, L. y Greco, M. (2009). "Uso de analogías para el "aprendizaje sustentable": el caso de la enseñanza de los niveles de organización en sistemas biológicos y sus propiedades emergentes". *Revista electrónica de investigación en educación en ciencias [en línea]*, Núm. especial, 10-33. Recuperado de: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1850-](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-)
- Giordán, A. (1978). "Une pédagogie pour les sciences expérimentales". Paris: Editions du Centurion (Trad. Cast. La enseñanza de las ciencias. Siglo XXI. Madrid, 1982).
- Lipsman, M. (2002). "Nuevas propuestas de evaluación en las prácticas de los docentes de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires. La innovación en la evaluación". Tesis de maestría. Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- López Noguero, F. (2007). "Metodología participativa en la Enseñanza Universitaria". Madrid: Narcea.
- Martínez Torregrosa, J., Gil Pérez, D., Becerra Labra, C. y Guisasola, J. (2005) "¿Podemos mejorar la enseñanza de la resolución de problemas de "lápiz y papel" en las aulas de Física y Química? *Educación Química* 16 (2).
- Massarini, A. y Scknek, A. (2015). "Ciencia entre todxs". Bs. As.: Paidós.
- Mc Dermott, L.C., (1984). "Research on conceptual understanding in mechanics. Recent investigations of the difficulties that students encounter in learning physics are beginning to provide a new resource for improving instruction". *Physics Today*, Julio, pp. 24-34.
- Merino, G. (1996). "De qué hablamos cuando hablamos de alfabetización científica para la ciudadanía del siglo XXI. Ciencia, tecnología y vida cotidiana". Uruguay: Editores y compiladores Bottinelli N. y Giamello R.
- Morín, E. (2000). "La mente bien ordenada. Repensar la reforma, reformar el pensamiento". Madrid: Seix Barral-Los tres mundos.
- Morales Vallejo, P. (2008). "Nuevos roles de profesores y alumnos, nuevas formas de enseñar y de aprender". En Prieto Navarro, L. (coord.). *La enseñanza centrada en el aprendizaje: estrategias útiles para el profesorado*. Barcelona: Octaedro.
- Nentwig, P. y Waddington, D. (eds.) (2005). "Making it relevant. Context based learning of science". Munich. Waxmann.
- Novak, J. (1977). "A theory of Education. Cornell, Cornell University Press". Traducción al español: *Teoría y práctica de la educación*. Madrid, Alianza, 1982
- OCDE (1991). "Medición de resultados, apreciación y supervisión" en "Escuelas y calidad de la enseñanza." Informe internacional. Buenos Aires. Barcelona. México: Paidós.
- Orozco, L. (1999). "La formación integral: mito y realidad". Bogotá: Editorial Unian-des, Tercer mundo. Disponible en: [http://uvsalud.univalle.edu.co/pdf/politica\\_formativa/documentos\\_de\\_estudio\\_referencia/la\\_formacion\\_integral\\_mito\\_y\\_realidad.pdf](http://uvsalud.univalle.edu.co/pdf/politica_formativa/documentos_de_estudio_referencia/la_formacion_integral_mito_y_realidad.pdf)
- Ramírez, S. y Mancini, V. (2017). "Gestión de

estrategias para transformar las prácticas en la universidad: reflexiones con docentes de ciencias exactas". Primeras Jornadas sobre Enseñanza y Aprendizaje en el Nivel Superior en Ciencias Exactas y Naturales. Facultad de Ciencias Exactas. UNLP, 29-30 de agosto de 2017.

Ramírez, S. Rodríguez, J. y Blotto, B. (2016). "El equipo de trabajo como estrategia de aprendizaje" Intercambios, Vol 3 Nro. 1.

Rossi, P. (1990). "Perfil de la historia de la ciencia en el siglo XX" en Las Arañas y las Hormigas, trad. J. Bignozzi, Barcelona: Crítica. 153-195.

Sanz de Acedo Lizarraga, M.L (2010). "Competencias cognitivas en Educación Superior". Madrid: Nancea ediciones.

Sanjurjo, I. y Vera, M. (2003). "Aprendizaje significativo y enseñanza en los niveles medio y superior". Capítulo 1. Ed. Homo Sapiens.

San Martín, E. y Sánchez Soto, I. (2009). "Unidad didáctica para abordar el concepto de célula desde la resolución de problemas por investigación". Paradigma, 1(30): 63-85.

Santamaría Cortes, L.; Llanos Tobar, L.; Cortes Marín, M.E.; Martínez Blandón, G.; Urrea Aguirre, M.; Betancourt Sepúlveda, C.; Galindo Castaño, H.; del Río Trujillo, D. (2012). "Obstáculos epistemológicos en la enseñanza del concepto de célula". Revista Investigiumire: Ciencias Sociales y Humanas. 3(3), 38-52.

Santos Guerra, M.A. (2011). "Equidad, diversidad e inclusión". Universidad de Málaga. Recuperado de: <http://diversidad.murciaeduca.es/publicaciones/diversa2011/docs/msantos.pdf>

Tamayo Hurtado, M. y González García, F. (2003). "Algunas dificultades en la enseñanza de la histología animal". Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, 2 (2). Disponible en: <http://www.saum.uvigo.es/reec/lang/spanish/volumenes.htm>

Zañartu, L. M. (2003). "Aprendizaje colaborativo: una nueva forma de diálogo interpersonal y en red". Revista Digital de Educación y Nuevas Tecnologías. Contexto Educativo. Nueva Alejandría. Disponible en: <http://contexto-educativo.com.ar/2003/4/nota-02.htm> Consultado 30 abril 2012

## CV's

\* Profesora en Ciencias Biológicas. Bacterióloga Clínica e Industrial. Diploma Superior en Ciencias Sociales con mención en Gestión Educativa. Magister en Educación en Ciencias. Profesora Adjunta Ordinaria Didáctica Específica I y Prácticas en Ciencias Naturales. Profesora Adjunta Didáctica Específica II y Prácticas en Ciencias Biológicas. FaHCE. UNLP.

\*\* Profesora en Ciencias Biológicas. Magister en Educación en Ciencias Exactas y Naturales. Profesora Adjunta Ordinaria Cátedra de Fundamentos Biológicos de la Educación (FaHCE); Ayudante Diplomada Ordinaria Cátedra de Biología Humana (F. de Psicología). UNLP. Docente en nivel terciario en Didáctica de Ciencias Naturales y en el nivel secundario.

Contacto: [stellamramirez@gmail.com](mailto:stellamramirez@gmail.com)

Contacto: [mancinivero@hotmail.com](mailto:mancinivero@hotmail.com)