

PROPUESTA DE INNOVACIÓN EN CLASES PRÁCTICAS DE FÍSICA

Silvia E. Elías, S. Ansisé Chirino, Nélide B. Palma

Universidad Nacional de San Juan, Facultad de Ingeniería.

selias@unsj.edu.ar, anchir@unsj.edu.ar, npalma@unsj.edu.ar

RESUMEN

La incidencia de la práctica pedagógica a la hora de enseñar contenidos no sólo conceptuales, sino también procedimentales y actitudinales resulta decisiva. Nuestra propuesta didáctica tiene como finalidad mejorar las estrategias de aprendizaje con las que ingresan los estudiantes y simultáneamente, puedan apropiarse significativamente de los conceptos relevantes de los campos de la Física.

Se propone un método de trabajo activo y autodirigido que permite que los alumnos participen constantemente en la adquisición de su conocimiento. El profesor incrementa la motivación de los estudiantes presentando por un lado problemas reales y por otro, simulaciones adecuadamente seleccionadas.

El docente se convierte en un tutor del aprendizaje, ayudando a los estudiantes a formular los problemas, explorar alternativas y tomar decisiones efectivas.

La actividad gira en torno a la discusión de problemas y el aprendizaje surge de la experiencia de trabajar sobre ese problema, en un ambiente cooperativo.

Es un método que estimula el autoaprendizaje y permite que el estudiante, al enfrentarse a situaciones reales, identifique sus deficiencias de conocimiento.

PALABRAS CLAVE: Clases prácticas, actividades interactivas, trabajo colaborativo.

OBJETIVOS

- ✓ Promover el interés por las clases prácticas.
- ✓ Favorecer el trabajo en equipo.
- ✓ Estimular las competencias individuales.
- ✓ Lograr la apropiación e integración de conocimientos.

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

Introducción

La preocupación por el mejoramiento de la calidad de la educación en el nivel universitario ha sido insistentemente señalada, en especial relacionándola con los fenómenos de la pérdida de significación de los aprendizajes y abordándolos desde distintos ángulos. Así se puede reconocer el análisis del concepto de calidad de la educación asociado con su significado en términos del mercado de trabajo, desde el punto de vista de la socialización o relacionado con la excelencia académica como es el propósito de este trabajo.

La consideración de la articulación de los aspectos teóricos y prácticos, como estrategia significativa en las prácticas pedagógicas, guarda estrecha relación con la calidad de los aprendizajes que se logren durante los estudios universitarios. Esta situación afecta, en el futuro graduado, su posibilidad de transferir esos resultados en su accionar no sólo como profesional sino también como sujeto social insertado en una comunidad.

En el caso específico de las universidades argentinas, y más particularmente de la Universidad Nacional de San Juan, en la Facultad de Ingeniería, el abordaje de aspectos relacionados con la calidad de la enseñanza aparece como una prioridad de suma relevancia y urgencia.

El trabajo continuo entre la observación y el análisis de las dinámicas áulicas, nos permitió avanzar en la construcción del objeto de estudio que focalizamos en las Prácticas Pedagógicas en Física. Es así como surge esta propuesta.

Se considera punto clave, cuando se entra en la discusión sobre las ventajas y desventajas de diferentes estrategias de enseñanza o metodologías de enseñanza, la capacidad motivadora de dichas estrategias sobre los alumnos. Las mejores estrategias didácticas son inútiles e inefectivas si los alumnos no están motivados (interesados) por ellas.

En consecuencia, en el presente trabajo, a la hora de seleccionar la mejor estrategia posible de utilizar para determinado contenido curricular, se buscó maximizar el aporte de las tres componentes enunciadas a continuación:

- **Componente motivacional:** fuertemente vinculada con el interés (variables afectivas –preferencia de los alumnos para con cierto tipo de estrategias didácticas).
- **Componente cognoscitiva:** referida al amplio abanico de capacidades intelectuales de las que disponemos todos los seres humanos, apuntando a obtener un alto aprovechamiento del trabajo conjunto de las mismas.
- **Componente tecnológica:** constituye la capacidad tecnológica disponible o factible de alcanzar, para poder concretar la implementación de la estrategia seleccionada.

Marco Teórico

La educación, como proceso institucionalizado supone en cualquiera de sus niveles, tres elementos fundamentales: un equipo docente, un conjunto de alumnos y un contenido que no es separable del método pedagógico que se utiliza. Los alumnos asisten a la escuela o universidades a aprender y apropiarse de saberes que el equipo docente les facilita, y en este proceso se produce la transformación de un contenido académico o erudito, en un contenido a enseñar.

La educación formal supone la existencia de una institución especializada, la escuela, y la concreción de las funciones y finalidades (implícitas y explícitas) en los currículos y en la instrumentación didáctica.

La preocupación explícita por la enseñanza de contenidos, no sólo conceptuales, sino actitudinales y procedimentales concretos hacia objetos estrictamente escolares –y su enunciación abierta- tiene como fin principal conseguir que el aprendizaje de esos contenidos concretos sea más productivo y enriquecedor para el alumno.

Los contenidos actitudinales y procedimentales, además de contenidos concretos de enseñanza, impregnan la totalidad del proceso educativo y ocupan un papel central en todo acto de aprendizaje.

El reconocimiento de la importancia que esto adquiere supone aceptar tres factores:

1. Por un lado, el papel activo de las actitudes del alumno en el proceso de aprendizaje. Actitudes como el interés, la curiosidad, la búsqueda de la verdad, la implicación en la tarea... son factores que favorecen el aprendizaje.
2. Por otra parte, la contribución de los factores afectivos y emocionales en el éxito o fracaso de los aprendizajes.
3. Por último, la posibilidad de que una actitud positiva hacia un objeto concreto se manifieste en un comportamiento acorde con dicha actitud.

Si las actitudes y/o la disposición para aprender tienen un objeto al que se dirigen, la valoración que se hace de ese objeto dependerá, primero, del contenido de la disciplina, en este caso de la Física (componente cognitivo); segundo, de las relaciones afectivas y

emocionales que existan dentro del grupo y de su influencia en el individuo (componente afectivo) y, tercero del poder de dicho objeto para suscitar una disponibilidad para llevar a cabo una serie de acciones (trabajos en grupo, debates, etc.), (componente conductual). Así, el alumno desarrollará actitudes positivas o negativas hacia determinadas disciplinas no sólo en función del contenido de la misma, sino también, y de un modo ineludiblemente relacionado, en función del ambiente de aprendizaje y de las posibilidades que se generen para realizar una serie de actividades.

La comprensión siempre ha sido tratada como una categoría un poco ambigua, por eso en este marco, es importante re-definirla. Comprender es diferente de conocer. “Conocer” implica un estado de posesión, mientras que la “comprensión” implica un estado de “capacitación”. Comprender algo no sólo es tener la información, implica poder “operar” con ese conocimiento.

En este encuadre Perkins recupera tanto el rol protagónico del docente como trasmisor y guía del proceso de construcción de conocimientos, como el papel activo que tienen los alumnos en sus aprendizajes y por lo tanto en la construcción de conocimiento.

El haberse centrado en uno solo de estos dos polos (el protagonismo de la docencia o de los alumnos) ha traído aparejados muchos de los errores que redundaron en bajos índices de calidad en la educación.

Además debemos reconocer que las personas aprenden, representan y utilizan el saber de muchos y diferentes modos. Estas diferencias desafían al sistema educativo que supone que todo el mundo puede aprender las mismas materias del mismo modo y que basta con una medida uniforme y universal para poner a prueba el aprendizaje de los alumnos.

Los alumnos estarían mejor servidos si las disciplinas fueran presentadas en diferentes modalidades y el aprendizaje fuera valorable a través de la variedad de los medios.

Existen suficientes evidencias empíricas de que los sujetos del aprendizaje tienen diferentes tipos de inteligencia. Algunos adoptan una aproximación lingüística al aprendizaje, mientras que otros prefieren un rumbo espacial o cuantitativo. Igualmente algunos estudiantes obtienen mejores resultados cuando se les pide que manejen símbolos de clases diversas, mientras que otros están mejor capacitados para desplegar su comprensión mediante demostraciones prácticas o a través de interacciones con otros individuos.

Es así como esta propuesta fue elaborada, a partir de una fundamentación que tiene como base, aportes de la Psicología Cognitiva y la Teoría de las Inteligencias múltiples de Howard Gardner.

Metodología

Esta propuesta se llevó a cabo con alumnos de la cátedra Física II, Facultad de Ingeniería. UNSJ.

La cátedra imparte clases teóricas magistrales (240 alumnos), a cargo del titular, además de prácticas de laboratorio y clases prácticas (en grupos de 60 alumnos).

En las clases prácticas, se realizan tareas de tutoría, a cargo del equipo de cátedra, especialmente de los Jefes de Trabajos Prácticos, con el objetivo de realizar apoyo y seguimiento de los alumnos para que resuelvan los problemas consignados en las guías de trabajos prácticos.

En esta instancia, en la que el profesor asume el rol de coordinador, los alumnos, en su mayoría pierden el tiempo en buscar “la fórmula” algebraica que le resuelva el problema, de modo que sólo un pequeño porcentaje resuelve en forma completa las guías de problemas.

Es así que para hacer frente a este problema generalizado, consideramos necesario innovar y crear espacios de discusión y aprendizaje colectivo, ensayando estrategias didácticas más adecuadas, para subsanar las dificultades, potenciar las capacidades de los estudiantes y respetar su propio ritmo de aprendizaje.

La estrategia de enseñanza que pusimos en práctica para las clases prácticas es la siguiente:

El profesor

→ Resuelve un problema “tipo” de la forma tradicional (en el pizarrón).

→ Utiliza simulaciones computacionales cuidadosamente elegidas para cada tema, las cuales son presentadas acompañadas de una rigurosa explicación de su funcionamiento y utilidad.

→ Luego constata los resultados obtenidos por medio del applet, con los obtenidos algebraicamente.

Los alumnos (organizados en comisiones de tres integrantes):

→ Analizan el applet y resuelven el resto de los problemas del tema en cuestión.

→ Una de las comisiones expone a sus compañeros un problema resuelto y su verificación con el applet respectivo.

→ Por último, en un trabajo colaborativo, los alumnos, guiados por el docente, realizan intercambio de ideas entre las distintas comisiones para arribar a las conclusiones definitivas.

La experiencia mencionada está sustentada en un esmerado trabajo de elección, adaptación y organización de los applets representativos de todos y cada uno de los temas de la unidad didáctica abordada.

Las simulaciones están dispuestas en formato html para facilitar su manipulación, sin necesidad de conexión a Internet.

En el **Anexo I** se muestra un ejemplo del problema tipo y el applet utilizado para el tema Interferencia y Difracción.

En el **Anexo II** se muestra un ejemplo del problema tipo y el applet utilizado para el tema Polarización por Absorción.

CONCLUSIONES

La estrategia que proponemos en este trabajo la implementamos para las unidades de aprendizaje Óptica Geométrica y Óptica Física, ya que observamos que este tema ofrece dificultades para los alumnos, en conseguir material bibliográfico adecuado y en la apropiación significativa de los conceptos.

Toda vez que el docente explica la resolución de un problema, los alumnos no están obligados a pensar, a tomar decisiones, a equivocarse, a reaccionar. De este modo su razonamiento es, apenas superfluo o nulo. Sin embargo, mediante la aplicación de esta estrategia podemos observar:

➤ **Incremento de motivación.** La motivación y la curiosidad son la energía para el aprendizaje. El individuo debe perseguir sus propios objetivos y sólo aprende cuando éste se hace una pregunta y busca una respuesta y no cuando la respuesta viene dada sin que se haya pedido.

➤ **Aprendizaje a través del error.** Es muy importante practicar, pero sobre todo es importante cometer errores. Cuando se comete un error, se pone en marcha un mecanismo automático que busca la manera de resolver el problema, o bien por sí mismo o bien pidiendo ayuda. Por ello, la práctica perfecciona el aprendizaje y la reflexión lleva al aprendizaje profundo. El ordenador permite practicar tantas veces como sea necesario. Y mientras en la vida real, las personas cometen errores accidentalmente, en el mundo virtual se puede provocar que los cometan. Ésta es una ventaja de la que se puede sacar un provecho incomparable (piénsese en los simuladores de vuelo).

➤ **El alumno decide su propio ritmo y controla su proceso.** Las personas aunque aprenden igual tienen diferentes estilos. Unos prefieren pasar directamente a la acción, otros prefieren investigar, otros solicitar consejo, otros, ver cómo lo hace un experto, por eso, una

buena estrategia deberá tener en cuenta que hay que proporcionar diferentes vías para que todos esos estilos estén representados y el alumno pueda escoger su propio camino.

La aplicación de esta clase de recursos no implica que el docente quede obsoleto o su presencia sea inútil en el marco del proceso de enseñanza–aprendizaje, por el contrario, sin su instrucción y guía durante la construcción de los nuevos conocimientos, de la vinculación de todos estos elementos (conocimientos y recursos didácticos) que conforman el contexto de enseñanza–aprendizaje, se obtendría un sistema rígido de pobre adaptación al grupo de alumnos y a cada uno de ellos en particular.

El uso de las TICs en el aula requiere necesariamente de un análisis responsable por parte del docente acerca de sus potencialidades y limitaciones en el contexto en que se las pretende aplicar.

BIBLIOGRAFÍA

- ANDER-EGG, E. (1991). *El taller una alternativa para la renovación pedagógica*. Buenos Aires. Libris ed.
- BLYTHE, T. y colaboradores. (1999). *Enseñanza para la Comprensión*. Buenos Aires. Paidós.
- BRANDI, S. (2001). *La Didáctica y el Diseño Curricular*. Apuntes de cátedra. Didáctica y Curriculum. Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza.
- CHEVALLARD, I. (1991). *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. Buenos Aires. Aique.
- CAMILLONI, A. (1992). *Alternativas para el Currículum Universitario*. Revista del IICE (UBA)
- COLL, C. (1993). *Psicología y Curriculum*. Buenos Aires. Paidós.
- DIAZ BARRIGA. (1990). *Curriculum y evaluación escolar*. Buenos Aires. REI.
- DIAZ BARRIGA. (1992) *Didáctica y Curriculum*.
- GIMENO SACRISTÁN Y PÉREZ GÓMEZ. (1989). *La enseñanza, su teoría y su práctica*. Madrid. Akal.
- GIMENO SACRISTÁN Y PÉREZ GÓMEZ.(1993). *Comprender y Transformar la enseñanza*. Madrid. Morata.
- GARDNER, H. (1997). *La mente no escolarizada*. Buenos Aires. Paidós.
- GARDNER, H. (1997). *Inteligencias Múltiples*. Buenos Aires. Paidós.
- GIMENO S. (1983). *Teoría de la Enseñanza y Desarrollo del Curriculum*. Buenos Aires. Rei.
- GIMENO S. y PEREZ GOMEZ. (1993). *Comprender y Transformar la enseñanza*. Madrid. Morata.
- GIORDANO, M.; COMETTA, A.; GUYOT, V. (1991). *Enseñar y Aprender Ciencias Naturales*. Buenos Aires. Troquel.
- GUYOT, V. (1999). *La Enseñanza de las Ciencias, en Estudios sobre la Enseñanza*. Revista Alternativas. Serie Espacio Pedagógico. LAE, Universidad Nacional de San Luis. Año IV, Nº 17.
- GUYOT, V.; FIEZZI, N. y VITARELLI, M. (1992). *La Práctica Docente y la realidad del aula*. Buenos Aires. Lugar Editorial.
- GUYOT, V.; MARINCEVIC, J. y LUPPI, A. (1995). *Poder y saber de la Educación, en Enfoques Pedagógicos*. Bogotá, Colombia. Vol. 3, Nº 2.
- LITWIN, E. (1997). *Las configuraciones didácticas*. Buenos Aires. Paidós.
- MERCER, N. (1997). *La construcción guiada del conocimiento*. Barcelona. Paidós.
- MONEREO, y otros (1998). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje*. Barcelona. Grao.
- ONTORIA, A. (1995). *Mapas Conceptuales*. Madrid. Nancea.

PALMA, LEONETTI y Otros (2001). ***Estilos de Aprendizaje de los alumnos ingresantes a cátedras de Física en la Universidad. UNSJ.***

PALMA, LEONETTI y Otros (2001). ***Algunas dificultades detectadas en la comprensión de los alumnos cuando ingresan a cátedras de Física en la Universidad. UNSJ.***

PANSZA GONZALEZ, M. y otros. ***Sociedad y educación: comunicación educativa.***

PERKINS, D. (1997). ***La escuela inteligente.*** Barcelona. Gedisa.

ROGERS, C. (1980). ***Libertad y creatividad en Educación.*** Madrid, Paidós.

SALINAS DINO en Poggi, M. (comp.). (1998). ***Apuntes y Aportes para la Gestion Curricular.*** Buenos Aires. Editorial Kapelusz.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA. ***Estrategia: Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).*** Recursos para el aula con MS Office. CD-6.

<http://redes.colombiaaprende.edu.co/drupal/?q=node/443>

ANEXO I

Unidad: Óptica Física.

Tema: Interferencia y difracción.

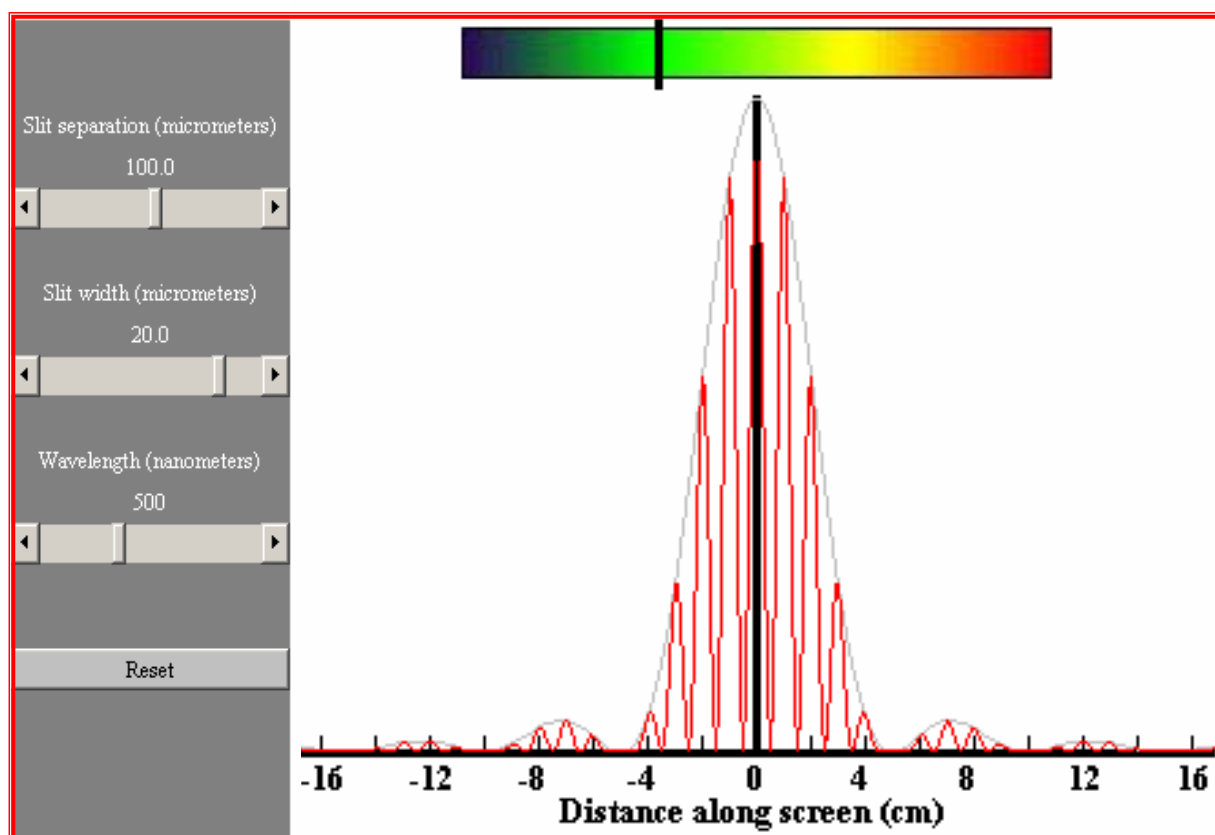
Interferencia – Difracción de dos rendijas

Problema Tipo

Se observa un diagrama de interferencia-difracción de Fraunhofer producido por dos rendijas, con una luz de longitud de onda de 500nm. Las rendijas tienen una separación de 0,1mm y una anchura a .

- Hallar la anchura a si el quinto máximo de interferencia está en el mismo ángulo que el primer mínimo de difracción.
- En éste caso ¿cuántas franjas brillantes se verán en el máximo central de difracción?

Applet: <http://www.lon-capa.org/~mmp/kap27/gary-inter2/app.htm>



ANEXO II

Unidad: Óptica Física.

Tema: Polarización por absorción. Ley de Malus

Ley de Malus

Problema Tipo

¿Qué ángulo deben formar los ejes de dos láminas polarizadoras para obtener la mitad de la intensidad máxima incidente en forma perpendicular a la lámina?

Applet: www.educaplan.org/luz/polarizacion.html

