

PROPUESTA DIDÁCTICA PARA DESARROLLAR “ELECTROSTÁTICA” EN EL MARCO DE LA ENSEÑANZA PARA LA COMPRENSIÓN.

Edgardo Alejandro GUTIERREZ (F.C.E.F. y N. - UNC)

egutierrez@com.uncor.edu

A. RESUMEN

El presente trabajo pretende socializar el diseño de la unidad temática “Electrostática” de la cátedra Física II (Cs. Biológicas), en el marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión (EpC). En esta propuesta de enseñanza, el hilo conductor es trabajar básicamente con la comprensión, de manera de intentar propiciar que los alumnos logren pensar y actuar flexiblemente, es decir que incorporen un conocimiento activo, y que este pueda ser transferido a nuevos contextos o situaciones.

La unidad didáctica se diseñó teniendo en cuenta el tópico generativo, las metas de comprensión, los desempeños de comprensión y la valoración diagnóstica continua, aspectos que se establecen como centrales en el marco de la enseñanza para la comprensión.

B. OBJETIVO DE ESTE TRABAJO

Lograr una propuesta de trabajo que permita guiar los esfuerzos de los docentes en el diseño de una instrucción efectiva y que permita apoyar a los estudiantes en la construcción de comprensiones genuinas y flexibles de contenidos importantes.

C. MATERIALES Y MÉTODOS

C.1 Materiales que se consultaron

Publicaciones principales: Revista de Enseñanza de la Física; Revista de Enseñanza de las Ciencias; Revista de Educación en Ciencias; Cuaderno Brasileiro de Ensino de Física; The Physics Teacher; Revista Española de Física; Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias.

C.2 Métodos y técnicas utilizadas

A los fines de desarrollar la propuesta, se realizó en una primera etapa, una investigación cualitativa de carácter exploratorio.

D. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA Y MARCO TEÓRICO

Los cambios significativos que se están produciendo en el actual contexto socio – político – cultural, resuenan directamente en la Universidad, ámbito natural de la formación de profesionales y la construcción del conocimiento. Estos cambios globales obligan a la modificación de las prácticas docentes con vistas a promover una formación más flexible, creativa y de calidad. Cuando los profesores diseñamos unidades didácticas, muy a menudo incluimos objetivos de aprendizaje utilizando el verbo “comprender”. Sin embargo, solemos encontrar dificultades para determinar si nuestros alumnos “comprenden” los conceptos incluidos en los programas. La Enseñanza para la Comprensión es una pedagogía educativa que utiliza las siguientes cuatro preguntas como base para su marco teórico:

- ¿Qué tópicos valen la pena comprenderse?
- ¿Qué de estos tópicos debe ser comprendido?
- ¿Cómo podemos fomentar la comprensión?
- ¿Cómo podemos saber lo que los estudiantes comprenden?

El marco de la Enseñanza para la Comprensión (Perkins, 1995) incluye cuatro ideas claves, basadas en las cuatro preguntas anteriores: Tópicos Generativos, Metas de Comprensión, Desempeños de Comprensión y Valoración Continua.

E. PROPUESTA DIDÁCTICA

HILOS CONDUCTORES

1. Pregunta: *¿Cuál es la naturaleza de las cargas eléctricas?*

2. Pregunta: *¿Existe alguna analogía entre interacciones eléctricas y gravitatorias?*

3. Pregunta: *¿Cómo se describen (leyes) las interacciones eléctricas?*

4. Pregunta: *¿Cómo se define el campo eléctrico y el potencial eléctrico, creado por una carga eléctrica?*

TÓPICO GENERATIVO

“Descubriendo el fascinante e intrigante mundo de las cargas eléctricas”.

Criterios que se tuvieron en cuenta al momento de elegir el Tópico Generativo:

Central a la disciplina: *Todos los contenidos que se desarrollan en esta asignatura, se desarrollan a partir del concepto “central” de carga eléctrica, al inicio analizando y describiendo fenómenos que aparecen por el sólo hecho de tener cargas consideradas en “reposo”, y luego en “movimiento”.*

“Enganche” por parte de los estudiantes: *Los alumnos deberán reconocer que los fenómenos relacionados a las cargas eléctricas, forman parte de su entorno inmediato y cotidiano, y están presentes en numerosos procesos biológicos.*

Accesible al estudiante:

Recursos disponibles: a) *Desarrollo de clases teórico-prácticas, con un fuerte énfasis en las aplicaciones físicas en los fenómenos biológicos;* b) *Trabajo Práctico de Laboratorio;* c) *Guía de Actividades Prácticas (Problemas teóricos y de cálculo);* d) *Material de estudio.*

Conectividad: *El tópico generativo planteado se torna en “central”, porque recorre transversalmente a un importante número de unidades de la materia, y el tema abordado está presente, sin lugar a dudas, también en otras asignaturas de la carrera.*

METAS DE COMPRESION

MC1	MC2	MC3	MC4	MC5	MC6
<p>Pregunta: <i>¿Cuál es la diferencia entre materiales aislantes y conductores?</i></p> <p>Afirmación: <i>Los estudiantes desarrollarán comprensión acerca de por qué razón ciertos materiales tienen propiedades aislantes y otros, propiedades conductoras.</i></p>	<p>Pregunta: <i>¿Existe alguna relación entre la Ley de Coulomb y el campo eléctrico?</i></p> <p>Afirmación: <i>Los estudiantes desarrollarán comprensión acerca de la relación que hay entre la ley de Coulomb y el campo eléctrico.</i></p>	<p>Pregunta: <i>¿Cómo se presenta y manifiesta en el espacio el campo eléctrico?</i></p> <p>Afirmación: <i>Los estudiantes desarrollarán comprensión acerca de por qué la distribución del campo eléctrico en el espacio, producido por diferentes distribuciones de carga, adopta diferentes configuraciones.</i></p>	<p>Pregunta: <i>¿De qué forma analítica se pueden analizar las líneas de campo eléctrico?</i></p> <p>Afirmación: <i>Los estudiantes desarrollarán comprensión acerca de cómo se puede imaginar y corroborar con cálculos, la forma de las líneas de campo eléctrico.</i></p>	<p>Pregunta: <i>¿Existe alguna relación entre los vectores campo eléctrico y las líneas de campo eléctrico?</i></p> <p>Afirmación: <i>Los estudiantes desarrollarán comprensión acerca de la relación que hay entre las líneas de campo eléctrico y los vectores “campo eléctrico”.</i></p>	<p>Pregunta: <i>¿Qué es el potencial eléctrico asociado a una carga eléctrica?</i></p> <p>Afirmación: <i>Los estudiantes desarrollarán comprensión acerca del concepto de potencial eléctrico, su naturaleza escalar y su relación con el campo eléctrico.</i></p>

METAS DE COMPRESIÓN (Se indica el número de la Meta a la cual se dirige el Desempeño de	DESEMPEÑOS DE COMPRESIÓN (¿Qué dirán, harán o construirán los estudiantes para demostrar su comprensión?)	VALORACIÓN CONTINUA ¿Cómo sabrán docentes y estudiantes que la comprensión se está desarrollando? Criterios que se tendrán en cuenta para valorar los desempeños, como así también quién hará la valoración, qué se valorará y cómo se

Comprensión.)		hará.
1 y 2	<p>Exploración. Los estudiantes tendrán que responder en el aula un cuestionario (previamente elaborado), en función de lo que crean y/o sepan. Luego, se les permitirá que trabajen el mismo cuestionario en sus hogares y respondan las preguntas nuevamente (consultas bibliográficas mediante) con el fin de generar "confrontación", entre sus respuestas espontáneas y las científicamente aceptadas.</p>	<p>El docente será el encargado de hacer la valoración, y para ello lee y analiza las respuestas que cada estudiante le da al cuestionario, con el fin de detectar las concepciones previas, ingenuas y/o erróneas, si las hubiera, acerca de los conceptos de carga eléctrica y masa gravitatoria. Criterio de evaluación: lejanía y/o cercanía entre las ideas previas y los conceptos científicos.</p>
2 y 6	<p>Exploración. Los estudiantes deberán ver "imágenes", "fotos" y "videos", relacionados con fenómenos electrostáticos, que habrán sido enviadas previamente a través del Aula Virtual. Se les pide que por escrito, <u>describan</u> lo que ven en el video y luego intenten dar una explicación del fenómeno físico allí mostrado.</p>	<p>Se hace una puesta en común con los estudiantes, sin hacer juicios de valor en un principio, pero tratando de motivarlos a que "cuestionen" las respuestas dadas. El fin de este ejercicio, es ver si con los conceptos previos que traen los estudiantes, pueden dar explicación de fenómenos electrostáticos que son cotidianos. Docente: actuará como mediador y organizador tratando de encauzar la actividad y evitando desbordes. Criterio de evaluación: capacidad de "Observación" y descripción" de fenómenos involucrados.</p>
1, 2, 3, 4, 5 y 6.	<p>Investigación guiada. Aquí se exponen los conceptos de carga y masa, junto con sus respectivas propiedades. También los conceptos de materiales aislantes y conductores. Se explican los conceptos fundamentales de campo eléctrico y potencial eléctrico. Luego, se plantea la realización de un trabajo práctico de laboratorio (TPL) sobre electrostática. El alumno manipula, observa y analiza experiencias de carga y de interacciones electrostáticas en el cual se les pide que traten de explicar, en base a sus ideas previas y a la información recibida, las actividades previstas en el TPL. Al final, se les pide que confronten sus preconceptos con lo ya explicado en clase, y lo visto en el trabajo práctico. En esa confrontación, se tratará de poner en evidencia: qué aprendieron de nuevo, que estaba acorde con la teoría científica, cuáles de sus concepciones difieren de ella, cuáles cambiaron, y qué concepciones consideran ellos mantienen arraigadas.</p>	<p>Se tiene en cuenta la autoevaluación y la autoconfrontación del estudiante con sus propios conceptos. En los dos ejercicios anteriores, los estudiantes dieron a conocer sus concepciones previas. Ahora, se busca en base a la evidencia experimental aportada por el TPL y la confrontación surgida, que ellos mismos sean capaces de poder replantear sus "creencias", si fuesen erróneas. Docente: interviene obrando como moderadora a los fines de propiciar el pasaje de las ideas espontáneas "erróneas" de los alumnos hacia aquellas científicamente aceptadas. Criterio de evaluación: capacidad de autoevaluación y autoconfrontación.</p>
	<p>Investigación guiada.</p>	<p>El docente, en su rol de moderador de la</p>

3 y 4	<p>Para explicar el concepto de campo eléctrico, se les hace llevar perfumes a los estudiantes. Uno de ellos lo destapará, los demás, estarán sensibles al olor, avisando el momento en que lo perciben, y la intensidad con que lo perciben. Luego, se establecerá la analogía del campo eléctrico en el espacio, con la forma como se propaga un perfume en el aire. Ellos deberán descubrir las limitaciones y fortalezas de esta analogía.</p>	<p>actividad de desempeño propuesta, debe estar muy atento con el tipo de analogías que ellos construyan. En el caso de que la analogía ayude más a “confundir” que a “comprender”, se le pedirá al estudiante que la replantee de una manera más razonable. El docente tiene que fomentar la retroalimentación permanente con los alumnos. Criterio de evaluación: capacidad de análisis y razonamiento.</p>
2, 3, 4, 5 y 6.	<p>Investigación guiada. Se desarrollan diferentes ejercicios sobre ley de Coulomb, para que tomen noción de la magnitud de las fuerzas electrostáticas. Luego, se les pide que expliquen cómo resolverían el problema de hallar la fuerza neta de dos cargas actuando sobre una tercera y que posteriormente, usando ese método, lo resuelvan. Después, el problema es resuelto en el pizarrón.</p>	<p>Se le pide al estudiante que confronte y compare su solución, con lo trabajado en el pizarrón. Es fundamental la participación del docente, tratando que los conceptos físicos involucrados en la resolución de los problemas, sean entendidos y “comprendidos” por los alumnos. Criterio de evaluación: capacidad de reflexión.</p>
3, 4, 5 y 6.	<p>Investigación guiada. Hay ciertos ejercicios típicos de campo eléctrico y potencial eléctrico, que los estudiantes deben saber resolver. Se propone hacer grupos de trabajo donde los mismos estudiantes los resuelvan a dichos ejercicios, y luego se los expongan a sus compañeros, y que ellos busquen la manera de garantizar que todos “comprenden”.</p>	<p>Se pone énfasis en la forma como comunican el conocimiento los estudiantes “expositores”, a sus compañeros. En esta situación son los mismos alumnos los que asumen el rol de “encargados de la valoración”, bajo la atenta mirada del docente. Criterio de evaluación: capacidad de análisis, cooperación y comunicación.</p>
1, 2, 3, 4, y 6	<p>Proyecto final de síntesis Se les plantea a los estudiantes una serie de problemas que son “inéditos” para ellos, en donde deben utilizar sus conocimientos adquiridos para resolverlos.</p>	<p>Se propondrá una guía de actividades prácticas, en la cual el alumno deberá resolver problemas “similares” a las trabajadas en el aula previamente, pero en las cuales se irán incorporando, de manera gradual y progresiva, nuevas situaciones “inéditas” que lo obligarán a reflexionar sobre la solución que deberá ofrecer. De esa guía, se escogen algunos ejercicios, y en base a ellos, se diseña una evaluación escrita. Docente: encargado de realizar la valoración de la actividad. Criterio de evaluación: capacidad de transferencia.</p>

F. BIBLIOGRAFÍA

- Blythe, Tina (1999), *“La enseñanza para la comprensión, guía para el docente”*, Editorial Paidós, Buenos Aires.
- Gardner, Howard (1987), *“La nueva ciencia de la mente. Historia de la revolución cognitiva”*. Editorial Paidós, Barcelona
- Perkins David (1995), *“La Escuela Inteligente. Del adiestramiento de la memoria a la educación de la mente”*. Editorial Gedisa, Barcelona.
- Stone Wiske, Martha (1999), *“La enseñanza para la comprensión- vinculación entre la investigación y la práctica”*. Editorial Paidós, Buenos Aires.