



Universidad Nacional de La Plata

Especialización en Docencia Universitaria (Modalidad a Distancia)

Trabajo Final Integrador

2021

Título: *EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS PARA LA ENSEÑANZA DE LA ASIGNATURA IMPACTO AMBIENTAL DEL TRANSPORTE DE LA CARRERA INGENIERÍA EN TRANSPORTE DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE ENTRE RÍOS*

Autor: *TORNERO ARNAUDO, Walter Joel*

Directora: *Esp. Ana María Ungaro*

Contenido

Resumen.....	3
Introducción	3
Caracterización del tema, contextualización y justificación	4
Profundización del diagnóstico inicial y Relevamiento de Antecedentes	9
Objetivos	14
Objetivo General	14
Objetivos Específicos.....	14
Marco conceptual	14
El Curriculum y la Enseñanza.....	14
El aprendizaje Basado en Problemas	21
Pensando la evaluación en la enseñanza por ABP	25
Diseño de la innovación	28
Descripción sintética de la innovación propuesta	28
Diseño de la Propuesta Innovadora	30
Revisión de Objetivos	30
Metodología	32
Nueva Planificación del cursado de la Materia	37
Formulación de los problemas.....	38
Evaluación	39
Conclusiones Finales	41
Bibliografía	41
Anexo I – Encuesta a Estudiantes.....	48

Resumen

El presente TFI acerca una propuesta para la enseñanza de la materia Impacto Ambiental del Transporte, del segundo año, primer cuatrimestre de la carrera Ingeniería en Transporte de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Entre Ríos, mediante la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas. Además, plantea fortalecer la práctica docente a partir de la incorporación de estrategias de enseñanza y aprendizaje activo centrado en el estudiante. El Aprendizaje Basado en Problema, busca dar cuenta de los nuevos paradigmas en la enseñanza y aprendizaje, incorporándolo como una herramienta más a fin de propender a un aprendizaje significativa, centrada en el estudiante, con un rol activo y sensible desde su formación académica hacia las problemáticas de la vida profesional, haciéndolo protagonista de su propio aprendizaje. Se busca dotar al docente de habilidades y destrezas para llevar adelante con éxito este enfoque, asumiendo los nuevos roles que la enseñanza le demanda. Además, al incorporar elementos de estudio afines a la actividad profesional desde el segundo año de la carrera, con la intención de movilizar y proponer el contacto temprano de los estudiantes con el futuro profesional.

Introducción

Existe un consenso generalizado de que el ingeniero no sólo debe saber, sino también saber hacer, esta práctica no surge de la mera adquisición de conocimientos, sino que resulta de la conjugación de conocimientos, habilidades, destrezas, etc. que requiere ser reconocidas y abordada en el proceso de enseñanza y aprendizaje, de tal manera que la propuesta pedagógica debe incluir las actividades para su desarrollo (Lores, 2017, Pag. 21). En esta línea, es de interés en las Facultades de Ingeniería la emergencia de las nuevas metodologías de enseñanza para que los estudiantes logren aprendizajes significativos y competencias, atentos a que se pretende formar ingenieros que tendrán en su desempeño el desafío de la aplicación de la tecnología, la técnica, y la ciencia, en la creación de innovaciones y la solución de problemas (Parra Castrillon et al., 2016, Pag. 96).

Los nuevos estándares para la acreditación de las carreras de ingeniería fueron aprobados por el CONFEDI¹ e incorporan la formación en competencias, entendida como la adecuada combinación de conocimientos, habilidades, actitudes y valores. Avanzar en la educación basada en

¹ <https://confedi.org.ar/el-consejo-de-universidades-aprobo-los-nuevos-estandares-para-la-acreditacion-de-ingenieria/>

competencias reclama cambiar la metodología didáctica, ya que no se puede pensar en ellas si no es acompañada de cambios a la forma en que se desarrollan las actividades en el aula (o fuera de ella), y que cuyos cambios se centran en propender a un aprendizaje centrado en el estudiante y un aprendizaje activo (Cukierman & Recabarren, 2018, Pag. 85). Una alternativa metodológica de enseñanza que hace eco de este enfoque por competencias es el Aprendizaje Basado en Problemas, que resulta además coherente con el rigor per se de la ingeniería, es adecuado con la naturaleza flexible del estudiante Ingenierías actual (Parra Castrillon et al., 2016, Pag. 97).

El presente proyecto es la elaboración una propuesta de innovación pedagógica que se enmarca, en las estrategias de aprendizaje activo centrados en el estudiante, el Aprendizaje Basado en Problemas en la materia Impacto Ambiental del Transporte, del segundo año, primer cuatrimestre de la carrera Ingeniería en Transporte de la FIUNER. Actualmente el dictado de la materia Impacto Ambiental del Transporte se podría encuadrar como convencional, se compone de teoría, práctica y talleres donde se toman temas actuales y se propone la elaboración de consignas atravesadas por los contenidos de la materia y ámbitos de discusión, debate y puesta en común. Con ésta de innovación complementa la metodología de trabajo docente actual a partir de la incorporación del aprendizaje basado en problemas (APB), para propender a un aprendizaje significativo y el desarrollo de competencias profesionales.

Caracterización del tema, contextualización y justificación

La propuesta de innovación se desarrolla en la Asignatura Impacto Ambiental del Transporte (IAT), del segundo año primer cuatrimestre de la Carrera Ingeniería en Transporte, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Entre Ríos (FI-UNER).

La Universidad Nacional de Entre Ríos está estructurada con un Rectorado y Nueve (9) Facultades: 1. Bromatología, 2. Ciencias de la Administración, 3. Ingeniería, 4. Ciencias Agropecuarias, 5. Ciencias de la Alimentación, 6. Ciencias Económicas, 7. Ciencias de la Educación, 8. Ciencias de la Salud, 9. Trabajo Social. Las facultades están distribuidas en 5 ciudades de la Provincia de Entre Ríos, Paraná, Villaguay, Concordia, Gualguaychú y Concepción del Uruguay, donde también funciona en esta última la sede del rectorado. Su oferta académica consta de 12 carreras de pregrado, 31 de grado y 33 de posgrado.

En particular, la Facultad de Ingeniería fue creada en 1984, y es conducida por un Consejo Directivo y el Decano. Siendo el órgano máximo de gobierno, el Consejo Directivo se constituye en un ámbito de deliberación, legislación y resolución que regula el funcionamiento de La Facultad. Lo preside el Decano y, como cuerpo electo de representación de los diferentes claustros que forman parte de la vida institucional, está integrado por representantes docentes, estudiantes, egresados y personal de la casa. El organigrama institucional consta del Decano, Vicedecano y Secretarios: General; Académico; Extensión, Bienestar y Comunicación; Investigación y Posgrado; Técnico; y un Área de Vinculación Tecnológica.

En cuanto a la oferta académica de la Facultad de Ingeniería tiene 3 carreras pregrado, 3 de grado y 3 de posgrado. Las asignaturas de todas las carreras están organizadas dentro de los Departamentos Académicos, que son unidades que integran áreas de conocimiento con el objetivo de colaborar en la coordinación de la actividad científica y académica.

La Carrera Ingeniería en Transporte tiene un plan de estudio compuesto por 50 asignaturas - *Resolución «CD» 333/15 FIUNER*- divididas en el ciclo básico y ciclo profesional. El primero se corresponde con las asignaturas correspondientes a los tres primeros años de la carrera y el ciclo profesional con las asignaturas de los dos últimos años.

Las asignaturas se agrupan en cuatro ejes fundamentales: Ciencias Básicas (CB) que agrupa las asignaturas que garantizan una sólida formación básica necesaria para la construcción posterior de los aprendizajes de las disciplinas específicas de la carrera (Ej. Matemática), Tecnologías Básicas (TB) que son la conexión entre los conceptos fundamentales brindados en el bloque de las ciencias básicas y la aplicación en Ingeniería, abarcando tecnologías generales y algunas específicas en relación a la carrera (ej. Algoritmos y Estructuras de Datos), Tecnologías Aplicadas (TA) que se consideran las aplicaciones de las Ciencias y Tecnología Básicas para proyectar, diseñar, implementar sistemas específicos que satisfagan necesidades y permitan resolver problemáticas específicas relacionadas al transporte en los distintos ámbitos (ej. Impacto Ambiental del Transporte), y finalmente las asignaturas Complementarias (COMP) que abonan a la formación general del estudiantes (ej. Introducción a la Ingeniería en Transporte).

El Plan de Estudio destaca que en su organización incluye diversas instancias de integración entre las ciencias básicas y los conocimientos de ingeniería aplicados a la resolución de problemas y al desarrollo de proyectos específicos del área de la Ingeniería en Transporte, a lo largo de trayecto

educativo del alumno. Esto se materializa con la inclusión de algunas materias Complementarias y de Tecnologías Aplicadas a lo largo del trayecto formativo desde el primer año.

La asignatura Impacto Ambiental del Transporte, corresponde al segundo año primer cuatrimestre de la Carrera Ingeniería en Transporte, tiene una carga horaria total de 56 horas, y una carga horaria semanal de 4 horas, y se encuentra dentro del grupo de Tecnologías Aplicadas, siendo la primera de este grupo de materias que tienen los estudiantes a lo largo de la carrera.

El objetivo general de la asignatura es: “Brindar conocimientos y formar futuros profesionales con una visión integradora de los aspectos ambientales en las actividades de transporte, de manera que puedan articular en cada intervención que lleven adelante el mejoramiento simultáneo de las condiciones económicas de la sociedad, la distribución con equidad social y la seguridad ecológica como base de un compromiso intergeneracional”.

Los contenidos mínimos de la asignatura IAT según el plan de estudio vigente son: “Transporte y Contaminación Ambiental. Control de Emisiones. Contaminación Sonora. Evaluación de Impacto Ambiental. Energías alternativas, no renovables y renovables, energías limpias. Aplicación de energías alternativas y renovables al transporte.” que se desarrollan en un programa de 4 unidades temáticas.

En cuanto a la inserción de la materia en el plan de estudios, partimos teniendo en cuenta que uno de los mayores desafíos que debe enfrentar la sociedad en su conjunto es el progresivo deterioro del ambiente a escala local, regional y global, que desencadena diversos problemas ambientales sociales, económicos, etc. y que debe ser reconocidos abordado y gestionado por toda la sociedad, y en particular son una problemática profesional y de conocimiento para el futuro Ingeniero en Transporte. El reconocimiento de ello ha llevado a desarrollar diversas políticas e instrumentos de gestión cuyo objeto es la incorporación temprana de la dimensión ambiental en la elaboración y ejecución de planes, programas o proyectos de diverso carácter, a lo largo de las diversas instancias del proceso de toma de decisiones. En este sentido, resulta crucial que nuestros estudiantes y futuros profesionales tengan una visión global e integradora de los aspectos ambientales en la actividad de transporte, tanto de personas como mercancías, que sin lugar a dudas es una de las actividades indispensables de la sociedad, junto con los instrumentos de gestión ambiental.

Al analizar la articulación horizontal, resalta la fuerte interrelación con las asignaturas Legislación del Transporte y Transporte, Estado y Políticas Públicas del segundo año de la carrera, en tanto las normativas internacionales, nacionales y locales incorporan los aspectos ambientales como condición sine qua non para el financiamiento de proyectos y aprobación de proyectos de toda índole. En este sentido resulta dable citar a nivel nacional a nuestra Constitución Nacional que en su artículo 41 reza por el cuidado y preservación del medioambiente, junto con la Ley General del Ambiente que define la política ambiental y sus instrumentos, entre ellos la evaluación de impacto ambiental, objeto de esta asignatura. Además, claramente poder pensar una política pública en materia de transporte es poder incorporar la dimensión ambiental desde su fase primigenia, que compatibilice la actividad con el medioambiente. En cuanto a la articulación vertical, se relaciona fuertemente con la asignatura Introducción a la Ingeniería en Transporte del primer año de la carrera, y se puede destacar la integración de los contenidos de esta asignatura en las asignaturas de ciclo superior como Transporte Marítimo y Fluvial, Transporte Vial, Transporte Ferroviario y Transporte Aéreo, todas ellas específicas en cuanto a las modalidades de transporte, ahondando en los aspectos ambientales puntuales formando parte indisoluble de las mismas.

Finalmente, los contenidos de la materia se articulan fuertemente con el futuro profesional en tanto su inserción laboral, ya que, según lo manifestado por la propia FI-UNER en su portal web², se espera que el Ingeniero en Transporte:

- Sepa planificar el desarrollo de los sistemas de transporte en todos sus modos (terrestre, fluvial/marítimo y aéreo) y realizar estudios de impacto ambiental y social en proyectos de ingeniería en transporte.
- Posea una sólida formación analítica y una visión crítica que le permite interpretar y resolver problemas del ámbito de su profesión, guiado por la ética profesional, el respeto a la vida humana y el cuidado del medio ambiente, con un fuerte compromiso social para el desarrollo regional y nacional.

Actualmente el desarrollo de la asignatura se lleva adelante con una metodología que podríamos considerar tradicional, en tanto el cursado de la materia se realiza con la modalidad de clases teóricas, prácticas y la realización de talleres. Se desarrollan las clases exponiendo y abordando los

² <http://ingenieria.uner.edu.ar/index.php/carreras-de-grado/ingenieria-en-transporte>

conceptos teóricos del programa analítico, haciendo referencia a situaciones prácticas a modo de ejemplos. Luego se desarrollan actividades prácticas y talleres donde a partir de situaciones concretas se ponen en tensión los conceptos teóricos en pos de generar habilidades y destrezas que permitan analizar y planear estrategias de intervención para cada caso. Se llevan adelante utilizando técnicas de dinámica de grupo, en pos de favorecer el intercambio y el debate. En todo momento se busca que el estudiante relacione los conocimientos nuevos con el bagaje de los que ya posee, construyendo y reconstruyendo saberes en una tensión permanente, con un anclaje en la práctica profesional.

Siguiendo a Celman de Romero (1994) en el artículo *“La tensión teórica-práctica en la educación superior”*, vemos que es frecuente que los Planes de Estudio estén organizados siguiendo el esquema siguiente: primero se estudian las Ciencias Básicas; luego las Ciencias Aplicadas y por último los aspectos de carácter técnico y/o práctico, como es el caso de la Carrera Ingeniería en Transporte, que si bien incorpora asignaturas aplicadas en todos los años, sigue siendo este esquema el que prevalece. Emerge en esta organización la noción, implícita o explícita, que el campo de “la práctica” es el lugar de aplicación de “lo teórico”, por lo que debe estar en el curriculum después y al finalizar los estudios. Es más, esta división de lo teórico y lo práctico, también se da hacia el interior de las cátedras, que abona a generar una distancia entre lo que se le enseña y aprende en la Facultad y la práctica profesional.

La formación de profesionales basado en la enseñanza como simple esquema de transferencia de conocimientos que el alumno oportunamente sabrá abstraer, articular y aplicar eficazmente, ha ido perdiendo espacio en la actualidad, sumado a que actualmente la sociedad tiene la expectativa de un egresado universitario competente, capaz de ejercer su profesión contextualizada en la realidad que lo rodea.(CONFEDI, 2020, Parr. 24).

La emergencia de la sociedad del conocimiento, la globalización, las TIC, y la actual dinámica económica propicia nuevas formas de intercambio y de comunicación. El mundo cambia a un ritmo vertiginoso, y la sociedad actual exige más a la Universidad, ya que no sólo exige la formación profesional (el “saber”), sino también, espera que sus egresados tengan un conjunto de competencias profesionales (el “saber hacer”) (CONFEDI, 2014, pag. 8).

La presente propuesta se basa en la aplicación del aprendizaje basado en problemas (ABP), que puede entenderse como aquél que utiliza problemas como punto de partida para la adquisición e

integración de nuevos conocimientos (Barrows, 1986, Pg. 484). Esta iniciativa propende a una enseñanza centrada en un estudiante activo: en la que el estudiante aprende a hacer haciendo y reflexionando sobre su hacer, de modo que cada estudiante sea el protagonista de su propio aprendizaje. Además, incorpora modificaciones del lugar del docente, pues su rol en el aula cambiaría en parte, pasando de transmisor de conocimientos a un ser coordinador y promotor de actividades, motivador y estimulador de la labor del alumno, orientador del aprendizaje.

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una estrategia de enseñanza y aprendizaje que se inicia con un problema real para buscarle solución, que debe plantear un conflicto cognitivo, presentándose como un reto y despertando interés y motivación para que el estudiante se comprometa por buscar la solución (Bueno & Fitzgerald, 2004, p. 9).

Con esta metodología se busca el desarrollo de competencias profesionales, en línea con un proceso que están transitando las carreras ingenierías, en base a los nuevos estándares para la acreditación de estas carreras³, como por ejemplo Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas, Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo, Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global, o Diseñar, proyectar, planificar y modelar operaciones y procesos requeridos para el funcionamiento de los sistemas de transporte de cargas y pasajeros en todos sus modos y jurisdicciones (CONFEDI, 2018, Pag. 51).

Profundización del diagnóstico inicial y Relevamiento de Antecedentes

En el ámbito de las universidades se vienen realizando esfuerzos por desarrollar y adaptar estrategias pedagógicas y didácticas en pos de la formación de profesionales con las competencias exigidas por entornos laborales y sociales cada vez más dinámicos, caracterizados por la gran cantidad de información disponible, la complejidad creciente de los problemas a los que se deben enfrentar y a la globalización (Fernández & Duarte, 2013, pag. 30)

Actualmente las carreras ingenierías están trabajando en los nuevos estándares para la acreditación⁴, que da cuenta de una visión actual de la sociedad que propone ver al egresado

³ ver <https://confedi.org.ar/el-consejo-de-universidades-aprobo-los-nuevos-estandares-para-la-acreditacion-de-ingenieria/>

⁴ ver <https://confedi.org.ar/el-consejo-de-universidades-aprobo-los-nuevos-estandares-para-la-acreditacion-de-ingenieria/>

universitario como un ser competente (con un conjunto de competencias), capaz de ejercer su profesión en la realidad que lo rodea. Esto conlleva a un cambio de paradigma educativo, centrado ahora en el aprendizaje, en las competencias, en el alumno, más que en la enseñanza, en los contenidos dictados y las horas de diseño (CONFEDI, 2020, Parr. 23).

Ésta búsqueda plantea a la formación de grado la necesidad de desarrollar propuesta e trabajo pedagógico didácticas que promuevan las competencias necesarias para enfrentar el devenir profesional del recién graduado puede verse plasmada en lo manifestado por la Asamblea General de Asociación Iberoamericana de Instituciones de Enseñanza de la Ingeniería (ASIBEI):

“..el ingeniero no sólo debe saber, sino también saber hacer y que el saber hacer no surge de la mera adquisición de conocimientos sino que es el resultado de la puesta en funciones de una compleja estructura de conocimientos, habilidades, destrezas, etc. que requiere ser reconocida expresamente en el proceso de aprendizaje para que la propuesta pedagógica incluya las actividades que permitan su desarrollo. Trabajar por competencias, o integrar de manera intencional las competencias, supone un marco que facilita la selección y tratamiento más ajustados y eficaces de los contenidos impartidos.”(CONFEDI, 2014, pag. 11)

Siguiendo la perspectiva de Fernández March (2006), los nuevos modo de concebir la relación teoría-práctica en la enseñanza universitaria es importante propiciar espacios curriculares de integración y, metodologías de aprendizaje y enseñanza, que abonen a un acercamiento a la realidad profesional en pos de lograr un aprendizaje significativo, profundo y constructivo, que les permita a los estudiantes y futuros profesionales seguir aprendiendo de manera permanente Estos cambios metodológicos pasan de ser centrados en el profesor a centrarse en los estudiantes, buscando situaciones de aprendizaje contextualizadas, complejas, focalizadas en el desarrollo de capacidades de aplicación y resolución de problemas lo más reales posibles (Fernández March, 2006, Pag. 40).

Dentro de las metodologías que dan cuenta de este nuevo paradigma y que buscan formar al estudiante mediante la resolución de problemas del mundo real, se encuentra el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), el cual permite centrar el aprendizaje en el estudiante, e introducir en

la enseñanza problemas abiertos y más próximos a su desempeño profesional (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, 2004).

Durante la pandemia se realizó una encuesta a estudiantes que cursaron Impacto Ambiental del Transporte entre 2019 a 2021, la intención de este relevamiento fue identificar las percepciones de los estudiantes en torno a la metodología ABP (ver en el Anexo I). La encuesta se administró a 20 estudiantes que cursaron IAT de los cuales respondieron 8 que representan un 40%.

Al ser consultados si consideraban la metodología de ABP adecuada para ser implementada en la carrera el 100% respondió afirmativamente. Al ser consultados porqué lo consideran así manifestaron:

“Es importante desarrollar respuestas a partir de una problema ,porque muestra las posibles ternas del mismo y como desarrollarlas con otros puntos de vistas.”

“Aprender haciendo me parece en parte una respuesta a la pregunta de los estudiantes sobre “¿Para qué me sirve aprender esto?”. Además, construir los saberes a partir de prácticas propias puede generar una mejor aprehensión de los temas, en comparación con leer textos y memorizarlos”

“Al aplicar los conocimientos en un futuro campo laboral, se tendrá una visión mas global que permitirá la solución eficaz a problemáticas haciéndolo mas objetivo”

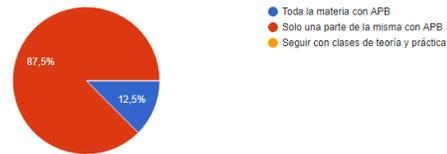
“Considero que esto se puede implementar, pero en una parte de la materia, es decir sin dejar de lado la parte de la teoría y de la práctica, ya que los alumnos necesitamos que un profesor nos presente el tema a abordar y nos enseñe con anterioridad a resolver algunos problemas que no sean tan complejos, y que un problema complejo lo deje para esta metodología.”

“Me parece una metodología adecuada, ya que implica formular hipótesis, observar, realizar experiencias o actividades que nos permitan “hacer” para llegar a futuras conclusiones.”

“Es como una nueva perspectiva a la otra del aprendizaje, eso siempre es beneficioso. Por otro lado, el hecho de aprender abordando problemas, puede desarrollar unas de las características más importantes de un ingeniero, que justamente es la resolución de incógnitas.”

Otro dato relevante surge cuando se les consultó qué elegirían para el desarrollo de una materia, si la metodología APB exclusivamente, una parte de la materia con APB o seguir con las clases de teoría y práctica. En este caso el 87.5% (7) respondió que prefiere una parte de la materia con APB y el 12,5% (1) respondió que toda la materia con APB.

Qué elegiría para el desarrollo de una materia?
8 respuestas



Al final se les dejó un espacio para dejar alguna opinión o sugerencia, las cuales se listan a continuación:

“Me parece muy interesante que se esté evaluando la alternativa de comenzar a estudiar con metodologías ABP”

“Sería interesante que esta forma de aprendizaje pudiera ser aplicada en más materias.”

“Estaría bueno irlo implementado de a poco, y no sustituir bruscamente este modelo por el actual, además que para muchos estudiantes, este sistema de aprendizaje es ignoto, eso puede generar cierta desconfianza. “

A demás de relvar las impresiones de los estudiantes en relación al ABP se realizó una entrevista al Secretario Académico de la Facultad de Ingeniería para conocer su opinión respecto de esta modalidad de trabajo, de la cual presento a continuación algunos pasajes:

¿Conoce la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas?

“Si. He realizado un curso sobre la metodología dictado por la Facultad de Ciencias de la Salud de la UNER, que implementa la misma en la carrera de Medicina.”

¿Le parece una metodología adecuada de implementar en materias de la Carrera Ingeniería en Transporte? ¿y el resto de las Carreras de la Facultad? ¿Por qué?

“Particularmente considero que es una metodología adecuada para implementar en todas las carreras dictadas en la Facultad, porque pone en relieve el desarrollo por parte de los estudiantes de ciertas competencias, que si bien muchas veces en lo declarativo se contemplan como resultado de la formación en planes de estudios y metodologías centradas en contenidos, en ocasiones no están

garantizadas como resultado del proceso pedagógico. Por ejemplo competencias metacognitivas, de autoevaluación, de trabajo en equipo, de organización del estudio en contexto de situaciones problemáticas relacionadas al campo profesional, etc.”

¿Existe algún programa o canal institucional para el acompañamiento en la implementación de estas metodologías?

“El Área de Asesoría Pedagógica brinda apoyo permanente a equipos de cátedra que propongan metodologías innovadoras en la Facultad de Ingeniería.”

Otros elementos sobre los que desee expresarse

“Es importante tener en cuenta que la implementación de este tipo de metodología en el marco de una carrera implica repensar las tradicionales estructuras de equipos docentes, pensando en el docente como un tutor que pueda acompañar el desarrollo de los estudiantes que son el centro o protagonistas del proceso. La habilidad del docente para incentivar, mostrar caminos, generar inquietudes y dudas, orientar intereses, pasa a ser clave.”

De los datos relevados en la encuesta y de la entrevista al Secretario Académico de la FI-UNER, se puede apreciar que la temática del APB es de interés. Es dable volver a rescatar que el 100% de los que respondieron la encuesta la consideraban una metodología adecuada, y en este mismo sentido se expresó el Secretario Académico, lo que da empuje a esta propuesta. Un elemento a considerar es que el 85,7% de los estudiantes que respondieron prefieren seguir con las clases de teoría y práctica, e incorporar el ABP parcialmente, conjugando ambas en un esquema de metodológico dual. Este elemento resulta sumamente valioso a la hora del diseño de la innovación, para esté contextualizada a los intereses y expectativas de los estudiantes y permita su implementación. Finalmente podemos decir que se evidencia interés por parte de los estudiantes, y un acompañamiento institucional a través del Área de Asesoría Pedagógica de la FI-UNER, lo que alienta, en base a evidencia, a avanzar sobre la propuesta.

Este trabajo de innovación pedagógica consiste en el diseño una propuesta para la enseñanza de la materia Impacto Ambiental del Transporte, del segundo año, primer cuatrimestre de la carrera Ingeniería en Transporte de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Entre Ríos, mediante la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas para el desarrollo de competencias, que podemos entender como el “conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que

se integran a las características personales como capacidades, rasgos, motivos y valores y experiencias personales” (Cerato & Gallino, 2013, p.85).

Objetivos

Objetivo General

Diseñar una propuesta para la enseñanza de la materia Impacto Ambiental del Transporte, del segundo año, primer cuatrimestre de la carrera Ingeniería en Transporte de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Entre Ríos, a partir de la Metodología de Aprendizaje Basado en Problemas.

Objetivos Específicos

1. Diseñar un dispositivo pedagógico para la implementación del ABP.
2. Construir problemas pedagógicos complejos para la resolución de problemáticas en torno al transporte.
3. Complementar los procesos de enseñanza aprendizaje con la metodología de aprendizaje basado en problemas.
4. Articular contenidos de espacios curriculares que permitan la continuación de experiencias y temáticas del campo profesional.

Marco conceptual

El Curriculum y la Enseñanza

Estamos viviendo un tiempo de relaciones complejas, atravesados por grandes y veloces cambios en las ciencias, las artes, sobre todo en las tecnologías de comunicación y en las formas de relación con el conocimiento que en éstas últimas habilitan. En este sentido, surge la necesidad de una redefinición de las tareas, exigencias y responsabilidades que debemos asumir los docentes en nuestro entorno institucional y social (Edelstein, 2014, Pag. 25).

Las exigencias actuales de una sociedad globalizada, dinamizada por el conocimiento, su intercambio y transferencia hacen imperioso dotar a los futuros profesionales con las competencias que su entorno actual demanda, como se rescata de la Declaración Mundial Sobre Educación para el Siglo XXI donde se manifiesta que

En un mundo en rápido cambio, se percibe la necesidad de una nueva visión y un nuevo modelo de enseñanza superior, que debería estar centrado en el estudiante, lo cual exige, en la mayor parte de los países, reformas en profundidad y una política de ampliación del acceso, para acoger a categorías de personas cada vez más diversas, así como una renovación de los contenidos, métodos, prácticas y medios de transmisión del saber, que han de basarse en nuevos tipos de vínculos y de colaboración con la comunidad y con los más amplios sectores de la sociedad. (UNESCO, 1998, p 106).

Se considera que una persona es técnicamente competente cuando es capaz de realizar las tareas requeridas por su profesión o trabajo de manera adecuada según los estándares propios del mismo. Para formar personas técnicamente competentes no alcanza con transmitir los conocimientos necesarios; más importantes que contar con conocimientos actualizados, profundos y pertinentes, es ser capaz de usarlos adecuadamente (Mastache, 2007, p. 80).

En este siglo XXI se requiere, además de competencias técnicas, aprendizajes que permitan desempeñarse mejor en la vida social y personal, amalgamando con el desarrollo de un pensamiento crítico y un juicio reflexivo, que ponga en contexto el rol del profesional en sus múltiples dimensiones (Núñez-López, 2017). Desde esta perspectiva, se entiende necesario tratar de lograr que el aprendizaje sea perdurable en el tiempo y sea significativo en términos de consistencia. El aprendizaje significativo refiere a la adquisición de nuevos conocimientos con significado, comprensión, criticidad y posibilidades de usarlo en la solución de nuevas situaciones y problemas (Moreira, 2017, Pag. 2). El aprendizaje significativo se contrapone al mecánico, repetitivo, memorístico, y comprende la adquisición de nuevos significados, la vinculación de las nuevas ideas y conceptos con el bagaje cognitivo del individuo (Sacristán & Gómez, 2009, Pag. 10).

Además, asistimos a una crisis de confianza en el conocimiento profesional que tiene su correlato con una crisis en la preparación de los profesionales, siendo además los centros de formación profesional cuestionados de no saber enseñar las nociones básicas de una práctica profesional eficaz y ética. (Schön, 2010, pag. 21). Reside en las universidades la responsabilidad de garantizar que sus graduados están en condiciones de cumplir las tareas para las que fueron formados (Feldman, 2015, Pag. 26).

A partir de pensar el aprendizaje, el conocimiento y la formación en la universidad me interesa avanzar sobre las características de la enseñanza, en este sentido el modelo dominante se caracteriza por (Cebrián de la Serna & Vain, 2008, Pag. 121):

- Una enseñanza sustentada en la retórica, donde la responsabilidad respecto al aprendizaje recae en el docente (activo) sobre el estudiante (pasivo).
- El Docente como concesionario autorizado de la verdad, seleccionando que debe aprenderse, cómo y cuándo debe aprenderse, y de qué modo se establece que ello ha sido aprendido.
- La in-significación de los conocimientos, resaltando pocas articulaciones entre teorías y prácticas, que finalmente se transforma en la aplicación de reglas técnicas de forma rutinaria, sin aportar a relaciones de interioridad con los conocimientos.
- La tensión teoría-práctica, emerge la necesidad del desarrollo de competencias para resolver tipos de situaciones que se plantean en zonas indeterminadas de la práctica, combinando para su solución: las reglas de la racionalidad técnica y formas de operar que suponen la resolución de conflictos.
- La concepción externalista de la evaluación, dista mucho de ser pensada desde la idea de una evaluación que integre el proceso de enseñanza, y no como un procedimiento escindido del mismo, cuya única función se vincula a contrastar propósitos y logros obtenidos.
- Una ausencia relativa de lo grupal, en contraste con una enseñanza dirigida al aprendizaje en la práctica, de los fenómenos grupales que resulta indispensable en un mundo en el cuál el trabajo en equipos, tiende a ser un rasgo primordial de la práctica de cualquier profesión

Aún hoy sigue habitando en nuestras instituciones universitarias la mirada de planificar el curriculum en torno a la suma de contenidos disciplinares presentes en las carreras, sin embargo, en la actualidad el nivel universitario es interpelado por una serie de cambios que requiere el despliegue de políticas educativas que reinterpreten el vínculo de la universidad con la sociedad atendiendo a las demandas sociales y de formación para la ciencia y la tecnología así como para la heterogeneidad de demandas del mundo del trabajo. (Abate & Orellano, 2015, Pag. 6)

La universidad adopta el modelo pedagógico y organizacional del dispositivo privilegiado en la modernidad, para la educación masiva, organizado en torno a clases, horarios, exposiciones magistrales, exámenes, etc., promoviendo un aprendizaje memorístico y repetitivo, cuyo principal

propósito para el alumno es acreditar. Superar estas prácticas de la enseñanza derivadas de las pedagogías de la cadena de montaje, es también buscar superar por parte del estudiante la finalidad de acreditación por el aprendizaje significativo, en pos de formar un profesional reflexivo, que no aborde mecánicamente los problemas de la práctica, sino que desarrolle un enfoque situado, flexible, creativo y sustentado en un posicionamiento ético (Vain, 2011, Pag. 12).

La formación universitaria atraviesa una demanda de significatividad de los aprendizajes que tensiona sobre la articulación teoría-práctica, reclamando la incorporación de los modos de ejercer la profesión en la propia trayectoria curricular, y la inclusión de nuevos saberes que nacen de los cambios en los diferentes ámbitos profesionales (Abate y Orellano 2015, pag. 3)

Esto nos lleva a repensar el abordaje metodológico que desplegamos, que en palabras de Edelstein (2020b, Pag. 5) siempre reclama ser situado y relativo a las finalidades, sujetos y contextos, nos abre el desafío de quebrar la creencia de una metodología generales y autónoma que aborde de manera omnipotente el problema de la transmisión, al margen de sujetos, textos y contextos.

Además, en cuanto al docente, se asume como sujeto que lleva adelante la elaboración de la propuesta de enseñanza y su construcción metodológica, surge una articulación entre los contenidos, los sujetos, ámbitos y los contextos. El docente, al adoptar una determinada perspectiva axiológica, modifica las formas de vinculación con el conocimiento y, por lo tanto también en la construcción metodológica (Edelstein, 1996, Pag. 6). La enseñanza de las disciplinas, debería implicar el reconocimiento de que los currículos son construcciones arbitrarias, convencionales, susceptibles de ser redefinidos constantemente y transformados (Litwin, 1997, P. 52).

Tal como lo plantea Edwards, (1989, Pag. 3) el conocimiento es una producción social e histórica, no el develamiento de estructuras inmutables e inmanentes, es una construcción particular de lo real. Los contenidos académicos que hacen eco de esos conocimientos en general son presentados como verdaderos, transmitiendo visiones de mundo "autorizadas". Sin embargo los sujetos, al llevar adelante procesos de apropiación, pueden incluir rechazos o construcciones de otros conocimientos, en un proceso de elaboración, ya que además cada uno tiene una manera singular de apropiarse del conocimiento condicionada por los conocimientos previos y por sus historias (Edwards, 1989).

La enseñanza ya no consiste primordialmente en la transmisión de información, sino se centra en incentivar la exploración de contenidos de conocimiento por parte del que aprende (Méndez, 2001, p. 10).

El aprendizaje autónomo y cooperativo del estudiante, se puede enmarcar dentro de diferentes metodologías activas, entre las cuales se encuentra el aprendizaje basado en problemas, que busca promover a situaciones de aprendizaje en los estudiantes donde tengan que aplicar nuevos conocimientos, establecer nuevas relaciones entre los mismos, tomar decisiones y aprender de forma autónoma, reflexiva y crítica, en torno a la solución de problemas (Arias-Gundín et al., 2008, Pag 433).

En este sentido podemos afirmar que cobra singular valor poder de incorporar en la vida del aula una pequeña parcela de la realidad, como puede ser a través de estrategias de aprendizaje basado en problemas (ABP), que puede resultar facilitadora de comprensiones profundas y complejas, a la vez que ofrece un camino distinto a la enseñanza directa (Litwin, 2008, p. 95). Además, es posible propiciar el desarrollo de competencias profesionales al desplegar dispositivos que involucren al estudiante activamente y/o en situaciones en la cuales se aprende haciendo, apelando al conocimiento y a la reflexión en la acción. (Abate & Orellano, 2015, p. 6).

Podemos entender el término competencia como la capacidad de actuar de manera eficaz ante determinadas situaciones complejas, o dicho de otra manera, a lo que *“permite dominar una categoría de situaciones complejas, movilizandolos recursos diversos (conocimientos, capacidades, informaciones y actitudes), adquiridos en distintos momentos del trayecto académico, que dependen a menudo de varias disciplinas o simplemente de la experiencia”* (Carreras Barnés & Perrenoud, 2008, Pag 24, 26). Estas competencias las podemos clasificar en genéricas, comunes a todos los ingenieros, como ser identificar, formular y resolver problemas de ingeniería, desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo, entre otras, y específicas, que son las comunes a los ingenieros de una misma terminal (CONFEDI, 2014, p. 8, 18). Abordar la formación por produce una influencia sobre las prácticas, tanto en el curriculum, como en la enseñanza y la evaluación (Cappelletti, 2010).

Tradicionalmente se expone en la clase la información (teoría, conceptos, etc.) y posteriormente se busca su aplicación en la resolución de problemas. En el caso del ABP primero se presenta el problema, se identifican las necesidades de aprendizaje, se busca la información necesaria y

finalmente se regresa al problema (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, 2004, p. 2). Además, el método suele ser más motivador para los estudiantes, lo cual podría repercutir en el rendimiento académico, y la persistencia en los estudios (Alcober et al., 2003, p. 2).

Abordar la dimensión metodológica de la enseñanza, que implica atravesar las categorías de construcción metodológica, forma-contenido componentes relacionales y configuraciones didácticas, alejándonos de perspectivas instrumentalistas, tecnicistas y/ o tecnocráticas de la dimensión metodológica de la enseñanza, que donde solo hay que decidir qué técnicas, procedimientos y recursos se utilizarán, y poner en el centro de la escena la discusión de qué aporta la iniciativa que este proyecto persigue como posibilidad de vinculación con el pensamiento y el saber (Edelstein, 2020, p. 2).

Al avanzar en un cambio de metodología e intervenir con un proyecto de innovación, siguiendo a Remedí, (2004) cuando define intervención, es ubicarse entre dos momentos, es tomar partido es tomar una posición, y nos coloca trabajando sobre situaciones instituidas, que responden a la lógica la propia institución, sus prácticas, su historia, su identidad, y situaciones instituyentes, de la mano de procesos que se están gestando, de los cuales a futuro nacerán nuevas prácticas. La intervención busca complementar la metodología actual de dictado teórico-práctico de la materia, que podríamos encuadrar en un enfoque tradicional, incorporando la estrategia de aprendizaje basado en problemas. A los efectos de este proyecto, entendemos que una innovación resulta de intervenciones, decisiones y procesos, con cierto grado de intencionalidad y sistematización: nuevos proyectos y programas, materiales curriculares, estrategias de enseñanza y aprendizaje, modelos didácticos y otra forma de organizar y gestionar el curriculum, la institución y la dinámica del aula (Coscarelli, 2020, pag. 4). Este proyecto se encuadra dentro del concepto de innovación en tanto es una acción planeada, deliberada, sistematizada y producto de una intención y sistematización, y supone, mirándola desde la educación, una búsqueda de una mejora de la calidad educativa (Fernández Lamarra, 2015, Pag 28).

Siguiendo a Schön (1992, Pag. 18), la idea dominante de un conocimiento profesional riguroso colisiona con el hecho que los problemas que afrontan los profesionales en la realidad no siempre de manifiestan de manera estructurada impidiendo ser abordados exclusivamente desde la racionalidad técnica (aplicación de teorías y prácticas derivadas del conocimiento científico). Es más, estas suelen no presentarse como problemas, sino como situaciones poco definidas y desordenadas, las que llama zonas indeterminadas de la práctica, y que son centrales en la práctica profesional.

Cuando una situación problemática es incierta, se enclava en estas zonas indeterminadas de práctica, donde prevalece la incertidumbre, la singularidad y el conflicto de valores, y la solución técnica que se le dé, va a depender de la construcción previa de un problema bien definido.

De acuerdo con Díaz Barriga Arceo & Rigo Lemini (2006) en las primeras décadas del siglo xx surge la postura de que el currículo y la enseñanza deben centrarse en las necesidades, intereses y experiencias de los alumnos:

“Desde una perspectiva constructivista sociocultural, se asume que el alumno se acerca al conocimiento como aprendiz activo y participativo, constructor de significados y generador de sentido sobre lo que aprende. La interacción dialógica entre el estudiante y su docente o tutor es lo que posibilita, mediante un proceso de negociación, el paso gradual hacia la convergencia de significados.” (Rogoff, 1993, citado en Díaz Barriga Arceo & Rigo Lemini, 2006, Pag 14).

La clave de los procesos formales de enseñanza y aprendizaje se da en torno a las relaciones del triángulo didáctico que está formado por la actividad educativa del profesor, las actividades de aprendizaje de los estudiantes y el contenido en un sentido amplio. Todo conocimiento es situado ya que se da en un contexto determinado, como resultado de la actividad del que aprende en interacción con otros en el marco de determinadas prácticas sociales. La metodología del aprendizaje basado en problemas (reales), propicia la creación de entornos y experiencias de aprendizaje que permiten a las personas afrontar con éxito los problemas relevantes que enfrentan (Díaz Barriga Arceo & Rigo Lemini, 2006).

Pensar el currículum y la problemática de la enseñanza nos aporta marcos teóricos para la reflexión y avanzar sobre los aspectos metodológicos del Aprendizaje Basado en Problemas que es el eje central de esta propuesta de innovación. El abordaje conceptual de la asignatura IAT como está planteada actualmente, si bien cumple los requisitos institucionales y genera aportes a la formación del estudiante, deja lugar a una vacancia en cuanto a las demandas actuales de formación profesional, y habilita un replanteo en pos de tender puentes entre los problemas del campo profesional reales y el devenir en la academia.

El aprendizaje Basado en Problemas

Entre 1960 y 1970, desde la Universidad de Mac-Master (Canadá), se impulsa una revisión tanto los contenidos como la forma de enseñarlos para que sus estudiantes pudieran satisfacer las demandas de la práctica profesional del campo de la medicina, impulsando la enseñanza al Aprendizaje Basado en Problemas. Éste método ha mantenido una tendencia creciente y se aplica en diversas instituciones de enseñanza superior en el mundo. (Escribano & Del Valle, 2015, Pag. 28).

El ABP consiste en el planteamiento de un problema (situaciones reales o simuladas lo más auténticas posibles), donde su construcción, análisis y / o solución constituyen el foco central del método, y donde la enseñanza consiste en promover deliberadamente el desarrollo del proceso de indagación y resolución del problema en cuestión, la construcción de determinado conocimiento y el ejercicio reflexivo de determinadas habilidades en un ámbito de conocimiento, práctica o ejercicio profesional particular. Mediante el ABP se busca fomentar el aprendizaje activo, aprender mediante la experiencia práctica y la reflexión, estableciendo relaciones entre el aprendizaje formal y la vida real, desarrollar habilidades de pensamiento y toma de decisiones, así como también integrar el conocimiento de distintas disciplinas (Díaz Barriga Arceo & Rigo Lemini, 2006, Pag. 63).

Se trata de identificar los temas del currículo, relacionándolo los con los temas del debate diario, y la práctica profesional a partir de dónde construir el problema para la enseñanza. Dista de aplicar contenidos de un texto sino de armar, desarmar y rearmar el currículo en torno a lo que se considera que vale la pena enseñar y aprender, asumiendo en ese proceso decisiones autónomas y responsables (Litwin, 2008, Pag 100).

Podemos definir al Aprendizaje Basado en Problemas como “una experiencia pedagógica (práctica) organizada para investigar y resolver problemas que se presentan enredados en el mundo real. Es un organizador del curriculum y también una estrategia de enseñanza, dos procesos complementarios” (Torp & Sage, 2007, pag. 37).

Siguiendo a Torp y Sage (2007, Pag. 37) el ABP tiene tres características principales:

- Compromete activamente a los estudiantes como responsables de una situación problemática.
- Organiza el curriculum alrededor de problemas holísticos que generan en los estudiantes aprendizajes significativos e integrados.

- Crea un ambiente de aprendizaje en el que los docentes alientan a los estudiantes a pensar y los guían en su indagación, con lo cual les permiten alcanzar niveles más profundos de comprensión.

Dentro de las bondades de esta metodología podemos mencionar que los estudiantes no sólo participan de manera activa y sino que se sienten motivados en las experiencias educativas que promueve, además, mejoran sus habilidades autorreguladoras y flexibilizan su pensamiento, a partir de concebir diferentes perspectivas o puntos de vista, así como diferentes estrategias de solución en relación con un solo problema en cuestión. Los estudiantes forman comunidades de aprendizaje donde la construcción del conocimiento se transforma en una actividad colectiva que generan interés y compromiso. (Díaz Barriga Arceo & Rigo Lemini, 2006, Pag 64)

Mediante el trabajo en equipo, cada estudiante tendrá que reconocer y asumir las responsabilidades individuales para el desarrollo del trabajo, en pos de una organización, distribución de tareas, formulación de hipótesis y de ideas (Litwin, 2008, Pag 101).

Siguiendo a Díaz Barriga Arceo & Rigo Lemini (2006, Pag. 64), entre las habilidades que se buscan desarrollar se encuentran:

- Abstracción: representación y manejo de ideas y conocimiento con mayor facilidad y deliberación.
- Adquisición y manejo de información: conseguir, seleccionar, organizar y analizar la información.
- Comprensión de sistemas complejos: Como ser la relación con sistemas naturales, sociales, organizativos, tecnológicos, etcétera.
- Experimentación: planteamiento de hipótesis, prueba y valoración de los resultados.
- Trabajo cooperativo: flexibilidad, apertura e interdependencia para la construcción conjunta del conocimiento.

Además, no existe un formato único sino principios básicos de la metodología:

- Se inicia con la presentación y construcción de una situación problema o problema abierto.
- Los estudiantes asumen el rol de solucionadores de problemas, mientras que los profesores son tutores.

- La situación problema permite vincular el conocimiento académico a situaciones de la vida real o simulada.
- La evaluación está presente a lo largo de todo el proceso, principalmente a través de una evaluación auténtica centrada en el desempeño.
- Resulta importante plantear situaciones multidisciplinarias.

Para la implementación del ABP, se recomienda que los problemas sean no estructurados, es decir que en su planteamiento se desconozcan algunos elementos, con una información inicial incompleta, donde permita tener una o varias soluciones, lo que seguramente llevará a diferentes caminos para su resolución, obligando al planteamiento de hipótesis o alternativas de solución, y motiven a la expresión de juicios de los estudiantes, la libre indagación y promueva actitudes de colaboración. Al respecto, es de anotarse que el trabajo en equipo con criterio colaborativo es una pieza fundamental del ABP (Parra Castrillon et al., 2016, Pag. 97).

Los problemas buenos deberían captar el suficiente interés de los estudiantes y motivarlos a indagar, investigar y avanzar con la profundización de los conceptos, tomen decisiones o juicios basados en hechos, información, lógica y/o racionalización. Además, tienen que relacionar los contenidos de la asignatura con el mundo real. (Escribano & Del Valle, 2015, Pag. 70)

Uno de los grandes desafíos de esta metodología es encontrar problemas acorde a las posibilidades cognitivas de los estudiantes, para que no resulte ni tan simple como para que lo descarte, ni tan complejo como para desalentarlos, es clave que permita que encuentren la relación de los conocimientos científicos con la vida real. Ante la pregunta que surge a menudo en las aulas ¿Para qué estudio esto? o ¿de qué me va a servir? encuentra en esta estrategia una respuesta accesible. Al resolver problemas integrando los nuevos conocimientos permite dotarlos de sentido (Litwin, 2008, Pag. 99).

En el ABP, el docente se transforma en un tutor guía el proceso de aprendizaje, y su labor consiste en estimular a los estudiantes en la comprensión de los problemas abordados y de asegurar que todos participen de modo activo del proceso, rompiendo con la enseñanza tradicional que asume un modelo transmisivo-receptivo, donde los profesores transmiten el conocimiento hacia los estudiantes (Díaz Barriga Arceo & Rigo Lemini, 2006, Pag. 69). El tutor no es un observador pasivo, y debe estar orientando permanentemente, conduciendo el proceso de aprendizaje y asegurándose

de que los estudiantes progresen hacia el logro de los objetivos de aprendizaje (Miguel, 2014, pag. 17).

Siendo el docente el que diseña el currículum, es su tarea identificar los temas pertinentes al mismo, y relacionarlos con los temas del debate diario para construir un problema para la enseñanza contextualizado, tarea que es inherente a una práctica profesional. Es dable resaltar que no se trata de aplicar los contenidos sino de armar, desarmar y volver a armar el currículum en base a lo que se considere que vale la pena enseñar y aprender, tomando decisiones autónomas y responsables (Litwin, 2008, Pag. 100).

Finalmente, en el ABP el docente no pierde su rol de experto, ya que es el que diseña los objetivos de aprendizaje, guía el proceso completo, la evaluación, y además se transforma en un recurso adicional de aprendizaje para los estudiantes (Branda, 2001, Pag. 94).

Al ser el ABP un proceso de aprendizaje centrado en el estudiante, éstos deben asumir la responsabilidad de su propio aprendizaje, requiriendo que sean capaces de disponer de las habilidades necesarias para planificar, controlar y evaluar los pasos que lleva a cabo en su aprendizaje (Miguel, 2014, pag. 20). Frecuente los estudiantes encontrarán que la situación problemática se torna confusa y difícil, pudiendo considerar insuficiente la información, por lo que deberán identificar, por un lado, lo que saben, y por el otro, lo que necesitan saber, y finalmente son ellos los que deberán reunir, compartir información generar posibles soluciones, evaluarlas y comunicar la solución a la que arriban (Litwin, 2008, Pag. 101). Además, aumentarán su sentido de responsabilidad y las habilidades de organización (Branda, 2001, Pag. 96).

Podemos afirmar que en la actualidad una educación eficaz es aquella capaz de desarrollar habilidades que ayuden a los alumnos a aprender a lo largo de su vida no solamente escolar sino también profesional y que pueda ofrecer a los ciudadanos un conocimiento sólido y a la vez flexible que pueda dar respuestas ajustadas a las situaciones cambiantes que se presentan. Esta situación genera una demanda de innovación educativa que esté acorde a estas finalidades requiriendo la elaboración de instrumentos y materiales útiles a estos nuevos retos educativos (Barberà, 2005, Pag. 498).

Podemos afirmar por todo lo antes expresado que el ABP, eje central de este trabajo, resulta una metodología adecuada para un aprendizaje reflexivo y contextualizado, acercando al estudiante a

una dialéctica que los acerca al futuro campo profesional mediante la construcción de problemas situados. Abre para su desarrollo el desafío de redefinir los roles y lugares que ocupan los docentes y los estudiantes, alejándose de los tradicionales, con nuevas responsabilidades y actitudes en el proceso de enseñanza aprendizaje, y también una redefinición del qué y el cómo se enseña y aprende, e inexorablemente de cómo se evalúa.

Pensando la evaluación en la enseñanza por ABP

Como parte del diseño del dispositivo pedagógico para la implementación del ABP, se ha de abordar la evaluación en tanto es parte del proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que en la medida en que un sujeto aprende, simultáneamente evalúa, valora, critica, razona, decide entre lo que considera que tiene un valor en sí y aquello que carece de él, es decir, es parte del proceso educativo (Álvarez Méndez, 1996 citado en Celman, 1998, Pag. 3).

Al hablar de evaluación entendemos que nos referimos a un proceso por el cual recogemos en forma sistemática información que nos sirve para elaborar un juicio de valor en función del cual tomamos una decisión (Anijovich & Cappelletti, 2017, Pag. 62).

La evaluación es un componente íntimamente integrado a la enseñanza durante todo el proceso, y no una instancia puntual al final, más bien resulta en un proceso continuo. Si bien se desarrolló, en gran medida, como un factor disciplinador de la conducta y como instrumento de control, es imposible prescindir de la evaluación en la enseñanza. Podemos afirmar que la evaluación es inherente a la enseñanza, que requiere de la valoración de los avances, los logros y las dificultades, y que contribuya con el desarrollo de los alumnos y con la mejora de la enseñanza misma (Davini, 2008).

Estamos muchas veces atravesados por una visión simplificadora y reduccionista sobre el concepto de evaluación, indiferenciándose muchas veces de conceptos como medir, calificar o asignar notas. Además, la evaluación suele quedarse al margen de una reflexión más profunda sobre el sentido de enseñar, aprender y los contenidos en el profesional que se está formando en la universidad (Araujo, 2016).

En una sociedad meritocrática se prioriza una cultura al interior de las instituciones educativas que otorga preeminencia a los reconocimientos, concursos de conocimiento, cuadros de honor, clasificaciones según las puntuaciones obtenidas en las pruebas y terminamos con una obsesión por los resultados hace que se considere más importante aprobar que aprender (Moreno, 2011; Santos Guerra, 2017).

La evaluación constituye una oportunidad para que quienes aprenden pongan en práctica sus conocimientos defiendan sus ideas, sus razones y sus saberes. Debe estar especialmente al servicio de los sujetos que aprenden y de todos los protagonistas del proceso de enseñanza aprendizaje. Se debe procurar una evaluación formativa, motivadora, orientadora que quede lejos de la intención sancionadora, orientada a la comprensión y al aprendizaje no al examen. El profesor aprende para conocer y para mejorar la práctica docente, y para colaborar en el aprendizaje del alumno mientras que el alumno aprende a partir de la propia evaluación y de la corrección, de la información contrastada crítica y argumentada, pero nunca descalificadora ni penalizadora. (Méndez, 2001)

En el desarrollo de la enseñanza, la evaluación formativa acompaña las distintas actividades de aprendizaje de los alumnos y orienta para tomar decisiones en la marcha del proceso. El proceso de aprendizaje desarrollado y sus resultados, no son sólo una consecuencia de los alumnos, sino un producto de la enseñanza misma (Davini, 2008).

Tradicionalmente los estudiantes están programados para encontrar la respuesta correcta y así tener éxito en un examen tradicional. En la metodología ABP no hay una respuesta correcta y el docente debe ayudar a formular las preguntas, explorar alternativas y tomar decisiones efectivas. En un proceso tradicional el profesor es el único evaluador, ahora bien como con el ABP los estudiantes juegan un papel activo, también lo hacen en la evaluación (Miguel, 2014, pag. 23).

Una evaluación auténtica está centrada en el desempeño y busca evaluar lo que se hace, identificar el vínculo y la coherencia entre lo conceptual y lo procedimental, indaga el desempeño en un contexto y situación determinados, y sigue el proceso de adquisición de determinados saberes o formas de actuación. Implica además una autoevaluación por parte del alumno, pues la meta es la promoción explícita de sus capacidades de autorregulación y reflexión sobre su propio aprendizaje. Existen diversas estrategias para la evaluación auténtica centradas en el desempeño, entre las que rescatamos para este trabajo el portafolio. (Díaz Barriga Arceo & Rigo Lemini, 2006, pag. 127)

Se ha evidenciado un notable aumento en su utilización como sistema de enseñanza, aprendizaje y, sobre todo, de evaluación es la práctica del portafolio (Barberà, 2005).

Los portafolios se usan ampliamente hoy en día en la educación universitaria como un medio para que los estudiantes proporcionen evidencias sobre su competencia en la práctica, y son un medio excelente para ayudar a los estudiantes a evaluar su propio nivel de competencia, pero también necesitan un acompañamiento considerable (Brown & Glasner, 2003).

Uno de los objetivos prioritarios del sistema de evaluación por portafolio es el desarrollo de habilidades profesionales mediante una guía constante que llevarán al alumno a cotas de conocimiento mayor y más consciente que las que tenía anteriormente. Es una colección organizada de trabajos y documentos previamente seleccionados por el alumno y que reflejan su proceso y su rendimiento en relación con unos objetivos de aprendizaje y unos criterios de evaluación preestablecidos. No es un instrumento de evaluación sino todo un sistema de evaluación. Cuenta con dos ventajas fundamentales: alta motivación y constante estimulación que logra mantener en los alumnos, y contar desde el inicio de las clases con los criterios con los que serán evaluados los alumnos. El procedimiento cognitivo seguido en la construcción de un portafolio responde al esquema básico: a) comprensión del fenómeno (habilidades de observación, decodificación, análisis y síntesis), b) selección relevante (habilidades de discriminación y valoración), c) justificación explicativa (habilidades de composición y argumentación). La evaluación por portafolio se puede considerar un sistema global pero también alternativo o complementario a otros instrumentos de evaluación (Barberà, 2005)

Además, los portafolios también son un recurso innovador para la formación y evaluación de los docentes, que lo emplean para recoger evidencias de su labor con el propósito de contar con un instrumento que facilite la reflexión sobre su propia práctica y también como una herramienta de evaluación o autoevaluación para su desarrollo profesional. El portafolios se viene utilizando hace varias décadas en Estados Unidos y Canadá, desde los noventa en Europa, y en nuestro país hace aproximadamente una década (Arbesú García & Gutiérrez Martínez, 2012).

La redefinición de la metodología en la asignatura IAT mediante el ABP, nos lleva repensar los instrumentos que resulten más adecuados para reflejar y evidenciar el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Si se produce un cambio hacia una enseñanza activa centrada en el estudiante a través de la resolución de problemas contextualizados, los instrumentos deben responder a este

paradigma, que son parte del proceso de enseñanza y aprendizaje. El portafolio emerge como una herramienta adecuada y posible de ser llevada adelante, en pos vincular los objetivos de aprendizaje y la metodología de ABP.

Diseño de la innovación

Descripción sintética de la innovación propuesta

El presente proyecto es la elaboración una propuesta de innovación pedagógica que se enmarca, en las estrategias de aprendizaje activo centrados en el estudiante, el Aprendizaje Basado en Problemas en la materia Impacto Ambiental del Transporte, del segundo año, primer cuatrimestre de la carrera Ingeniería en Transporte de la FIUNER.

La organización del plan de estudios de la Carrera Ingeniería en Transporte reproduce en su organización el modelo dominante de una secuencia compuesta de ciencias básicas y aplicadas (ciclo básico y superior), junto con la ubicación de las prácticas profesionales al final de la carrera. En este plan la materia impacto ambiental del transporte (IAT) se encuentra en el segundo año y está clasificada como tecnologías básicas.

Actualmente el dictado de la materia impacto ambiental del transporte se podría encuadrar como convencional, se compone de teoría, práctica y talleres donde se toman temas actuales y se propone la elaboración de consignas atravesadas por los contenidos de la materia y ámbitos de discusión, debate y puesta en común.

Con ésta de innovación complementa la metodología de trabajo docente actual a partir de la incorporación del aprendizaje basado en problemas (APB), para propender a un aprendizaje significativo y el desarrollo de competencias profesionales. Se pretende que el aprendizaje sea experiencial, significativo, reflexivo y situado, y que se favorezca durante el cursado a aproximaciones al campo de la práctica profesional (Cebrián de la Serna & Vain, 2008, Pag. 124). Además, se espera que los estudiantes alcancen los objetivos curriculares con una mirada integral, y que puedan transitar el cursado de la asignatura Impacto Ambiental del Transporte con un abordaje que incorpore de temáticas del campo profesional, y englobadas en las incumbencias profesionales, activando saberes previos y desarrollando habilidades de aprendizaje y actitudes deseables para la práctica profesional (Fernández Martínez et al., 2006). Se entiende que cobra

singular valor poder de incorporar en la vida del aula una pequeña parcela de la realidad, como puede ser a través de estrategias de aprendizaje basado en problemas (ABP), que pueda resultar facilitadora de comprensiones profundas y complejas, a la vez de ofrecer un camino distinto a la enseñanza directa. (Litwin, 2008, Pag. 98)

Como parte de la elaboración de la propuesta se revisó y reformuló la planificación de la materia teniendo en cuenta el plan de estudios de la carrera y las incumbencias profesionales de nuestros graduados. Esto llevó a una redefinición de los objetivos de formación, revisión de los contenidos y su organización, reformulación de la propuesta de desarrollo de la materia y su cronograma en base al calendario académico vigente. Además, se elaboró una propuesta de evaluación acorde a la metodología APB, en base a los nuevos objetivos de aprendizaje, se definieron los criterios de evaluación y sus instrumentos.

Abordar la planificación es pensar en el contenido, y además, nos obliga a hacerlo de manera simultánea pensando en los estudiantes, en sus capacidades, sus posibilidades de comprensión y aprendizaje, su trayecto y sobre los usos que ese contenido tendrá una vez adquirido (Feldman, 2015, pag. 3). Al elegir los contenidos y las herramientas se contempló la naturaleza situada y distribuida para que realmente la propuesta sea portadora de oportunidades y promueva un aprendizaje y que no quede limitado a la repetición monótona de lo que se pueda dictar en el cursado (Litwin, 1997, Pag. 58).

Finalmente, se trabajó en el nuevo rol de los docentes y estudiantes, en tanto el docente pasa a ser un tutor y guía de un estudiante activo. Para aplicar el ABP el rol del profesor, pasa de una situación protagónica a la de un facilitador, que deberá desarrollar una serie de procesos y actividades necesarias para conseguir que sus alumnos construyan su conocimiento. Además, el estudiante debe convertirse en un estudiante activo, que trabaja cooperativamente y que asume la responsabilidad de su proceso de aprendizaje (Morales Bueno & Landa Fitzgerald, 2004).

Se pretende despertar el interés por los contenidos de la materia y su integración futura a la vida profesional, y de acompañar a los estudiantes en el maravilloso viaje de aprender y lograr, en palabras de Jacqueline de Romilly (citado en Bárcena, 2020) que una hora de clase sea una hora reservada al conocimiento, a la verdad, a la inteligencia, un oasis en la trama de los días, y se constituya como una de las mayores satisfacciones.

Diseño de la Propuesta Innovadora

La asignatura Impacto Ambiental del Transporte incluirá en su Planificación anual la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas como complemento a la metodología actual, siguiendo las consideraciones de la literatura que no recomienda que los cursos sean exclusivamente con esta metodología (Gorbaneff, 2009, Pag. 71).

Basados en lo manifestado en el párrafo anterior, y haciéndonos eco de los resultados de las encuestas a los estudiantes, una decisión en el diseño es que las actividades derivadas de la implementación del ABP sea mixta, donde las actividades involucradas en el ABP obtendrán un 50% del crédito total de la asignatura.

El desarrollo de las actividades bajo la estrategia de APB para el desarrollo de competencias del presente proyecto garantizará que en ningún caso se incremente el cúmulo de tareas de aprendizaje, ni la carga horaria asignada por el plan de estudios. El espíritu es ampliar el desarrollo de aptitudes y habilidades, y motivar al estudiante en pos de una mejora en el rendimiento académico y futuro desempeño profesional. Un aumento en la carga horaria o la cantidad de tareas a realizar, resultaría contraproducente a los fines propuestos. Además, cabe resaltar que no se pretende ni modificación de los contenidos mínimos, ni la incorporación de personal docente adicional.

Revisión de Objetivos

La asignatura Impacto Ambiental del Transporte tiene actualmente como objetivo general

“Que los estudiantes tengan una visión integradora de los aspectos ambientales en las actividades de transporte, de manera que puedan articular en cada intervención que lleven adelante como futuros profesionales el mejoramiento simultáneo de las condiciones económicas de la sociedad, la distribución con equidad social y la seguridad ecológica como base de un compromiso intergeneracional.”

De este objetivo general podemos rescatar la vigencia de la visión integradora y la articulación de los contenidos en su futuro profesional, abordado desde una metodología diferente al ABP. Durante el cursado se venían realizando prácticas de resolución de problemas numéricos, talleres grupales en torno a temas actuales y plenarios de discusión de resultados en cada trabajo, donde en cada una de esas instancias se ponía foco y el horizonte del rol del futuro profesional. Además, se pedía

la presentación de un trabajo integrador final, tipo monográfico, de manera escrita y oral con tema a elección.

En base a lo manifestado anteriormente y lo que se viene desarrollando a lo largo del trabajo, entiendo que el objetivo general tiene plena vigencia, ahora con la incorporación del ABP para su logro. Se propone incorporar en el texto de la planificación como otro objetivo particular *“Que el estudiante desarrolle un aprendizaje autónomo, reflexivo y crítico, y habilidades de pensamiento y toma de decisiones en torno a la solución de problemas vinculados a la práctica profesional”*, que da cuenta del nuevo abordaje mediante ABP.

La redacción final de los objetivos específicos quedará de la siguiente manera, al incorporando como inciso “i” el nuevo objetivo particular:

Se espera que los estudiantes logren

- a. Desarrollar capacidades de razonamiento y juicio crítico a fin de comprender y organizar conceptualmente los contenidos de la materia.
- b. Usar un lenguaje específico, para representar adecuadamente los conceptos e interpretar situaciones vinculadas a las aplicaciones profesionales.
- c. Desarrollar habilidades y destrezas que le permitan, mediante el razonamiento, el análisis y la reflexión, interpretar las problemáticas ambientales derivadas del transporte y su abordaje.
- d. Incorporar los conceptos de Medioambiente, Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental.
- e. Identificar las fuentes de contaminación derivadas de las actividades del transporte y sus infraestructuras.
- f. Elaborar estrategias de control de la contaminación, y medidas de mitigación y reparación y/o compensación de los impactos ambientales.
- g. Manejar los instrumentos de Evaluación de Impacto Ambiental y Estudio de Impacto Ambiental.
- h. Conocer los distintos tipos de energías utilizadas en el transporte, con especial énfasis en las energías renovables.

- i. Desarrollar un aprendizaje autónomo, reflexivo y crítico, y habilidades de pensamiento y toma de decisiones en torno a la solución de problemas vinculados a la práctica profesional
- j. Trabajar responsablemente en forma individual y grupal en la construcción del conocimiento y en el cumplimiento de todas las actividades que se le proponen.
- k. Asumir un rol proactivo en el proceso de aprendizaje.
- l. Promover el ejercicio ético y comprometido como futuro profesional, en pos del mejoramiento de la calidad de vida de la sociedad en su conjunto.

Metodología

La metodología actual

Actualmente el cursado de la materia se realiza con la modalidad de clases teóricas prácticas y la realización de talleres. En las clases se exponen y desarrollan los conceptos teóricos del programa analítico, haciendo referencia a situaciones prácticas a modo de ejemplos. Luego se llevan adelante las actividades prácticas y los talleres donde a partir de situaciones concretas reales se busca poner en tensión los conceptos teóricos y prácticos en pos de generar habilidades y destrezas que permitan analizar y planear estrategias de intervención para cada caso. Además, como se mencionó anteriormente los estudiantes deben presentar un trabajo integrador final, realizado en grupo de no más de 3 personas, siendo los temas son de libre elección, haciendo foco sobre los aspectos abordados en la materia y la carrera. En particular, para cada tema se debe identificar los aspectos ambientales, las problemáticas que surgen, y recomendaciones de acción para minimizarlas.

Metodología a incorporar para el ABP

Atento a que la implementación del ABP se propone mixta, se sostendrá la metodología anterior para la parte de la materia que se dicta de modo tradicional durante las primeras semanas del cursado, en lo podríamos llamar la primer parte de la asignatura, y ser prescindirá del trabajo integrador final, ya que se implementará el ABP, en lo que será la segunda parte de la asignatura.

Para la implementación del ABP se seguirán las recomendaciones y pasos propuestos por Schmidt (1983) y Exley & Dennick, (2007). Cada sesión de ABP se llevará a cabo en 7 pasos, que se describen a continuación:

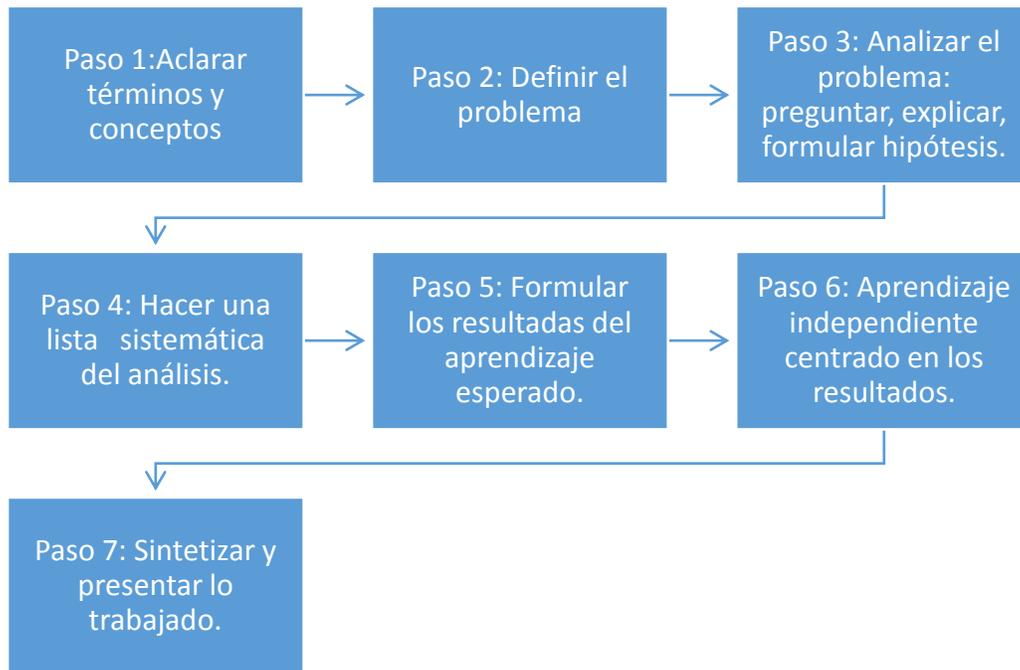


Gráfico 1 Siete pasos para implementar ABP Fuente: Elaboración Propia basado en Schmidt (1983)

Paso 1: Aclarar Términos y Conceptos

Se inicia con las preguntas:

¿Todos comprenden el planteo?

¿Hay términos o expresiones que necesiten aclaración?

Para poder continuar es importante que el grupo comprenda el escenario propuesto.

Se trabaja con las consultas de los estudiantes y se las plasma en el pizarrón.

Se estima que esta parte lleva unos 5-10 minutos.

Paso 2: Definir el problema

Se busca identificar los problemas que lo componen, poniendo el foco en área temática específica de estudio, ya que puede haber múltiples problemas incluidos en la situación descrita.

Esta fase puede llevar entre 10 y 15 minutos.

Faso 3: Analizar el problema: preguntar, explicar, formular hipótesis

La fase siguiente consiste en tomar el problema y realizar un análisis detallado, utilizando los conocimientos y la capacidad de interrogación combinados del grupo.

Esta fase se lleva a cabo a menudo mediante la técnica de la lluvia de ideas, que involucra el surgimiento de diversas preguntas sobre el problema que se van registrando.

A continuación, se continúa con la formulación de posibles explicaciones en forma de hipótesis, basándose en los conocimientos previos del grupo.

Se registran las ideas claves, las preguntas y las posibles respuestas

En esta etapa, puede darse información adicional al grupo, dependiendo de la dinámica que adopte, por ejemplo, en el escenario descrito, pueden presentarse los resultados de determinadas investigaciones o publicaciones científicas, en pos de responder a algunas de las preguntas planteadas e, incluso, de cerrar algunas líneas de interrogación para darle dinamismo y guía al proceso.

Este proceso puede durar hasta 30 minutos.

Paso 4: Hacer una lista sistemática del análisis

Cada grupo tendrá en esta instancia preguntas sin respuesta, posibles respuestas, y explicaciones parciales o incompletas de cómo abordar el problema. Además, puede tener algunas hipótesis o especulaciones.

Ahora, el grupo tiene que hacer una síntesis de este análisis, teniendo presentes los temas curriculares que haya que abordar.

Este paso puede llevar unos 15 minutos y, una vez más, se tiene que registrar el proceso.

Paso 5: Formular los resultados del aprendizaje esperado

El procedimiento continúa con convertir la lista de preguntas, posibles respuestas e hipótesis en un conjunto de elementos o resultados del aprendizaje que puedan constituir la base del aprendizaje independiente.

Se asigna a cada estudiante del grupo un conjunto de resultados del aprendizaje definidos.

Esta parte puede llevar unos 15 minutos.

Paso 6: Aprendizaje independiente centrado en los resultados

El paso más largo del proceso de ABP es el que recoge los momentos en que las estudiantes acuden a consultar los materiales en bibliotecas, página web y otros materiales diversos de enseñanza y aprendizaje para hallar respuestas a sus preguntas, probar sus hipótesis y alcanzar sus resultados del aprendizaje. Se pretende que cada estudiante aborde todos los resultados del aprendizaje previstos.

Esta etapa finaliza la semana posterior, donde al inicio de la clase se avanzará con el siguiente paso.

Paso 7: Sintetizar y presentar lo trabajado

En la semana siguiente de la sesión de ABP, los estudiantes presentan sus hallazgos al resto del curso. El tutor garantiza que todos los objetivos se hayan cubierto, en la medida de lo posible.

Puede suceder que no se han respondido en medida suficiente las preguntas planteadas o pueden plantearse algunas nuevas preguntas. Se trabajará en esa clase con los temas que surjan.

Finalmente se resumen los elementos claves que se han trabajado y se invita a debatir sobre el trabajo y a reflexionar sobre lo realizado, en pos de propiciar actitudes reflexivas sobre el proceso de aprendizaje que sirvan para la vida y el desarrollo profesional.

Ejemplo de implementación del ABP

A modo de ejemplo de implementación del ABP se diseñó el siguiente escenario para abordar el tema de contaminación acústica.

Trabajo en Clase

Se realizarán en grupos de tres o cuatro estudiantes que dedicarán cuatro horas de la clase para el estudio, análisis y propuestas de resolución del problema elegido para su abordaje. En la clase siguiente se realizará la presentación de los resultados del análisis y las propuestas, junto con la autoevaluación de la actividad.

Escenario: Caso Barragán

José Pedro Barragán es un vecino de la Ciudad de Buenos Aires que vive junto con su familia en un departamento situado a metros de la Autopista 25 de Mayo (AU 1), cuya traza se desarrolla a lo largo de 27 km en la Ciudad de Buenos Aires. Su concesionario es la empresa AUSA, cuyo accionista mayoritario es el Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires (GCBA).

Si bien la autopista fue construida a finales de la década del 70, recién en los últimos años alcanzó un elevado nivel de tránsito, como consecuencia de: a) la conexión con las autopistas del Oeste y Buenos Aires – La Plata; b) los nuevos asentamientos poblacionales en urbanizaciones, barrios cerrados y clubes de campo de las zonas aledañas a la misma; y c) el incremento del parque automotor surgido a principio de los años noventa.

Preguntas iniciales

- ¿Cuáles son los impactos ambientales que genera la autopista?
- ¿Cuál sería la normativa vigente en materia ambiental aplicable? ¿Se está cumpliendo?
- Existen afectaciones a los vecinos aledaños ¿cuáles serían y a qué cree se deben?

- ¿Es realmente necesario que esa autopista tenga el nivel de tránsito actual? ¿Se podrían pensar alternativas? ¿Cuáles? ¿Quién debe decidirlo?
- ¿Está pensada la autopista desde la perspectiva del desarrollo sostenible y el transporte sostenible?

Objetivos:

Se espera que el estudiante pueda:

- a. Interpretar las problemáticas ambientales derivadas del transporte y su abordaje.
- b. Identificar las fuentes de contaminación derivadas de las actividades del transporte y sus infraestructuras.
- c. Elaborar estrategias de control de la contaminación, y medidas de mitigación y reparación y/o compensación de los impactos ambientales.
- d. Manejar las normativas y los de gestión ambiental.
- e. Asumir un rol proactivo en el proceso de aprendizaje.
- f. Promover el ejercicio ético y comprometido como futuro profesional, en pos del mejoramiento de la calidad de vida de la sociedad en su conjunto.

Ejemplos de Resultados del aprendizaje esperados (corresponde al paso 5)

- Indagar qué es el sonido y cómo se propaga.
- Identificar los elementos que lo caracterizan como ser su intensidad y potencia, y cómo se mide.
- Describir el mecanismo de la audición y su afectación por sonidos de intensidad elevada.
- Definir qué se entiende por ruido y por contaminación acústica
- Indagar los efectos del ruido en la audición
- Clarificar las fuentes de ruido y en particular las provenientes de la autopista
- Investigar sobre la normativa aplicable para el caso de la contaminación acústica
- Describir cómo se pueden abordar los problemas derivados de la contaminación acústica

Nueva Planificación del cursado de la Materia

El calendario académico contempla 14 semanas de cursado, más dos semanas de cursado extendido que se pueden destinar a parciales y recuperatorios. Se propone una metodología mixta alternada entre APB y la propuesta con que ya se venía trabajando en la materia (teoría y práctica). Para cada

tema núcleo del programa se destinarán dos semanas del cursado, salvo la primera semana de cursado que se utilizará para presentar la materia, dar detalles de cómo será la metodología de cursado de la materia, presentación de la metodología ABP, etc. y se dará el primer tema Medioambiente. Luego para cada tema núcleo de la materia, se llevará adelante una sesión de ABP y posteriormente una clase teórico-práctica. Al final del cursado se llevará adelante un parcial integrador teórico-práctico, más una instancia de evaluación de las sesiones de APB y autoevaluaciones.

La planificación del cursado quedará de la siguiente manera:

Semana	Tema
1	Medioambiente
2	ABP - Gestión Ambiental
3	Gestión Ambiental
4	ABP - Legislación Ambiental
5	Legislación Ambiental
6	ABP - Contaminación Aire
7	Contaminación Ambiental Aire
8	ABP - Contaminación Ruido
9	Contaminación Ambiental Ruido
10	ABP- Evaluación de Impacto Ambiental
11	Evaluación de Impacto Ambiental
12	ABP - Transporte y Sostenibilidad
13	Transporte y Sostenibilidad
14	Parcial Integrador
15	Evaluación y Autoevaluación Sesiones ABP
16	Recuperatorio Parcial

Cabe aclarar que se espera que se utilice la carga horaria asignada de cursado para la realización del trabajo propuesto por el ABP. Se busca de esta manera no recargar sustantivamente de tareas extras a los estudiantes.

Formulación de los problemas

Se diseñarán problemas en base a temas de actualidad, que serán presentados en cada sesión de ABP. Además, de ser posible, se realizarán visitas a empresas e instituciones vinculadas al

transporte, para que los estudiantes tengan la oportunidad de caminar en el territorio donde se desempeñarán en su futuro profesional y que sea a partir de allí que puedan avanzar en identificar problemas para su trabajo en el espacio curricular. Resulta sumamente auspiciosa la confrontación con situaciones esas reales de la práctica.

Vale aclarar que la literatura se vuelve escasa e imprecisa en cuanto a las recomendaciones concretas sobre el diseño de los problemas para el ABP (Gorbaneff, 2009, Pag. 70). Se llevará adelante la formulación del mismo contextualizado en cada situación y grupo particular garantizando que sea adecuado para su abordaje en una materia de segunda año de la carrera de ingeniería.

Evaluación

La implementación mixta del ABP impacta también en la evaluación, que sostendrá para la primera parte tradicional teórico-práctica expositiva, la metodología de evaluación mediante exámenes escritos de carácter teórico práctico.

Para la segunda parte de ABP, se decidió implementar el Portafolio, que tal como se abordó en el marco teórico resulta una herramienta adecuada para evaluar el proceso completo del trabajo, y además se constituye como un instrumento interesante para la autoevaluación por parte de los estudiantes. Este instrumento da cuenta de que la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación son procesos complejos, y habilita una evaluación educativa orientada a la comprensión y al aprendizaje y no al examen (Méndez, 2001).

Portafolio

El siguiente apartado se basa en Barberà, (2005), y refiere a los aspectos procedimentales para poder instrumentar la herramienta de evaluación.

Es primera instancia resulta importante marcar que el portafolio está compuesto por un único texto sobre una determinada área curricular o tema específico, el cual tiene:

1. Una guía o un índice de contenidos
2. Un apartado introductorio al portafolio
3. Unos temas centrales que conforman el cuerpo del portafolio
4. Un apartado de clausura o cierre

En cuanto a las fases de desarrollo se reconocen cuatro fases:

Fase I: Colección de evidencias

Se recaban diferentes documentos que manifiesten un progreso en el aprendizaje del estudiante:

- a) Informaciones de diferentes tipos de contenido (conceptual, procedimental y actitudinal o normativo)
- b) Tareas realizadas en clase o fuera de ella (mapas conceptuales, recortes de diario, exámenes, informes, entrevistas, etc.)
- c) Documentos en diferente soporte físico (digital, papel, audio, etc.)

Fase II: Selección de evidencias

Se eligen los trabajos o las partes de aquellas actividades que muestren un buen desarrollo en el proceso de aprendizaje, en pos de demostrar aquello que se sabe hacer y de la mejor manera.

Fase III: Reflexión sobre las evidencias

Esta fase es de suma importancia ya que si no se incluyen en el portafolio procesos reflexivos el instrumento no se puede considerar completo. Se busca pensar en lo aprendido, reconocer los logros y las faltas para poder avanzar en el proceso de aprendizaje.

Fase IV: Publicación del portafolio

Se organizan adecuadamente las evidencias para entregarlas al profesor y, si es el caso, divulgarlas para su conocimiento. Esta fase requiere una elaboración estructurada y comprensible de las evidencias en forma de un gran texto que dé cuenta de conexiones internas y personales de los contenidos de aprendizaje.

Se debe reconocer en elaboración de un portafolio un proceso complejo, que no sigue una progresión lineal, por ejemplo hay un aspecto recursivo entre la primera fase de colección de las evidencias y la segunda de selección de las mismas que requiere un proceso de ida y vuelta precisamente para conseguir relevancia y representatividad en sus evidencias de trabajo.

Conclusiones Finales

A modo de conclusión podemos decir que se ha elaborado una propuesta situada y contextualizada para la incorporación del ABP como estrategia metodológica complementaria a la Asignatura Impacto Ambiental del Transporte de la Carrera Ingeniería en Transporte de la FI-UNER. Se han podido cumplir los objetivos propuestos, evidenciando el interés por parte de los estudiantes y el acompañamiento institucional por parte de la Facultad para avanzar en el abordaje de metodologías activas centradas en el estudiante, con miras a la formación de competencias profesionales, en línea con los nuevos estándares de acreditación de las carreras de ingeniería. Resulta un elemento a tener en cuenta la poca experiencia del cuerpo docente de la asignatura y de los estudiantes en la metodología de ABP, que abren el desafío de transitar un territorio desconocido en su práctica y quehacer, pero con el entusiasmo manifiesto de avanzar en este sentido. Se vuelve recomendable poder sistematizar las experiencias de implementación y socializarlas al cuerpo docente y a toda la comunidad educativa de la facultad, para poder establecer colectivamente puntos de apoyo que fortalezcan la implementación del APB mediante el registro de experiencias y elementos para la toma de decisiones. A modo de cierre, resta simplemente manifestar que es hora de tomar impulso, y con entusiasmo dar los primeros pasos sobre el sendero trazado en el proyecto, y colectivamente entre todos los actores de la FI-UNER abonar a la formación de profesionales competentes que puedan atender las demandas sociales con compromiso y ética.

Bibliografía

- Abate, S. M., & Orellano, V. (2015). Notas sobre el curriculum universitario. Prácticas profesionales y saberes en uso. *Trayectorias Universitarias*, 1(1), 9.
- Alcober, J., Ruiz, S., & Valero, M. (2003). Evaluación de la Implantación del Aprendizaje Basado en Proyectos en la EPSC (2001-2003). *XI Congreso universitario de innovación educativa en enseñanzas técnicas*, 10.
- Anijovich, R., & Cappelletti, G. (2017). *La evaluación como oportunidad*. Paidós.

- Araujo, S. (2016). Tradiciones de enseñanza, enfoques de aprendizaje y evaluación: Dos puntos de vista, dos modos de actuación. *Trayectorias Universitarias*, 2(2), 8.
- Arbesú García, M. I., & Gutiérrez Martínez, E. (2012). El portafolios formativo. Un recurso para la reflexión y auto-evaluación en la docencia. *Perfiles Educativos*, 36(143).
<https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2014.143.44025>
- Arias-Gundín, O., Fidalgo, R., & García, J.-N. (2008). *EL DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS TRANSVERSALES EN MAGISTERIO MEDIANTE EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS Y EL MÉTODO DE CASO*. 26, 14.
- Barberà, E. (2005). *LA EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS COMPLEJAS: LA PRÁCTICA DEL PORTAFOLIO*. 8.
- Bárcena, F. (2020). *¿Qué significa dar una clase? Sobre profesores y estudiantes*.
<https://www.cuartopoder.es/ideas/2020/06/04/que-significa-dar-una-clase-sobre-profesores-y-estudiantes/>
- Barrows, H. S. (1986). A taxonomy of problem-based learning methods. *Medical education*, 20(6), 481-486.
- Branda, D. L. (2001). Aprendizaje basado en problemas, centrado en el estudiante, orientado a la comunidad. *Aportes para un cambio curricular en Argentina*, 79-101.
- Brown, S. A., & Glasner, A. (2003). *Evaluar en la universidad: Problemas y nuevos enfoques* (Vol. 5). Narcea Ediciones.
- Carreras Barnés, J., & Perrenoud, P. (2008). *El Debate sobre las competencias en la enseñanza universitaria* (1°). Octaedro.
- Cebrián de la Serna, M. C., & Vain, P. D. (2008). Una mirada acerca del rol docente universitario, desde las prácticas de la enseñanza en entornos no presenciales. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 32, 117-129.

- Celman de Romero, S. (1994). La tensión teórica-práctica en la educación superior. *Revista del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Educación*, 56-62.
- Celman, S. (1998). ¿Es posible mejorar la evaluación y transformarla en herramienta de conocimiento? En *La evaluación de los aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo* (pp. 35-66). Paidós.
- Cerato, A. I., & Gallino, M. (2013). Competencias genéricas en carreras de ingeniería. *Ciencia y Tecnología*, 1(13). <https://doi.org/10.18682/cyt.v1i13.58>
- CONFEDI. (2014). *Competencias en Ingeniería*. Consejo Federal de Decanos de Ingeniería.
- CONFEDI. (2018). *Propuesta de Estándares de Segunda Generación para la Acreditación de Carreras de Ingeniería en la República Argentina—“Libro Rojo de CONFEDI”* (R. G. Lerena & S. Cirimelo, Eds.). Universidad FASTA Ediciones.
- CONFEDI. (2020, junio 26). *Nuevos desafíos, tras la evaluación de programas ministeriales*. Nuevos desafíos para la educación en ingeniería, tras la evaluación de los programas ministeriales de apoyo. <https://confedi.org.ar/nuevos-desafios-tras-la-evaluacion-de-los-programas-ministeriales/>
- Coscarelli, M. R. (2020). *Clase 1*. Seminario Desarrollo e Innovación Curricular. Especialización en Docencia Universitaria. FaHCE - UNLP.
- Cukierman, U., & Recabarren, P. (2018). Educación en la era de la 4ª Revolución Industrial: Competencias para un mundo donde lo único constante es el cambio. *Revista Argentina de Ingeniería (RADI)*, 11, 83-86.
- Davini, M. C. (2008). Evaluación. En *Métodos de enseñanza: Didáctica general para maestros y profesores*. Santillana.
- Díaz Barriga Arceo, F., & Rigo Lemini, M. A. (2006). *Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida*. <http://www.ebooks7-24.com/?il=1084>

- Edelstein, G. (1996). Un capítulo pendiente: El método en el debate didáctico contemporáneo. En *Corrientes didácticas contemporáneas* (Paidós, p. 8).
- Edelstein, G. (2014). Una interpelación necesaria. Enseñanza y condiciones del trabajo docente en la universidad. *La universidad como derecho*, 1, 20-25.
- Edelstein, G. (2020). *Clase 6. La dimensión Metodológica*. Seminario Análisis de las Prácticas de Enseñanza. Especialización en Docencia Universitaria. FaHCE - UNLP.
- Edwards, V. (1989). *El conocimiento escolar como lógica particular de apropiación y alienación* (Mimeo).
- Escribano, A., & Del Valle, Á. (2015). *El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Una propuesta metodológica en Educación Superior*. Narcea Ediciones.
- Exley, K., & Dennick, R. (2007). *Enseñanza en pequeños grupos en educación superior: Tutorías, seminarios y otros agrupamientos* (Vol. 14). Narcea Ediciones.
- Feldman, D. (2015). Para definir el contenido. Notas y variaciones sobre el tema en la universidad. *Trayectorias Universitarias*, 1(1), 8.
- Fernández, F. H., & Duarte, J. E. (2013). El Aprendizaje Basado en Problemas como Estrategia para el Desarrollo de Competencias Específicas en Estudiantes de Ingeniería. *Formación universitaria*, 6(5), 29-38. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062013000500005>
- Fernández Lamarra, N. (2015). La innovación en las Universidades Nacionales. Aspectos endógenos que inciden en su surgimiento y desarrollo. *Bs. As. Universidad Nacional Tres de Febrero*.
- Fernández March, A. (2006). Metodologías activas para la formación de competencias. *Educatio siglo XXI*, 22.
- Fernández Martínez, M., García Sánchez, J.-N., de Caso Fuertes, A., Fidalgo Redondo, R., & Arias Gundín, O. (2006). El aprendizaje basado en problemas: Revisión de estudios empíricos internacionales. *Revista de Educación*, 341, 397-418.

- Gorbaneff, Y. (2009). Qué se puede aprender de la literatura sobre el aprendizaje basado en problemas. *Revista Facultad de Ciencias Económicas*, 18(1), 61-74.
<https://doi.org/10.18359/rfce.2001>
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. (2004). *El aprendizaje basado en problemas como técnica didáctica*. <http://sitios.itesm.mx/va/dide/documentos/inf-doc/abp.pdf>
- Litwin, E. (1997). *Las configuraciones didácticas: Una nueva agenda para la enseñanza superior*. Paidós.
- Litwin, E. (2008). El oficio en acción: Construir actividades, seleccionar casos, plantear problemas. En *El oficio de enseñar*. Paidós Educador.
- Lores, G. (2017). La formación de ingenieros: Nuevos estándares de acreditación de carreras. *Revista Argentina de Ingeniería (RADI)*, 10, 12-21.
- Mastache, A. (2007). *Formar personas competentes*. Noveduc Libros.
- Méndez, J. M. Á. (2001). *Evaluar para conocer, examinar para excluir*. Morata.
- Miguel, J. A. (2014). *Aprendizaje Basado en Problemas en el proceso de enseñanza de la Física Biológica*. Propuesta pedagógica de intervención. Especialización en Docencia
- Morales Bueno, P., & Landa Fitzgerald, V. (2004). *Aprendizaje basado en problemas*. 13, 13.
- Moreira, M. A. (2017). Aprendizaje significativo como un referente para la organización de la enseñanza. *Archivos de Ciencias de la Educación*, 11(12), 29.
<https://doi.org/10.24215/23468866e029>
- Moreno, T. (2011). Frankenstein Evaluador. *Revista de la educación superior*, XL (4)(160), 119-131.
- Núñez-López, S. (2017). *El desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes universitarios por medio del Aprendizaje Basado en Problemas*. 20.

- Parra Castrillon, J. E., Amariles Camacho, M. J., & Castro Castro, C. A. (2016). Aprendizaje basado en problemas en el camino a la innovación en ingeniería. *Ingenierías USBMed*, 7(2), 96-103. <https://doi.org/10.21500/20275846.2486>
- Remedí, D. E. (2004). *La intervención educativa*. Reunión Nacional de Coordinadores de la Licenciatura en Intervención.
- Resolución «CD» 333/15*. (s. f.). Facultad de Ingeniería UNER.
- Rogoff, B. (1993). *Aprendices del pensamiento: El desarrollo cognitivo en el contexto social*. Paidós ibérica.
- Sacristán, J. G., & Gómez, Á. I. P. (2009). *Comprender y transformar la enseñanza*. EDUCACIÓN.
- Santos Guerra, M. A. (2017). *Evaluar con el Corazón. De los ríos de las teorías al mar de las prácticas*. (1°). Homo Sapiens Ediciones.
- Schmidt, H. G. (1983). Problem-based learning: Rationale and description. *Medical Education*, 17(1), 11-16. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.1983.tb01086.x>
- Schön, D. A. (1992). *La formación de profesionales reflexivos :. Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones* (1. ed., 4. impr). Paidós.
- Schön, D. A. (2010). *La formación de profesionales reflexivos :. Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones* (1. ed., 4. impr). Paidós.
- Torp, L., & Sage, S. (2007). *El aprendizaje basado en problemas: Desde el jardín de infantes hasta el final de la escuela secundaria* (1° Ed. 1° Reimp.). Amorrortu.
- UNESCO (Ed.). (1998). Declaración mundial sobre la educación superior en el siglo XXI: visión y acción. *Conferencia Mundial de Educación Superior*.
- Vain, P. D. (2011). Desescolarizar la universidad: De la pedagogía de la cadena de montaje a la formación de profesionales reflexivos. *Mainero, N.(Compiladora). Ensayos e*

investigaciones sobre la problemática universitaria. San Luis: Nueva Editorial Universitaria de la UNSL, 13.

Anexo I – Encuesta a Estudiantes

El Aprendizaje Basado en Problemas - ¿Qué es?

El antiguo paradigma de formación de profesionales basado en la enseñanza como simple esquema de transferencia de conocimientos que el alumno oportunamente sabrá abstraer, articular y aplicar eficazmente, ha ido perdiendo espacio en la realidad actual. El modelo de aprendizaje basado en problemas (ABP) fue definido por Barrows (1986) como “un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos”. Se basa en una enseñanza centrada en un estudiante activo: en la que el estudiante aprende a hacer haciendo y reflexionando sobre su hacer, de modo que cada estudiante sea el protagonista de su propio aprendizaje. Además, incorpora modificaciones del lugar del docente, pues su rol en el aula cambiaría en parte, pasando de transmisor de conocimientos a un ser coordinador y promotor de actividades, motivador y estimulador de la labor del alumno, orientador del aprendizaje. Es decir que se abandona el modelo clásico de clases de teoría y de práctica dentro de una materia, y se parte de un problema concreto sobre el cual se va investigando y trabajando los aspectos curriculares.

¿Le parece una metodología adecuada de implementar en materias de la Carrera?

- Si
- No

¿Por qué?

Qué elegiría para el desarrollo de una materia?

- Toda la materia con APB
- Solo una parte de la misma con APB
- Seguir con clases de teoría y práctica

¿Quisiera dejar alguna opinión o sugerencia?