

Docencia estratégica: Desarrollo de competencias sociales y actitudinales

Strategic Teaching: Development of Social and Attitudinal Competencies

Diego Conte¹  y Rodolfo Echazarreta² 

Conte, D. y Echazarreta, R. (2025). *Docencia estratégica: desarrollo de competencias sociales y actitudinales*. Nuevas Perspectivas, 4 (8), 1-14.

Fecha de recepción: 16/11/2023

Fecha de aceptación: 29/10/2024

Resumen: El Diseño Curricular de las carreras de Ingeniería de la Universidad Tecnológica Nacional propone desde lo metodológico, la enseñanza basada en problemas y el desarrollo de competencias que acerquen al estudiante al trabajo profesional. Desde la docencia estratégica se propone la enseñanza de un eje temático común a las diferentes especialidades; a partir de un experimento sobre “transferencia de energía térmica”, la ley de enfriamiento de Newton como primera parte, luego se desarrollan contenidos referidos a calorimetría; para finalmente desarrollar conceptos de transferencia de energía térmica con situaciones problemáticas, relacionadas con el perfil del egresado y su campo ocupacional según la especialidad. Evaluada la propuesta por docentes y alumnos, se concluye que esta estrategia de enseñanza resuelve parcialmente el interrogante, pues promueve aprendizajes significativos preparando a los estudiantes para interpretar y resolver situaciones problemáticas inherentes al campo ocupacional desarrollando competencias sociales, políticas y actitudinales.

Palabras Clave: docencia estratégica, competencias sociales, competencias políticas, trabajo experimental, ley de enfriamiento

Abstract: The Curricular Design of the Engineering careers of the National Technological University proposes from the methodological, problem-based teaching and the development of competences that bring the student closer to professional work.

¹ Universidad Tecnológica Nacional, Regional Concepción del Uruguay. Argentina. Contacto: fconted@frcu.utn.edu.ar

² Universidad Tecnológica Nacional, Regional Concepción del Uruguay. Argentina. Contacto: leofunes@frcu.utn.edu.ar

From strategic teaching, the teaching of a thematic axis common to the different specialties is proposed; from an experiment on "thermal energy transfer", Newton's law of cooling as the first part, then contents related to calorimetry are developed; to finally develop concepts of thermal energy transfer with problematic situations, related to the profile of the graduate and his occupational field according to the specialty.

Evaluating the proposal by teachers and students, it is concluded that this teaching strategy partially solves the question as it promotes significant learning by preparing students to interpret and solve problematic situations inherent to the occupational field, developing social, political and attitudinal competences.

Keywords: strategic teaching, social skills, political skills, experimental work, law of cooling

Introducción:

Como educadores del nivel superior, nuestra misión es garantizar la formación de futuros graduados que puedan insertarse en comunidades académicas y profesionales que posean saberes adecuados al mercado del trabajo, que posean una formación versátil para afrontar los cambios del futuro para resolver problemas diferentes en diferentes ámbitos del trabajo.

Hoy se trabaja con personas en las cuales los límites del campo profesional son muy borrosos, por ello se necesita dar una formación versátil y competente, adaptable a los cambios. Hay que educar y preparar a los estudiantes para que ocupen diferentes puestos de trabajo y a trabajar como miembros de diferentes grupos respetando opiniones y consensuando decisiones.

La acreditación de carreras universitarias ante la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU), plantea la necesidad de innovación en las carreras de grado que involucra la adecuación de los planes de estudios, así como las metodologías de enseñanza y aprendizaje.

Todo diseño curricular posee componentes de formación general, indispensables para todas las profesiones, de formación básica y de formación profesional, entre estos componentes debe existir necesariamente una vinculación, una articulación, así como la integración de contenidos, la relación entre teoría y práctica, para lograr la transposición didáctica, lo que implica integrar distintas perspectivas disciplinares.

En la Facultad Regional Concepción del Uruguay, la adecuación de los Planes de Estudios y régimen académico, se puso de manifiesto en la importancia de conformar un tronco homogéneo integrado por las materias de Ciencias Básicas: Álgebra y Geometría Analítica, Análisis Matemático, Física y Química, así como ubicar las asignaturas del área matemática en el primer cuatrimestre de los dos primeros años de las carreras, mientras que Química y Física en los segundos cuatrimestres, con el fin de facilitar la integración vertical del bloque curricular de ciencias básicas y lograr un impacto positivo en los alumnos al momento de cursar las primeras materias de las carreras. Llevar adelante estas políticas de gestión educativa requiere de docentes –investigadores conscientes de la problemática en el aula, capaces de adoptar decisiones oportunas destinadas a diseñar, implementar y evaluar acciones que mejoren las prácticas docentes diarias.

Así los estudios de los contenidos de Física deben hacerse en el contexto de una metodología donde confluyen, teoría- práctica- investigación y enseñanza.

Desde un análisis cualitativo, el cambio en el orden de cursado de estas asignaturas cuatrimestrales media en la transferencia de conocimientos, los alumnos logran construir modelos que sirven de referencia en situaciones análogas, y al docente le permite colaborar con los alumnos en la construcción de contenidos de Física y Química, de manera que su aprendizaje sea cada vez más autónomo y con habilidades cognitivas, desarrollando de esta manera competencias básicas, transversales y específicas.

La articulación teoría-práctica prevista en el plan de estudios desde un modelo integrador en la adquisición de conocimientos, habilidades, competencias, formas de comportamiento y valoración tendientes a la construcción del rol profesional, resultan favorecidas con el cambio, al permitir al docente dedicarle menos tiempo al desarrollo de contenidos disciplinares que requieren de amplios conocimientos del área matemática y así planificar actividades de comprensión que promueven el razonamiento cualitativo, la creatividad y la toma de decisiones por parte de los propios alumnos.

La educación requiere de la actualización permanente para atender las demandas socio-económica-culturales, por ello los docentes debemos acceder a una actualización permanente para constituirse en facilitadores de los procesos de enseñanza y aprendizaje, lo que implica acordar con los estudiantes la formación de sus competencias teniendo en cuenta las expectativas y requerimientos socio-ambientales y laborales; centrar el aprendizaje en los estudiantes y proponer estrategias didácticas con la participación de los estudiantes; orientarlos para que se auto motiven y tomen conciencia de su plan de vida y autorrealización; orientarlos para que construyan las estrategias en cada uno de los saberes de las competencias .

La Docencia Estratégica (DE), según Quesada (2001) busca el aprendizaje significativo de contenidos y el desarrollo de habilidades de pensamiento con el fin de que los estudiantes se conviertan en aprendices autosuficientes³. Desde esta perspectiva, el acento está puesto en los estudiantes, buscando que aprendan estrategias que les permitan regular su aprendizaje. En la formación basada en competencias, el énfasis se da en la relación Inter sistémica docentes- estudiantes. La docencia estratégica consiste en la comprensión y regulación del proceso de enseñanza y aprendizaje con el fin de formar competencias como profesionales, teniendo como guía la formación humana integral, la transdisciplinariedad, la apertura mental, la flexibilidad, las demandas sociales y económicos y el entretrejo del saber mediante la continua reflexión sobre la práctica (Schön, 1992, 1998) citado por Tobón⁴.

³ Tobón, S. (2009) *Formación basada en competencias: Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctico*. ECOE EDICIONES.

⁴ Tobón, S. (2009) *Formación basada en competencias: Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctico*. ECOE EDICIONES.

La pedagogía estratégica implica la construcción, deconstrucción y reconstrucción continua de la práctica pedagógica a partir de la reflexión que hace el docente; se busca que el estudiante aprenda a partir de la reflexión sobre sus experiencias en la universidad y en la vida cotidiana.

La docencia desde la complejidad considera la clase magistral, pero desde un punto de vista diferente al tradicional, donde el énfasis está puesto en la transmisión de conocimientos, mientras que desde la docencia estratégica es considerada como una herramienta de apoyo que se complementa con otras estrategias didácticas; en un ambiente participativo de trabajo en equipo, en el aprendizaje a partir del error.

Ante el interrogante ¿Por qué resulta difícil aprender Física? Según Pozo-Gómez Crespo (2000) se relaciona desde lo general con la forma en que los alumnos aprenden; la Física intenta explicar y analizar el comportamiento del mundo, para ello necesita recurrir a representaciones idealizadas y simplificadas, alejadas de lo que percibimos como realidad. La Física elemental está invadida de aproximaciones que facilitan los cálculos tanto al científico como a los estudiantes, pero alejadas de la realidad que percibe el alumno. Aprender Física supone un cambio epistemológico, aceptar que la Física nos proporciona modelos, teorías que permiten interpretar, desde distintos puntos de vista la realidad del mundo que no rodea, implica que los alumnos deban transitar distintas etapas para organizar sus teorías implícitas que ayudan a organizar el conocimiento de una manera simple; la primera fase conocida como realismo ingenuo, la segunda realismo interpretativo, para llegar al cambio conceptual, el que implica un cambio en los supuestos ontológicos, es decir un cambio en el conjunto de objetos a partir de los cuales el alumno construye su propia teoría. En su evolución hacia las teorías científicas, las teorías de los alumnos llevarían a aceptar la existencia de procesos que permiten explicar la evolución de un estado a otro, lo que implica que para aprender Física los alumnos deben comprender estos fenómenos no sólo como procesos sino como resultados de continuas interacciones dentro de un sistema.

Morín, citado por Tobón (2009) considera sugerencias didácticas para orientar los procesos de enseñanza y aprendizaje desde la complejidad.

En el presente trabajo citaremos aquellos que se consideran que contribuyen desde las materias básicas a la formación en las carreras de Ingeniería, en nuestro caso los ejemplos corresponden al área Física.

A saber: Posibilitar espacios para que los estudiantes se relacionen. Propiciar la auto observación y la autorreflexión individual y grupal con el fin de detectar y manejar errores y falsas dicotomías.

Enseñanza de contenidos pertinentes: Orientar actividades en torno a problemas reales que tengan sentido para el futuro profesional. Relacionar las partes con el todo y el todo con las partes. Integrar conocimientos de diferentes áreas mediante problemas y/o proyectos. Articular la educación con las necesidades culturales y laborales.

Desarrollo:

Al analizar el Diseño Curricular (DC) de cada carrera se observa la necesidad de formar a los estudiantes en el planteo de situaciones problemáticas próximas al trabajo profesional y al desarrollo de competencias sociales, políticas y actitudinales. Trabajos de investigación dan cuenta que temas como; la dependencia de la temperatura con la naturaleza de la sustancia, la distinción entre los conceptos de calor, contenido energético y temperatura presentan serias dificultades en su construcción, los alumnos poseen una visión de temperatura como mezcla de calor y frío de los cuerpos, o en otros casos sólo como una medida del calor contenido en cuerpo.

Desde las ciencias básicas, el tema seleccionado corresponde a Física II e involucra contenidos conceptuales que tienden a provocar un cambio conceptual en tópicos que son estructurantes en la formación básica del ingeniero. "Transferencia de energía térmica", el mismo resulta relevante pues contribuye con el perfil y el campo ocupacional en lo referente a la formación analítica y técnica que requieren los estudiantes; a través de la interpretación y resolución de problemas, mediante el empleo de metodologías de sistemas y tecnologías de procesamiento de la información, así como relevante para la integración de la información proveniente de distintos campos disciplinares. Se entrena con ello en la participación, en la toma de decisiones estratégicas, en el desarrollo de modelos de simulación, así como en la propuesta de estudios conducentes a la creación y mejoramiento de técnicas de desarrollo de sistemas de información en el campo de la Ingeniería en Sistemas de Información.

Con referencia al perfil y campo ocupacional en Ingeniería Electromecánica, actividades de esta naturaleza contribuyen a la formación en cuanto prepara para interpretar la realidad de la región (visitas a plantas industriales), del país y su inserción en el mundo; en el conocimiento de Sistemas o partes de sistemas de calefacción, ventilación, de distribución de agua caliente y fría, y de vapor saturado, en edificios no industriales.

En Ingeniería Civil el tema contribuye a la interiorización en la resolución de problemas de infraestructura, confort térmico: edificios, viviendas, etc.

De acuerdo a las competencias a formar en los alumnos (básicas, transversales y específicas) se propone desde la cátedra de Física II situaciones problemáticas relacionadas con el perfil y el campo ocupacional de cada especialidad, a partir de un mismo contenido conceptual, en este caso: "Transferencia de energía térmica".

A través de un diálogo socrático se indaga sobre los saberes previos en conceptos relevantes para el tratamiento de la situación problemática propuesta, para luego desplegar las estrategias que conducirán a la solución.

Experimento de introducción

Consigna de trabajo:

En un esquema conceptual se consideran las tres formas de transferencia de la energía térmica; a partir de este tema propone un experimento que brinde información sobre cómo se calienta y/o enfría un cuerpo en función del tiempo (puedes experimentar con cuerpos en cualquiera de los tres estados)

En un gráfico de $T = f(t)$ analiza cualitativamente la evolución de la velocidad de enfriamiento o calentamiento (pendiente de la curva). ¿Cuándo se enfría y/o calienta más rápido y/o más lentamente?

Por tratarse de datos experimentales discretos, utiliza un método numérico (análisis *numérico*) para llegar a un modelo matemático.

Con la ayuda de material bibliográfico encuentra la ley física que cumple con el modelo matemático propuesto; Interpreta el significado físico de las variables y/o constantes involucradas; experimenta con cuerpos de diferentes materiales.

Recursos didácticos

Termómetros de mercurio. Multímetros digitales (modo termómetro). Vaso de precipitado. Cronómetro y cuerpos de diferentes materiales y en diferentes estados, sensor de temperatura PC.

Desarrollo del experimento por parte de los alumnos

Para termómetro de mercurio

Para el estudio del enfriamiento de los termómetros, comenzamos con ellos sumergidos en un vaso de precipitado que contiene agua en ebullición (99,5°C), luego retiramos el termómetro e inmediatamente registramos las variaciones de temperatura, finalmente a partir de la recolección de datos, graficamos y analizamos las series.

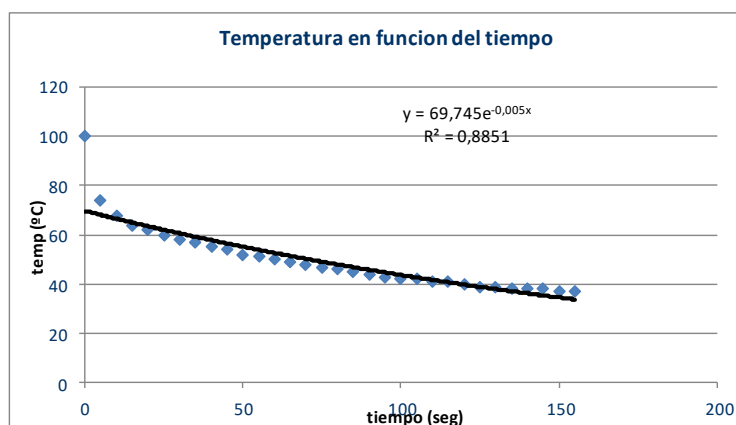


Figura 1: Variación de la temperatura de un termómetro de mercurio en función del tiempo

Análisis cualitativo

De la tabla y/o gráfico observamos que la velocidad de enfriamiento del termómetro “A” es mayor al inicio; aproximadamente entre los 100°C y 68°C se produce el mayor salto de temperatura en un intervalo de tiempo que corresponde a los 10 segundos iniciales de comenzado el muestreo.

La etapa de enfriamiento restante es más moderada, la temperatura se estabiliza a medida que se aproxima la temperatura ambiente en un tiempo superior y próximo a los 90 segundos.

Análisis cualitativo

Analizando la función $y = 69,74e^{-0,0047x}$ de la figura 1, esta se corresponde en términos generales con la expresión $T = T_a + (T_0 - T_a) \cdot e^{-k \cdot t}$ que se identifica con la ley de enfriamiento de Newton.

Comparando las dos funciones, podemos inferir que $y = T - T_a$, $T_0 - T_a = 69,74$, $T_0 - T_a = 69,74$ y $k = 0,0047$, donde x representa los distintos valores de tiempo.

Debemos aclarar que el valor de k, no puede ser de 0,00, pues de ser así el término $e^{-k \cdot t}$ sería igual a 1, y el gráfico de la función sería una recta horizontal que pasaría por $T=69,74$, es decir una función constante.

Para un termómetro digital

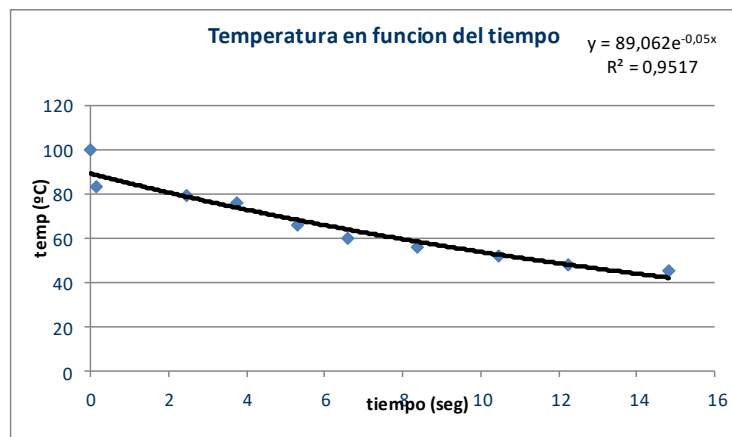


Figura 2: Variación de la temperatura de un termómetro digital en función del tiempo

Análisis cualitativo

En este caso la velocidad de enfriamiento del termómetro digital es mayor al inicio, aproximadamente entre los 100°C y 83°C, donde el mayor salto de temperatura se produce en 0,13 segundos iniciales, lo que nos permite concluir que la termocupla es un sensor de rápida respuesta.

La etapa de enfriamiento restante es más moderada y la temperatura va estabilizando a medida que se aproxima a la temperatura ambiente.

Análisis cuantitativo

Analizando la figura 2, la función $y = 89,06e^{-0,05x}$, también se aproxima en términos generales a la expresión: $T = T_a + (T_0 - T_a).e^{-k.t}$, que se corresponden con la ley de enfriamiento de Newton.

Comparando las dos funciones, podemos deducir que $y = T - T_a$, $T_0 - T_a = 89,06$, $T_0 - T_a = 89,06$ y $k = 0,05$, donde x representa los distintos valores de tiempo.

Actividad por especialidad

Como segunda parte se plantean situaciones problemáticas para cada especialidad de las carreras de ingeniería, a saber:

Para los alumnos de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información:

Determinación de la temperatura de trabajo de una computadora. Transferencia de Energía Térmica.

Pregunta conductora: *“Cómo mejorar el rendimiento del funcionamiento de los microprocesadores en computadoras personales a través de un sistema de refrigeración, acorde con la solicitud de trabajo requerida”.*

Para realizar el ensayo (toma de datos de temperatura del microprocesador) quita la carcasa de la computadora dispuesta sobre la mesa de trabajo, identifica el microprocesador. Instala los sensores de temperatura, uno en contacto con el microprocesador y el segundo entre las aletas del disipador. Registra durante el tiempo que estimes necesario, las variaciones de la temperatura desde el comienzo de la experiencia hasta alcanzar un régimen de trabajo estable.

Con los valores obtenidos determina la energía disipada en el enfriador del microprocesador teniendo en cuenta el material de fabricación (aluminio o cobre).

Propone otro material para la construcción del disipador suponiendo las mismas dimensiones del enfriador ensayado.

Para los alumnos de la carrera de Ingeniería en Electromecánica:

Ejemplo 1: *Tecnologías* para la medición de temperaturas. Consignas: Analizar los sensores de medición de temperatura utilizando el procedimiento de análisis de producto tecnológico o lectura de un objeto. Dicho análisis debe estar documentado en la bibliografía entregada. Incluir en dicho análisis un informe de los distintos tipos de termómetros y sensores que se utilizan para medir temperaturas.

Material didáctico: termistor tipo NTC, con las siguientes características:

Resistencia a 25 °C de 50 K Ω -Coeficiente de temperatura a 25 °C= - 4,84 %/° C.-

Constante de tiempo: 15 s-Constante de disipación: 1,4 mW/°C -Precisión de temperatura: ± 1 °C a 25 °C- Encapsulado: Epoxy.

Ejemplo 2: Transmisión de calor. Transferir los conceptos aprendidos a un caso real que es aislamiento de líneas de vapor.

Consignas de trabajo: Relevar los datos necesarios de una línea de vapor para realizar el estudio de pérdidas de calor. Determinar las pérdidas de calor de la cañería.

Seleccionar el aislante conveniente y la protección para disminuir las pérdidas de energía. Realizar el estudio tecno-económico que resulta de los anteriores pasos.

Para los alumnos de la carrera de Ingeniería Civil:

Se presenta la siguiente situación real.⁵ *“El Aislamiento Térmico como Situación Problemática en la enseñanza de la Física”* Un Ingeniero Civil recibe el siguiente planteo de un cliente: *“Mis dos preguntas son las siguientes: Si compro una casa y ésta, por defectos en la construcción del techo, presenta problemas de aislamiento térmico (mucho calor en verano, mucho frío en invierno), a quién puedo/tengo que demandar, al vendedor, al proyectista, al constructor, a varios de ellos...? Y mi segunda pregunta: ¿puedo reclamar la indemnización en dinero correspondiente a la valoración de los daños o tengo que solicitar la reparación de los mismos?”*

Las consignas del trabajo consisten en: realizar el estudio correspondiente para determinar los niveles de confort térmico de la vivienda en cuestión, enfocándose desde un punto de vista multidisciplinar: desde la Física, la Técnica Constructiva, los Ensayos de Materiales y desde el Derecho, entre otros. Aquí nos concentramos en los contenidos propios de la Física.

El relato por parte del docente a los estudiantes comprende problemáticas como que la Ingeniería intenta reducir al mínimo las consecuencias negativas para el ambiente en la construcción de viviendas; realzando la eficacia y moderación en el uso de materiales de construcción, del consumo de energía y del espacio construido manteniendo el confort.

Los edificios deben ser concebidos mediante un diseño que incorpore la inercia térmica mediante el uso de materiales de construcción que permitan la acumulación del calor en su masa térmica como el hormigón, la mampostería de ladrillos comunes, el suelo cemento, el agua, entre otros. Además, es necesario utilizar el aislamiento térmico para conservar el calor acumulado durante un día soleado. Para minimizar la pérdida de calor se busca que los edificios sean compactos, lo cual se logra mediante una relación baja entre superficie de muros, techos y ventanas respecto del volumen que contiene.

Las ventanas se utilizan para maximizar la entrada de la luz y energía del sol al ambiente interior mientras se busca reducir al mínimo la pérdida de calor a través del vidrio (un muy mal aislante térmico). En el hemisferio sur implica generalmente instalar mayor superficie vidriada al norte para captar el sol en invierno y restringir al máximo las superficies vidriadas al sur.

Discusión de los resultados

1. Unidades y Categorías de análisis.

⁵ “Resolución de Problemas Integradores en la Enseñanza de la Física para Estudiantes de Ingeniería Civil”. Autores: Darío R. Echazarreta y Raquel E. Haudemand Univ. Tecnológica Nacional, Facultad Regional Formación Universitaria. Vol. 2(6), 31-38 (2009) doi:10.1612/form.univ.4297fu.09-Chile

Con la intención de obtener la información necesaria para conocer sobre los diferentes aspectos de la investigación, consideramos de fundamental importancia las unidades: trabajos grupales e informes de laboratorio, prácticas pedagógicas y metodologías, comunicación efectiva de docentes y alumnos áulicas, como así también el aprendizaje autónomo y continuo.

Cada una de las Unidades y subunidades de análisis son medidas en dos niveles; estos niveles son de medición nominal y de medición ordinal. Estos niveles de medición tienen dos o más categorías de variables las que se presentan con la siguiente escala: Muy Alto (100%-90%), Alto (80%-70%), Bajo (60%-50%); Muy Bajo (40% o menos). Este porcentaje representa el grado de cumplimiento a los requerimientos (cuestionario en línea) solicitados (respuestas de los alumnos y docentes).

2. Instrumentos para el análisis

Los instrumentos utilizados para recoger los datos y realizar el análisis de las propuestas consisten en entrevistas y cuestionarios, tanto a docentes como alumnos de la carrera ingeniería electromecánica, ingeniería civil e ingeniería en sistemas de información. Con respecto a los datos obtenidos de los alumnos que cursan los primeros dos años de la carrera ingeniería electromecánica de la FRCU podemos expresar que:

A partir del análisis de los logros obtenidos por los estudiantes, los que surgen del monitoreo de las actividades propuestas por el equipo docente, de los cuestionarios y entrevistas, se observa que con referencia a las dificultades identificadas tales como: lenguaje coloquial versus lenguaje simbólico, interpretación de gráficos, identificación de variables y de coeficientes, se encuentra que con los recursos y estrategias como las tratadas, los alumnos superan rápidamente las dificultades para interpretar la simbología utilizada entre los esquemas teóricos y los elementos de laboratorio, en menor tiempo logran reconocerlos; además el docente al permitir que los alumnos diseñen el trabajo experimental promueve la creatividad, la reflexión y formulación de interrogantes que surgen de la observación y experimentación, al presentarse diferentes situaciones problemáticas que requieren de un mismo contenido conceptual.

En el gráfico 3 y 4 se analizan los aspectos antes mencionados, los que están referidos en parte a las competencias sociales, políticas y actitudinales. En el mismo se puede observar que los alumnos declaran el grado de desarrollo en trabajos interdisciplinarios, destacando competencias básicas, transversales y específicas de las carreras de ingeniería.

Entre las competencias transversales más valoradas se encuentran: la aptitud para el trabajo en equipo, la resolución de problemas, la capacidad de tratar con procesos no rutinarios, la toma de decisiones, responsabilidad y comunicación eficaz, escrita y oral. Se destaca que esta etapa requiere un trabajo en equipo, retomando conceptos de otras asignaturas para aplicarlos. En estos grupos de trabajo es importante como se tensionan las relaciones interpersonales. Estas relaciones sugieren escuchar y respetar opiniones dentro de los grupos, asumiendo una actitud conciliadora, entran en juego las competencias políticas y actitudinales, las cuales debemos trabajar desde los primeros años.

Por su parte, las competencias específicas se expresan a través de los conocimientos relacionados con los contenidos disciplinares y habilidades específicas de las prácticas profesionales del perfil. Los contenidos en los que tradicionalmente se centró el enfoque curricular son uno de los componentes de las competencias de las cuales se destaca la formación práctica. Por ello se deben identificar los contenidos con competencias específicas e incorporar el desarrollo de habilidades y actitudes en contexto que en conjunto la componen. Por ejemplo: Diseñar y llevar a la práctica experimentos.

Aquí entran en juego capacidades que propicien en él, la apertura a la escucha y a reconocer la validez de los distintos puntos de vista. Para ello es necesario generar y problematizar en forma efectiva y dinámica los debates al interior del equipo, buscando alternativas para la resolución. Es necesario aquí que ponga en relieve un abordaje interdisciplinario, esto es, poder reconocer que el grupo puede ser heterogéneo y que las diversas formaciones disciplinarias que pueda poseer el equipo acompañen a encontrar una solución a la situación que se pueda plantear.

Los alumnos declaran qué los docentes proponen situaciones problemáticas que requieren un abordaje interdisciplinario y consideran adecuado el grado de dificultad de los problemas. (Prácticas pedagógicas y metodologías áulicas).

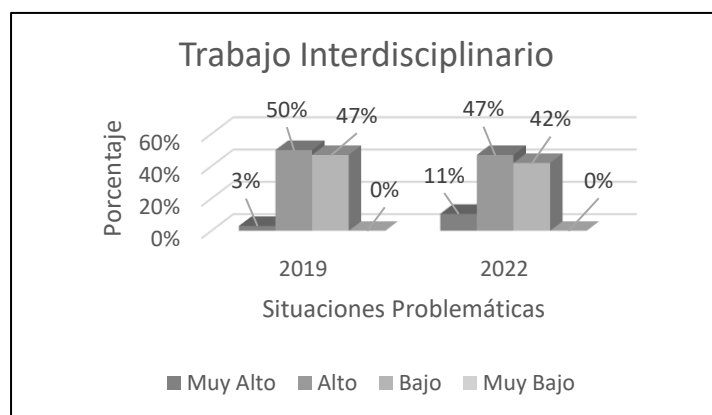


Figura 3: Competencias transversales y específicas – Situaciones Problema.

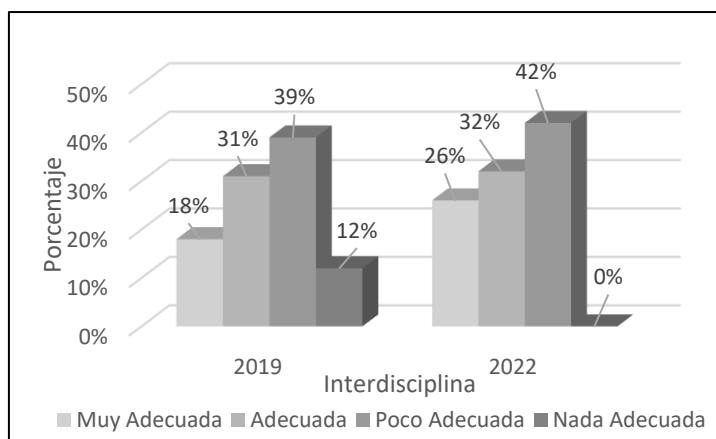


Figura 4. Trabajo interdisciplinario.

En el gráfico 5 se pretende expresar los resultados del rendimiento académico entre los años 2019 y 2022 en las cátedras de Física II en las tres especialidades; aunque este es solo una de los factores cuantificables en lo referente al beneficio de la propuesta de actividades de la docencia estratégica.

En el caso de las carreras de ingeniería para el año 2019 se inscribieron a cursar Física II, 88 alumnos los que completaron íntegramente el cursado de la asignatura; indicando esto que no se registró deserción; el 53% aprobaron la materia por promoción directa, y el 23% lograron regularizar la asignatura. Para el año 2022 los registros indican que, de un total de 64 inscriptos, el 70% aprobaron por promoción directa, regularizando el 13% (examen final) y el 17% abandono o deserto.

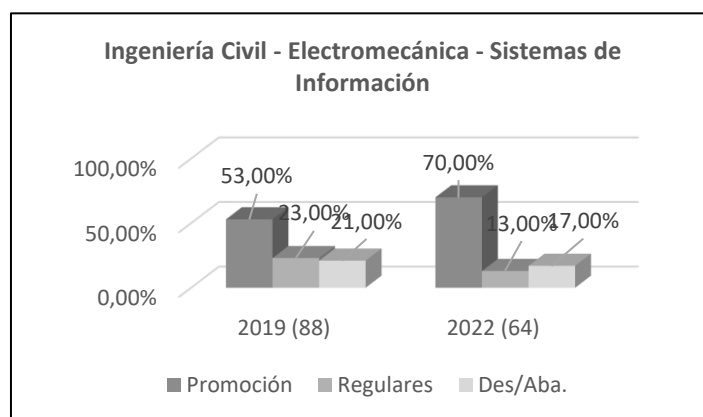


Figura 5. Rendimiento académico de alumnos.

Conclusiones

El diseño curricular de las carreras de ingeniería de la Universidad Tecnológica Nacional postula la enseñanza basada en problemas que acerquen al alumno desde los primeros años al futuro trabajo profesional, la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria aconseja a su vez cátedras homogéneas para las materias básicas, por ello desde las cátedras de Física se propone la enseñanza de un eje temático en forma teórico-práctica, la que se complementa con una situación problemática que se identifica con el perfil y el campo ocupacional de cada carrera. Actividades de esta naturaleza nos permite coincidir con autores mencionados en este trabajo, en que la docencia estratégica facilita la comprensión y regulación del proceso de enseñanza y aprendizaje, permitiendo a los estudiantes formar competencias básicas, transversales y específicas como futuros profesionales, pues demandan actividades cognitivas muy complejas para resolver situaciones problemáticas, las que contribuyen a la adquisición de una forma sistemática de trabajar, como así también con el desarrollo de aptitudes y destrezas para interactuar en grupo y equipo desde los primeros años del nivel universitario.

Analizado el rendimiento académico de ciencias básicas (Matemática, Física y Química) en las tres especialidades de ingeniería que se dictan en esta Facultad Regional, en forma individual y conjunta; se observa que con referencia al rendimiento del grupo, éste se debe fundamentalmente al manejo de las herramientas matemáticas, a la relación docente -alumno (un docente cada 10 alumnos

aproximadamente), a la relación teoría –práctica, al uso de diversos recursos didácticos, al planteo de situaciones problemáticas referentes al perfil del egresado y a su futuro campo ocupacional.

Las actividades en el marco de la docencia estratégica que requieren para su solución un alto grado de abstracción de conceptos, son necesarias que se construyan a partir de casos concretos lo más próximos a la realidad.

Una formación más versátil resulta fundamental para que los futuros ingenieros puedan afrontar los cambios del futuro y resolver problemas diferentes en diferentes ámbitos del trabajo.

Para dar un verdadero cambio en la educación y posibilitar su enseñanza, es necesario partir del análisis de las situaciones y de la acción y de ahí derivar los conocimientos. Para desarrollarlas el docente debe trabajar particularmente por problemas y proyectos, es decir, proponer tareas complejas, retos, que motiven a los alumnos a movilizar sus conocimientos y habilidades con una pedagogía cooperativa, abierta.

Las competencias que este proyecto pretende evaluar son aquellas que aporte recursos para desempeñarse efectivamente en equipos de trabajo, para ello es necesario articular capacidades que le permitan identificar metas y responsabilidades tanto grupales como individuales y actuar en relación a ellas. Para esto es necesario que asuma como propios los objetivos de grupo y propicie espacios para alcanzarlos, planteando y desarrollando metodologías de trabajo acordes, así mismo debe respetar los compromisos contraídos en el equipo.

Referencias bibliográficas

- Echagüe, J.M; Rodríguez Quiñones, M.T (2008). *La Concepción del conocimiento en las Prácticas Docentes*. FRCU- UTN
- Echazarreta, D. Haudemand R. (2009). *Resolución de Problemas Integradores en la Enseñanza de la Física para Estudiantes de Ingeniería Civil*. Univ. Tecnológica Nacional, Facultad Regional. Formación Universitaria. Vol. 2(6), 31-38 doi:10.1612/ form. univ.4297fu.09-Chile
- Gil, S y Rodríguez E. (2007) *Física re-creativa*. Argentina: Prentice Hall
- Pozo, J. Gómez Crespo M. (2000). *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid: Editorial Morata. Segunda edición.
- Tobón, S. (2009) *Formación basada en competencias: Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctico*. Colombia: ECOE EDICIONES: Co. pp197-205.