



18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

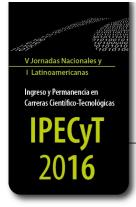
Eje 4.-

Dimensiones psico-socioculturales del oficio del alumno universitario

Eje 4.3.-

Conocimientos previos, estrategias de aprendizaje y aspectos cognitivos.

N°	Título y autores	Pág.
8303	LA DISCUSIÓN Y LA ARGUMENTACIÓN COMO HERRAMIENTAS DE APRENDIZAJE ACTIVO EN CLASES OBLIGATORIAS. Reimers Walter; Fuente Silvia; Branda M. Marta; Morgade Cecilia	967
8330	ESTRATEGIAS METACOGNITIVAS EMPLEADAS EN LA TOMA DE APUNTES. Paez Sonia; Speltini Cristina	974
8337	EXPERIENCIA DE UN GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN EL ESTUDIO DE LOS RASGOS CULTURALES DE ALUMNOS INGRESANTES AL SISTEMA UNIVERSITARIO. Vergara, Tatiana; Cardozo, María Cristina; Leguiza, Pedro Daniel; Almirón, Analía Elisabeth	980
8847	MOTIVOS POR LOS QUE SE OPTA POR EL ESTUDIO DE CARRERAS CIENTÍFICO TECNOLOGICAS Y RAZONES POR LAS CUALES SE DEMORA EN SU FINALIZACIÓN. Orlandi, Sandra Graciela; Bobrowski, Luciano Pablo; Espelet, María Alejandra	986
8853	ESTRATEGIAS EMPLEADAS EN PROBLEMAS DE CINEMÁTICA POR INGRESANTES DE INGENIERÍA Mir, Julio; Enrique, Claudio	992
8856	CONOCIMIENTOS PREVIOS DE MECÁNICA CLÁSICA DE INGRESANTES A INGENIERÍAS EN LA UTN – FRSF. Enrique, Claudio	998

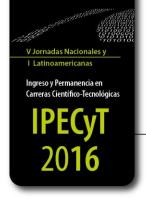




18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

N°	Título y autores	Pág.
8871	GRÁFICAS CARTESIANAS. CONCEPTOS Y PROCEDIMIENTOS QUE PONEN EN JUEGO ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS. Scancich, Miriam; Yanitelli, Marta; Labanca, Silvina	1004
8879	UNA APROXIMACIÓN AL ESTADO DEL ARTE DE PROGRAMAS Y RECURSOS EDUCATIVOS DEL NIVEL SECUNDARIO EN PUERTO MADRYN Y SU RELACIÓN CON LA UNIVERSIDAD FRCH. Pardo María Isabel; Esteves María José; Pascualini Daniel	1010
8880	LAS TIC COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN ASPIRANTES A CARRERAS UNIVERSITARIAS. Moro, Lucrecia E.; Massa, Stella Maris	1016
8902	SABERES INFORMÁTICOS QUE LOS INGRESANTES A CARRERAS DE INGENIERÍA YA NO TRAEN A LA UNIVERSIDAD Y SU INCIDENCIA EN ALGUNAS MATERIAS. Dimitroff, Magdalena; Murillo, María el Carmen	1022
8921	ENSEÑANZA EN FÍSICA: RELEVANCIA DE LA INTUICIÓN EN EL APRENDIZAJE. Freije, M. Luján; Duarte, Cristina; Tolosa, M. Fernanda; Gasaneo, Gustavo	1028
8955	ENSAYANDO CIENCIA PARA LA ALFABETIZACIÓN AMBIENTAL EN LOS ÚLTIMOS AÑOS DEL NIVEL SECUNDARIO. Soler, Lucía; Viceconte, Silvina; Polícano, María Marta	1033
8956	LOS PRECONCEPTOS COMO LIMITACIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LA CIENCIA ECONÓMICA. Estrada, María Emilia	1039





18 al 20 de Mayo de 2016. Bahía Blanca. Argentina

LA DISCUSIÓN Y LA ARGUMENTACIÓN COMO HERRAMIENTAS DE APRENDIZAJE ACTIVO EN CLASES OBLIGATORIAS

4.3. Conocimientos previos, estrategias de aprendizaje y aspectos cognitivos.

Reimers Walter¹, Fuente Silvia¹, Branda M. Marta¹, Morgade Cecilia¹

¹ Universidad Nacional del Sur- Depto. de Física cmorgade@uns.edu.ar

RESUMEN

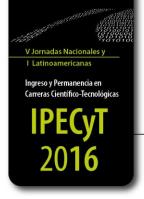
Los alumnos y la población en general presentan algunas ideas espontáneas o preconcepciones erróneas sobre algunos conceptos físicos de su cotidianeidad. El tipo de enseñanza tradicional expositiva, no favorece una recepción significativa de los contenidos y parecería ser que los conocimientos enseñados en el aula son para ser aplicados en ejercicios o problemas de los parciales o las guías de trabajos pero que distan de ser utilizados por los alumnos puertas afuera de las aulas. Existen investigaciones que aseguran que las creencias tienen un estatus superior al que tiene el conocimiento aúlico puesto que éstas se consideran verdades irrefutables que no requieren demostración o justificación. Muchos de los conceptos que tienen los estudiantes dependen del contexto, y las explicaciones sólo las relacionan con situaciones aisladas o únicas. Por otro lado, frases cotidianas como "tomar la temperatura a alguien" conducen a creencias que causan confusión y conflicto con los conceptos físicos. La estrategia realizada en un curso de física general de la UNS consiste en la obligatoriedad de asistencia a tres clases de discusión que se realizan en días previos a los exámenes parciales. En las mismas se propone a los alumnos situaciones de la vida cotidiana que ameritan una transposición de contenidos de la asignatura pero que muchas veces entran en conflicto con creencias populares. La idea es debatir, argumentar y poner en evidencia errores conceptuales fuertemente arraigados en las creencias de la población en general. Los resultados muestran que en general las preconcepciones tienen gran resistencia a ser modificadas pero que sólo cuando el alumno adquiere una conciencia activa de las mismas puede el contenido correcto ser bien aprendido. La maduración a partir de la reiteración en diferentes contextos de lo aprendido debería abordarse como objetivo siguiente.

Palabras clave: fundamentación, debate, errores naturalizados.

1. MARCO TEÓRICO

Las ideas previas, son construcciones que los sujetos elaboran para dar respuesta a su necesidad de interpretar fenómenos naturales o conceptos científicos, y para brindar explicaciones, descripciones o predicciones. Son construcciones personales, que muchas veces adquieren carácter universal y suelen ser muy resistentes al cambio; persistiendo en muchas ocasiones a pesar de largos años de instrucción escolarizada.

Se considera que los conocimientos previos del estudiante son el andamio que soporta la constitución de todo el futuro aprendizaje (Alexander, 1996). La activación del conocimiento previo puede promover una mayor reestructuración del conocimiento existente para proveer a los estudiantes de un campo conceptual más fructífero en contextos específicos. Siempre habrá un conocimiento previo sobre el que el estudiante construya su saber. Pero estos pueden ser erróneos. Por lo tanto es necesario distinguir entre un saber que se opone al





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

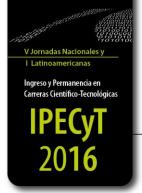
cambio conceptual y el que simplemente es conocimiento incompleto que se mejora con el que se recibe posteriormente.

Algunas creencias tienen generalmente un estatus superior al que tiene el conocimiento, puesto que se consideran verdades irrefutables que no requieren demostración o justificación. El nacimiento de la teoría del cambio conceptual es, por muchos autores, reconocida como una consecuencia del concepto de acomodación piagetiana, en la cual se expresa que la acomodación cognitiva requiere alguna experiencia que provocaría un estado de desequilibrio, disonancia o conflicto cognitivo en el alumno.

Sería importante en el aula que el profesor lograra una perturbación tal en los estudiantes que los llevara a una acomodación, pero no tan grande como para desalentarlos sino para disparar una reestructuración que resultara en un cambio conceptual. Hay que tener en cuenta que el conflicto cognitivo que se debe generar en el sujeto tiene que responder a la idea de desajuste óptimo. Pero ¿qué significa esta idea de desajuste óptimo? Si el objeto de conocimiento que se le presenta al estudiante está demasiado alejado de sus posibilidades de comprensión, no se producirá ningún tipo de desequilibrio en sus esquemas de asimilación y no habrá aprendizaje. Desde la intervención didáctica, el docente tendrá que presentar al alumno una situación problemática que supere la comprensión de este, pero esa actividad no deberá superar el nivel de posibilidades del mismo. Cuando se presenta el conflicto cognitivo, el sujeto inicia la búsqueda para restablecer el equilibrio perdido. O sea, que la construcción de los conocimientos responde a un proceso de equilibración constante, que involucra sucesivamente estados de equilibrio, desequilibrio y reequilibración. Una vez que se plantea el conflicto y se produce un desajuste óptimo, el sujeto acciona sobre la realidad, poniendo en marcha los esquemas de conocimiento construidos en su desarrollo intelectual y enriqueciendo el repertorio de herramientas intelectuales, para luego enfrentar la resolución de cada conflicto. Silveira propone partir de la base de los conocimientos previos de los estudiantes y hacer notar que fallan en ciertos puntos, o que son insuficientes para explicar algunas cosas (Silveira, 1991). El conocimiento humano no es solo una copia de la realidad, ni tampoco fruto de las disposiciones internas del individuo determinadas biológicamente, sino que es producto de la interacción donde el individuo construye el conocimiento, atribuyendo significado a la información que va encontrando. Cuando se enfrentan a la información científica, los estudiantes ya disponen de concepciones, muchas veces incompatibles con el conocimiento científico, por lo que el aprendizaje deseable, requiere la reorganización de las estructuras de conocimiento existentes.

Cabe resaltar que los conceptos científicos son adquiridos mediante la instrucción y que generalmente siguen el camino inverso al de los espontáneos, esto es mientras que los primeros van de lo abstracto a lo concreto, los segundos van de lo concreto a lo abstracto.

Por otra parte, Ericsson considera que son los factores no-intelectuales, como el temperamento, la motivación, y sobre todo la práctica, los responsables de la adquisición de competencias (Ericsson, 1999). El aprendizaje es una actividad que ocurre en un contexto sociocultural, y por tanto, como afirman otros autores (Vosniadou, loannides, Dimitrakopoulou y Papademetriv, 2001), cuando el aprendizaje se sitúa en contextos del mundo real, lo que se aprende se recuerda mejor y se facilita la transferencia. El cambio conceptual fue planteado centrado en la adquisición de conocimiento en sus dominios específicos y descripto el aprendizaje como un proceso que requiere de una reorganización significativa de las estructuras conceptuales existentes y no únicamente de su enriquecimiento. Se argumenta que la adquisición de conceptos científicos requiere una extensa reorganización del conocimiento previo (Vosniadov y Brewer, 1987). También es fundamental considerar las representaciones mentales de los estudiantes sobre el fenómeno en estudio y el uso de modelos explícitos y representaciones durante la instrucción. Por último, llama la atención el hecho de que los estudiantes no son conscientes de la naturaleza hipotética de sus creencias y presuposiciones y deben ser animados a realizar discusiones en grupo y experimentar para el desarrollo de la conciencia meta-conceptual necesaria para la comprensión de conceptos científicos. También se afirma que el cambio conceptual puede ser, al menos en ocasiones,





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

iniciado, finalizado y consolidado mediante procesos sociales y culturales. El conocimiento cotidiano representa todo aquello que compone nuestra experiencia sensible, mientras que el conocimiento científico, representaría entidades del mundo físico y aspectos de las instituciones sociales. Por lo tanto, el mundo que se trata de representar en las instituciones educativas es más complejo y abstracto que el mundo cotidiano.

Por lo expuesto, las estrategias instruccionales deben apuntar a la activación de las preconcepciones, para compararlas y contrastarlas con la nueva información en un ambiente estimulante y motivador.

En la literatura aparecen diferencias en cuanto al tipo de cambio y cómo se produce: por ejemplo, Carey distingue entre reestructuración débil y reestructuración fuerte (Carey, 1985) mientras que Thagard, Chi y sus colaboradores hablan de la creación de nuevas categorías ontológicas o de la reasignación de los conceptos a una categoría diferente (Thagard, 1992), (Chi, Slotta y De Leeuw, 1994).

El desafío de lograr que el alumno adquiera un conocimiento apropiado, fuertemente reestructurado y útil en diferentes contextos vitales y académicos, es imperioso pero a la vez importante y no sencillo. La estrategia propuesta intenta lograrlo.

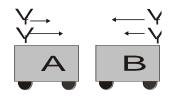
2. METODOLOGÍA

La estrategia fue realizada en un curso de Física General de la Universidad Nacional del Sur, UNS. La asignatura corresponde a las carreras de Agronomía. Geología y Tecnicatura en Medio Ambiente, perteneciente al primer o segundo año de estudios. Dicha estrategia consistió en la obligatoriedad de asistencia a tres clases de discusión teórico-práctica realizadas en días previos a los exámenes parciales. En las mismas se propuso a los alumnos situaciones relacionadas con la vida cotidiana, que ameritasen una transposición de contenidos de la asignatura pero que muchas veces entraban en conflicto con creencias populares. La idea fue debatir, argumentar y poner en evidencia errores conceptuales fuertemente arraigados en las creencias de la población en general.

3. RESULTADOS

A los alumnos de Física General se les dio una serie de preguntas de cinemática para resolver en grupos de entre 4 y 5 alumnos. Las mismas fueron del estilo múltiple opción y se detallan a continuación:

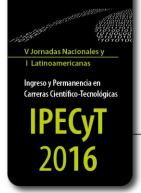
- 1) En cada una de las siguientes afirmaciones indique, marcando con letra "V", aquellas que son verdaderas y con la letra "F" aquellas que son falsas. *En todos los casos justifique la respuesta.*
- 1) Cuando la velocidad instantánea de una partícula es cero, su aceleración también es cero.
- 2) Un automóvil tiene una velocidad con dirección este y una aceleración hacia el norte.
- 3) Un cuerpo con aceleración cero va incrementando el módulo de su velocidad.
- 4) Si un automóvil está frenando la velocidad y la aceleración tienen sentidos opuestos.



2) Complete con una cruz la \acute{o} las opciones correctas, y justifíque. En la figura se muestran las velocidades iniciales, v_i y finales v_f de dos $\emph{m\'oviles}$ A y B. Si las

longitudes de los vectores son directamente proporcionales a las magnitudes de las velocidades

- i- Las aceleraciones de A y B son negativas
- ii- A y B están frenando



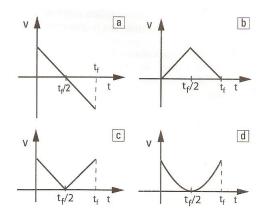


18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

iii- La aceleración de A es positiva y la de B negativa

- iv- A está frenando y B acelerando
- v- A está acelerando y B frenando
- 3) Indique cuál de los siguientes gráficos puede representar la velocidad en función del tiempo de un cuerpo que se arroja verticalmente hacia arriba en el instante 0 y regresa al punto de partida.



Se obtuvieron los siguientes resultados:

- -Un 30% de los alumnos respondió correctamente los incisos de la pregunta 1), el resto de los alumnos tuvo respuestas variadas, pero con dificultad significativa para responder la primera afirmación.
- -Solo un 20% alumnos lograron responder con seguridad las afirmaciones de la pregunta dos; confundiendo reiteradamente el significado vectorial tanto en la velocidad como en la aceleración.
- -En cuanto a la tercera pregunta, solo un 10 por ciento logró identificar correctamente la consigna.

Al cuatrimestre siguiente, tomaron la materia nuevos alumnos (también de las carreras de Geologia, Medio Ambiente e Ing. Agronómica) y se procedió diferente que el cuatrimestre anterior: antes de que respondieran las consignas anteriores, se realizó un práctico de Laboratorio, que consistió en filmar un tiro vertical y un tiro oblicuo. Para ello se utilizó soft – traker con una filmación a 35 fps. De allí se les pidió a los alumnos que exportaran los datos de posiciones, velocidad y tiempos a una planilla Excel y que realizaran las correspondientes gráficas en función del tiempo (fig.1 y fig.2)

Tiro Vertical:





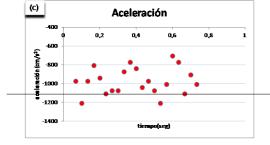
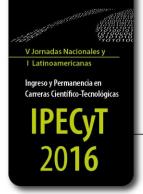


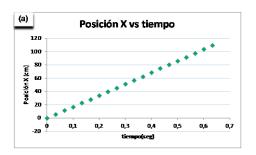
Fig.1 Variables cinemáticas, para un movimiento de Tiro vertical (a) Posición Vs tiempo; (b) Velocidad Vs tiempo; (c) Aceleración Vs tiempo.



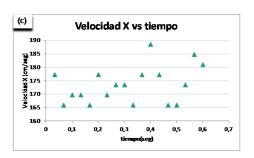


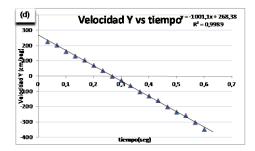
18 al 20 de Mayo de 2016.

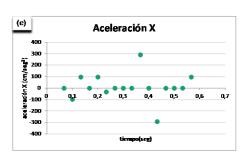
Bahía Blanca. Argentina











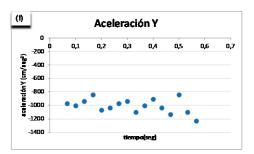
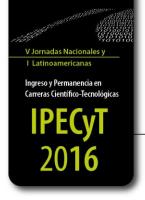


Fig.2 Variables cinemáticas, para un movimiento de Tiro Oblicuo (a) Posición X Vs tiempo; (a) Posición Y Vs tiempo; (c) Velocidad X Vs tiempo; (d) Velocidad Y Vs tiempo; (e) Aceleración X Vs tiempo; (e) Aceleración Y Vs tiempo.

A partir de la filmación y de las gráficas correspondientes, se pidió a los alumnos que correlacionaran las gráficas de posición y velocidad con su correspondiente filmación, para esto se les pidió distinguir:

- a) Posiciones positivas y negativas de la partícula (si las hay) con referencia al comienzo del movimiento
- b) Velocidades positivas y negativas en los gráficos posición Vs tiempo y velocidad Vs tiempo
- c) Velocidades cero en los gráficos posición Vs tiempo y velocidad Vs tiempo.

Para la consigna a) el 90 por ciento de los alumnos no tuvieron dificultad en correlacionar graficas con la filmación para las posiciones positivas medidas desde un sistema cartesiano usual, con el origen donde comienza el movimiento del cuerpo estudiado.





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

Para la consigna b) un 85 por ciento de los alumnos pudo distinguir y correlacionar correctamente entre las gráficas de velocidades y la filmación, sin embargo solo 50 por ciento de los alumnos no tuvo dificultad alguna en apreciar las velocidades positivas y negativas como signo de la recta tangente a la gráfica posición.

Para la consigna c) un 98 por ciento de los alumnos distinguen y correlacionan correctamente la velocidad cero en los gráficos velocidad y en la filmación. No obstante solo un 30 por ciento pudo distinguir la velocidad cero, como una pendiente cero de la recta tangente horizontal en la gráfica Posición vs tiempo.

Luego de realizado este último laboratorio, se procedió una semana después a consultar sobre las consignas 1), 2) y 3) expuestas anteriormente.

Obteniéndose los siguientes resultados:

- -Un 70% de los alumnos respondió correctamente los incisos de la pregunta 1).
- -Solo un 50% de alumnos lograron responder con seguridad las afirmaciones de la pregunta dos; confundiendo reiteradamente el significado vectorial tanto en la velocidad como en la aceleración.
- -En cuanto a la tercera pregunta, un 95 por ciento logró identificar correctamente la consigna.

4. CONCLUSIONES

Los resultados muestran que, en general, las preconcepciones tienen gran resistencia a ser modificadas, pero que sólo cuando el alumno adquiere una conciencia activa de las mismas puede el contenido correcto ser bien aprendido. Los alumnos en general discuten activamente en grupos y requieren la colaboración de los docentes para dirimir las diferentes opiniones. La estrategia radica en no responder sino en guiar hasta tanto todos los grupos hayan expresado las diferentes creencias subyacentes.

5. REFERENCIAS

Alexander, P.A. (1996). The past, the present and the future of knowledge research: A reexamination of the role knowledge in learning and instruction. *Educational Psychologist*, *31*, 89-92.

Carey, S. (1991) .Knowledge acquisition, enrichment or conceptual change?.. En S. Carey y R. Gelman (comps.) *The epigenesis of mind; essay on biology and cognition* (pp. 459-487). New York: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

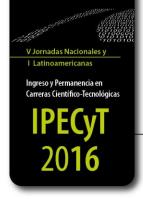
Chi, M.T., Slotta, J. y Leeuw, W. (1994). From things to process: a theory of conceptual change for learning concepts. *Learning and Instruction*, *4*(1), 45-69.

Ericsson, K.A. (1999). Creative expertise as superior reproductible performance: Innovative and flexible aspects of expert performance. *Psychological Inquiry*, *10(4)*, 329-361.

Silveira, F. L. (1991). A filosofía da ciência de Karl Popper e suas implicações no ensino da ciência. En: Moreira, M. A. y Axt, R. (Orgs.) *Tópicos em ensino de ciências* (pp.62-78) Porto Alegre: SAGRA.

Thagard, P. (1992). The structure conceptual revolutions. Cambridge, MA: MIT Press.

Vosniadov, S., Ioannides, C., Dimitrakopoulou, A. y Papademetriv, E. (2001). Designing learning environments to promote conceptual change in science. *Learning and Instruction, 11*, 381-419.

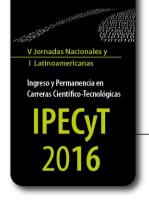




18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

Vosniadou, S. y Brewer, W.F. (1987). Theories of knowledge restructuring in development. *Review of Educational Research*, *57*, 51-67.





18 al 20 de Mayo de 2016. Bahía Blanca. Argentina

ESTRATEGIAS METACOGNITIVAS EMPLEADAS EN LA TOMA DE APUNTES

Eje temático: 4 – Dimensiones psico socioculturales del oficio del alumno universitario subeje: 4.3 – Conocimientos previos, estrategias de aprendizaje y aspectos cognitivos.

Paez Sonia¹; Speltini Cristina¹

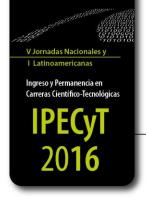
¹ Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Avellaneda spaez@fra.utn.edu.ar

RESUMEN

En este trabajo se presenta un análisis acerca de la toma del "apunte escrito" por estudiantes de primer año de carreras de ingeniería, comparándolo con el discurso oral del profesor. El apunte se erige en un instrumento que permite encontrar elementos para indagar acerca de los recursos metacognitivos empleados por los estudiantes durante el desarrollo de una clase expositiva. Para lograr un apunte entendible y completo es necesario recurrir a estrategias de aprendizaje. Las mismas constan de actividades y procedimientos adecuados para favorecerlo. Las estrategias operan directamente sobre la información recogiendo, analizando, comprendiendo, procesando, quardando información en la memoria para posteriormente poder recuperarla y utilizarla cuando sea necesario. El estudiante puede controlar y quiar sus propios procesos cognitivos y no ser capaz de describirlos o de reflexionar sobre ellos. Sin embargo los utiliza y los manifiesta al tomar apuntes en clase. En este trabajo hemos adoptado para el análisis de los registros dimensiones, categorías y subcategorías ya definidas y empleadas en una investigación previa con el objetivo de comprobar su viabilidad en diferentes temas de Física. El tema está acotado a los conceptos de impulso, cantidad de movimiento y conservación de la cantidad de movimiento. La investigación está basada en un estudio de casos en el cual se comprobó la utilidad de los instrumentos de análisis, enriqueciéndolos con nuevas subcategorías. Si bien todos los apuntes tienen omisiones con respecto al discurso del profesor, el análisis se profundizó sobre aquellos que presentan la ausencia de información transcendente al momento de recuperar los contenidos importantes. Entre las conclusiones se destaca la presencia de imprecisiones en todos los apuntes debido a la imposibilidad de rescatar toda la información suministrada por el profesor.

Palabras clave: Apunte, recurso de estudio, metacognición, física, nivel universitario.

1. INTRODUCCIÓN





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

Para aprender, conceptos o procedimientos, los estudiantes desarrollan diferentes estrategias que les permiten construir conocimiento. Dentro de estas estrategias de aprendizaje nos encontramos con una muy utilizada y difundida, especialmente a nivel superior, se trata de la toma de apuntes en clase. A través de tomar nota del discurso del profesor, el estudiante elabora una estrategia que le permitirá rescatar las ideas de este sobre el tema, las que luego serán empleadas para superar la instancia de examen.

Varios estudios se han realizado sobre toma de apuntes, uno de los primeros es de McClendon de 1958 y a partir de los años 70 surgen investigaciones sobre el tema (Monereo, 1996).

En el proceso de aprender se ponen en juego habilidades cognitivas y metacognitivas. Tanto en la escuela como en la universidad se enseñan las primeras y poca relevancia se le otorga a las habilidades metacognitivas. Según Gaskins y Elliot (1999) las estrategias más enseñadas son aquellas vinculadas a "cómo" procesar información y "como" recordarla, pero no se enseñan el resto de las habilidades.

La toma de apuntes, una tarea que a los ojos externos puede parecer simple y rutinaria, pone en juego tanto habilidades cognitivas como metacognitivas, aunque sus usuarios no sean conscientes de ello.

Autores como Saldaña (2003) cuestionan si cualquier proceso autorregulador es metacognitivo o si debe existir un acceso consciente al mismo para que pueda ser considerado como tal. Los procesos de regulación que se realizan en forma automatizada son denominados no metacognitivos aunque en una instancia previa hayan sido voluntarios y conscientes. Los estudiantes generalmente no son conscientes de los procedimientos que emplean al tomar apuntes, dado que estos están automatizados. Según Piaget, (1974, en Martí, 1995) una acción que alcanza su objetivo, aunque sea a través de regulaciones automáticas, puede ir acompañada de un cierto grado de conciencia. Esta interpretación coloca a la toma de apuntes en un proceso metacognitivo.

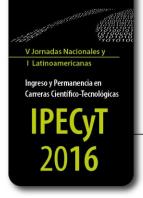
Se considera que las funciones de la toma de notas es la de permitir recordar segmentos del discurso para poder almacenarlos en la memoria y la de transformar y reorganizar el material como medio de aprendizaje (Ortega Martínez y González Ruiz, 2007). Acordamos con Monereo (1999) que los apuntes de clase cumplen, además, otra función, ya que algunos estudiantes en ciertas ocasiones los utilizan como única fuente de información para preparar sus exámenes, complementada sólo con los apuntes de cátedra y no con la información provista por los libros.

Monereo (1999) brinda una clasificación de dos perfiles de anotadores: los estudiantes copistas cuyo principal objetivo es reproducir el discurso del profesor y los estudiantes estratégicos quienes tratan de identificar y seleccionar las ideas principales de dicho discurso.

El presente trabajo se basa en el estudio de las estrategias empleadas por los estudiantes al tomar notas en clase, poniendo el foco en las habilidades metacognitivas desarrollas durante esta actividad, profundizando un estudio previo sobre estrategias usadas por los estudiantes.

2. METODOLOGÍA

Para este trabajo consistente en un estudio de casos se consideraron las producciones realizadas por estudiantes de primer año de una universidad pública, en la asignatura Física I. Los registros utilizados están constituidos por los textos producidos por cuatro estudiantes, un cuestionario dirigidos a los mismos sobre la finalidad y uso de los apuntes y el audio registro de la exposición del profesor. El tema tratado está acotado a los conceptos de "impulso", "cantidad de movimiento" y "conservación de la cantidad de movimiento", desarrollados durante una clase.





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

Para el análisis de las producciones de los estudiantes hemos adoptado dimensiones, categorías y subcategorías, referidas a los procesos de cognición y de metacognición. Ambas dimensiones se dividieron en dos categorías: atención y comprensión para la dimensión cognitiva y conocimiento del conocimiento y conocimiento del proceso para la dimensión metacognitiva. El audio del profesor fue desgrabado y se cotejaron las similitudes y diferencias del mismo con las producciones de los estudiantes.

3. ESTUDIO DE LOS REGISTROS

Un primer análisis del discurso del profesor permitió identificar la estructura empleada para la presentación y explicación didáctica de los diferentes conceptos abordados durante la clase. La misma se inicia con una introducción indicando el tema con el cual se comenzará. La secuencia desarrollada se muestra en el siguiente cuadro.

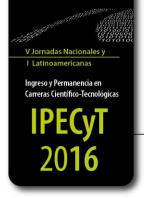
Discurso del docente

- Material bibliográfico.
- Introducción a partir de la 2da ley de Newton y dificultades para medir la fuerza.
- Expresiones matemáticas, unidades y representación gráfica.
- Definición cantidad de movimiento. Ejemplos.
- Definición de impulso.
- Expresión matemática, unidades. Relación con la cantidad de movimiento.
- Enunciado del teorema del impulso y la cantidad de movimiento.
- Ejemplo, gráfico cartesiano de F(t).
- Interacción de fuerzas en un sistema cerrado.
- Enunciado del principio de conservación de la cantidad de movimiento.
- Ejemplo conceptual.

Los resultados obtenidos en las dimensiones propuestas para el análisis de los registros de los estudiantes se muestran en las tablas 1 y 2. En la nomenclatura utilizada corresponde S para los casos en que se realizó correctamente, M los que se realizaron en forma incorrecta, I los que están incompletos, N los que no se realizaron y C para los casos que utilizan cuadernos. Los estudiantes son identificados con las letras mayúsculas, A, B, C, y D.

<u> </u>							
Dimensión cognitiva							
Categoría	Subcategoría	Operativización	Α	В	С	D	
		Copia el discurso del profesor		Ν	Ν	Ν	
Atención	Toma nota	Copia el dictado del profesor		I	S	S	
		Copia del pizarrón		I	- 1	- 1	
Comprensión	Títulos	Identifica títulos y subtítulo Elabora una interpretación propia		S	S	S	
	Términos nuevos			N	N	N	
	Utiliza gráficos	Realiza gráficos propios	N	N	N	N	

Tabla 1 – Resultados para la Dimensión cognitiva





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

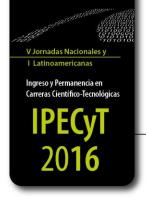
Dimensión metacognitiva						
Categoría	Subcategoría	Características	Α	В	С	D
_	Definiciones	Reconoce definiciones		N	N	N
Conocimiento del	Principios	Identifica principios/propiedades	S N	N	N	N
conocimiento	Ejemplos	Identifica ejemplos	ı	N	Ν	N
	Enumera	Enumera las hojas		С	N	С
	Hoja nueva	Comienza el tema en hoja nueva		N	N	N
	Márgenes Deja márgenes amplios para acotaciones		S	N	Ν	N
Conocimiento del proceso	Subraya	S	N	Z	N	
dei proceso	Abreviaturas Utiliza palabras abreviadas		S	S	S	S
	Símbolos Utiliza símbolos universales o propios		N	S	S	N
	Acotaciones	Acotaciones Destaca acotaciones importantes		N	S	N
	Copia	Copiar todo lo escrito en el pizarrón	S	S	S	N
Conocimiento del proceso - Cuestionario	Selección parcial	Copia sólo lo importante del discurso		S	Ν	N
	Reescribe	Enriquece los apuntes pasándolos en limpio	N	N	N	N
	Estudia	Prepara los exámenes con los apuntes	S	S	N	S

Tabla 2 – Resultados para la Dimensión metacognitiva

El análisis de las categorías descriptas nos muestra que si bien los cuatro estudiantes utilizan abreviaturas, ninguno ha enriquecido sus apuntes con aclaraciones al margen y gráficos propios. Al cotejarlos con el audio del profesor observamos que no se tomó nota del discurso del mismo, salvo aquellos puntos que el profesor dictó e hizo explícito que debían copiar. La información escrita en el pizarrón fue copiada por los cuatros estudiantes, pero no todos lo hicieron en forma completa o correcta, en algunas ocasiones omitieron símbolos, como la notación de vector o información importante de los gráficos.

Sorprendidos particularmente por los resultados de la categoría "comprensión" colocamos nuestro foco de atención en el análisis del gráfico de impulso, realizado, explicado y descripto en forma detallada por el docente durante la clase. A modo ilustrativo presentamos una reseña de la explicación realizada por el docente durante la construcción de dicho gráfico.

El docente realiza el gráfico de la figura 1, donde representa la fuerza aplicada a un cuerpo durante un intervalo pequeño de tiempo (área sombreada en vertical). En la realización y explicación del mismo aclara que la fuerza no es constante, por lo cual se calcula una fuerza media (área sombreada en diagonal). Menciona que el área debajo de la curva es la integral de la fuerza por el diferencial de tiempo por lo cual representa el impulso y escribe la expresión matemática en el pizarrón. Posteriormente explica y grafica el principio en el que se basa el





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

sistema de air-bag, para ello dibuja un área igual a las anteriores (área sombreada en horizontal) generada por una fuerza menor que actúa durante un intervalo de tiempo mayor.

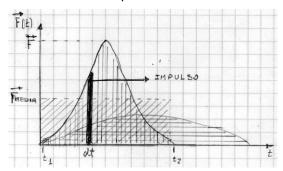


Figura 1- Gráfico de F(t) realizado por el docente

En los apuntes de los estudiantes A, B y C encontramos los gráficos de las figuras 2, 3 y 4. En tanto que el estudiante D no copia el gráfico.

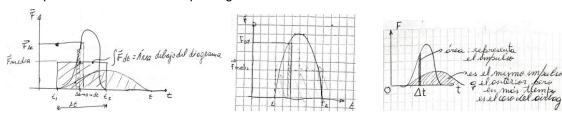


Fig.2: Gráfico estudiante A

Fig.3: Gráfico estudiante B

Fig.4: Gráfico estudiante C

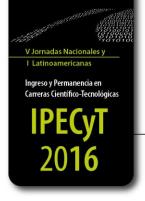
De las imágenes escaneadas podemos observar que los apuntes registran sólo parcialmente la información dada por el docente, omitiendo detalles en algunos casos al copiar del pizarrón y en otros resultan ser omisiones del discurso, importantes para la comprensión del concepto.

Al analizar la dimensión metacognitiva encontramos que dentro de la categoría "conocimiento del conocimiento", las tres subcategorías no son registradas por la mayoría de los estudiantes a pesar que el profesor en su discurso hace hincapié de que se trata de una definición o una propiedad, o un principio, e insiste en que tomen nota y lo remarquen.

Con respecto a la categoría conocimiento del proceso los resultados son variados; los mismos nos indican que los estudiantes posiblemente no tengan conocimiento del proceso que realizan al tomar apuntes en clase, dado que por ejemplo el ítem "remarcar o destacar lo importante", que resulta trascendente para la comprensión y el aprendizaje, se encuentra ausente.

De las respuestas al cuestionario podemos inferir que en general los estudiantes participantes de esta investigación, se encuadran dentro del perfil de anotadores copistas y consideran los apuntes de gran valor para la preparación de sus exámenes.

Al comparar las respuestas ofrecidas por el estudiante B, el discurso del profesor y el gráfico de impulso copiado durante la clase observamos que si bien él considera copiar absolutamente todo lo que el profesor dice o escribe, esta situación no se ve reflejada en sus apuntes. Esto nos lleva a pensar que si bien por su respuesta al cuestionario podríamos encuadrarlo como un anotador copista, la falta de información en sus notas lo ubicaría como un anotador estratégico. Pero al observar con detenimiento las características de la información faltante, por ejemplo en el gráfico de impulso (Fig 3), nos inclinamos a pensar que este estudiante no reconoce las ideas principales del discurso con lo cual la dimensión conocimiento del conocimiento está ausente, y la dimensión conocimiento del proceso está subvalorada dado que no reescribe ni completa sus apuntes los cuales usa de forma casi exclusiva para la preparación del examen final. A continuación trascribimos algunas de las respuestas de este estudiante.





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

Respuestas del estudiante B

- a) ¿Utilizas el apunte para estudiar, repasar, o como guía de la profundidad del tema? Uso mis apuntes y los apuntes de los profesores (en caso de que no haya, leería libros) para estudiar. En mis apuntes hay anotaciones muy importantes que no se pueden pasar por alto. Además hay muchos ejemplos y bien explicados para entenderlo. Para repasar solo leo los apuntes de los profesores. Y no estudio más temas de los que hay en los apuntes, por lo que el apunte es mi límite de profundidad.
- b) ¿Cuándo estudias lo haces del libro o de los apuntes? Ambos, no puede faltar ninguno. En los apuntes hay comentarios que en los libros no hay, pero los libros están muy completos, por eso ambos se complementan.

4. REFLEXIONES FINALES

El análisis de la dimensión cognitiva muestra que ninguno de los estudiantes elabora interpretaciones propias o realiza gráficos aclaratorios, que les permitan rescatar las ideas principales del discurso del profesor.

Según las respuestas al cuestionario, los estudiantes participantes se enmarcan en un perfil de anotadores copistas. Sin embargo, diferimos con tal apreciación ya que los apuntes se encuentran viciados de omisiones. Dado que las mismas son importantes para el tema tratado no podemos pensar que fueron intencionales y considerar que estos estudiantes son anotadores estratégicos, por lo cual nos inclinamos a pensar que las habilidades que no se encuentran totalmente desarrolladas son la atención y la de conocimiento del conocimiento.

Consideramos que los estudiantes son conscientes de las falencias que poseen en la categoría denominada conocimiento del conocimiento, y por ello incurren en el error de intentar copiar todo, pretendiendo así, asegurarse que sus notas estén completas, ya que las mismas significan un material importante para preparar sus exámenes.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Gaskins, I.y Elliot, T. (1999). Cómo enseñar estrategias cognitivas en la escuela. Buenos Aires, Paidós

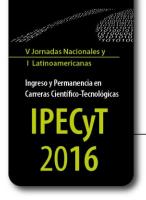
Martí, E. (1995). Metacognición: Entre la fascinación y el desencanto. *Infancia y aprendizaje,* 72. 9-32

Monereo, C. y Perez, M. L. (1996). La incidencia de la toma de apuntes sobre el aprendizaje significativo. Un estudio en enseñanza superior. *Infancia y Aprendizaje*, 73, 65-86

Monereo, C.y Castelló, M (1999) ¿Esto hay que apuntarlo? La toma de apuntes como estrategia de aprendizaje. Recuperado el 2-10-2015 de http://redaberta.usc.es/ aidu/index2.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=107&Itemid=8

Ortega Martinez, E., González Ruiz, L. (2007) La estrategia de aprendizaje apuntes vs libros. Analisis comparativo de los estudios de administración y dirección de empresas con otros estudios. Recuperado 15-10-2015 de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2480903

Saldaña, D. y Aguilera, A. (2003) La evaluación de los procesos metacognitivos: estrategias y problemáticas actuales. *Estudios de Psicología 24 (2) 189-204*





18 al 20 de Mayo de 2016. Bahía Blanca. Argentina

EXPERIENCIA DE UN GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN EL ESTUDIO DE LOS RASGOS CULTURALES DE ALUMNOS INGRESANTES AL SISTEMA UNIVERSITARIO

Eje temático 4 - Dimensiones psico socioculturales del oficio del alumno universitario:

Subeje 4.3 - Conocimientos previos, estrategias de aprendizaje y aspectos cognitivos.

Vergara, Tatiana ¹; Cardozo, María Cristina²; Leguiza, Pedro Daniel³; Almirón, Analía Elisabeth⁴

1,2,3 y 4 Universidad Nacional del Chaco Austral

Mail: tatianavergara@uncaus.edu.ar

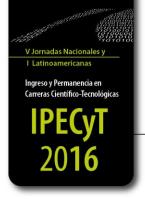
RESUMEN

En el año 2012, un grupo de docentes de la Universidad Nacional del Chaco Austral da inicio al Proyecto de Investigación "La incidencia de las ideas matemáticas y las nociones sobre la realidad natural del contexto sociocultural en la educación universitaria". La finalidad de este proyecto es introducir mejoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias formales y fácticas de los estudiantes universitarios mediante el conocimiento y utilización de los razonamientos y de las ideas previas sobre la realidad natural y social propios de la cultura de los sujetos. Dicha investigación se dividió en cuatro etapas: la primera, el relevamiento de la procedencia de los alumnos ingresantes del año 2012 y a partir de allí la conformación de grupos focales agrupados según origen cultural: descendientes de europeos por un lado y los que tienen influencia de pueblos originarios por otro; la segunda, la caracterización de las ideas matemáticas de los grupos focales; la tercera, la caracterización de las ideas sobre la realidad natural de los grupos focales constituidos y por último, el diseño de propuestas en base a los resultados obtenidos en las etapas anteriores. A su vez, en el marco de esta investigación, se desarrolló un trabajo de intercambio en Paraguay y actualmente, continúan las actividades en un Instituto de Educación Superior de modalidad aborigen de la provincia del Chaco. El presente trabajo pretende dar a conocer los resultados de lo realizado en el Proyecto de Investigación durante estos años y reflexionar sobre qué lugar le damos a estos saberes en nuestras prácticas áulicas cotidianas y cómo influyen en el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias.

Palabras clave: saberes previos, enseñanza de las ciencias, estudiantes universitarios, investigación cualitativa, rasgos culturales.

1. INTRODUCCIÓN

Los docentes vinculados con los alumnos que ingresan a la Universidad Nacional del Chaco Austral (UNCAUS) observamos dificultades en el aprendizaje del conocimiento científico, lo que trae como consecuencia problemas de desempeño en el nivel traducidos en desgranamiento, desarrollo muy lento de sus planes de estudio debido al fracaso en las evaluaciones, desaliento, entre otros. Estos problemas han sido cuantificados en nuestra institución a través del análisis estadístico de los datos aportados por los Cursos de Nivelación y del rendimiento académico de los últimos años.





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

Este grupo de docentes aborda este problema desde un proyecto de investigación anterior, en el cual se consideró los problemas de aprendizaje de las Ciencias a través de lecto-comprensión de textos académicos, sus producciones escritas y la exposición de temas científicos.

El proyecto actual indaga qué otras causas condicionan el aprendizaje de los alumnos centrando el interés en las nociones sobre conceptos científicos y las ideas sobre la realidad natural que las personas poseen independientemente de su formación escolar y que inciden favorable o desfavorablemente en el aprendizaje de las ciencias y el desempeño académico de los mismos; el objetivo general del proyecto es introducir mejoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias formales y fácticas de los estudiantes universitarios mediante el conocimiento y utilización de los razonamientos y de las ideas previas sobre la realidad natural y social propias de la cultura de los sujetos.

Los integrantes del grupo de investigación pertenecen a distintas disciplinas, la directora tiene su especialidad en Antropología Social; la codirectora proviene de las Ciencias de la Educación y Filosofía, y el resto pertenecen a las áreas de Matemática, Física y Química, y un personal de apoyo del área de Bibliotecología.

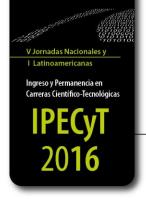
El objetivo de la presentación de este trabajo es compartir las acciones desarrolladas en el marco del proyecto y exponer nuestras reflexiones sobre los análisis de los datos recabados a lo largo de este período.

2. PERSPECTIVAS TEÓRICAS

Numerosos estudios plantean que el aprendizaje significativo de las ciencias no sólo depende de las ideas previas de los sujetos y de su evolución, como ha demostrado la investigación psicogenética, sino del contexto social interactivo en el que se produce.

Además, comprender la relación que existe entre el significado y las creencias que en la vida cotidiana los alumnos y sus grupos sociales atribuyen a los conceptos científicos, y la forma en que esos mismos conceptos luego interfieren en el aprendizaje de las disciplinas científicas - favoreciendo u obstaculizando el tránsito de una cultura a otra-, determinar si se produce una "hibridación léxica" como consecuencia de la convergencia de culturas y creencias diferentes que como fronteras porosas dejan su huella en el lenguaje o registran el tránsito de una cultura a otra, explicar de qué manera estos significados inciden en el desempeño académico de los estudiantes a través de sus marcas discursivas, es una tarea importantísima en la comprensión de cómo operan las ideas previas, las creencias, en definitiva, la cultura de pertenencia de los sujetos en la adquisición de conocimientos científicos.

Como se indicó, el Proyecto de Investigación implica la búsqueda de una clasificación y caracterización del conjunto de ideas matemáticas y de la realidad natural de los alumnos de la UNCAUS, la identificación de los grupos culturales que comparten sistemas de creencias, la explicación de estos sistemas de creencias e ideas que pueden facilitar o no el proceso de aprendizaje de los conocimientos científicos, y la propuesta de estrategias didácticas que consideren estas ideas y creencias que los sujetos poseen. Respecto a esto último, Mortimer E. F. (2001) al definir los perfiles conceptuales se refiere a las diversas formas de ver y representar el mundo cuya comprensión está íntimamente relacionada con el contexto y las culturas de pertenencia de los sujetos. Por lo cual, en el contexto de aulas multiculturales, el aprendizaje de los conocimientos científicos debería suponer la construcción de los saberes a partir de la diversidad así como el reconocimiento y la valoración de la existencia de una pluralidad de conocimientos más allá del detectado por la comunidad científica (Santos, 2010). Esto también permitiría una oportunidad para valorar el conocimiento socio-cultural, "implícito en la práctica diaria, que muchas veces es desaprovechado por la ciencia y la educación" (Oliveras & Albanese, 2012, p.1317).





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

Oliveras (2006) realiza una distinción entre los conceptos de interculturalidad y multiculturalidad. La autora considera la interculturalidad como un conjunto de prácticas generadas por la interacción de culturas en una relación de intercambios recíprocos y en una perspectiva de salvaguarda de una relativa identidad cultural de los participantes. Este concepto suele confundirse con el de multiculturalidad y, sin embargo, éste último denota solamente la yuxtaposición de varias culturas en una sociedad, sin implicaciones mutuas.

Lo antes expuesto nos conduce a entender la educación multicultural como intercultural, incluyendo la del pluralismo cultural, el mantenimiento de la propia identidad cultural y la consideración de la mezcla de culturas como un enriquecimiento general. La educación intercultural, desde nuestra perspectiva, incluye acciones destinadas a todos los alumnos y no solo a los provenientes de entornos culturales minoritarios, y tiene su fundamento o base en la conciencia de la presencia de destinos culturas y el reconocimiento de las formas particulares en que cada uno puede desarrollar las distintas áreas de conocimiento y en particular las matemáticas.

En este sentido, un campo de investigación de la Didáctica de la Matemática de gran actualidad y creciente desarrollo es la "Etnomatemática". Esta nueva disciplina reviste de gran importancia ya que conceptualiza a la Didáctica de las Matemática como una Ciencia Social que se ocupa de la problemática social y cultural de la educación en sus aspectos relativos a la Matemática, así como de los hechos relacionados con la teorización, producción, utilización y transmisión de las distintas facetas de la Matemática existentes hoy.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

3.1. Características del Proyecto de Investigación.

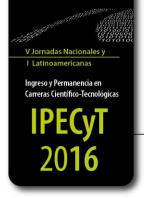
En un proyecto de investigación anterior se estudió las dificultades de aprendizaje de las Ciencias a través de la lecto-comprensión de textos escritos en la búsqueda de respuestas a los problemas cuantificados en el desempeño académico de los estudiantes de la UNCAUS. Esta preocupación dio origen al presente Proyecto, que se centra en la investigación de las ideas y las creencias sobre la realidad natural que los grupos socioculturales -identificados en la UNCAUS- poseen y cuya naturaleza podría alentar o desalentar el aprendizaje de nociones científicas. El Proyecto es de carácter interdisciplinario ya que intervienen las Ciencias de la Educación, la Matemática, las Ciencias Naturales, la Antropología Cognitiva y Simbólica y la Lingüística con el enfoque Sistémico Funcional.

Con este estudio se pretendió no solo optimizar las prácticas docentes aportando una interpretación más amplia del complejo proceso de enseñanza, sino que también resulte una contribución a los estudios culturales y sociales de la región chaqueña.

Para desarrollar la investigación se propuso un estudio longitudinal para captar las ideas iniciales y detectar sus modificaciones a lo largo de un proceso de aprendizaje de la Matemática y las Ciencias Naturales. Los sujetos de estudio fueron alumnos universitarios ingresantes a una carrera de la UNCAUS.

En un primer momento se aplicó una encuesta, con preguntas abiertas, a una muestra de alumnos ingresantes a la UNCAUS con el objetivo de identificar grupos culturales que comparten sistemas de creencias. Con los datos obtenidos se pudo establecer los grupos focales con los que se trabajaría posteriormente. Complementariamente, se aplicó una encuesta a docentes de los primeros años con el objetivo de obtener datos acerca de las nociones, competencias o habilidades que estos consideran relevantes al momento de iniciar el proceso de enseñanza en sus disciplinas (Matemática, Ciencias Naturales). Esta información fue considerada en la planificación las actividades de la investigación.

Posteriormente se implementó la técnica de grupo focal y se aplicó un instrumento consistente en el planteamiento de problemas referidos a la vida cotidiana. Luego, con la finalidad de





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca, Argentina

implementar grupos control, que permita comparar y enriquecer los resultados, se realizó el mismo estudio con alumnos del Instituto de Nivel Superior CIFMA (Centro de Investigación y Formación para la Modalidad Aborigen).

3.2. Acciones desarrolladas.

La primera etapa de la investigación se desarrolló en el año 2012 cuando se implementó una encuesta a los alumnos ingresantes a la Universidad Nacional del Chaco Austral. En ésta, se indagó el origen sociocultural de los estudiantes, y en particular el idioma que se hablan en sus grupos familiares.

Posteriormente, se conformaron los grupos focales en función del uso de lenguas de origen indoeuropeo por parte de abuelos y padres de los alumnos, y lenguas amerindias (como guaraní, por ejemplo). De esta manera, un grupo estuvo integrado por estudiantes descendientes de inmigrantes europeos latinos cuyos abuelos hablan español o italiano (Grupo L), otro por descendientes de inmigrantes europeos de origen eslavo con abuelos que hablan ucraniano, checo o alemán (Grupo E) y por último, un grupo de estudiantes descendientes de pobladores autóctonos, pertenecientes a familias en las que se habla guaraní o, en menor medida, el quechua (Grupo G).

La segunda fase de este proyecto abarcó el análisis de las ideas matemáticas de los distintos grupos socioculturales conformados bajo la perspectiva Etnomatemática. Se tomaron en cuenta las seis actividades universales matemáticas definidas por Bishop (1999) como categorías de análisis: medir, contar, localizar, diseñar, jugar y explicar.

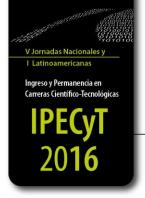
En relación a la tercera fase de este proyecto, indagación de ideas sobre la realidad natural, decidimos plantearles a los grupos focales ya conformados una actividad en el cual deberían elaborar una comida típica (la pizza). A su vez, decidimos aplicar esta actividad a un grupo de estudiantes ingresantes al Instituto de Nivel Superior CIFMA (Centro de Investigación y Formación para la Modalidad Aborigen) pero en esta oportunidad, deberían elaborar torta frita.

La última instancia de este trabajo consiste en la elaboración de propuestas en base a los resultados obtenidos anteriormente, que contemplan la incorporación de los saberes de los estudiantes en la planificación de las actividades aúlicas. Esto dio como resultado una experiencia en la asignatura Matemática Discreta para alumnos del primer año de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información y la propuesta de un nuevo enfoque para la enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación Intercultural Bilingüe (EIB) en la provincia del Chaco.

3.3. Otras acciones.

En el mes de octubre de 2014, uno de los becarios del proyecto realizó un viaje de intercambio, en el marco del Programa ZICOSUR, a la ciudad de Encarnación, Departamento de Itapúa, Paraguay. El trabajo de campo de esta investigación consistió, una vez ubicado en el sitio de estudio, en la observación de lugares que evidencien la cultura Guaraní en general, como ser museos y la Ruta Jesuítica; observación de clases de Profesores en Matemática en la ciudad de Encarnación y en localidades aledañas; entrevistas informales tanto a Profesores en Matemática como Profesores en Bilingüismo. Además de la participación directa en la vida social de dicho lugar, este intercambio contribuyó a la ampliación del marco teórico, en especial a lo referido a la cultura Guaraní, y favoreció la interpretación de los resultados obtenidos en la experiencia en nuestra institución.

En el año 2015, una de las autoras de este artículo, comenzó a realizar sus actividades de campo en el Instituto de Nivel Superior CIFMA en el marco del desarrollo de su tesis de Maestría. En ella se intenta buscar las relaciones que existen entre las decisiones curriculares que toma un docente de la asignatura Ciencias Naturales y las concepciones de él y sus alumnos sobre la ciencia y el conocimiento indígena. El citado trabajo, a su vez, constituye la





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca, Argentina

base para comenzar a realizar una tesis doctoral en la cual se propone el diseño de un nuevo enfoque para la enseñanza de las ciencias en la EIB, mencionado en el apartado anterior.

4. RESULTADOS

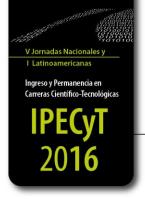
El equipo de investigación abordó diferentes aspectos de la investigación produciendo diversos trabajos, algunos de ellos en colaboración con otros investigadores, que fueron publicados y otros inéditos (en vías de publicación). A continuación se presentan los principales resultados.

De la segunda fase, se obtuvieron los siguientes resultados: Masachs y Sánchez (2014) en relación al "juego", tomaron a los grupos E y G y concluyeron que en el primer grupo, el juego fue pautado por los integrantes estableciendo reglas para el intercambio de ideas, en cambio en el Grupo G, fue notorio el humor a fin de reducir tensiones y permitir mayor fluidez en las ideas expresadas. Vergara (2014), abordó la medición en los mismos grupos focales mencionados anteriormente, concluyendo que en el grupo G fue notoria la influencia de experiencias sensoriales y la subjetividad a la hora de realizar actividades que implicaban la medición. En el grupo E, fue destacada la presencia de términos y el empleo de instrumentos que denotaban mayor precisión y exactitud en las respuestas a diferencia del grupo anterior. Coronel, Cardozo y Pratesi (2014) centraron su interés en las actividades localizar y diseñar. Apreciaron diferencias dependiendo del bagaje cultural, observaron que las producciones de los de descendencia europea son más concretos, acotados y eficaces en el uso de argumentaciones técnico-científicos; los estudiantes del grupo G, presentaron una mayor facilidad con el análisis de las dimensiones y espacios en los que se encuentran, argumentando con expresiones más sencillas y cotidianas.

Sánchez, Pratesi y otros (2014) se centraron en la actividad matemática contar en los grupos anteriormente citados. En ambos grupos aparecen términos que denotan imprecisión y emplean el promedio como herramienta. El Grupo G utiliza el redondeo e influyen otros factores, mientras que, el Grupo E justifica una cifra a partir de un modelo normativo. En general, no se observaron diferencias significativas en la forma de resolver las situaciones planteadas, en comparación con las actividades medir, localizar, diseñar, explicar y jugar en las cuales estos dos grupos tuvieron desempeños diferentes. Pratesi y Leguiza (inédito), desarrollaron la explicación en ambos grupos constando que el grupo de estudiantes E han incorporado como razonamiento a la lógica formal, mientras que en el grupo G, se evidencian formas de pensamiento cercanas y afines a los principios de la lógica difusa.

En cuanto a la tercera fase, comparamos los rasgos que adquiere el discurso explicativo de uno de los grupos de la UNCAUS (grupo G) y un grupo del CIFMA (Vergara & Sánchez, 2016, en prensa). Para este estudio tomamos como dimensiones de análisis los siguientes criterios: Subjetividad-objetividad, concepción de la realidad, transmisión inter-generacional del conocimiento y el lenguaje empleado. Concluimos que en el grupo CIFMA en general, las explicaciones aportadas son muy claras y sencillas, no buscan explicaciones rebuscadas de la realidad. No remiten a términos científicos. Mientras que el grupo de la UNCAUS, la explicación de procesos naturales comienza siendo sencilla, pero hay un integrante que utiliza terminología específica, que no refiere a los elementos con sus nombres vulgares, sino con términos de uso científico. A su vez observamos la presencia del conocimiento cultural de los estudiantes durante las interacciones de los grupos focales que a su vez, denotan una marcada influencia de la cultura institucional de pertenencia.

Por último, en relación a la elaboración de propuestas, en el 2015 se llevó a cabo una experiencia con estudiantes ingresantes de Ingeniería en Sistemas de Información en la asignatura Matemática Discreta (Vergara, Almirón y Albanese, inédito). La misma consistió en construir el concepto matemático de Grafo a partir de las ideas de los estudiantes empleando la modelización del trenzado. Los alumnos respondieron con entusiasmo y creatividad y supieron extender la actividad a nuevas situaciones, generando nuevas ideas para futuras aplicaciones en el aula. En el presente año, se dará inicio a las actividades correspondientes al diseño de un





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

nuevo enfoque para la enseñanza de las Ciencias Naturales en la EIB en la provincia del Chaco. El objetivo de esta propuesta es abordar de manera intra e intercultural la enseñanza de las ciencias en dicha modalidad educativa pero con perspectivas de poder incluirlo en la enseñanza de las ciencias en cualquier modalidad y nivel.

5. CONCLUSIONES

De los resultados se concluye que se logró clasificar y caracterizar el conjunto de ideas matemáticas y de la realidad natural en los alumnos de la UNCAUS que fueron objeto de estudio, identificándose grupos culturales que comparten sistemas de creencias. Se detectó que los sistemas de creencias e ideas condicionan el proceso de aprendizaje de conceptos científicos.

También, se avanzó en la construcción y aplicación de una propuesta didáctica para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en la que se consideró el conocimiento de las ideas previas y creencias de los sujetos. Por otra parte, los resultados obtenidos de la investigación resultan un aporte al conocimiento de la cultura de los estudiantes, por lo que se recomienda su utilización en la comprensión de significados, y permite reflexionar sobre la enseñanza de las ciencias y continuar impulsando procesos pedagógicos para lograr un aprendizaje significativo en nuestros estudiantes.

Por último, la producción y planificación de estrategias docentes, atendiendo lo mencionado anteriormente, espera cubrir una brecha existente cuando se descuida la impronta que poseen los estudiantes dependientes de las culturas que los han formado.

6. REFERENCIAS

Bishop, A.J. (1999). Enculturación matemática, la educación matemática desde una perspectiva cultural. Barcelona: Paidós.

Coronel, J.F.; Cardozo, M.C. y A.R. Pratesi. (2014). El Panóptico como estrategia cultural para el diseño y análisis de gráficos: Un estudio en la Universidad Nacional del Chaco Austral. *I Congreso de la Asociación Argentina de Sociología*, Resistencia, Argentina.

Masachs, A. y S. Sánchez (2014). La matriz del juego: juego, pensamiento matemático e interacción social. *RBSE- Revista Brasileira de Sociología de las Emociones*, 13, 38, 238-249. En http://www.cchla.ufpb.br/rbse/Index.html

Mortimer, E. F. (2001). Perfil conceptual: formas de pensar y hablar en las clases de ciencias. *Infancia y aprendizaje.*, *4*(24), 475-490.

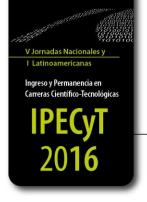
Oliveras, M. L. y Albanese, V. (2012). Etnomatemáticas en Artesanías de Trenzado: Un Modelo Metodológico para Investigación. *Bolema*, 26(44), 1315-1344.

Oliveras, María Luisa (2006). Matemáticas e interculturabilidad.. Editorial GRAO. pp.117-142.

Sánchez, S. N.; Pratesi, A. R.; Cardozo, M. C.; Leguiza, P. D.; Masachs, Á. M.; Almirón, A. E. y M. B. Sánchez. (2014). Estudio sobre ideas matemáticas y su contexto sociocultural en los ingresantes universitarios. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*—ALME, 27, 1335-1344. En: http://www.clame.org.mx/documentos/alme27.pdf

Santos, B. de S. (2010). Descolonizar el saber, reinventar el poder. Montevideo: Ediciones Trilce.

Vergara, T. (2014). Una matemática diferente: la medición en dos grupos socioculturales de estudiantes universitarios. Estudio comparativo en la Universidad Nacional del Chaco Austral. *Revista De Prácticas y Discursos*, 3, 3. En http://depracticasydiscursos.unne.edu.ar/Revista3/escritosjovenes.html





18 al 20 de Mayo de 2016. Bahía Blanca. Argentina

MOTIVOS POR LOS QUE SE OPTA POR EL ESTUDIO DE CARRERAS CIENTÍFICO TECNOLOGICAS Y RAZONES POR LAS CUALES SE DEMORA EN SU FINALIZACIÓN

4.3. Eje temático: Conocimientos previos, estrategias de aprendizaje y aspectos cognitivos.

Orlandi, Sandra Graciela¹; Bobrowski, Luciano Pablo²; Espelet, María Alejandra³

^{1, 2, 3} UNPSJB, Facultad de Ingeniería; ² LISHA (Laboratorio de investigaciones en Suelos, Hormigones y Asfaltos) UNPSJB

sandra.orlandi@gmail.com

RESUMEN

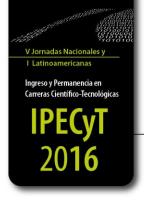
En los últimos años se ha incrementado el número de alumnos inscriptos para ingresar a las distintas carreras ofrecidas en la Facultad de Ingeniería de la UNPSJB. Una vez superada la etapa del examen de ingreso son pocos los que tienen éxito durante el primer año tanto en las cursadas como en los exámenes finales de las materias que se dictan. El fracaso de un gran porcentaje de los alumnos que ingresan ha llevado a los autores a la necesidad de encontrar las posibles causas. El presente trabajo da cuenta del análisis surgido de las entrevistas realizadas a un grupo de estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil (sede Comodoro Rivadavia) durante el ciclo lectivo 2015, donde se trata de esclarecer los motivos por los cuales se opta por el estudio de carreras científico-tecnológicas y las posibles causas del fracaso en la etapa inicial de la carrera.

Se instrumentó también una entrevista llevada a cabo entre los estudiantes avanzados de ingeniería civil (sede Comodoro Rivadavia), en el mismo período, para indagar sobre las posibles causas que los obliga a finalizar sus estudios tardíamente respecto de la duración teórica establecida en el Plan de Estudios. Del análisis de estas entrevistas es que surge una posible respuesta a una pregunta que los responsables institucionales de la carrera se hacen desde hace algún tiempo: ¿por qué prolongan su permanencia en el cursado de la carrera Ingeniería Civil demorando de este modo la obtención de su título universitario?

Palabras clave: éxito; fracaso; permanencia; metodología de estudio.

1. INTRODUCCIÓN

La gran demanda de profesionales formados en las diferentes ramas de la ingeniería, la escasez de egresados, la demora en obtener el título de grado son algunos de los temas que son abordados en el presente artículo. Las entrevistas realizadas a estudiantes de todos los años de Ingeniería Civil (sede Comodoro Rivadavia) durante el ciclo lectivo 2015 intentan dilucidar las razones por las que jóvenes egresados de las escuelas secundarias eligen la carrera y porqué demoran en obtener el título.





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

La entrevista fue voluntaria, presencial y algunos de los aspectos abordados fueron orientados a obtener información sobre la formación básica, la titulación máxima alcanzada del entorno familiar, metodología de estudio, situaciones frustrantes afrontadas durante la carrera y motivos que movilizaron a los estudiantes a optar por la carrera.

Acordamos, para nuestro análisis, con lo expresado por García de Fanelli (2014):

Los individuos ingresan a la educación superior con una serie de atributos (género, raza, habilidad), experiencias educativas (promedio nota del secundario, logros académicos y sociales) y perfil familiar (atributos de estatus social, clima de valores, expectativas), todo lo cual incide de modo directo o indirecto sobre los logros en la universidad. Todo esto influye además sobre los compromisos con el fin de graduarse y con la institución. (García de Fanelli,2014,20)

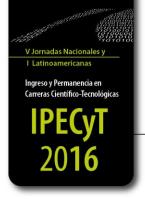
Dentro de la misma entrevista se analizó la utilidad del sistema de tutoría temprana (la cual constituye una herramienta que brinda la facultad a los alumnos ingresantes y durante los dos primeros años de cursado) y la necesidad de establecer un sistema de tutorías para estudiantes avanzados pero los resultados no son presentados en este artículo. En primera instancia se plantean los motivos por los cuales se opta por carreras científico tecnológicas. Luego se analizan los motivos por los cuales la duración real de la carrera en Ingeniería Civil (sede Comodoro Rivadavia) supera los diez años. Adicionalmente se incorpora información surgida de la entrevista, sobre la experiencia durante la vida universitaria y cómo influye en el desempeño de los estudiantes.

2. MOTIVOS POR LOS QUE SE OPTA POR EL ESTUDIO DE CARRERAS CIENTÍFICO TECNOLOGICAS

Los motivos por los cuales los alumnos entrevistados eligieron Ingeniería Civil son, en orden de prioridad, los siguientes:

- Vocación. Ya sea por afinidad, consecuencia de que poseían un familiar dedicado a la especialidad, o porque se sentían atraídos por los campos de aplicación o alcances de la Ingeniería Civil.
- ✓ Porque les gustaba y les resultaban fáciles y atractivas la Física y/o las Matemáticas.
- ✓ Necesidad de obtener un título en ingeniería, dada la gran demanda que existe en la zona, de profesionales ingenieros.
- ✓ Necesidad de obtener un título universitario con orientación científico tecnológica que les permita acceder a un mejor estatus social.
- ✓ Mayor posibilidad de acceder a becas de estudios ofrecidas por empresas de la zona, durante el cursado de la carrera y a partir del segundo año de estudios.
- ✓ Porque habiendo analizado todas las posibilidades disponibles en el área de las ciencias exactas, Ingeniería Civil era que más se adaptaba a sus intereses.
- ✓ Porque les gustaba el área de la construcción y sintiéndose inclinados por Arquitectura no tenían la posibilidad de viajar para radicarse en otra ciudad.
- En menor proporción, algunos alumnos de otras ramas de la ingeniería optaron por cambiar a Ingeniería Civil dentro de los dos primeros años al definir su vocación en forma tardía.

A continuación, desarrollaremos brevemente cada uno. Se hará referencia a la percepción que algunos de los entrevistados expresaron sobre las razones que motivaron su elección.





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

En su ingreso a la universidad muchos de los alumnos optaron por alguna de las ingenierías por su interés en materias comunes en este tipo de carreras. No poseían una inclinación clara hacia la Ingeniería Civil, pero por tener mayor empatía por la industria de la construcción llegaron a seleccionarla. Se presentaron así casos (que fueron entrevistados) en los que el estudiante, habiendo cursado y rendido un 80% de la carrera, abandonó sus estudios. Otros casos similares se dieron en sentido contrario, con alumnos desde otras orientaciones que cambiaron hacia Ingeniería Civil. El porcentaje de alumnos que ingresó a otra carrera y optó por cambiarse a Ingeniería Civil fue del 14,29%. Es difícil determinar el porcentaje de alumnos que han abandonado la carrera en una etapa avanzada de la misma, puesto que en general los mismos se reúsan a reconocer o afrontar el hecho. Algunos de ellos aún se encuentran en una búsqueda personal de su vocación. Existe otro tipo de "abandono" de la carrera y corresponde a postergar la presentación del proyecto final. Un gran número de estudiantes demoran hasta cinco años en presentar el proyecto, en general por razones laborales.

En cuanto al acceso a becas y la demanda de profesionales de la ingeniería en la zona, ambos constituyen un incentivo importante para aquellos ingresantes que no tienen definida su vocación. Muchos optan por estudiar ingeniería, alentados por la alta disponibilidad de becas que provienen de empresas petroleras y por la oferta de trabajo una vez que han cursado los tres o cuatro primeros años. Esto no solo conduce a retrasar la finalización de los estudios, sino que atrae egresados sin vocación verdadera. De la totalidad de alumnos encuestados el porcentaje que trabajaba al momento de realizar la encuesta era del 46.43%. El porcentaje de estudiantes que en algún momento de la carrera tuvo el beneficio de una beca fue de 28.57%. Adicionalmente en la medida que avanzan en la carrera, mayor es la carga horaria laboral.

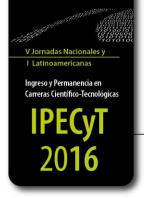
Algunos alumnos optan por ingeniería en general por la expectativa de un alto nivel salarial cuando ingresen en las empresas de la zona, mientras que reciben capacitación para el puesto para el que se los contrata. Pero al no tener definida la orientación y con un desconocimiento total del sistema universitario se inscriben en dos o más ingenierías esperando decidir al cabo del primer año la orientación a seguir. Es así que se han presentado casos de alumnos inscriptos en todas las ingenierías.

El porcentaje de alumnos que no poseían un familiar directo con nivel universitario o terciario fue del 39.29%. En cuanto a diagramar o programar su futuro en la vida universitaria, aun contando con la posibilidad de tutorías y asesoramiento responsable, solamente el 32,14% realiza el trazado del camino crítico durante el primer año de su carrera. Ello los ha llevado, en algunos casos, a darle prioridad a materias "horizontales" (en el camino critico) y no verticales (que les permitan avanzar).

3. RAZONES POR LAS CUALES SE DEMORA EN SU FINALIZACIÓN

Algunas de las razones por las que se demora en la finalización de la carrera pueden deducirse de la lectura del apartado anterior. Algunas adicionales serán descriptas. La organización de las preguntas realizadas en la entrevista tendía a dilucidar los siguientes puntos principales:

- ✓ Razones y motivaciones por las que se opta por la carrera.
- ✓ Factores que resultaron frustrantes o influyeron en el desempeño, ya sea institucionales o personales.
- Determinar las metodologías de estudio y grado de compromiso durante la carrera, ya sea en el momento de preparar exámenes parciales o finales o de entregar informes o trabajos prácticos.
- ✓ Tipo de sustento económico.
- ✓ Detectar diferencias entre alumnos que no son de la zona y los foráneos.





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

- ✓ Detectar motivos por los cuales los alumnos demoran en la obtención del título.
- ✓ Analizar si la capacitación recibida en la escuela secundaria es suficiente y comparar escuela privada con escuela pública.
- ✓ Detectar si en las escuelas secundarias se dictan cursos optativos aplicados y su influencia en el ingreso.

Este proceso de análisis representa apenas un comienzo en la identificación de los factores determinantes en la duración promedio de la carrera. Mientras constituye un llamado de atención, en el momento de modificar y adaptar los planes de estudios de las escuelas secundarias y la capacitación recibida por los estudiantes secundarios con miras a ingresar en carreras con fuerte contenido en materias científico tecnológicas. Algunos de los datos crudos obtenidos de las entrevistas se presentan a continuación.

Comenzando por el ingreso, un 75% de los alumnos entrevistados consideró insuficiente la formación obtenida en la escuela secundaria, a pesar de ello el 79% de la totalidad de los alumnos aprobó en primera instancia el examen de ingreso. Cerca del 80% de los ingresantes tomó el curso de nivelación o ingreso dictado por docentes de la facultad de Ingeniería aun habiendo aprobado el examen de ingreso en su primera instancia (mes de diciembre).

Del total de los alumnos entrevistados solamente el 21% contaba en el último año de secundaria con la posibilidad de asistir a materias optativas que le permitían prepararse para su ingreso a la universidad. De ese 21% el 100% pertenecían a escuelas privadas.

De la totalidad de los alumnos entrevistados, el 71% asistió a escuelas públicas y el 29% a instituciones privadas. Pero de los que asistieron a escuelas públicas 76% consideraron insuficiente su formación, en tanto que de las escuelas privadas un porcentaje menor, el 71% tuvo las mismas consideraciones en cuanto a su formación.

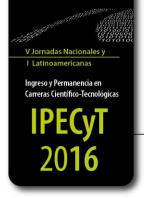
El porcentaje de alumnos que residen en la zona fue del 75%. Analizando los resultados obtenidos no se pudo detectar diferencia alguna entre los alumnos residentes y los foráneos en cuanto al grado de compromiso y dedicación, así como en la duración de la carrera. También cabe destacar que después del primer año de residir en la zona los alumnos se declaran "residentes en la zona". Esto es debido a que viajan con poca frecuencia a sus lugares de origen para no verse afectados en el cursado de las materias y/o fechas de parciales o exámenes finales.

En cuanto a la metodología de estudio, el 64,29% prepara los parciales o finales con anticipación. El 14,29% los prepara considerando la cantidad de trabajo que tiene, la época del año de que se trate o la materia en cuestión. En tanto que el 21,43% lo hace sin anticipación. Las entregas de trabajos prácticos, proyectos e informes son afrontados de forma diferente. El 57,14% los elabora con anticipación. El 21,43% se adapta a factores diferentes para su presentación, mientras que la misma proporción de alumnos los prepara el día antes o incluso los presenta fuera de término. Muchos de los alumnos entrevistados juegan con la flexibilidad del cuerpo docente. Pero el mejor rendimiento se presenta en aquellas materias en las que las normas son más estrictas o, en otras palabras, menos flexibles.

El porcentaje de alumnos que trabajaba al momento de realizar la entrevista fue 46,43%. En tanto que la cantidad de horas promedio resultó ser 16,4 horas semanales. La cantidad de horas que trabajaba por semana el grupo entrevistado variaba entre 1 y 35 horas.

De los casos con promedio mayor o igual a 9, el 38% confesó el hecho de preparar los exámenes con poca anticipación. En tanto que el 62% los preparaba con suficiente antelación.

Una de las preguntas realizada a los entrevistados pretendía calificar las motivaciones desde el ingreso, durante el cursado y hacia el final de la carrera. Dicha pregunta consistía en organizar las siguientes cuatro opciones de acuerdo al orden de importancia de mayor a menor:





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

- ✓ Adquisición de conocimiento;
- Obtención de un título sin importar las condiciones de egreso (promedio, duración, conocimientos);
- ✓ Obtención de un buen promedio;
- ✓ Tiempo insumido en finalizar los estudios:

Se presentan a continuación las respuestas obtenidas.

La primera preocupación o motivación entre los estudiantes es la adquisición de conocimientos. Al 70% de los estudiantes les preocupaba no adquirir la suficiente cantidad y calidad de conocimientos antes de finalizar sus estudios. Por esta razón asisten a la mayor cantidad de cursos posibles ofrecidos durante el cursado de la carrera, sean o no de carácter optativo.

La segunda principal preocupación es la obtención del título para mejorar las posibilidades laborales o para mejorar su bienestar económico, opción que competía en importancia con el promedio. En tanto que al 90% de los estudiantes lo que menos les preocupaba era el tiempo que les insumiría obtener el título.

Para resumir y acompañando al análisis de los resultados con las observaciones personales de los alumnos podemos agregar algunos de los siguientes comentarios.

Al ingresar a la carrera sus objetivos eran textualmente "obtener un buen promedio, recibiéndose en el menor número de años posible". En la medida que avanzaron en la carrera, muchos de los entrevistados potenciaron la adquisición de conocimientos mientras que la duración comenzó a perder importancia. "Disfrutar el proceso, porque no voy a volver a esta edad y etapa de mi vida" fue una frase recurrente y una actitud de vida común entre los entrevistados. Algunos de ellos hacia el final de la carrera comenzaron a interesarse por acceder a una beca de estudios de posgrado y se encontraron con la realidad de que con el promedio y el período insumido en obtener el título les resultaba casi imposible acceder a ellas. Otra de las razones por la que los estudiantes prolongan su carrera es la gran concentración de materias en los últimos dos años de cursado, el 42% de las materias del plan de estudios se encuentran concentradas en los últimos 2 años, de las cuales 16 de un total de 18 son anuales.

Este tipo de respuestas nos permite entender, en parte, la razón por la cual el promedio de egreso en Ingeniería Civil sede Comodoro Rivadavia es de 12 años y algunos meses, promedio muy por encima de los cinco años para los que se encuentra diagramada la carrera.

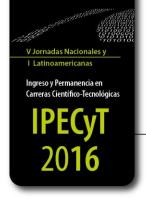
4. REFLEXIONES FINALES

De algunas de las preguntas realizadas durante la entrevista a estudiantes de todos los años de la carrera de Ingeniería Civil sede Comodoro Rivadavia durante el ciclo lectivo 2015, con un número de materias aprobadas variable entre 1 y 36 materias (presentes en el plan de estudios), con una permanencia variable entre 1 y 12 años, con promedios (sin aplazos) variables entre 10/10 y 6/10 puntos, provenientes tanto de escuelas privadas como públicas podemos presentar las siguientes consideraciones:

Un porcentaje alto de los estudiantes expresó su dificultad para adaptarse al sistema al momento del ingreso, lo cual en muchos casos había sido el motivo de la demora en aprobar las materias correspondientes al primer año.

Gran parte de los alumnos priorizó la adquisición de conocimientos frente a otras opciones. Al inicio de la carrera para un alto porcentaje de los ingresantes los conocimientos previos les resultaron insuficientes, presentándose mayormente dicha falencia en alumnos de escuelas públicas, aunque algunos alumnos de escuelas privadas también coincidieron en este tema.

Dentro de las experiencias que los llevaron a situaciones de mayor frustración se encontraban las de índole personal, en contados casos se detectaron situaciones frustrantes que estuvieron





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

relacionadas con el dictado de las cátedras o con la facultad. Y dentro de estas situaciones frustrantes, las cátedras desorganizadas o que no cumplían con las pautas trazadas al comienzo de la cursada constituían el problema. La respuesta fue más satisfactoria en el caso de cátedras estrictas que en el caso de cátedras flexibles o sin normativas claras.

El acceso a becas de algún tipo, durante algún momento de la vida universitaria es alto, así como también el porcentaje de alumnos que trabajó o trabaja en algún momento de la carrera.

La falta de un grupo de pertenencia fue en algunos casos un factor desencadenante de frustraciones y fracaso. El ámbito donde se desarrollan los estudios secundarios se ha convertido en un medio protector, con baja exposición al fracaso. Al ingresar en la universidad los niveles de exigencia aumentan claramente, así como también el grado de compromiso necesario. Muchos de los encuestados expresaron no estar acostumbrados al número de horas de cursado, así como a la cantidad de horas que se requieren de estudio. Pocos son los que tienen una rutina incorporada o hábitos de estudio necesarios para afrontar estudios en carreras científico-tecnológicas. Ello conlleva a un proceso adicional de adaptación al sistema que debería ser incorporado dentro del último año de la enseñanza secundaria o previamente al ingreso a la universidad. Los casos que se detectaron con éxito total son aquellos con hábitos de estudio incorporados desde el nivel secundario aún sin contar con los conocimientos básicos previos necesarios.

Por otra parte, una situación recurrente es la que se da después del primer fracaso. En repetidas oportunidades alumnos ingresantes con una buena actuación académica desaprueban un examen en principio sencillo y pierden la confianza, la cual en general los lleva a una secuencia de fallas y hasta en muchos de los casos detectados toman la decisión de abandonar los estudios para buscar trabajo casi con inmediatez. Otros pocos casos comienzan un peregrinaje en busca de una opción de estudios diferente.

En el presente estudio se pusieron de manifiesto algunas de las razones por las cuales en la sede Comodoro Rivadavia los egresados de escuelas secundarias optan por estudiar Ingeniería Civil. Los autores comenzaron estudios orientados a entender las causas por la cuales los estudiantes de esta carrera demoran en obtener el título universitario. Y adicionalmente se detectaron falencias en la formación previa de los ingresantes. La principal fuente utilizada para obtener información la constituyó una serie de entrevistas realizadas a estudiantes de la carrera de todos los años durante el ciclo lectivo 2015.

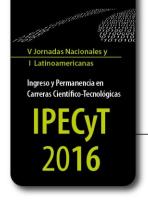
BIBLIOGRAFIA DE CONSULTA

Ana María García de Fanelli. Rendimiento académico y abandono universitario: Modelos, resultados y alcances de la producción académica en la Argentina. Revista Argentina de Educación Superior RAES. Año 6. Número 8 .9-38. junio 2014 ISSN 1852-8171

Carlos H. Savio; M. Savio; Nelly Tapia Suárez. "Práctica Científica y Social: Gestión del Conocimiento en la Universidad". *Revista Argentina de Ingeniería RADI. Año 3, Vol. V, 41-*45 abril de 2015. Editora UniRío. ISSN 2314-0925

Daniel Fernández; M. Guitart; J. Martínez; C. Gamba. "Conocer el perfil de los estudiantes para repensar estrategias", Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina. WEEF 2013 Cartagena, Colombia. Innovation in Research and Engineering Education: Key Factors for Global Competitiveness.

Sandra Orlandi; M. A. Espelet; D. Manzanal; (1 y 2 de octubre de 2015). "Alcance y Necesidad de Realizar Tareas de Extensión en la Carrera Ingeniería Civil". IV Jornadas de Enseñanza en Ingeniería de la Facultad de Ingeniería Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.





18 al 20 de Mayo de 2016. Bahía Blanca. Argentina

ESTRATEGIAS EMPLEADAS EN PROBLEMAS DE CINEMÁTICA POR INGRESANTES DE INGENIERÍA

- 4 Dimensiones psico socioculturales del oficio del alumno universitario:
- 4.3 Conocimientos previos, estrategias de aprendizaje y aspectos cognitivos

Mir, Julio¹; Enrique, Claudio^{2;3}

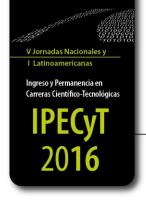
Departamento Mecánica; ² UDB Física, Departamento de Materias Básicas; ³ Grupo de Investigación en Enseñanza de la Ingeniería (GIEDI). Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Santa Fe. Lavaisse 610, Santa Fe, Argentina.

cenrique@frsf.utn.edu.ar

RESUMEN

Este trabajo es un estudio exploratorio sobre las estrategias que emplean durante la resolución de un problema de Cinemática los alumnos ingresantes a las carreras de Ingeniería en la UTN Regional Santa Fe. La resolución de problemas es una actividad mediante la cual las personas construyen dinámicamente conocimientos a partir de lo que ya conocen. Esto exige a los estudiantes poner de manifiesto sus saberes y habilidades, los cuales deberían haber sido desarrollados en contenidos sobre Mecánica Clásica tanto en el nivel secundario como en el curso de ingreso a la universidad. Para ello, se realizó el análisis de las respuestas en una muestra que involucró a 52 estudiantes de la cohorte 2014 de Ingeniería Industrial, quienes respondieron un cuestionario diseñado para tal fin. La encuesta contiene cuestiones relacionadas con datos personales tales como escuela de procedencia; si ha tenido en dicho establecimiento la materia Física; Trabajos Prácticos y su frecuencia; si ha aprobado el ingreso; además del problema de Cinemática. En el procesamiento de la información se definieron las categorías empleadas. En esta investigación se realizaron estudios descriptivos; se analizaron correlaciones entre las preguntas y distintos ítems del cuestionario, y finalmente se clasificaron distintos grupos, a través de la semejanza entre sus individuos y según el análisis de conglomerados o clústeres. Se evidenció que las maneras en que resuelve el problema el alumno no dependen del tipo de escuela procedente ni del género, y tampoco tiene influencia el haber dado la materia Física en el nivel medio. No obstante ello, los procedimientos empleados en la resolución del problema se orientan básicamente al cálculo, sin atender a la comprensión de la situación física. Para finalizar, se detectaron debilidades importantes que requieren de una revisión de las estrategias didácticas utilizadas en el aprendizaje de conceptos básicos de Cinemática.

Palabras clave: Conocimientos previos, Ingreso a la universidad, Resolución de problemas, Mecánica Clásica, Cinemática.





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

1. INTRODUCCION

En este trabajo se analizan las estrategias empleadas por parte de alumnas y alumnos ingresantes a carreras de ingenierías cuando resuelven un problema de Mecánica Clásica. En la misma consideramos que

la solución de problemas se refiere a cualquier actividad en que tanto la representación cognoscitiva de la experiencia previa como los componentes de una situación problema presente son reorganizados para alcanzar un objetivo predeterminado (Ausubel, 1978, pág. 609).

Desde un punto de vista psicológico, un problema es una situación nueva o sorprendente, a ser posible interesante o inquietante...en la que se conoce el punto de partida y dónde se quiere llegar..., pero no los procesos mediante los que se puede llegar (Pozo, Postigo y Gómez Crespo, 1995, pág. 1).

En estas actividades "el conocimiento que poseen los alumnos sobre los tipos de problemas específicos guía sus estrategias y los ayuda a determinar qué es relevante" (Bransford y Vye, 2007, pág. 283). Estos procesos reflexivos implican el uso de "una planificación consciente de los pasos que pueden seguirse y de las consecuencias que se derivarían de cada uno de ellos" (Pozo, Postigo y Gómez Crespo, 1995, pág. 1).

Por otra parte, la enseñanza de la Física en las carreras de ingenierías tiene una función formativa relevante porque existe una relación muy estrecha entre el perfil profesional del ingeniero y la resolución de problemas, dado que "relacionado con el modo de actuación del ingeniero debemos ver el papel de la Física en la apropiación, por parte de nuestros estudiantes, de un conocimiento metodológico". (Garza Rivera, 2001, pág. 51).

2. METODOLOGIA

La muestra involucró a 52 estudiantes ingresantes a la carrera de Ingeniería Industrial en la UTN – FR Santa Fe cohorte 2014, quienes realizaron el curso de ingreso de Física, siendo no obligatorio haberlo aprobado para cursar la materia Física I de primer año.

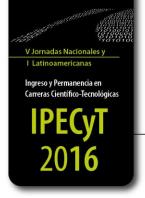
La investigación se basó en el análisis de las respuestas a un cuestionario elaborado en base a dos objetivos: a. identificar las características personales del(de la) alumno(a); y b. indagar las estrategias que emplean para resolver el problema de Cinemática. La evaluación se realizó el primer día de clases del dictado de Física I sin previo aviso.

La serie de preguntas sobre información individual: nombre y apellido – habiendo realizado antes un acta acuerdo de confidencialidad de los datos - : la Escuela Media proveniente; si ha tenido Física; si ha tenido Trabajos Prácticos (TP's); con qué frecuencia, y si aprobaron el examen de Física en el curso de ingreso.

El problema de Cinemática, de carácter cuali — cuantitativo, fue elaborado con el objeto de plantearle un conflicto cognitivo al alumnado para no haya empleo de "soluciones hechas", de modo que evidencien cómo llegan a enfocar eficazmente su resolución mediante la aplicación de estrategias. Los operantes significativos considerados previamente fueron adaptados del trabajo de Alonso García, Sáenz Barrio, y González Carmona (1988), y fueron: la lectura del problema; la resolución (llegar a un término en el proceso operativo y dar una solución) o el estancamiento (no llegar a resolverlo), la escritura de datos, su representación simbólica y su utilización; la formulación de hipótesis; y el cálculo (operaciones). El texto del problema es el siguiente:

Mora y Benito se encuentran en la línea de largada de una carrera de 100m llanos. Mora le termina ganando a Benito por 10m y ella le propone repetir la carrera para darle una ventaja, arrancando Mora a una distancia de 10m antes de la línea de largada.

a- Haga un esquema de las dos situaciones planteadas utilizando un sistema coordenado





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

b- Obtenga la relación entre las velocidades de ambos con la información que tienen c- ¿Se anima a determinar quién gana la carrera?.

En este trabajo también se ha analizado la cuestión del género, para indagar si existen diferencias entre las estrategias que emplean mujeres y varones al resolver el mismo problema. Históricamente, el número de mujeres en la UTN – FRSF es menor que el de varones (en el año 2014 fue cercano al 26%, según elaboración propia). Sumado a esta (des)proporción, hay trabajos como el de Novak y Gowin (1988) que indican que las mujeres usan en mayor medida patrones de aprendizaje memorístico y son guiadas por el pensamiento intuitivo, mientras que los hombres parecen usar más frecuentemente estrategias relacionadas con un aprendizaje más significativo, las cuales son imprescindibles para la comprensión conceptual y la resolución de problemas en materias como la Física.

3. ANALISIS DE RESULTADOS

3.1. Datos personales del alumnado. Caracterización de la población

Los resultados obtenidos respecto a datos personales de las y los ingresantes indican que:

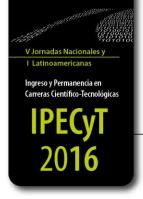
- Procedencia: 51,9 % pertenece a escuelas privadas (10 mujeres; 15 varones); 30,8 % a escuelas técnicas (2 mujeres; 14 varones); 13,5 % a escuelas públicas (4 mujeres; 4 varones); y 1,9 % tanto a escuelas privadas de gestión pública (1 mujer) y a EMPA (1 varón). Un estudiante no declara.
- Cursado de la materia Física en el nivel medio: 44 de los 52 alumnos han tenido Física (84,6 %) (31 varones; 12 mujeres; y 1 no declara).
- ¿Ha tenido TP's en su escuela?: en este caso contestaron afirmativamente 17 alumnos (32,7 %) (7 mujeres; 10 varones).
- Frecuencia de la realización de TP´s de Física: de los 17 alumnos anteriores, 6 de ellos realizaron 1 TP por mes. Para: 1 TP cada mes o 2 meses; 1 por trimestre; y 1 por semestre, hubo 1 alumno por cada categoría; 1 TP por semestre fue declarado por 3 alumnos; y 2 alumnos citaron cotidianamente. No declararon 3 alumnos. De manera resumida, sólo 8 alumnos del total de 52 han tenido TP´s con cierta periodicidad.
- ¿Ha aprobado el ingreso? 50 alumnos han aprobado el examen correspondiente a Física. Los 2 que no lo aprobaron fueron del género masculino.

Los resultados indican que las mujeres representan 1/3 del total.

3.2. Respuestas al problema

Los criterios de categorización de las respuestas – junto a las subcategorías, citadas entre paréntesis - tomaron en consideración *la resolución del problema*, incluyendo la escritura y el cálculo (lo resuelve correctamente, incorrectamente, no lo resuelve; lo plantea correctamente, incorrectamente, no lo plantea explícitamente; no lo plantea); y la representación simbólica de los datos (empleo de gráficas, ecuaciones y argumentaciones). Suponemos que hubo *lectura del problema*; caso contario, no se podría haber dado la fase de la resolución. No hubo evidencias explícitas en casi todos los sujetos indagados (excepto uno) sobre *la formulación de hipótesis*, lo cual puede ser esperable dado que estos alumnos son *novatos* y que, como sostiene Pozo (1987), difieren con los *expertos* en conocimientos; la diferencia es tanto cualitativa como cuantitativa, y la pericia es un efecto de la práctica. En la Tabla 1 se presentan los resultados obtenidos.

Tabla 1: Categorías, subcategorías y porcentajes





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

Resolución del problema	%	Uso de ecuaciones	%	Uso de gráficas	%	Uso de argumentaciones	%
Lo resuelve correctamente	13,46	No usa	65,39	No usa	11,54	No usa	44,23
No lo resuelve correctamente	3,85	No usa explícitamente	1,92	Si usa (1D)	34,62	Si usa (muy breve)	13,46
No lo resuelve	5,77	Si usa – incompleto –	3,85	Si usa (1D) - incompleta	7,69	Si usa (breve)	9,62
Lo plantea correctamente	19,23	Si usa- MRU	26,92	Si usa (1D y 2D) - incompleta	3,85	Si usa	30,77
No lo plantea explícitamente	51,92	Si usa - MRUV	1,92	Si usa (2D)	15,38	Si usa (amplia)	1,92
No lo plantea correctamente	1,92	Totales	100	Si usa (2D) - incompleta	23,08	Totales	100
No lo plantea	3,85			Si usa (2D) - incompleta e incorrecta	1,92		
Totales	100			Si usa - incompleta	1,92		
•				Totales	100		

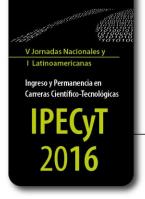
En base a estos resultados preliminares, los más relevantes indican que:

- la resolución correcta del problema fue realizada por 7 alumnos (13,46%) y lo plantean correctamente 10 (19,23%), mientras no lo han resuelto 3 (5,77%), y el 51,92% no lo ha planteado explícitamente (no expresan las distintas fases de la modelización del problema).
- Un proceso fundamental de la Física es la formalización matemática de una determinada situación problemática. No obstante, el 65,39% de los alumnos no ha empleado ecuaciones. Se verifica que es "uno de los logros más difíciles de alcanzar para los estudiantes". (Buteler y Coleoni, 2012, pág. 435).
- Sobre formulación de hipótesis, se consideran como tales a los supuestos que evidencian los alumnos para resolver el problema. Uno solo realizó el análisis adecuado a la situación según el modelo científicamente aceptado. Se destaca la influencia del movimiento rectilíneo uniforme, empleado por 14 alumnos (26,92%); es decir, "se tiende a abordar los problemas de acuerdo con los conocimientos que más se dominan, no necesariamente con los más relevantes para su solución" (Salinas, Cudmani y Pesa, 1996). En este aspecto creemos que los preconceptos "están íntimamente ligados a una metodología de la superficialidad que conduce a dar respuestas "seguras" y rápidas que son consecuencia de generalizaciones acríticas de observaciones cualitativas" (Carrascosa y Gil Pérez, 1985, pág. 114).
- Respecto al uso de representaciones gráficas el 50% no las usa adecuadamente; 6 alumnos no han respondido, mientras que los que sí las hicieron correctamente optaron por una gráfica unidimensional (posición) 18 estudiantes (34,62%) -, o en dos dimensiones (posición vs. tiempo) 8 sujetos (15,38%) -.
- En el uso de argumentaciones, los criterios de clasificación estuvieron asociados a una determinada cantidad de palabras. Para la categoría "muy breve" se considera el empleo de menos de 10, mientras que para un intervalo entre 20 y 10 se empleó la categoría breve. Para la considerada amplia (que fue usada por un solo estudiante), se consideraron mayor a 30. Lo que se evidencia que el 44,23% no ha usado texto como explicación en la solución del problema, pero el 30,77% usa entre 20 y 30 palabras.

3.3. Correlaciones

Para realizar un análisis más exhaustivo entre los valores hallados anteriormente, se confeccionaron tablas de contingencia entre las variables de interés. Para inferir si la relación entre las respuestas son aleatorias o no, se realizaron los test Chi – cuadrado, planteando como hipótesis nula (H_0) que existe independencia entre las variables, y como hipótesis alternativa (H_1) que existe dependencia -, con un nivel de significación del 5% (0,05).

Dado que las subcategorías empleadas anteriormente contienen muchos detalles como para realizar un análisis estadístico confiable, se realizó una reducción de las mismas considerando sus características principales. Para ello, se han tenido en cuenta los atributos de carácter global, siendo en todos los casos variables de si/no/no responde, excepto para las variables *Escuela procedente* (EMPA; pública; privada; técnica); y *Resolución del problema* (correcto; implícito; incorrecto; no). Los resultados hallados han permitido vislumbrar que:





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

- existe una fuerte correlación entre Resolución del problema y Uso de gráficas; y entre Resolución del problema y Uso de argumentaciones; y correlación entre Resolución del problema y Uso de ecuaciones. Por lo tanto, existe dependencia entre dichas variables, lo cual es algo totalmente coherente.;
- No existen correlaciones entre las demás variables. En consecuencia, se puede afirmar, con cierta probabilidad, que en la resolución del problema y las estrategias usadas no existió influencia por la escuela de procedencia; por haber tenido Física en la misma; y por el género. Para finalizar y en lo que hace al género, ésta es independiente de las demás variables. Dicho de otro modo, no existen diferencias en que el alumnado sea femenino o masculino.

3.4. Clasificación de estudiantes según la resolución del problema y el género

En esta investigación se realizó un nuevo estudio para identificar las similaridades de todos los individuos investigados. Para ello se empleó el Análisis de Clústeres o Conglomerados. "El análisis clúster clasifica objetos...de tal forma que cada objeto es muy parecido a los que hay en el conglomerado con respecto a algún criterio de selección predeterminado" (Hair et al, 2005, pág. 492). Esta técnica multivariada tienen un marcado carácter exploratorio y los grupos son a priori desconocidos. Se usó la técnica de clústeres en dos etapas; como distancia el log de la razón de verosimilitud (log likelihhod), para un número máximo de 5 clústeres. En una primera fase se emplearon las variables *Resolución del problema; Uso de ecuaciones; Uso de gráficas; y Uso de argumentaciones*, y se consideraron en función del *Género*. Dado que los datos obtenidos no fueron de suficiente calidad para clasificar a los individuos en grupos, se analizaron cuáles eran las variables predictoras más importantes. Resultaron ser *Uso de argumentaciones* y *Uso de ecuaciones*, en dicho orden. Posteriormente se realizó un nuevo análisis con los dos predictores, y se obtuvieron 4 clústeres con las características presentadas en la Tabla 2.

Tabla 2: Características de los distintos conglomerados con dos predictores.

Número de clúster	U so de argumentación	Uso de ecu acion es	Alumnos que resolvieron correctamente	Alumnos que lo plantearon correctamente	Total de alumnos (relación F/M)	%
3	No	No	0	1	23 (7/16)	4,35
1	No*	Si	3	0	11 (4/7) ^b	25,00
2	Si	No*	2	5	12 (2/10)	58,33
4	Si	Si	2	3	5 (3/2)	100,00

a. No usa; es muy breve; o breve. b. No se incluye al alumno que no se ha identificado.

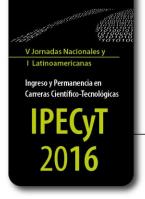
En la variable Total de alumnos se incluye la proporción entre los géneros Femenino/Masculino (F/M).

Se revela que los alumnos que pertenecen al clúster 4 son los más avanzados, y está integrado por 5 alumnos. En orden decreciente se encuentran los del clúster 2 (12 estudiantes); los del clúster 1 (11 alumnos), y finalmente, los del clúster 3, el de mayor cantidad de estudiantes (23 alumnos)y quienes mostraron mayores deficiencias (sólo 1 alumno planteó el problema correctamente -4,35% -).

4. CONCLUSIONES

El análisis de las estrategias que las y los alumnas y alumnos ingresantes emplean en la resolución de un problema de Cinemática permitió identificar debilidades conceptuales y procedimentales, y que las estrategias empleadas no dependen de la escuela secundaria proveniente, el haber dado Física en el nivel medio, y el género, aunque sí existe dependencia del uso de ecuaciones, gráficas y argumentaciones.

En general, se observa que la resolución del problema se orienta básicamente al cálculo, sin atender a la comprensión de la situación física. En consecuencia, se otorga un reducido





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

espacio para la construcción del significado físico de los conceptos y de las expresiones simbólicas asociadas. Tal vez se deba a dificultades en la comprensión e interpretación de los enunciados al usar un problema complejo, producto de una integración débil y fragmentada de los conocimientos previos. Si le sumamos que éstos frecuentemente obstaculizan su proceso de aprendizaje, proponemos continuar esta investigación sobre mecanismos que emplean los ingresantes para la comprensión de las situaciones físicas.

Han sido pocos los alumnos que demostraron un manejo eficiente y eficaz en la resolución del problema; por lo que pensamos que han estructurado el conocimiento adquirido en Cinemática en forma significativa tanto en su escuela secundaria como en el curso de ingreso.

Finalmente, se sugiere la implementación de una propuesta didáctica orientada a modificar y/o corregir los conceptos con los que llegan a la universidad las y los estudiantes, y también a la formación y actualización de los docentes del área de ingreso, junto a una revisión de las estrategias didácticas utilizadas, sobre todo en relación con aquellos conceptos físicos básicos que constituyen modos de razonamientos de mayor nivel de abstracción.

5. REFERENCIAS

Alonso García, V., Sáenz Barrio, O., y González Carmona, A. (1988). Estrategias operativas en la resolución de problemas matemáticos en el ciclo Medio de la EGB. *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 6, 251-264.

Ausubel, D.P. (1978). Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo. México: Editorial Trillas.

Buteler, L. y Coleoni, E. (2012). El conocimiento físico intuitivo, la resolución de problemas en Física y el lugar de las ecuaciones matemáticas. *Investigações em Ensino de Ciências*, vol 17(2), 435-452.

Bransfrod, J. D. y Vye, N. J. (2007). Una perspectiva sobre la investigación cognitiva y sus implicancias para la enseñanza. En: L. Resnik y L. Klopfer (comp.). *Currículum y cognición*. (275 – 324). Buenos Aires: Aique

Carrascosa, J., y Gil Pérez, D. (1985). "La "metodología de la superficilitat" i l'aprenentatge de les ciències. *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 3, 113 – 120.

Garza Rivera, R. G. (2001). El rol de la física en la formación del ingeniero. *Ingenierías*, vol. 4 (13), 48 - 54.

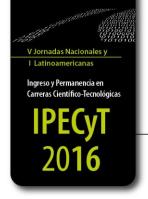
Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, L. R. y Black, W. C. *Análisis Multivariante.* Madrid: Prentice Hall.

Novak, J.D. y Gowin, D.B. (1988). Aprendiendo a aprender. Barcelona: Martínez Roca

Pozo, J. I., Postigo Angón, Y., y Gómez Crespo, M. Á. (1995). Aprendizaje de estrategias para la solución de problemas en ciencias. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, vol. 5, 6 – 15.

Pozo, J.I., 1987. Aprendizaje de la ciencia y pensamiento causal. (Visor: Madrid).

Salinas, J., Cudmani, L.C. y Pesa, M. (1996). Modos espontáneos de razonar: análisis de su incidencia en el aprendizaje del conocimiento científico a nivel universitario básico. *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 14, 209-220.





18 al 20 de Mayo de 2016. Bahía Blanca. Argentina

CONOCIMIENTOS PREVIOS DE MECÁNICA CLÁSICA DE INGRESANTES A INGENIERÍAS EN LA UTN - FRSF

- 4 Dimensiones psico socioculturales del oficio del alumno universitario:
 - 4.3 Conocimientos previos, estrategias de aprendizaje y aspectos cognitivos

Enrique, Claudio^{1;2}

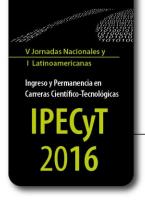
¹ UDB Física, Departamento de Materias Básicas; ² Grupo de Investigación en Enseñanza de la Ingeniería (GIEDI). Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Santa Fe. Lavaisse 610, Santa Fe, Argentina.

cenrique@frsf.utn.edu.ar

RESUMEN

Este trabajo tiene el propósito de describir y analizar los conocimientos que tienen sobre Mecánica Clásica los alumnos ingresantes a las carreras de ingeniería en la UTN - FRSF. Para ello, se elaboró un cuestionario donde primero declaran datos personales y luego deben responder sobre cuestiones de Mecánica. Como muestra se tomó a alumnos de una de las comisiones de la carrera de Ingeniería Industrial conformada por 37 alumnos pertenecientes a la cohorte 2015, y el temario fue entregado sin previo aviso el primer día de clases. En la primera parte los estudiantes declararon la escuela de procedencia y el año de egreso, mientras que la segunda parte debieron resolver problemas básicos de Física, los cuales fueron ordenados de menor a mayor complejidad, considerando el contenido y el tipo de herramientas a ser desarrolladas. Las categorías empleadas fueron desarrolladas durante el análisis de la información colectada. Se realizaron análisis cualitativos y cuantitativos, dentro de los cuales se consideraron correlaciones entre varias preguntas, y la pertenencia de diferentes conglomerados en base a similaridades del grupo. Además, se evaluaron las competencias desarrolladas durante la resolución de los problemas presentados en cada pregunta. Los resultados hallados permiten vislumbrar que estos alumnos dominan los contenidos sobre movimiento rectilíneo uniforme, uniformemente variado, y circular uniforme, pero presentan serias deficiencias en la aplicación de la tercera ley de Newton y en movimientos complejos como el oscilatorio amortiguado. En líneas generales, tienen las competencias básicas para resolver sólo problemas de sencilla o media dificultad, producto de un pensamiento lógico y formal desarrollado en la escuela media y en el ingreso a la universidad.

Palabras clave: Educación en Física, Mecánica Clásica, Conocimientos Previos, Competencias Básicas.





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

1. INTRODUCCIÓN

En el contexto de la Psicología Cognitiva, la resolución de problemas es un área de interés por cuanto implica el procesamiento interno de la información; una actividad mental que opera a través de símbolos o representaciones de la realidad e involucra procesos cognitivos de diferente naturaleza, tales como: percepción, atención, memoria, asociación, razonamiento, toma de decisiones y creatividad. Este procesamiento interno está asociado a lo que saben los alumnos, sus conocimientos o ideas previas, presentes en sus modelos mentales. Desde el punto de vista cognitivo, se asume que la manera en que un estudiante resuelve un problema brinda información acerca de la representación interna construida de dicha situación problemática en estudio.

Por otra parte, en la actualidad se sabe que los alumnos poseen una colección variada de ideas previas sobre contenidos científicos que muchas veces son erróneos, y hay un consenso generalizado en considerar que estas ideas previas "son uno de los factores clave que deben tenerse en cuenta como condición necesaria (aunque no suficiente) para un aprendizaje significativo de las ciencias". (Campanario y Otero, 2000, pág. 156). Desde las primeras observaciones de Viennot (1979) y otros investigadores hasta las recopilaciones más actuales, se ha acumulado una gran cantidad de conocimientos en este terreno. "Parece claro, pues, que el profesor de ciencias debe contar con que sus alumnos ya poseen un conocimiento científico alternativo" (Campanario y Otero, 2000, pág. 156).

Osborne y Wittrock resumen la posición de los investigadores sobre ideas previas de los alumnos cuando afirman que

los alumnos desarrollan ideas sobre su mundo, construyen significados para las palabras que se usan en ciencia y despliegan estrategias para conseguir explicaciones sobre cómo y por qué las cosas se comportan como lo hacen (Osborne y Wittrock, 1983, pág. 16).

Las ideas previas son, más que un depósito de conocimientos para consultarlo oportunamente, "una especie de filtro conceptual que permite a los alumnos entender, de alguna manera, el mundo que los rodea" (Giordan, 1996, pág. 10). Otros autores consideran que los conocimientos previos funcionan como marcos conceptuales, por lo tanto, "también dirigen y orientan el procesamiento de la información que se estudia en los libros o la interpretación de las explicaciones del profesor" (Campanario y Otero, 2000, pág. 157).

2. METODOLOGÍA

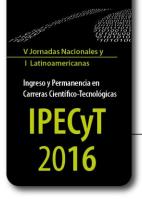
En esta investigación se tomó como muestra a una comisión de ingresantes a la carrera de Ingeniería Industrial de la cohorte 2015 en la UTN – FRSF, integrada por 37 alumnos a los que se les entregó un cuestionario el primer día de clases de Física I correspondiente a distintos temas de Mecánica Clásica, y se realizó de manera anónima y sin previo aviso. En el inicio del cuestionario se les pidió a los alumnos la escuela media de la que procedían y el año de egreso. El temario se diseñó con seis preguntas ordenadas de menor a mayor complejidad, donde en las cinco primeras el alumno debe elegir la opción correcta sobre un total de cuatro alternativas, mientras que en la última debe justificar la amortiguación de un péndulo simple.

Se decidió emplear problemas cualitativos, los cuales

son problemas abiertos en lo que se debe predecir o explicar un hecho, analizar situaciones cotidianas y científicas e interpretarlas a partir de los conocimientos personales y/o del marco conceptual que proporciona la ciencia...Estos problemas son útiles para que el alumno relaciones los modelos científicos con los fenómenos que explican, ayudando a detectar sus ideas e interpretaciones (Pozo y Gómez Crespo, 2013, págs. 70 - 71).

3. RESULTADOS OBTENIDOS

3.1. Tipo de escuela procedente y año de egreso





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

Las escuelas medias fueron clasificadas en: públicas (1 alumno), privadas (15 alumnos), y técnicas (16 alumnos), y no respondieron 5 alumnos. De los 37 alumnos, 25 declararon el año 2014; 4 el año 2013; 1 el año 2009; y 7 no declararon.

3.2. Cuestionario y discusión de los resultados

A continuación se presentan las preguntas del cuestionario y los resultados obtenidos.

Pregunta 1. En un movimiento rectilíneo uniforme:

- a) La velocidad media es la mitad de la velocidad final
- b) Los espacios recorridos son proporcionales a los cuadrados de los tiempos
- c) La aceleración es nula porque la velocidad permanece constante
- d) La aceleración es nula porque la velocidad no permanece constante

La finalidad de esta interrogación fue la identificación de las características cinemáticas de un movimiento rectilíneo uniforme. La respuesta correcta es la 1.c), y fue respondida por un total de 36 alumnos sobre los 37 (97,3%). El resultado hallado es bastante coherente con la "realidad" que presenta el alumnado, dado que es el que más se ha trabaja habitualmente en las escuelas de enseñanza media; además de ser el primero presentado en el curso de ingreso a la universidad.

Pregunta 2. La expresión de dimensiones de la aceleración es:

 $-a)L^{2}/T$ $-b)LT^{2}$ $-c)LT^{1}$ $-d)L^{-1}T^{2}$

Si bien ninguna de las opciones es la correcta, nuestro objetivo fue analizar si mediante un análisis dimensional los alumnos deducían las unidades de la aceleración y comparaban sus resultados con las alternativas presentes. Sobre el total de 37 alumnos, 25 de ellos realizaron dicha tarea — e incluso llegaron a corregir la expresión b); mientras que 12 alumnos respondieron de manera errónea sin hacer ningún análisis.

Pregunta 3. Se arrojan dos objetos uno verticalmente hacia abajo con una velocidad inicial dada y otro hacia arriba con velocidad inicial el doble del primero. Despreciando el rozamiento con el aire, las aceleraciones de los objetos son:

- a) Para el primero la gravitatoria y para el segundo el doble de la gravitatoria
- b) Para ambos la gravitatoria
- c) Para el primero la gravitatoria y para el segundo nula
- d) Para el primero nula y para el segundo la gravitatoria.

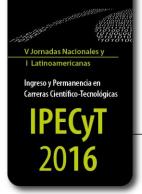
El objetivo de esta pregunta fue identificar las propiedades de un movimiento rectilíneo uniformemente variado donde actúa la aceleración de la gravedad y cambian las condiciones iniciales. Suele ser bastante común en los ingresantes el considerar que existe una aceleración de la gravedad "hacia arriba" durante el movimiento ascendente, y una "hacia abajo" cuando el objeto desciende. Los resultados hallados fueron variados, aunque la mayoría (73%) optó por la opción correcta, la b).

Pregunta 4. En un movimiento circular uniforme:

- a) La velocidad angular es función del tiempo
- b) La velocidad tangencial varía su dirección pero no su módulo
- c) La velocidad tangencial varía su módulo y dirección
- d) La velocidad tangencial varía su módulo pero no su dirección

La finalidad de esta pregunta fue indagar si los alumnos interpretan el vector aceleración. Es habitual que los ingresantes identifiquen en un movimiento rectilíneo que un cambio en el módulo de la velocidad implica una aceleración en la misma dirección. Pero cuando el movimiento es circular uniforme, tienen dificultad en percibir que la velocidad tangencial cambia su dirección - debido a la presencia de la aceleración centrípeta -; de ahí que la opción a elegir es la b). En este caso, respondió correctamente el 54% del alumnado.

Pregunta 5. Un bloque se encuentra suspendido de una viga por medio de una cuerda. Considerando la fuerza peso del bloque como la fuerza de acción cual será la fuerza de reacción





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

- a) La fuerza de atracción ejercida por el bloque sobre la tierra
- b) La fuerza ejercida por el extremo inferior de la cuerda sobre el bloque
- c) La fuerza ejercida por el extremo superior de la cuerda sobre la viga
- d) La fuerza ejercida por la viga sobre el extremo superior de la cuerda

El objetivo fue ver si los alumnos ingresantes interpretan la 3º ley de Newton, dado que normalmente es la más difícil de las tres. El resultado obtenido indicó que sólo dos (2) de los alumnos respondieron de manera correcta, la opción a) (5,4%), aunque al analizar los otros tipos de respuestas de estos alumnos – provenientes de escuelas técnicas – se encontró que uno de ellos sólo respondió correctamente la Pregunta 1; mientras que el otro respondió bien las Preguntas 1, 2, y 4. En consecuencia, se presume que el primero respondió esta pregunta con cierto carácter de azar y no de razonamiento.

Pregunta 6.Un péndulo puesto a oscilar realiza oscilaciones de amplitudes decrecientes hasta detenerse. ¿Cómo explica este comportamiento con claros argumentos físicos?

En esta pregunta se analizó cómo los ingresantes argumentan sus respuestas en una cuestión compleja, debido a que habitualmente no se estudian los sistemas oscilantes en la escuela media, y tampoco se hace en el ingreso a la universidad. En base a los resultados hallados, el 92% no estuvo en condiciones de responder a dicha cuestión. Las respuestas consideradas correctas tuvieron en cuenta la acción de la fuerza de rozamiento, y un estudiante citó que en el vacío esto no ocurre

En base a los resultados hallados, se puede afirmar de manera preliminar que la gran mayoría de los alumnos dominan las características de un movimiento rectilíneo uniforme (Pregunta 1); un porcentaje algo menor distingue las características de un movimiento con aceleración constante, sea éste rectilíneo (Pregunta 3); circular uniforme (Pregunta 4); así como las unidades de dicha magnitud física (Pregunta 2), e incluso han empleado un razonamiento hipotético deductivo en este último ítem. Por el contrario, existen falencias muy marcadas en el empleo de la tercera ley de Newton (Pregunta 5); y también hay mucha confusión en el estudio de un movimiento complejo como es el de un oscilatorio amortiguado.

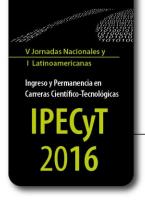
3.4. Correlaciones

Con el objeto de analizar si hubo correlación entre las preguntas 2, 3 y 4 (que tratan sobre movimientos acelerados), primero se construyeron las tablas de contingencias respectivas y luego se analizaron la existencia de asociación – o no – entre éstas. Para inferir si existe independencia entre las dos variables de estudio, se empleó la prueba Chi – cuadrado. En nuestro caso, se trata de proponer como Hipótesis Nula (H_0) que las preguntas son independientes; y como Hipótesis Alternativa (H_1) que no lo son. El interés de analizar la correlación entre estas preguntas consiste en vislumbrar si los alumnos tienen conocimientos previos cercanos al científico sobre movimientos con aceleración constante. Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1: Correlaciones entre las Preguntas 2; 3; y 4.

Variables a analizar	Porcentaje de alumnos con ambas respuestas correctas	Valor de Chi — cuadrado de Pearson	Significación asintótica bilateral	Correlación
Pregunta 2 – Pregunta 3	18,2 %	0,358	0,550	No
Pregunta 2 – Pregunta 4	13,5%	3,070	080,0	No
Pregunta 3 – Pregunta 4	35,1%	1,403	0,238	No

Como los niveles de significación son mayores a 0,05, se acepta H₀; por lo tanto, las respuestas a las preguntas 2, 3 y 4 son no se encuentran correlacionadas. Por lo tanto, los alumnos no asocian las características de los movimientos con aceleración constante.





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

3.5. Análisis de Conglomerados o Clústeres

Si se desea agrupar al alumnado en base a similaridades, se puede emplear el Análisis de Clústeres o Conglomerados. Este análisis multivariado clasifica objetos "de tal forma que cada objeto es muy parecido a los que hay en el conglomerado con respecto a algún criterio de selección predeterminado" (Hair et al, 2005, p. 492).

Se empleó el tipo de clúster en dos etapas, tomando como distancia el log de la razón de verosimilitud (log likelihood), para un número máximo de 5 (cinco) clústeres. Dado que los primeros resultados no fueron de suficiente calidad, se realizó un nuevo análisis para seleccionar cuáles eran las preguntas que oficiaban como mejores predictores, resultando ser éstas la 2 y la 4. Luego de un nuevo análisis sólo con estas dos preguntas, se arribó a que, sobre un total de cuatro clústeres, las características de cada uno de ellos fueron las siguientes: el clúster 1 incluye alumnos con respuestas a ambas preguntas con resultados erróneos; el clúster 2 contiene alumnos con respuestas correcta a la pregunta 4 e incorrecta a la pregunta 2; el clúster 3 con individuos que respondieron de manera correctas ambas preguntas; y finalmente el clúster 4 donde se respondió de manera correcta la pregunta 2 e incorrecta la pregunta 4. Según la escuela procedente, la composición de estos 4 conglomerados se presenta en la Tabla 2.

Tabla 2: Conformación de los conglomerados

Procedencia	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4	Totales
Técnica	4	2	8	2	16
Privada	3	2	4	6	15
Pública	0	0	1	0	1
ND	1	0	3	1	5
Totales	8	4	16	9	37

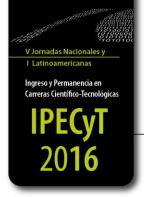
Los alumnos más avanzados, que pertenecen al clúster 3, está conformado por el 50% de los provenientes de escuelas técnicas; el 26,67% de los de escuelas privadas; el 100% de escuelas públicas, y el 60% de los que no declararon; siendo el 43,24% del total.

3.6. Análisis de las competencias desarrolladas

Según un documento del Consejo Federal de Decanos de Ingeniería – CONFEDI – las competencias necesarias que deben tener los ingresantes a la universidad – denominadas *básicas* -, "están referidas a los conocimientos, procedimientos, destrezas y actitudes fundamentales para el desarrollo de otros aprendizajes" (CONFEDI, 2014; pág. 38).

En este trabajo evaluamos en particular las competencias asociadas a la capacidad para resolver situaciones problemáticas, y el poseer pensamiento lógico y formal. En particular para la resolución de los problemas, se tomó como referencia la investigación de Shayer y Adey (1984), quienes desarrollaron una taxonomía que permite clasificar el nivel de exigencia de determinados contenidos y tareas propias del aprendizaje de las ciencias de acuerdo a los esquemas mentales implicados. Si bien esta investigación implica la selección de actividades y contenidos de acuerdo a las limitaciones del alumnado, en este trabajo se considera cómo han influido las actividades y los contenidos desarrollados en el nivel medio y en el curso de ingreso de Física en el desarrollo cognitivo de los ingresantes.

Sólo se tuvieron en consideración las respuestas de los problemas 1 al 4 inclusive, dado que los problemas 5 y 6 son de naturaleza compleja para el alumnado. Los resultados obtenidos indican que, en líneas generales, existen porcentajes medios y altos que tienen la capacidad para resolver situaciones problemáticas de sencilla o media dificultad. El análisis de las correlaciones entre las preguntas 2, 3 y 4 indican que los alumnos no pueden ampliar un modelo físico e inferir las características generales de dicho movimiento. Por lo tanto, no pertenecen al nivel taxonómico 3B – formal avanzado -; algo que puede suceder en alumnos





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca, Argentina

ingresantes. Existen características del nivel formal inicial -3A - en los alumnos que han respondido correctamente las 4 ó las 3 preguntas, y conciben a la aceleración como un cambio de la velocidad, aunque no en un modelo generalizado. Está integrado por 26 alumnos (11 con todas las respuestas correctas), distribuidos según su procedencia de la siguiente manera: 11 de escuelas técnicas (6); 10 de privadas (3); 1 de pública (1); y 4 no declaran (1). Dentro de esta categoría existe un alumno que está en un nivel mayor - considerando la respuesta a la pregunta 6 -, que puede ser calificado en el nivel 3A -3B. Del resto de los alumnos - 11 en total - se puede decir que si bien pueden hacer uso de abstracciones, su situación está entre los niveles 2B - 3A, es decir, entre el Concreto avanzado y el Formal inicial. Independientemente del nivel taxonómico, los conocimientos previos deben ser modificados por la instrucción para poder arribar a un desarrollo según las necesidades de la Física.

5. CONCLUSIONES

Esta investigación sobre los conocimientos previos de Mecánica Clásica de alumnos ingresantes a las carreras de Ingeniería que se dictan en la UTN – FRSF arribó a la conclusión de que éstos están asociados sólo a movimientos rectilíneos uniforme y uniformemente variados, aunque en este último caso no hubo asociación entre dichos contenidos quizás por no comprender el concepto de aceleración como vector.

Por otra parte el cuestionario empleado en esta investigación puede ser una herramienta muy útil para identificar a aquellos estudiantes que tienen deficiencias en sus conocimientos científicos producto de sus ideas previas erróneas; siempre y cuando declaren sus datos personales y con un acta – acuerdo de confidencialidad entre las partes involucradas. Estos alumnos podrían ser seleccionados para que puedan mejorar su aprendizaje a través de clases complementarias, como por ejemplo las de tutorías.

Se sugiere realizar una continuación de esta investigación en otros temas de Mecánica Clásica. No olvidemos que los conocimientos previos están presentes en los ingresantes y son difíciles de erradicar, y para lograr que los alumnos realicen un aprendizaje significativo de la Física, debe haber primero una indagación de estos conocimientos para identificarlos, analizarlos y luego modificarlos mediante la instrucción.

Para finalizar, este trabajo puede hacerse extensivo también a cualquier otra disciplina dentro de las llamadas Ciencias Experimentales.

6. REFERENCIAS

Campanario, J. M., y Otero, J. C. (2000). Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje. *Enseñanza de las Ciencias*, *vol. 18*, 155 - 169.

CONFEDI (2014). Documentos de CONFEDI: Competencias en Ingeniería. Mar del Plata: Universidad FASTA Ediciones.

Giordan, A. (1996). ¿Cómo ir más allá de los modelos constructivistas? La utilización didáctica de las concepciones de los estudiantes. *Investigación en la Escuela*, vol. 28, 7 - 22.

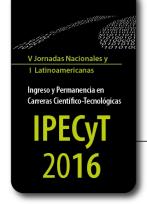
Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, L. R. y Black, W. C. *Análisis Multivariante.* Madrid: Prentice Hall.

Osborne, R.J. y Witrock, M.C. (1983). Learning science: A generative process. *Science Education*, vol 67, 489 - 508.

Pozo, J. I., y Gómez Crespo, M. A. (2013). Aprender y enseñar ciencia. Madrid: Morata.

Shayer, M., y Adey, P. (1984). La ciencia de enseñar ciencias. Madrid: Narcea.

Viennot, L. (1979). Spontaneous reasoning in elementary dynamics. *European Journal of Science Education*, vol. 1, 202 – 222.





18 al 20 de Mayo de 2016. Bahía Blanca. Argentina

GRÁFICAS CARTESIANAS. CONCEPTOS Y PROCEDIMIENTOS QUE PONEN EN JUEGO ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

4. Dimensiones psico socioculturales del oficio del alumno universitario 4.3 Conocimientos previos, estrategias de aprendizaje y aspectos cognitivos

Scancich, Miriam; Yanitelli, Marta; Labanca, Silvina

Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura.

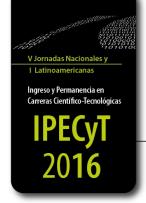
Universidad Nacional de Rosario

scancich@fceia.unr.edu.ar

RESUMEN

Numerosas investigaciones revelan que los estudiantes de cursos de Física básica universitaria tienen dificultades en el tratamiento y análisis de gráficas cartesianas, destacando errores en la elección de las variables a representar en los ejes coordenados y en la determinación de escalas adecuadas. Así como también dificultades para determinar la tendencia o la relación entre las variables que influyen en el evento estudiado y para obtener información que va más allá de los propios datos, como interpolar y extrapolar. En el presente trabajo se comunican aspectos esenciales de una investigación orientada a identificar las ideas, conceptos y procedimientos de los estudiantes que emergen como relevantes para la elaboración e interpretación de gráficas cartesianas. Para la recolección de datos se diseñó una actividad con enunciados de situaciones problemáticas a fin de: identificar conocimientos previos sobre la representación gráfica (qué es, cuál es su utilidad, cómo se organiza, tipos de gráficas que conocen); reconocer la capacidad para operar con distintos tipos de lenguaje en la lectura e interpretación de gráficas y explorar la familiarización con tratamientos en términos de tendencia en vías a la modelización. Se adoptó un enfoque cualitativo de carácter interpretativo para el procesamiento de las producciones escritas e individuales elaboradas por los estudiantes como resultado de la actividad realizada, las que actuaron como protocolos, apelando al modelo de análisis del discurso con posterior triangulación de los resultados obtenidos. Se evidenció que los estudiantes presentan dificultades para explicar la utilidad de una gráfica, transferir los conocimientos matemáticos a esta forma de representación y para otorgar significado a los parámetros de la función que ajusta los datos. Se proponen posibles causas y algunas consideraciones didácticas que podrían contribuir a superar tales dificultades.

Palabras clave: gráficas cartesianas, Física básica universitaria, dificultades de aprendizaje.





18 al 20 de Mayo de 2016. Bahía Blanca. Argentina

1. INTRODUCCIÓN

El tratamiento e interpretación de gráficas de datos experimentales demanda transformar los datos expresados lingüísticamente en una representación tabular en una gráfica cartesiana, seleccionar escalas adecuadas, trazar la curva que mejor ajusta los datos experimentales llevando a cabo la interpolación de puntos en el espacio gráfico, utilizar conceptos como el de pendiente, modelar el fenómeno en estudio a través de un proceso de selección de funciones matemáticas trabajando en el marco de las teorías de las disciplina y establecer vínculos con el hecho real analizado.

Las representaciones gráficas se utilizan ampliamente en las Ciencias Naturales para proveer información necesaria para la resolución de problemas, en particular de situaciones experimentales. Según su función pueden definirse como representaciones simbólicas, que ofrecen una representación visible de conceptos e ideas abstractas, más que como representaciones icónicas de los fenómenos pertenecientes al campo factual (Jiménez y Perales, 2001). Por ello, constituyen un buen instrumento para mostrar las diferentes clases de relaciones entre las magnitudes que intervienen en el marco de diversos fenómenos y procesos. Las representaciones gráficas como proceso se definen como una actividad de modelización (Jiménez y Perales, 2001), entendiendo que su construcción y utilización implica el manejo de imágenes para representar y comunicar la realidad a través de conceptos y de signos.

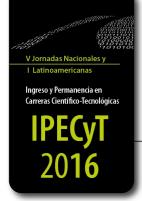
En el campo de la didáctica se conciben como herramienta para presentar información y como herramienta de razonamiento (Mayer, 1997). En relación al primer aspecto, constituyen un puente entre el conocimiento presentado de forma verbal (descripciones y enunciados) y las fórmulas matemáticas que generalmente se utilizan para exponer las leyes básicas que hacen al conocimiento de Física. Del mismo modo, conceptos referidos a las características propias de todas las representaciones gráficas como el de pendiente y el de intersección con los ejes coordenados pueden utilizarse para analizar situaciones dentro de una amplia variedad de contextos.

Algunos investigadores manifiestan que la comprensión que los estudiantes tienen de las gráficas cartesianas, no es la más adecuada (Goldman, 2003; Kozma, 2003; Lewalter, 2003). Otros autores sostienen que los estudiantes del nivel medio desconocen su utilidad o la confunden con la información que suministran (Núñez, Banet Hernández y Cordón Aranda, 2009). Asimismo, en el marco de una investigación realizada con estudiantes de carreras de Ingeniería (Yanitelli, Scancich y Labanca, 2014) se han detectado dificultades en el tratamiento e interpretación de gráficas cartesianas de datos experimentales que persisten aún después de transitar por un curso de primer año, en los que se aborda, específicamente, el estudio de gráficas cartesianas de datos experimentales.

Atendiendo a este escenario interesó indagar acerca de las ideas, conceptos y procedimientos con que los estudiantes acceden a los cursos de Física básica universitaria y que emergen como relevantes para la elaboración e interpretación de gráficas cartesianas y por tanto para la comprensión del gráfico que se intenta interpretar. Para que este proceso se produzca el estudiante debe estar familiarizado con el gráfico y con el fenómeno natural o hipotético que expresa como así también conocer las convenciones que regulan la construcción de una representación gráfica (Roth, 2002).

2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se desarrolló desde una perspectiva cualitativa de carácter interpretativo. Se trabajó con una comisión conformada por 37 estudiantes ingresantes a las carreras de





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

Ingeniería que realizaban el curso obligatorio, previo al primer año. Se seleccionó una comisión del turno tarde dado que la docente a cargo de la misma mostró un fuerte interés frente a la investigación planteada como así también en los resultados que pudiesen emerger de la misma.

El estudio se centró en los siguientes aspectos: el grado de conocimiento que muestran los estudiantes sobre las características y utilidad de las gráficas cartesianas, su habilidad para elaborar estas gráficas a partir de una tabla de datos y su capacidad para interpretar una gráfica cartesiana de datos experimentales obtenida en tiempo real. Estos aspectos permitieron establecer los siguientes ejes de análisis: *ideas previas, tipos de lenguaje e interpretación y modelización*.

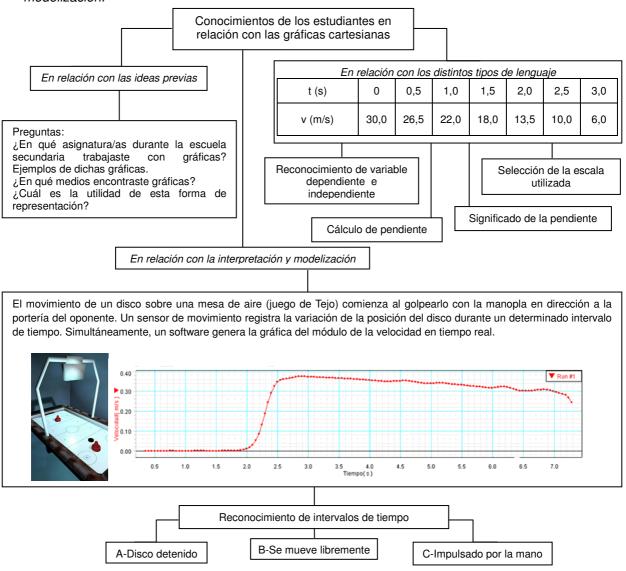
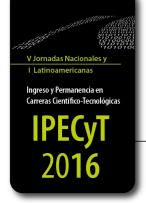


Figura 1. Esquema del contenido del protocolo asociado a los ejes de análisis





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

Para la recolección de datos se diseñó un protocolo que consiste en una actividad con enunciados de situaciones problemáticas a fin de: identificar conocimientos previos sobre la representación gráfica (qué es, cuál es su utilidad, cómo se organiza, tipos de gráficas que conocen); reconocer la capacidad para operar con distintos tipos de lenguaje en la lectura e interpretación de gráficas y explorar la familiarización con tratamientos en términos de tendencia en vías a la modelización. En la Figura 1 se presenta en forma de esquema una síntesis del protocolo con los respectivos ejes de análisis indicados en letra cursiva.

En el procesamiento de las producciones escritas e individuales elaboradas por los estudiantes, como resultado de la actividad realizada, se apeló a una técnica de análisis de contenido (Bernárdez, 1995) con posterior triangulación de los resultados obtenidos (Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio, 2008). Las producciones de los estudiantes fueron codificadas con la letra U (universitario) seguida de un número según el orden en que fueron analizados. Finalmente, se efectuó un análisis en términos de frecuencias porcentuales.

3. RESULTADOS Y CONSIDERACIONES FINALES

El total de los estudiantes mencionó Matemáticas al responder en qué asignaturas de la escuela secundaria trabajaron con gráficas, el 70% de ellos manifestó Ciencias Naturales y el 65% indicó otras asignaturas -Ciencias Sociales, Dibujo Técnico, Informática-. Esto estaría confirmando que en este nivel de educación tanto en el área de Ciencias Naturales como de Matemáticas se propone como tema de estudio la construcción, tratamiento e interpretación de diferentes gráficas (lineales, cuadráticas, periódicas, etc.). En relación con los ejemplos consignados por los estudiantes, se ha detectado que la mayoría (84%) incluye gráficas de funciones matemáticas. Sólo el 27% de los estudiantes incluye ejemplos de Física apelando a gráficas que representan el comportamiento ideal de sistemas físicos, Figura 2, no registrándose ejemplos de gráficas que representan el comportamiento real de un grupo de datos.

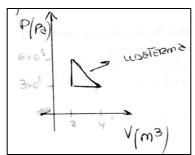
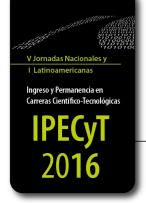


Figura 2. Gráfica de Física elaborada por el estudiante U36

Respecto de la inclusión de las gráficas en los medios, los estudiantes no se limitan sólo a mencionar a los libros de texto sino que también hacen referencia a Internet, televisión, diarios y revistas. La mayoría de los estudiantes (43%) tiene un conocimiento poco preciso o desconoce (24%) la utilidad de las gráficas. En los casos de tratamiento ambiguo se han registrado proposiciones tales como: "Da idea de cómo reacciona una variable" U19; "Leer datos" U4; "Poder visualizar mejor la información" U24; "Ordenar una cierta cantidad de datos" U21. Sólo el 32% de los estudiantes da una respuesta con expresiones más elaboradas: "Obtener una relación entre dos variables" U28; "Facilitan la interpretación del fenómeno que estamos estudiando" U7.

En relación con el lenguaje gráfico, se observó que frente a la consigna que demanda representar la velocidad en función del tiempo, según los datos tabulados, con el



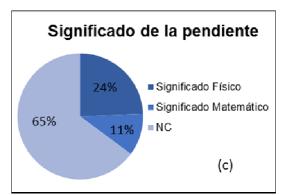


18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

correspondiente reconocimiento de las variables independiente y dependiente, la mayoría de los estudiantes (62%) reconoce las variables correctamente, Figura 3(a), mientras que el 19% no las reconoce, consignando explícitamente, algunos de ellos, "no sé" U2; otros, invierten las variables aduciendo, como en el caso del estudiante U8, "no recuerdo si el tiempo iba en el eje x". El 19% restante no contestó la consigna. Es decir, un número importante de estudiantes no maneja aspectos significativos asociados a la organización de los datos en las gráficas cartesianas lo cual estaría demandando implementar acciones específicas que deriven en la diferenciación explícita de las variables presentes en una gráfica.





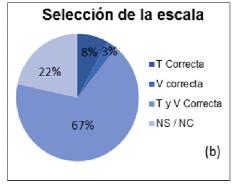
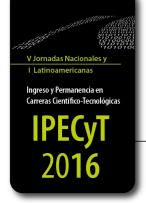




Figura 3. Frecuencias porcentuales asociadas a los ejes de análisis

Respecto de la selección de la escala, Figura 3(b), se observó que la mayoría de los estudiantes (67%) no tiene dificultades para elegir la escala lo cual evidencia que ha determinado correctamente el factor de proporcionalidad entre la unidad de medida a lo largo del eje coordenado y el valor de la cantidad representada. Estos resultados estarían dando cuenta que para estos estudiantes la escala constituye un elemento informativo útil para la construcción de una gráfica cartesiana y su posterior interpretación. Por otra parte, el 8% de los estudiantes sólo ha seleccionado correctamente la escala correspondiente a la variable tiempo, y el 3% sólo lo ha hecho para la variable velocidad. Algunos estudiantes designados con los códigos U2, U3, U18, U26, U29, U32, U33, U37 confunden escalas con unidades.

El 24% de los estudiantes, Figura 3(c), atribuye un significado físico a la pendiente, tal es el caso del estudiante U21: "La pendiente es decreciente. A medida que aumenta el tiempo disminuye la velocidad", mientras que el 11% sólo le asigna significado apelando al lenguaje matemático. El estudiante U28 consignó: "El significado de la pendiente es obtener cuánto varía una variable al variar otra". Cabe destacar que el 65% de los estudiantes no logró





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

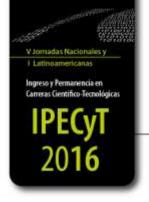
elaborar interpretaciones asociadas al significado de la pendiente. Estos resultados evidenciarían que no han adquirido un nivel de procesamiento conceptual que implica una mayor demanda cognitiva ya que deben hacer uso de conocimientos específicos relacionados con el contenido representado en la gráfica y apelar a tratamientos en términos de tendencia.

Con respecto al reconocimiento de intervalos de tiempo a partir de una gráfica cartesiana generada en tiempo real, íntimamente ligado a la interpretación de ésta, se observó que sólo el 43% de los estudiantes, Figura 3 (d), los identifica correctamente. Esto sugiere que fueron capaces de reconocer el movimiento real del sistema en estudio a través de los puntos registrados en la gráfica, preparándolos para el proceso de modelización de movimientos de sistemas físicos. Un 30% no los reconoce o lo hace de manera incorrecta. Se destaca que el 27% restante sólo reconoce correctamente el intervalo de tiempo A correspondiente al disco detenido, mientras que la mayoría de ellos consigna incorrectamente el intervalo B asociado al disco moviéndose libremente y no contesta o identifica incorrectamente el intervalo C correspondiente al disco impulsado con la mano. Estos resultados estarían indicando que los estudiantes tienen dificultades para interpretar gráficas ya construidas; es decir, para atribuir significado a la información emergente de un grupo de datos en función de una estructura conceptual disponible.

Consideramos que los resultados alcanzados en la presente investigación aportan elementos para delinear estrategias que contemplen el planteo de actividades que incluyan desafíos crecientes en complejidad como recurso para promover aprendizajes significativos. Es nuestra intención continuar y profundizar el estudio de los procedimientos que ponen en juego los estudiantes en la construcción e interpretación de gráficas cartesianas.

4. REFERENCIAS

- Bernárdez, E. (1995). El papel del léxico en la organización textual. *Publicación de la Universidad Complutense de Madrid.*
- Goldman, S.R. (2003). Learning in complex domains: when and why do multiple representations help? *Learning and Instruction*, 13(2), 239-244.
- Hernández Sampieri. R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2008). *Metodología de la Investigación*. Chile: Mc Graw-Hill Interamericana.
- Kozma, R. (2003). The material features of multiple representations and their cognitive and social affordances for science understanding. *Learning and Instruction*, 13(2), 205-226.
- Jiménez, J. y Perales, J. (2001). La representación gráfica de la magnitud fuerza, *Alambique*, 28, 85-94.
- Lewalter, D. (2003). Cognitive strategies for learning from static and dynamic visuals. *Learning and Instruction*, 13(2), 177-189.
- Mayer, R. (1997). Multimedia learning: Are we asking the right questions? *Educational Psychologist*, 32, 1-19.
- Núñez, F., Banet H., y Cordón Aranda, R. (2009). Capacidades del alumnado de educación secundaria obligatoria para la elaboración e interpretación de gráficas. *Enseñanza de las Ciencias*, 27(3), 447–462.
- Roth, W. M. (2002). Reading graphs: contributions to an integrative concept of literacy, *Journal of Curriculum Studies*, 34, 1-24.
- Yanitelli, M., Scancich, M. y Labanca, S. (2014). Interpretación de gráficas. Buscando elementos para explicar las dificultades de los estudiantes. *Memorias IV Cuartas Jornadas de Ingreso y Permanencia en Carreras Científicos Tecnológicas*. Rosario, Argentina.





18 al 20 de Mayo de 2016. Bahía Blanca. Argentina

UNA APROXIMACIÓN AL ESTADO DEL ARTE DE PROGRAMAS Y RECURSOS EDUCATIVOS DEL NIVEL SECUNDARIO EN PUERTO MADRYN Y SU RELACIÓN CON LA UNIVERSIDAD FRCH.

Eje y Subeje:

- 4 Dimensiones psico socioculturales del oficio del alumno universitario
- 4.3 Conocimientos previos, estrategias de aprendizaje y aspectos cognitivos.

Pardo María Isabel¹, Esteves María José¹, Pascualini Daniel¹

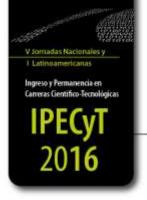
¹ FRCh - UTN

estevesmariajose@gmail.com

RESUMEN

Como en muchas instituciones de nivel superior, un gran porcentaje de los alumnos ingresantes dejan la universidad durante el seminario universitario y en los primeros años de carrera. La FRCh recibe el 90% de sus alumnos ingresantes de las escuelas públicas de la ciudad de Puerto Madryn. En el presente proyecto, se realiza una aproximación a la determinación de las causas que dan origen a las dificultades cognitivas y de adaptación por las que atraviesan los ingresantes y los alumnos de primer año de la Facultad Regional Chubut. Este trabajo está en proceso, y forma parte de un proyecto institucional, que fue presentado a la Secretaria de Ciencia y Técnica de la UTN y se encuentra en evaluación. La metodología involucra dos etapas, la primera de ellas implica conocer los recursos con que cuentan las escuelas secundarias de Puerto Madryn, referente a: bibliotecas, salas de cómputos (cantidad de PC), disponibilidad de laboratorios (química, física) y su uso, programas de espacios curriculares básicos (matemática, química, física e informática). Esta información es relevada a través de encuestas y entrevistas. En la segunda etapa, se trabaja con la correlación de la información recopilada, y la comparación con los datos relevados del ingreso y de 1er año de la FRCh. La primera etapa, ya fue realizada, solo resta realizar durante el 2016 la segunda etapa. La conclusión inicial que podemos formular es que no se hallaron mayores diferencias en lo que a los recursos se refieren, entre las escuelas secundarias y la FRCh, por lo que la falta de recursos no sería una dificultad con que se enfrente el alumno ingresante.

Palabras clave: Articulación, Secundario, Programas, Estrategias, Ingreso.





18 al 20 de Mayo de 2016. Bahía Blanca. Argentina

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

Como en muchas instituciones de nivel superior, un gran porcentaje de los alumnos ingresantes dejan la universidad durante el seminario universitario y en los primeros años de carrera. La FRCh recibe el 90% de sus alumnos ingresantes de las escuelas públicas de la ciudad de Puerto Madryn.

Constituyen un grupo heterogéneo (UTN-FRCh, 2012) que presenta distintas problemáticas, según las instituciones de nivel medio y la orientación que hayan cursado en las mismas, que tienen como consecuencia dificultades de índole académica y/o de adaptación.

Por otro lado, Cura y col. (Cura, Páez, Sartor y Menghini, 2012) destacan también como dificultades de los alumnos en los primeros años de la universidad: insuficientes saberes previos disciplinares y culturales, problemas de orientación vocacional, poca organización personal frente a los estudios universitarios, falta de conocimiento de los regímenes de cursado y de hábitos de estudios, dispersión generalizada e inconstancia en procesos reflexivos y de abstracción, poca dedicación a la lectura, insuficiente análisis conceptual y visión fragmentaria del ambiente, poca práctica en lo referido a redacción de textos e informes, que acarrea numerosos errores gramaticales y de ortografía.

1.2. Marco teórico

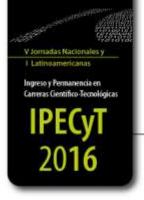
La fuerte deserción de larga data no es sólo atributo de sociedades empobrecidas; Latiesa (1992) afirmaba que "el rendimiento académico en la Universidad es muy bajo. La deserción y el retraso en los estudios son dos hechos que tienen gran alcance en la mayoría de los países examinados".

Carlos Troncoso (Troncoso y Ávila, 2007) siguiendo el Informe Global del Consejo de Coordinación Universitaria (1996 – 2000) afirma que la deserción acompaña a la inequidad social, pero para el caso de la UNCo, también se puede apreciar que muchos jóvenes provenientes de diferentes colegios con diversas modalidades, sin apremios económicos, sin problemas cognitivos, deciden abandonar los estudios sin razones demasiado claras.

La población estudiantil ingresa al ámbito universitario al finalizar la educación media, alrededor de los 17 años. Es un dato de importancia a la hora de analizar las formas del ingreso a la Universidad. Pensar la adolescencia es pensar en una construcción social atravesada por los mitos de la cultura y por sus formas de producción económica. En este pasaje los jóvenes llevan en sus mochilas un capital simbólico importante: su historia familiar, sus identificaciones, los ideales en juego y en otro registro, los valores y representaciones sociales, políticas y económicas complejas. (Biolatto, Boccardo, y Lesquiuta, 2010)

Tanto la escuela media como la Universidad, sostenidas en los ideales y mandatos de la modernidad, presumen al alumno como un joven, futuro ciudadano, comprometido con el aprendizaje, suponiendo que los capitales obtenidos a través de su formación, le darán la posibilidad de construir un futuro. (Biolatto et al., 2010)

En cambio ¿quién llega a las instituciones educativas? Un sujeto adolescente apático, sin interés en lo que el sistema educativo ofrece. Se propone entonces que las instituciones conozcan, identifiquen las condiciones en las que el joven ingresa, y así imaginen nuevas estrategias de abordaje para la inclusión en el sistema y su permanencia en la universidad. (Biolatto et al., 2010)





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca, Argentina

Según lo expresa Cura R., Páez, Sartor y Menghini (2012), se identifican diferentes dificultades "...orientación vocacional, poca capacidad en la organización personal ante los estudios, bajos niveles en saberes previos disciplinares, falta de hábitos de estudios, poco empeño en procesos reflexivos y de abstracción, visión fragmentaria de la realidad, escasa ejercitación en la redacción de textos e informes, limitaciones para el debate y la expresión oral, bajo nivel de consultas en clase y extraclase, falta de constancia ante las adversidades y bajo nivel de autonomía en la toma de decisiones..."; mientras que Biolatto et al., (2010) resumen las dificultades en tres grupos: interpretación de textos, recursos gráficos y valoración del conocimiento práctico sobre el teórico.

Coincidiendo con Aguilar Rivera (2007), la preocupación de las universidades se expresa en investigaciones que se centran en tres ejes principales: el primer año del alumno en la universidad, en el posible abandono, fracaso y éxito y el desempeño y abandono de los estudiantes en los programa de doctorado.

1.3. Objetivos

Objetivo general

 Realizar una aproximación a la determinación de las causas que dan origen a las dificultades cognitivas y de adaptación por las que atraviesan los ingresantes y los alumnos de primer año de la Facultad Regional Chubut.

Objetivos específicos

- Relevar diferencias de los recursos informáticos, bibliográficos y de laboratorio existentes entre el nivel medio y la FRCh.
- Definir un perfil de ingresante a la FRCh.
- Definir las competencias que poseen los egresados del nivel medio de la ciudad de Puerto Madryn.

2. DESARROLLO Y METODOLOGÍA

La metodología involucra dos etapas:

 La primera implicó conocer por un lado los recursos con que cuentan las escuelas secundarias de Puerto Madryn, referente a: bibliotecas, salas de cómputos (cantidad de PC), disponibilidad de laboratorios (química, física) y su uso.

Esta información fue relevada a través de encuestas y entrevistas durante el año 2015, completando el 100% de las escuelas públicas.

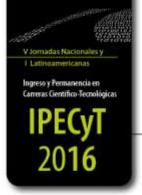
Por otro lado, se relevó la situación de los alumnos ingresantes a la FRCh durante el 2015, el cual se efectuó a través de una encuesta escrita individual durante el curso de ingreso.

Tamaño de la muestra: para las encuestas a alumnos, se alcanzaron un total de 45 encuestados, que equivale aproximadamente a un 50% de los ingresantes 2015 a la FRCh.

 En la segunda etapa, se buscará correlaciones entre la información recopilada, se planea llevarla a cabo durante el año 2016.

3. RESULTADOS

De los datos relevados en la encuesta a los ingresantes a la FRCh durante el 2015, se puede inferir que esta cohorte tiene las siguientes características:





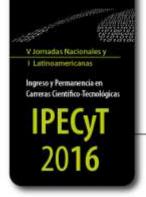
18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca, Argentina

- El 72% de los ingresantes es de género femenino.
- Respecto a la edad, el 52% tiene entre 18 y 20 años, un 40% entre 21 y 25 y un 8% son mayores a 25 años.
- El 96% vive en Puerto Madryn, habiendo un 4% radicado en Trelew.
- Respecto al grupo familiar, un 32% vive con sus padres, un 16% con padres y hermanos, un 8% con su pareja e hijos, un 8% solo y el 44% restante se divide en varias configuraciones familiares diferentes.
- Respecto al estudio de los padres, un 20% de los padres tiene estudios universitarios incompletos, un 40% estudios secundarios completos, un 28% estudios secundarios incompletos y el 12% restante primario completo y no especifica. Para el caso de las madres, se registra un 12% con estudios universitarios completos, 8% universitario incompleto, un 44% nivel secundario completo, un 16% secundario incompleto y el 20% restante primario completo, incompleto o no especifica.
- Respecto al pago de los estudios, el 58% es solventado por los padres, un 25% de costeo propio y el 17% restante no especifica.
- Respecto al ingreso familiar, el 64% gana entre \$8000 y \$15000, registrándose un 12% que gana menos de \$8000 y otro 12% con más de \$15000, mientras un 12% no especifica.
- El 80% de los estudiantes no posee beca y un 16% si, siendo estas de progresar y bicentenario. Se registra un 4% que no especifica.
- Respecto al trabajo, 80% no trabaja, y 16% si lo hace, en relación de dependencia, entre 20 y 40 horas semanales y por la mañana. Se registra un 4% que no especifica.
- El 84% posee obra social.
- Considerando la movilidad de los estudiantes, vemos que un 36% llega caminando, otro 36% en auto, 20% en colectivo, 8% en moto o bicicleta.
- De las 14 escuelas secundarias que hay en la ciudad de Pto. Madryn, se observa que el aporte de alumnos al curso de ingreso se manifiesta de la siguiente manera: 19% viene de la Esc. 703, 15% de la Esc. 710, 15% de la Esc. 750 y un 12% de la Esc. 728. Un 23% proviene de escuelas de otras ciudades, principalmente Trelew. El 16% restante no especifica.
- Respecto a la orientación del secundario con la que terminaron, el 28% terminó con la orientación en economía y gestión de las organizaciones, 16% Humanidades, 8% técnico en industrias de proceso, 8% en comunicación, arte y diseño y 12% no contesta. El 28% restante se divide en orientaciones muy variadas.
- Respecto a si repitieron algún año, se registra que el 80% no repitió.
- El 76% de los alumnos, informó que necesitó de apoyo escolar de profesores particulares en las materias básicas de matemática, física y química durante su secundario.
- Respecto a la forma de estudio, el 92% dijo que estudia solo, el 8% restante en grupo.
- Un 72% utiliza la biblioteca escolar, el resto no la usa.
- Respecto a alguna experiencia previa en nivel terciario, el 32% manifestó haber iniciado estudios en otra institución sin terminar, mientras que el 64% es la primera vez que van a la universidad. El 4% restante no contestó.
- Respecto a herramientas tecnológicas, el 92% declara que tiene computadora y un 88% tiene acceso a internet. Solo un 48% tiene experiencia en el uso de aula virtual como alumno.

4. ANÁLISIS DE DATOS

Del total de escuelas de nivel medio, se consideran para el presente trabajo solo las 4 escuelas que aportan mayor cantidad de estudiantes (Se denominarán Esc. 1, 2, 3 y 4) que representan





18 al 20 de Mayo de 2016. Bahía Blanca. Argentina

el ámbito de nivel medio del cual provienen el 61% de los ingresantes 2015. Analizando la situación de estas instituciones podemos ver lo siguiente:

- Biblioteca: Las 4 escuelas tienen biblioteca y bibliotecaria que atienden durante los dos turnos. Poseen hemeroteca y libros de materias básicas, registrándose entre las 4 instituciones un promedio de 27 libros de química, 26 de física y 63 de matemática. A excepción de la Esc. 4, las otras tres tienen biblioteca digital. Se entrevistó a la bibliotecaria, respecto al uso del espacio por parte de los alumnos. En todas las instituciones, los alumnos asisten a la biblioteca y retiran libros en forma diaria.
- Sala de cómputos: las 4 escuelas poseen sala de cómputos y un responsable de la misma, atienden en ambos turnos, excepto la Esc. 3 que solo atiende por la mañana. Poseen un promedio de 14 computadoras por salas a disposición de los alumnos, con conexión de internet disponible. Los docentes manifestaron usarlas diariamente. Respecto al programa Conectar Igualdad, en las cuatro escuelas, se implementó, poseen ADR, funciona la intranet y los alumnos recibieron las notebook en tiempo y forma.
- Laboratorios: las 4 escuelas poseen laboratorio de química, solo dos (2 y 4) tienen laboratorio de física, y disponen de un responsable de laboratorio. Respecto al horario, salvo la 4 que no tiene horario fijo, las otras tres lo tienen a disposición en ambos turnos. Todas, poseen reactivos y materiales disponibles, y los docentes llevan a sus alumnos en forma diaria, a excepción de los docentes de la escuela 4 que los utilizan muy poco. Los espacios curriculares que asisten son química, física, biología, naturales, tecnología, Ciencia experimental, Club de ciencias, Alimentos y Ecología.
- Tutorías: las 4 escuelas poseen un espacio y un responsable de tutorías, tienen el espacio disponible durante los dos turnos, excepto la escuela 1, que tiene un horario en función del área asistida. Los espacios curriculares que se atienden en tutorías son matemática, física, química, lengua, e inglés.

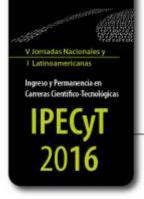
De las encuestas realizadas a los ingresantes del año 2015, se sabe que la edad de los alumnos oscila entre los 18 y 23 años, por lo que se puede deducir, que la mayoría ha egresado del secundario en los últimos de 5 años y viven en Puerto Madryn, con sus padres y hermanos. El mayor porcentaje pertenece a grupos familiares de ingresos medios y tienen obra social, no poseen beca ni trabajo. Se movilizan caminando y en auto, y una minoría en colectivo, moto o bicicleta. Respecto a su desempeño en el secundario, la mayoría no repitió, recibieron apoyo escolar extra, estudian solos y utilizaron alguna vez la biblioteca escolar. Respecto al uso de la tecnología, la mayoría posee computadora y acceso a internet en sus domicilios.

De los datos analizados del relevamiento escolar, podemos concluir que las cuatro escuelas de nivel medio de Pto. Madryn, que más alumnos aportaron a la FRCh en el 2015 tienen las instalaciones y espacios que se consideran importantes y necesarios para que el tránsito a la FRCh de los alumnos no sea tan complejo y dificultoso.

De las entrevistas realizadas a bibliotecarios, responsables de sala de cómputos y del laboratorio y tutores de las escuelas medias, se desprende que los alumnos asisten y utilizan los mencionados espacios acompañados por sus docentes, por lo que el uso de los mismos en la universidad, no debiera ser un impedimento para el avance en los estudios.

5. CONCLUSIONES

Se desprende del análisis realizado que los ingresantes 2015 a la FRCh, han egresado del secundario en los últimos de 5 años, la mayoría vive en Puerto Madryn con sus padres y hermanos, poseen un ingreso económico familiar medio, tienen la obra social de los padres y





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

no posee beca ni trabajan. Se movilizan hasta la Facultad por diferentes medios, principalmente caminando y en auto. Por su desempeño en el nivel secundario, indica que la mayoría no repitió, recibió apoyo escolar extra, tiene acceso a computadoras e internet, estudia solo y utilizó alguna vez la biblioteca escolar.

No se detectaron mayores diferencias en lo que a recursos informáticos, bibliográficos y de laboratorio se refiere entre las escuelas analizadas y la FRCh.

Es de esperar que este grupo de egresados, que posee competencias adecuadas respecto al uso de biblioteca, de laboratorio y de herramientas tecnológicas, pueda realizar exitosamente el seminario universitario en la FRCh.

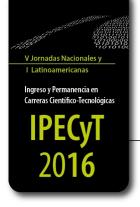
Por lo que consideramos que entre las posibles causas asociadas a las dificultades que atraviesan los ingresantes y los alumnos de primer año de la FRCh, no se encuentran la falta de recursos instrumentales y materiales del nivel medio ni de los alumnos. Creemos que podrían estar asociados a cuestiones cognitivas conceptuales y procedimentales que serán analizadas durante una segunda etapa del proyecto a desarrollarse en el presente año lectivo.

6. BIBLIOGRAFIA

- Aguilar Rivera, M. (2007). La transición a la vida universitaria Éxito, Fracaso, Cambio y Abandono. *IV Encuentro Nacional de Docentes Universitarios Católicos*. Santa Fe.
- Biolatto , R., Boccardo, L., y Lesquiuta, M. (2010). ACCESO Y PERMANENCIA EN UNA EDUCACIÓN DE CALIDAD. El ingreso a la universidad, un puente a atravesar. Congreso Iberoamericano de Educación. Metas 2021. Un congreso para que pensemos entre todos la educación que queremos. Buenos Aires.
- Cura, R. O., Páez, H., Sartor, A., y Menghini, R. (2012). Formación inicial en Ingenierías e investigación acción. III Jornadas Ingreso y Permanencia en Carreras Científicas y Tecnológicas. San Juan.
- Latiesa, M. (1992). La deserción universitaria. Centro de investigaciones sociológicas.
- Troncoso, C., y Ávila, S. (2007). Reflexiones sobre deserción en la Universidad Nacional. 4º Congreso Nacional y 2º internacional de Investigación Educativa.
- UTN-FRCh. (2012). Encuestas ingresantes facultad académica Chubut. Secretaría Académica 2008 a 2012.

7. AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la participación de los alumnos becarios Belén Montenegro, Mónica Condori y Araceli Kenig que colaboraron en el relevamiento de encuestas.





18 al 20 de Mayo de 2016. Bahía Blanca. Argentina

LAS TIC COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN ASPIRANTES A CARRERAS UNIVERSITARIAS

- Eje 4 Dimensiones psico socioculturales del oficio del alumno universitario:
 - 4.3 Conocimientos previos, estrategias de aprendizaje y aspectos cognitivos

Moro, Lucrecia E.1 y Massa, Stella Maris1

¹ Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata

e-mail lemoro@mdp.edu.ar

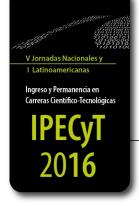
RESUMEN

En las nuevas sociedades del conocimiento, donde la tecnología es la principal herramienta para gestionar la información, las personas tendrán la necesidad de formarse en ciencia y tecnología, para ello deberán adquirir las competencias para el manejo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC); este tipo de habilidades o competencias son transversales para desempeñarse en cualquier área, tanto del mundo laboral como el de los estudios de nivel superior. En el presente trabajo se describen las actividades realizadas en un ambiente de aprendizaje de ciencias naturales enriquecido con TIC valorado como un caso de éxito en una escuela secundaria de la ciudad de Ushuaia. Las características encontradas surgen de los datos recopilados, la observación de clases y de la producción de los estudiantes. Se pudo observar que a partir de una problemática social como es el alcoholismo en jóvenes, han desarrollado un proyecto que involucra al diseño de una aplicación para celulares, el de una página web como también la utilización de facebook y twitter como medios de difusión y comunicación del proyecto elaborado.

Palabras clave: competencias de ingreso, TIC, ambiente de aprendizaje, ciencias naturales.

1. INTRODUCCIÓN

En un contexto educativo, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) pueden ayudar a los estudiantes a adquirir las capacidades necesarias para llegar a ser competentes en el uso de las TIC, buscadores, analizadores y evaluadores de información; solucionadores de problemas y tomadores de decisiones; ciudadanos informados, responsables y capaces de contribuir a la sociedad, entre otras, según la UNESCO (2008).





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

Al considerar las competencias TIC como fundamentales en cada saber, aparece la importancia de formar en estas habilidades. El docente es la persona que desempeña el papel más importante en la tarea de ayudar a los estudiantes a adquirir esas capacidades. Además, es el responsable de diseñar tanto oportunidades de aprendizaje como el entorno propicio en el aula que faciliten el uso de las TIC por parte de los estudiantes para aprender y comunicar. (UNESCO, 2008).

Distintas investigaciones destacan la importancia de generar ambientes de aprendizaje con TIC alrededor de problemas reales y de facilitar que los estudiantes trabajen en la solución de los mismos. Las TIC cumplen el papel de dar soporte a ambientes de aprendizaje que permitan al estudiante aprender y conectar sus aprendizajes con conocimientos previos o con otras disciplinas, experimentar, observar procesos y reflexionar acerca de ellos.

En este trabajo se describen las actividades realizadas por los estudiantes, desde un enfoque de la enseñanza de las ciencias basada en estrategias que priorizan el desarrollo de las competencias de acuerdo a los Estándares de la Sociedad Internacional para la Tecnología en la Educación (ISTE, 2007).

2. DESARROLLO

2.1. Ambientes de aprendizaje enriquecidos con TIC

La inclusión de las TIC en las aulas pone en evidencia la necesidad de una nueva definición de roles, especialmente, para los alumnos y docentes. El ambiente de aprendizaje enriquecido con las TIC y orientado a la formación de seres competentes se convierte en un espacio de múltiples formas, de variaciones en el tiempo, en los recursos y espacios, evoluciona con el proceso de aprendizaje y con el docente. .

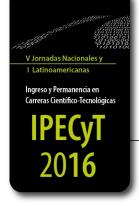
En estos esquemas, mediados por las TIC, la actividad del estudiante se considera como agente, protagonista principal y responsable último de su aprendizaje. El profesor facilita al alumno instrumentos de acceso al medio, de desarrollo de construcción y de exploración de múltiples representaciones o perspectivas, favoreciendo así su inmersión en un contexto para el aprendizaje (Perez Telleria, 2012).

2.2. El desarrollo de competencias en TIC

La revolución tecnológica ha promovido una nueva sociedad marcada por los cambios globales y la innovación en las tecnologías de la información, influenciando la economía, la política, los aspectos competitivos, el mercado de trabajo, las estrategias de educación y nuevas estructuras de aprendizaje. Se trata de un nuevo paradigma que se está construyendo por la sociedad global a través de las TIC. Para enfrentar estos cambios las competencias en TIC han pasado a formar parte de los requisitos que se demandan en muchos de los puestos laborales. Los enfoques que plantea la UNESCO implican el desarrollo de competencias en TIC en los centros educativos de todos los niveles (Arras Vota, Torres Gastelú y García-Valcárcel Muñoz-Repiso, 2011).

La International Society for Technology in Education (ISTE) recoge aquellas habilidades que los estudiantes deberían saber y ser capaces de hacer para aprender y vivir en un mundo cada vez más digital (ISTE, 2007): 1. Creatividad e innovación, 2. Comunicación y colaboración, 3. Investigación y manejo de información, 4. Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones, 5. Ciudadanía digital y 6. Funcionamiento y conceptos de las TIC.

2.3. Diseño de un ambiente de aprendizaje de ciencias naturales, a partir de una problemática social





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

En la ciudad de Ushuaia, el consumo de alcohol por adolescentes y adultos es una de las problemáticas más preocupantes de las autoridades municipales y provinciales. El consumo de alcohol provoca no sólo un gran número de accidentes de tránsito en la ciudad causado por conductores que manejan en estado de ebriedad, sino un sinnúmero de complicaciones como son la violencia de género, problemas laborales y conflictos familiares entre otros. En los adolescentes, las tendencias indican que la edad de inicio del consumo de alcohol es cada vez más temprana. La edad en la que un sujeto tiene su primer contacto con el alcohol, coincide con el inicio de la adolescencia, edad conflictiva por sí misma.

Dentro del espacio curricular Biología y teniendo que abordar contenidos de toxicología es que se decidió realizar un proyecto con estudiantes de 5º año de la ESO del Colegio Nacional de Ushuaia para concientizarlos a ellos mismos de los efectos del consumo de alcohol, de la problemática que representa el consumo de alcohol para la seguridad vial y a la vez, para poder fomentar el aprendizaje a través de un proyecto colaborativo que les permitirá desarrollar su pensamiento crítico y su autonomía.

El diseño de una solución a esta problemática por adolescentes que son el grupo de riesgo más grande en esa población, puede sensibilizar a los ciudadanos y tener un impacto significativo en la comunidad.

2.4. Inclusión de las TIC en un proyecto escolar: Testcoholemia

A partir del interés que la temática generó en los estudiantes, nace el Proyecto Testcoholemía, el proyecto consiste en el diseño de una aplicación para celulares que permite determinar el índice de alcoholemia. El entusiasmo provocó que algunos estudiantes comenzaran a aprender programación para diseñar la aplicación.

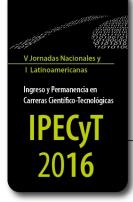
Existen aplicaciones muy básicas que permiten determinar el índice de alcoholemia de una persona de forma aproximada pero no existe en el mundo una aplicación diseñada por estudiantes que tenga las características de Testcoholemia. Esta aplicación no solo permite determinar el índice de alcoholemia sino que también permite conocer los efectos del alcohol en el organismo, contactar con emergencias y ofrece consejos para saber cómo actúan en el caso de estar con una persona alcoholizada.

Llevaron adelante el proyecto, durante el transcurso del año 2015, estudiantes de dos cursos de 5º año ESO divididos en diferentes grupos con el objetivo de desarrollar una aplicación para celulares libre y gratuita. Cada grupo tuvo asignadas diferentes tareas que fueron consensuadas entre todos y el docente a cargo de los cursos. Un grupo de diseño y creación, un grupo que investiga los efectos del alcohol en el organismo, un grupo que trabaja para contactarse con asociaciones especializadas en el consumo de alcohol y asociaciones u ONG de familiares de víctimas de accidentes de tránsito, un grupo de redes sociales para poder difundir el proyecto, un grupo de estadísticas que investiga sobre los accidentes de tránsito causados por el consumo de alcohol en la provincia de Tierra del Fuego, en Argentina y en el mundo y un grupo de prensa. La función del docente es la de coordinador y articulador del trabajo de todos los grupos.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Las actividades realizadas por los estudiantes se describen tomando como marco de referencia las competencias TIC e indicadores de logro propuestos por el ISTE (2007).

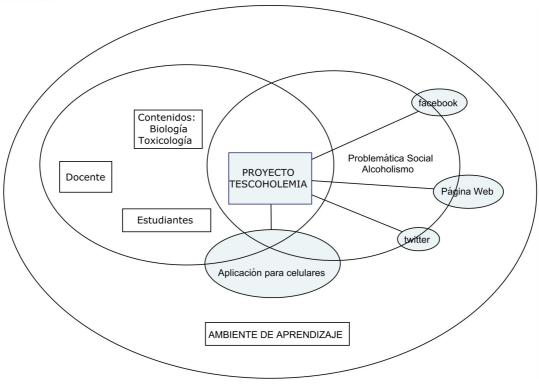
El siguiente esquema muestra cómo se integran las TIC en un proyecto escolar que parte de una problemática social como es el alcoholismo.





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

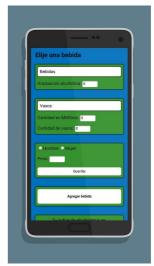


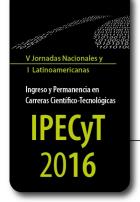
A continuación se hace una descripción de las habilidades puestas de manifiesto por parte de los estudiantes para las diferentes competencias y los indicadores de logro tenidos en cuenta.

Para la competencia Creatividad e Innovación y los indicadores de logro a) aplican el conocimiento existente para generar nuevas ideas, productos o procesos y b) crean trabajos originales como medios de expresión personal o grupal, se encontró que los estudiantes han demostrado habilidades al desarrollar y construir la aplicación Testcoholemia libre y gratuita disponible para Android y Windows Phone. A continuación se muestran imágenes de la misma.











18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

En la competencia Comunicación y Colaboración los indicadores de logro tenidos en cuenta son: a) interactúan, colaboran y publican con sus compañeros, con expertos o con otras personas, empleando una variedad de entornos y de medios digitales, b) comunican efectivamente información e ideas a múltiples audiencias, usando una variedad de medios y de formatos, c) participan en equipos que desarrollan proyectos para producir trabajos originales o resolver problemas. Puede destacarse el uso de la tecnología celular que les permiten comunicarse y compartir información para la elaboración de tareas, el uso de whatsapp, correo electrónico, facebook, y el aprovechamiento del campus virtual del Colegio.

En cuanto a la competencia Investigación y Manejo de Información y los indicadores de logro a) planifican estrategias que guíen la investigación, b) ubican, organizan, analizan, evalúan, sintetizan y usan éticamente información a partir de una variedad de fuentes y medios, c) evalúan y seleccionan fuentes de información y herramientas digitales para realizar tareas específicas, basados en su pertinencia, d) procesan datos y comunican resultados, se encuentra que los estudiantes han podido realizar el proceso de investigación y búsqueda, discriminando los datos pertinentes y relevantes, culminado con la redacción de una síntesis de la información. Puede visualizarse en la información volcada en la página web http://testcoholemia.wix.com/testcoholemia

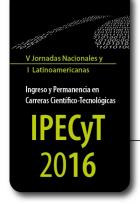






Los estudiantes ponen en evidencia la competencia Pensamiento Crítico, Solución de Problemas y Toma de Decisiones, a través de los indicadores de logro a) planifican y administran las actividades necesarias para desarrollar una solución o completar un proyecto y b) reúnen y analizan datos para identificar soluciones y/o tomar decisiones, cuando demuestran sus criterios al planificar y tomar decisiones en el desarrollo de la aplicación Testcoholemia para celulares.

Con respecto a la competencia Ciudadanía Digital y los indicadores de logro a) promueven y practican el uso seguro, legal y responsable de la información y de las TIC y b) exhiben una actitud positiva frente al uso de las TIC para apoyar la colaboración, el aprendizaje y la productividad, los estudiantes demuestran un adecuado comportamiento en la web, en cuanto al uso de las redes sociales como son el facebook y el twitter. Asimismo, los docentes y directivos reconocen que los estudiantes han alcanzado la responsabilidad social mediante su participación en el mencionado proyecto institucional.





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

En lo referente a la competencia Funcionamiento y Conceptos de las TIC y los indicadores de logro a) entienden y usan sistemas tecnológicos de Información y Comunicación y b) transfieren el conocimiento existente al aprendizaje de nuevas tecnologías de Información y Comunicación (TIC), se puede observar que los estudiantes poseen las habilidades necesarias para apropiarse y utilizar sin dificultad la mayoría de los dispositivos tecnológicos (celulares, tablets, portátiles, etc.), como también el empleo de herramientas multimedia para la elaboración de vídeos y uso de programas de diseño gráfico en la edición de imágenes.

4. CONSIDERACIONES FINALES

En el proyecto que se ha descripto el uso de las TIC desempeña un papel fundamental en los procesos de aprendizaje, algunos fueron planificados intencionalmente por parte de la docente, y otros que fueron más allá de su propia imaginación. Sin embargo, el mayor aporte lo hicieron los estudiantes que no sólo hicieron uso de las herramientas propuestas, buscando información, seleccionándola y comparándola, comunicándose virtualmente entre ellos y con la docente sino que también elaboraron tablas, textos, presentaciones y videos, programaron y difundieron información de concientización para la sociedad.

Es importante destacar el rol protagónico que tienen tanto los docentes como los equipos directivos que acompañan el desarrollo de estos proyectos escolares. Las prácticas pedagógicas utilizadas por los docentes son fundamentales para lograr la motivación hacia los aprendizajes, el desarrollo de las competencias y la significación de la información que se desea aprender.

A través de los ambientes de aprendizaje mediados por las TIC, los saberes escapan de las aulas y de los materiales exclusivamente preparados por el docente; el conocimiento aparece diseminado y se dispersa de los lugares y los tiempos legitimados socialmente para su distribución.

Para finalizar y coincidiendo con Ruiz y Jaramillo (2008), nos queda decir que las TIC, asumidas desde su potencial pedagógico y no como un instrumento carente de sentido, permite que se den transformaciones significativas en el aula y fuera de ella. Permiten a los estudiantes accionar en la sociedad con las herramientas suficientes para asumir un rol protagónico, histórico en ella.

5. REFERENCIAS

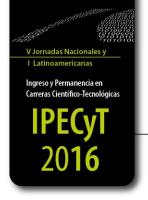
Arras Vota, A. M. G., Torres Gastelú, C. A. y García-Valcárcel Muñoz-Repiso, A. (2011). Competencias en Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) de los estudiantes universitarios. *Revista Latina de Comunicación Social*, 66, 130 – 111.

ISTE (2007). *National Educational Technology Standards for Students*. ISTE® (International Society for Technology in Education). Recuperado el 15 de noviembre de 2015 de http://www.iste.org/docs/pdfs/20-14_ISTE_Standards-S_PDF.pdf

Pérez de A, M. d C. y Telleria, M. B. (2012). Las tic en la educación: nuevos ambientes de aprendizaje para la interacción educativa. *Revista de Teoría y Didáctica de las Ciencias Sociales*. 18, 83-112.

Ruíz, M. y Jaramillo, P. (2008). Ambientes de aprendizaje con TIC: Imaginarios, prácticas y tensiones. IX Congreso Iberoamericano de Informática Educativa RIBIE.

UNESCO (2008). *Estándares de competencias en TIC para docentes*. Publicado por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Recuperado el 15 de noviembre de 2015 de http://www.oei.es/tic/UNESCOEstandaresDocentes.pdf





18 al 20 de Mayo de 2016. Bahía Blanca. Argentina

SABERES INFORMÁTICOS QUE LOS INGRESANTES A CARRERAS DE INGENIERÍA YA NO TRAEN A LA UNIVERSIDAD Y SU INCIDENCIA EN ALGUNAS MATERIAS

El caso de Computación e Introducción al Cálculo Numérico

- 4. Dimensiones psico socioculturales del oficio del alumno universitario
 - 4.3. Conocimientos previos, estrategias de aprendizaje y aspectos cognitivos

Dimitroff, Magdalena¹; Murillo, María el Carmen²

¹ Instituto Universitario Aeronáutico; ² Instituto Universitario Aeronáutico mdimitroff@iua.edu.ar

RESUMEN

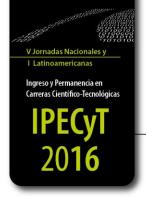
Los dispositivos móviles (teléfono celular, PDA, netbook, tablet, etc.) impactan considerablemente en el ámbito educativo. El proceso de enseñanza-aprendizaje se ve atravesado por la posibilidad de acceder a recursos de aprendizaje desde cualquier lugar, en cualquier momento, con altas capacidades de búsqueda y con alta interacción.

Sin embargo, los docentes de los primeros años de carreras de ingeniería señalan que algunos conocimientos y saberes que los ingresantes traían como parte de su capital cognitivo (manejo básico de sistemas operativos, conocimientos sobre la creación y almacenamiento de archivos y carpetas, uso de procesadores de texto o planillas de cálculo, entre otros.) aparecen con menos frecuencia que en años anteriores. Una de las causas podría ser, justamente, el uso de los dispositivos móviles y la simplificación de acciones que esto supone.

La cátedra de Computación e Introducción al Cálculo Numérico, entre otras asignaturas, señala falencias serias al respecto que dificultan el avance en los conocimientos propios de la materia. Para esclarecer esta situación, la División Seguimiento y Orientación Académica (SyOA) consultó a los alumnos que la cursaban respecto al uso que hacían de las tecnologías.

Los resultados mostraron que el uso principal que los alumnos hacen de los dispositivos móviles tiende a satisfacer sus necesidades de comunicación y entretenimiento, entre otros. Esto hace pensar que la alfabetización digital que se adjudica a los alumnos de nuevo ingreso está limitada a un uso instrumental.

El presente trabajo da cuenta de lo realizado en la asignatura mencionada y expone las acciones futuras en dos aspectos importantes: primeramente, indagar conocimientos o competencias específicas que hacen a la alfabetización digital y que los ingresantes traen a la universidad, para luego contrastarlos con los que los docentes consideran que deben tener





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

incorporados. En segundo lugar, trabajar con los profesores para elaborar materiales que allanen dicha tensión.

Palabras clave: dispositivos móviles, alfabetización digital, falencias, conocimientos previos.

1. INTRODUCCIÓN

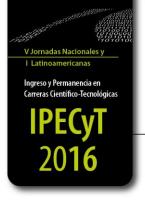
Los dispositivos móviles (teléfono celular, PDA, netbook, tablet, etc.) impactan desde hace ya unos años en el ámbito educativo. Mediante su uso, el proceso de enseñanza-aprendizaje se ve atravesado por la posibilidad de acceder a recursos de aprendizaje desde cualquier lugar, en cualquier momento, con altas capacidades de búsqueda y con alta interacción. Según Julián Morillo Pozo (2011), sus características principales y distintivas son movilidad, tamaño reducido, comunicación inalámbrica e interacción con las personas. Actualmente, un gran número de educadores deben decidir qué dispositivos móviles usar en las aulas, en base a sus prestaciones y a sus posibilidades de aportar en forma significativa y coherente a los objetivos de las distintas asignaturas. Aunque existen muchos docentes que consideran que el uso de estas tecnologías en un factor de distracción en clase, aquellos que se involucran en el proceso y usan estos dispositivos como herramientas para el aprendizaje, logran resultados interesantes, que deben ser objeto de análisis e investigación. Como señala Diego Levis:

Esto produce, en demasiadas ocasiones, un desencuentro entre las vivencias y necesidades de los estudiantes y lo que se exige y espera de ellos en los centros de enseñanza, pocos proclives a aceptar las experiencias extra áulicas, mucho menos si estas están relacionadas con prácticas lúdicas realizadas con dispositivos electrónicos. Ante esta reconocida situación de conflicto entre la escuela y las prácticas cotidianas y el entorno sociocultural de niños y jóvenes, se hace necesario impulsar miradas y acciones transformadoras. La escuela debe cambiar porque la sociedad en la que se desenvuelve no es la misma en la que fue creada. (Levis, 2007, 5)

Sin embargo, los docentes de los primeros años de carreras de ingeniería señalan que algunos conocimientos y saberes que los ingresantes traían hasta hace algunos años como parte de su capital cognitivo (manejo básico de sistemas operativos, conocimientos sobre la creación y almacenamiento de archivos y carpetas, uso de procesadores de texto o planillas de cálculo, entre otros.) aparecen con menos frecuencia que en años anteriores. Una de las causas podría ser, justamente, el uso de los dispositivos móviles y la simplificación de acciones que esto supone. En tal sentido, hace algún tiempo suele escucharse que ciertos teléfonos celulares son casi una computadora. Pero si bien es cierto que hay dispositivos capaces de realizar muchas de las tareas que se pueden llevar a cabo en una pc, todavía no es muy cómodo hacerlo y existen limitaciones en cuanto a los sistemas operativos.

Un ejemplo de esta disminución de conocimientos y saberes de orden informático podría reconocerse en la Facultad de Ingeniería del Instituto Universitario Aeronáutico donde la cátedra de Computación e Introducción al Cálculo Numérico señala falencias serias al respecto, que dificultan el avance en los conocimientos propios de la materia. Para esclarecer esta situación, la División Seguimiento y Orientación Académica (SyOA) consultó a los alumnos que la cursaban respecto al uso que hacían de las tecnologías.

Los resultados mostraron que el uso principal que los alumnos hacen de los dispositivos móviles tiende en mayor medida a satisfacer sus necesidades de comunicación y entretenimiento, entre otros. Esto hace pensar que la alfabetización digital que se adjudica a los alumnos de nuevo ingreso está limitada a un uso instrumental.





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

A continuación se analizará el problema detectado, qué se hizo al respecto desde la asignatura, los resultados obtenidos en la consulta realizada a los alumnos y dos cuestiones importantes que se plantean como acciones en el futuro inmediato: primeramente, indagar conocimientos o competencias específicas que hacen a la alfabetización digital y que los ingresantes traen a la universidad, para luego contrastarlos con los que los docentes consideran que deben tener incorporados. En segundo lugar, trabajar con los profesores para elaborar materiales que allanen dicha tensión.

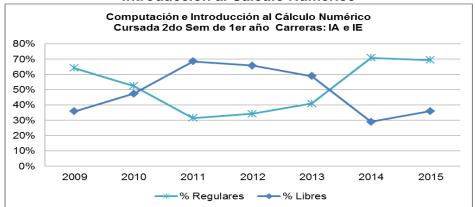
2. PROBLEMA DETECTADO Y VÍAS DE SOLUCIÓN

Computación e Introducción al Cálculo Numérico (CelalCN) es una asignatura común del plan de estudios de las carreras de Ingeniería Aeronáutica (IA) e Ingeniería Electrónica (IE). Hasta el año 2015 inclusive, la materia mencionada se encontraba ubicada en el segundo semestre de primer año (en ambas carreras) y sin correlatividad previa alguna. El desarrollo de sus contenidos demanda entre otros, la utilización práctica de los conceptos de función, derivada e integral, así como el concepto de sistema de ecuaciones lineales. Al no haber una exigencia de materias correlativas previas donde se vieran dichos contenidos, se planteaban graves dificultades para una importante cantidad de alumnos que la cursaban sin tener regularizadas tanto Álgebra y Geometría como Análisis Matemático I. Si se examinan la Tabla 1 y el Gráfico 1 que se muestran a continuación

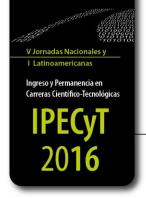
Tabla 1: Porcentaje de regulares y libres en la cursada de Computación e Introducción al Cálculo Numérico entre 2009 y 2015

inti oddoolon di Galodio Namenoo Chire 2000 y 2010				
Segundo Semestre de Primer Año	Total Inscriptos (Carreras IA e IE)	% Regulares	% Libres	
2009	53	64%	36%	
2010	59	53%	47%	
2011	54	31%	69%	
2012	73	34%	66%	
2013	61	41%	59%	
2014	31	71%	29%	
2015	36	69%	36%	

Gráfico 1: Análisis de la cursada entre 2009 y 2015 de Computación e Introducción al Cálculo Numérico



se detectan algunas situaciones llamativas, como el descenso importante en el porcentaje de regularizados, a partir de 2010 y el incremento en dicho porcentaje a partir de 2014. Los





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

docentes de la asignatura consideran que esta situación se debe, en parte, a la modificación en el programa de la materia. Al respecto, es preciso señalar que en años anteriores sus contenidos contemplaban nociones muy básicas de programación. Es a partir de 2014 que se cambia el abordaje de los mismos, destinando los primeros dos meses de cursado a programación en Fortran y planteando un trabajo práctico (TP) semanal. En lo que se refiere a Métodos Numéricos, temática que se aborda a posteriori, se acepta que el alumno elija el lenguaje de programación (sea Fortran u otro que maneje) para realizar los TP semanales. Con esto se busca, entre otras cosas, que el alumno sepa no sólo programar sino por qué y para qué lo hace, evitando una aplicación mecánica de programas. Pero es también a partir de 2014 que la cátedra comienza a detectar falencias en cuanto a la alfabetización digital. En 2014 y 2015 se realizan algunas acciones remediales por parte de los docentes de la materia, que habrían operado en una mejora en el porcentaje de regularizados.

Ante esta situación, tanto los docentes de la Cátedra como los integrantes de la División Seguimiento y Orientación Académica han coincidido en señalar que un manejo superficial de conocimientos previos contribuye a un mal desempeño en la materia. En consecuencia, a fines del año pasado, se propuso trasladar la materia al segundo semestre de segundo año e introducir las asignaturas Análisis Matemático I y Álgebra y Geometría como correlatividades previas. Los resultados académicos de estos cambios podrán advertirse durante el transcurso del presente año y los subsiguientes. Al respecto es importante señalar que en diferentes entrevistas realizadas tanto a alumnos que cursaban por primera vez la asignatura como a recursantes, los mismos señalaban el manejo de conocimientos previos -principalmente de Análisis Matemático-, como un punto de inflexión en su rendimiento académico en la materia.

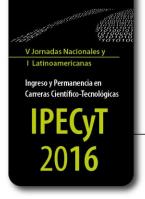
Sin embargo, sigue existiendo la dificultad de la falta de saberes y conocimientos tecnológicos a la que se hace referencia al inicio de este trabajo. El manejo de sistemas de archivos, entendido como métodos de almacenamiento y organización de archivos de computadora y los datos que estos contienen, para facilitar la tarea de encontrarlos y acceder a ellos, es uno de los aspectos que buena parte de los alumnos de nuevo ingreso parece desconocer y que alumnos de hace unos cinco años atrás manejaban con mayor solvencia o, al menos, conocían en forma superficial.

Una hipótesis de trabajo que se siguió al indagar sobre este tema fue que el uso de dispositivos móviles hace innecesario – en un buen número de casos - que los estudiantes entren en contacto con lo que se conocía tradicionalmente como sistemas de archivos. Los estudiantes más jóvenes buscan estar conectados a Internet mediante dispositivos como celulares y tablets y, por lo tanto, no usan en forma tan frecuente, como solía darse anteriormente, aplicaciones informáticas como procesadores de texto, planillas de cálculo, etc., ni tampoco almacenan archivos de diferentes tipos, porque, por ejemplo, sus celulares automatizan este tipo de actividades.

Para indagar esta realidad con mayor detalle, los docentes de la cátedra en colaboración con la División Seguimiento y Orientación Académica elaboraron un cuestionario (ver ANEXO) que procuraba explorar qué tecnologías usan los alumnos de la cátedra Computación e Introducción al Cálculo Numérico y qué expectativas de uso dan a dichos dispositivos. El cuestionario indagaba entre los aspectos más relevantes, la tecnología utilizada, el interés por las innovaciones y avances tecnológicos, el principal uso que se le daba al teléfono celular, el uso principal que se hacía de Internet y el tipo de conexión, el dominio de Windows, el uso de programas de Office, los conocimientos de programación, los principales usos que hacen de la pc y recursos a los que acceden, entre otros.

3. RESULTADOS

Durante el segundo semestre de 2015, los alumnos inscriptos en Computación e Introducción al Cálculo Numérico fueron 36, de los cuales 31 cursaron efectivamente la asignatura. Si bien





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca, Argentina

el cuestionario se administró a la totalidad de los cursantes, sólo el 61% lo respondió. Los alumnos que contestaron -con una edad promedio de 21 años (con un DS 3 años)- señalaron Internet, Teléfono Celular, Netbook y Cámara digital como principales tecnologías utilizadas de una lista de 7 opciones. El 68% de los que respondieron se mostraron bastante o muy interesados en las innovaciones y avances tecnológicos. En lo que respecta al principal uso que le dan al teléfono celular, se les solicitó valorar entre 1 (lo más importante) y 4 (lo menos importante) si el uso era:

- · Conversar/Chatear/Hablar con amigos;
- Comunicación con padres/hermanos/familiares;
- Distracción/Escuchar música/Sentirme acompañado/Juegos/Videos;
- Conversar/Chatear/Hablar con novio/a (o pareja).

Al respecto debemos señalar que la alternativa de usos del celular como "Distracción" se ubicó como la menos importante. De las otras categorías no se pudo identificar cuál es la que consideran como "más importante", puesto que muchos de los alumnos valoraron de igual modo las diferentes alternativas. Es decir, asignaron "1" a varios de los usos simultáneamente, lo que puede llevar a pensar que, o bien consideraron igualmente importantes las distintas alternativas dadas, o bien no comprendieron correctamente el modo de completar la pregunta.

En cuanto al uso de Internet ubican la búsqueda de información como principal uso, seguido de la consulta de redes sociales y correo. La conexión domiciliaria es Inalámbrica (53%) o Telefónica/Cable (47%).

Con respecto al dominio de Windows, sólo un 30% señala un dominio avanzado del sistema operativo como así también uso de Linux. En cuanto al uso de los programas de Office, el 100% manifestó saber usar Word y aproximadamente el 80% señaló usar Excel o Power Point.

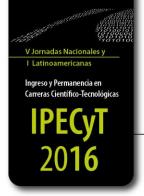
El 69% de los alumnos que respondieron el cuestionario, manifestaron no tener o tener un escaso conocimiento de programación. Aunque el 68% señaló utilizar la computadora como herramienta de estudio, el 46% de esos alumnos manifestó no utilizarla o utilizarla sólo a veces para aprender informática. Finalmente podemos destacar que los recursos a los que acceden mayormente utilizando la computadora son páginas web (89%) y archivos digitales (74%).

Si bien el nivel de respuesta al cuestionario no fue el esperado, los resultados nos señalan que hay un uso del teléfono celular para cubrir, principalmente, necesidades comunicacionales (sin poder valorar claramente distintas alternativas de uso), en tanto el manejo de Windows y/o programas de Office se reduce a un nivel operativo básico. Esto nos lleva a pensar en planear indagar de otra manera estas cuestiones a fin de detectar con mayor precisión las expectativas de uso que los estudiantes dan a dichos dispositivos.

4. CONCLUSIONES Y ACCIONES A FUTURO

Se debe considerar que, aunque Computación e Introducción al Cálculo Numérico es -a partir de la modificación en el plan de estudios - una asignatura de 2do año, la disminución de saberes informáticos que los alumnos de nuevo ingreso traen a la universidad incide en su dictado. Como ya se mencionó, al reubicar la asignatura en el plan de estudios (CelalCN, pasó del 2º semestre del 1º año al 2º semestre de 2º año) y establecer las correlatividades necesarias, la utilización práctica de los conceptos de función, derivada e integral, así como al concepto de sistema de ecuaciones lineales - producirá una mejora en la comprensión y regularización de la materia.

No obstante, el tema de la falta de saberes y conocimientos tecnológicos no estaría resuelto. En este sentido, los docentes de la cátedra deben abocarse a la tarea de brindar soluciones a esta cuestión. Estos docentes consideran que, si bien son conocimientos necesarios para desarrollar adecuadamente los contenidos de la materia, no es posible destinar horas del





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

dictado de la misma a tal fin, habida cuenta que la carga temática del programa ya es bastante apretada. Por lo tanto, y en acuerdo con los encargados de la cátedra, consideramos necesario implementar varias acciones tendientes a detectar la falta de saberes en los alumnos de nuevo ingreso e implementar acciones remediales. Una de ellas será establecer en forma precisa qué conocimientos traen concretamente los alumnos respecto al manejo de archivos y a las tecnologías que usan en todo momento y cuáles son los saberes puntuales que la cátedra Computación e Introducción al Cálculo Numérico necesita que sus estudiantes manejen con cierta solvencia. Una vez establecidos estos puntos, se podrán realizar otras actividades. Por ejemplo, se gestionará la elaboración de material de estudio complementario, el dictado de seminarios de manejo básico de archivos y carpetas, etc. a fin de que los alumnos que cursen Computación e Introducción al Cálculo Numérico no deban enfrentar nuevamente este problema.

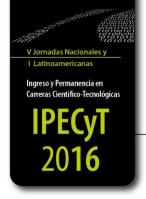
5. REFERENCIAS

Levis, Diego (2007) "Enseñar y aprender con informática/ enseñar y aprender informática. Medios informáticos en la escuela argentina. En Cabello, R. y Levis D., edits. (2007) Tecnologías informáticas en la educación a principios del siglo XXI. Buenos Aires: Prometeo.

Morillo Pozo, Julián David (2011) *Módulo didáctico 2 Introducción a los dispositivos móviles* Editorial Eureca Media, SL Universitat Oberta de Catalunya. *Tecnología y desarrollo en dispositivos móviles*.

6. ANEXO

	Cuestionario sobre uso de tecnología				
*	Desde la División Seguimiento y Orientación Académica te solicitamos completés el siguiente cuestionario con sinceridad y en su totalidad.				
3.	Edad 2. ¿Cuál es tu sexo?				
	□ Poco □ Aĺgo □ Bastante □ Mucho □ No se				
	¿Cuál es el uso que le das a tu teléfono celular, por orden de importancia? Asignale puntajes del 1 al 4, donde 1 es lo más importante y 4 es lo menos importantes. Conversar/Chatear/Hablar con mis amigos. Comunicación con mis padres/hermanos/familiares. Distracción/Escuchar música/Sentirme acompañado/Juegos/Videos. Conversar/Chatear/Hablar con mi novio/a (o pareja)				
6.	¿Para qué usás Internet principalmente? Asignale puntajes del 1 al 4, donde 1 es lo más importante y 4 es lo menos importante. Para consultar correo. Para buscar información Para buscar información Para puscar informa				
7.	¿Considerás importante el uso de la tecnología para tu proceso de formación Académica? □Si □No □ A veces				
	8. ¿Sabés programar? □ Sí □ No □ Más o menos □ No me interesa ¿Qué dominio de Windows pensás que tenés?				
	□ Básico □ Avanzado □ Experto □ El necesario □ No se □ Uso Linux				
10.	¿Qué versión de Windows manejás? Si conocés y usás más de una versión, marcarlas. □ Windows XP □ Windows Vista □ Windows 7 □ Windows 8 □ Windows 10 □ Windows Phone 7 □ Windows Phone 8 □ Ninguna				
11.	¿Qué programa de Office sabés usar? Podes marcar más de una opción. ☐ Word ☐ Excel ☐ PowerPoint ☐ Publisher ☐ Nunca los usé Otro ¿Cuál?				
12.	¿Cuántos correos electrónicos tenés? 🗆 Uno 🗎 Dos 🗎 Tres 🗎 Ninguno				
13.	En tu casa, ¿qué tipo de conexión a Internet tenés? □Telefónica □Cable □Inalámbrica □Ninguna □ Otra				
14.	Para desempeñarte en tu carrera, ¿creés que la informática y la computación son fundamentales? □Sí □No □A veces □No sé				
15.	¿Utilizás la computadora como herramienta de estudio? □Sí □No □A veces				
16.	¿Usás la computadora para aprender informática?□Sí □No □ A veces				
	¿Usás la computadora para obtener materiales y servicios de Internet? 🗆 Sí 🗆 No 🗆 A veces				
18.	¿Para acceder a qué tipo de recursos utilizás mayormente la computadora? Podés marcar más de una opción. □Impresos □Archivos digitales (música, videos, etc.) □Páginas WWW □Otros. Especifica cuáles: □				
19.	¿Usás como fuentes de información para el estudio, CD´s, DVD´s y/o Internet? □Sí □No □A veces				
20.	ZPara qué medio de comunicación usás más la computadora? Asignale puntajes del 1 al 4, donde 1 es lo más importante y 4 es lo menos importante. Correo electrónico Foros de discusión Mensajeria instantánea – Messenger – Chat – Facebook – Whatsapp Videoconferencia Otro. Especifica cuál:				
21.	Comentarios: (Si deseas expresar algo que no fue contemplado en los items anteriores)				
Muchas gracias por tus respuestas.					
	El equipo de la División Seguimiento y Orientación Académica.				





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

ENSEÑANZA EN FÍSICA: RELEVANCIA DE LA INTUICIÓN EN EL APRENDIZAJE

Dimensiones psico socioculturales del oficio del alumno universitario. Conocimientos previos, estrategias de aprendizaje y aspectos cognitivos.

Freije, M. Luján^{1,2}; Duarte, Cristina¹; Tolosa, M. Fernanda¹; Gasaneo, Gustavo^{1,2}

¹ Departamento de Física, Universidad Nacional del Sur; ² IFISUR-CONICET luianfreije@gmail.com

RESUMEN

El fundamento del constructivismo como método de enseñanza para el aprendizaje se basa en que los estudiantes interpreten los fenómenos, situaciones y eventos de la vida cotidiana, y combinen conocimientos previos con las herramientas que se les brindan en clase para construir sus propios procedimientos de resolución de problemas.

Existen conceptos que los alumnos traen de su interacción con el universo, los cuales pueden ser erróneos. Es decir, a partir de observaciones de un dado fenómeno construyen posibles explicaciones que lo fundamenten. Estas primitivas fenomenológicas deben ser estudiadas para entender el proceso de razonamiento que lleva a los estudiantes a elaborar conclusiones que no siempre están en acuerdo con la física detrás de dichos problemas.

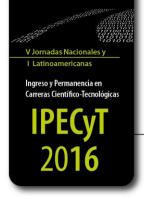
Con el fin de demostrar la presencia de ideas conceptuales erróneas previas, se diseñó un testeo sobre conceptos básicos de cinemática y dinámica. Dicha evaluación se realizó a estudiantes de un curso de introducción a la física, alumnos avanzados de ingeniería, como así también a personas de diferentes profesiones. A partir de los resultados obtenidos se proponen diversas estrategias de enseñanza que buscan mejorar la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje.

Palabras clave: Enseñanza, primitivas fenomenológicas, física básica.

1. INTRODUCCIÓN

El estudio del comportamiento humano en términos de aprendizaje es realmente muy amplio. Contamos con mecanismos que nos permiten construir representaciones de distintos aspectos relevantes del mundo físico, biológico y social en el que vivimos (Gardner, 2008). Nuestro interés es en aprendizaje abstracto complejo como es el de una ciencia como la física, en particular la Mecánica Clásica (MC).

La revisión de la literatura muestra que hay acuerdo general en la idea de que los niños que llegan a las escuelas no pueden ser considerados como carentes de conocimientos y habilidades (Gardner, 2008). A medida que el niño va creciendo va adquiriendo conocimientos a partir de su interacción cotidiana con el mundo. Las distintas corrientes sobre el aprendizaje humano y la educación se preguntan por la forma en la que el conocimiento se construye en el cerebro (diSessa, 1988; Smith, 1993; Vosniadou y Brewer, 1992; Sherin, 2012) y cómo cambia dicho conocimiento a medida que los chicos se desarrollan, adquieren experticia y son





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

instruidos formalmente. Existe mayor desacuerdo en relación a cómo articular las nuevas enseñanzas con los conocimientos previos. Hay, en tal sentido, una corriente de pensamiento que afirma que a medida que el niño crece comienza la adquisición del conocimiento a partir de la organización de sus experiencias sensoriales, bajo la influencia de la cultura diaria y el lenguaje. Esta adquisición constituye una simple pero coherente estructura que permite explicar todo lo que ocurre en el mundo, la cual es, en general, inconsistente con la estructura explicativa basada en la ciencia (Samarapungavan y Wiers, 1997; Vosniadou y Brewer, 1992). Por otra parte, y en oposición, diSessa ha impulsado la idea de que el conocimiento que los niños traen está fuertemente fragmentado (diSessa, 1988; Smith, 1993).

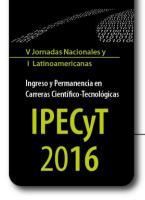
Alrededor de los años 80 surgió la idea de que "aprender ciencias" implicaba el reemplazo de "concepciones erróneas" (CE) persistentes (Novak, 1977), conceptos que los alumnos tienen incorporados y que los llevan a cometer errores sistemáticos al momento de aprender o resolver problemas. Hay ciertamente acuerdo en que estas CE existen y forman una parte importante del conocimiento que los jóvenes presentan al momento de comenzar una educación formal, aún a nivel de la educación universitaria. Las concepciones previas son muy resistentes al cambio porque los conceptos no son independientes de los artefactos cognitivos dentro de la estructura conceptual de los alumnos.

Existe lo que lo autores definen entonces como *cambio conceptual*, donde debe pasarse de una explicación y comprensión del mundo a otra diferente, de un sistema conceptual a otro. La tarea del docente puede pensarse como una intervención en el aprendizaje de conocimientos para provocar dichos cambios. Este proceso de adquisición de conocimientos debe interpretarse, según lo dicho, en un proceso de estructuración o de re-estructuración.

diSessa plantea el concepto de "conocimientos en piezas" (diSessa, 1988) y argumenta que la física intuitiva consiste sustancialmente en cientos o miles de primitivas explicativas inarticuladas, que se activan en contextos específicos, identificando así una serie de primitivas fenomenológicas (p-prims según sus palabras: phenomenological primitives). Estas primitivas constituyen una serie de "leyes" que para nuestros cerebros parecen regir el mundo que nos rodea. Debido a la riqueza de la experiencia física y la dificultad intrínseca de desarrollar una visión integrada de las cosas, es que la estructura relacional del sistema de las p-prims es limitada y fragmentada. Las dificultades en el aprendizaje pasan por poder modificar o reemplazar las estructuras primitivas, para incorporarlas a un sistema más grande y complejo de conocimiento que terminan siendo las leyes de la Física.

Por otro lado, la postura de Vosniadou es aquella en la que el conocimiento que le permite a un niño explicar su mundo comienza a partir de la formación de presupuestos ontológicos y epistemológicos sobre la naturaleza del mundo y cómo este funciona (Vosniadou y Brewer, 1992; Loannides y Vosniadou, 2002). Para Vosniadou, el cambio conceptual debe pensarse como un proceso continuo en el cual se modifican gradualmente los modelos mentales que las personas tienen sobre el mundo y su funcionamiento. Esta modificación puede darse por enriquecimiento, es decir por adición de información al marco teórico que la persona posee, cuando las evidencias son consistentes con los conocimientos que ya tiene. Pero también puede suceder un cambio por una revisión por parte del individuo, cuando los nuevos conocimientos a adquirir entran en conflicto con los que ya tienen o con la estructura de relaciones que se dan dentro de su marco explicativo. En la transformación gradual de las teorías marco intuitivas a teorías cercanas al conocimiento científico es donde se ponen en evidencia los errores conceptuales según Vosniadou.

Se pueden entonces encontrar acuerdos entre las dos corrientes mencionadas, como lo son los hechos de que el alumno adquiere conocimiento de su experiencia diaria o interacción con el mundo que lo rodea, que sus ideas intuitivas influyen en su aprendizaje formal y que estos conocimientos "ingenuos" son altamente resistentes a cambiar, lo que hace que el cambio conceptual sea un proceso que requiere tiempo.





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

Una visión se resume en pensar al cambio conceptual como una secuencia o evolución gradual dentro de un dominio de conocimiento, y la otra posición es marcar la incompatibilidad entre el conocimiento del cual se dispone y aquel que va a aprender, mediante una ruptura necesaria del marco explicativo inicial.

En este trabajo nos propusimos estudiar varios aspectos que tienen que ver con las primitivas fenomenológicas. Por un lado, desarrollamos un test que permite verificar la existencia de las mismas en alumnos del primer año de las carreras de Ingeniería de la Universidad Nacional del Sur. Por otro lado, nos propusimos estudiar el efecto que pueda tener el desarrollar clases que tengan en cuenta su existencia y que estén diseñadas para hacer efectiva la corrección de los conceptos erróneos.

2. METODOLOGÍA

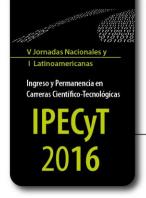
En la universidad Nacional del Sur las clases de Física que se dictan para los alumnos de Ingeniería comúnmente se organizan en teóricas, donde el profesor expone los conceptos a transmitir y clases de consulta, donde los alumnos resuelven problemas con ayuda de auxiliares de cátedra. En dicho proceso es de esperar que los alumnos adquieran los conceptos presentados por la cátedra y modifiquen los conceptos erróneos adquiridos en su vida cotidiana y en la educación primaria y secundaria. Particularmente para Física 1, los conceptos que sean acordes con las leyes de Newton. Para evaluar la efectividad del proceso de enseñanza-aprendizaje se diseño un test conceptual de 20 problemas de temas relacionados con la cinemática y dinámica de un cuerpo puntual. A través del formato de opciones múltiples, los alumnos debían seleccionar la respuesta que ellos consideraban correcta, sin necesidad de hacer ningún cálculo. Dentro de las opciones posibles, se incluyó en cada caso una correspondiente a la primitiva fenomenológica que se conoce relacionada a la situación particular planteada.

Se administro el test a alumnos que se encontraban cursando regularmente durante el primer cuatrimestre de 2015. Un total de 81 alumnos de tres cursos diferentes respondieron al mismo. Los **Cursos 1** y **2** corresponden a estudiantes que cursaban Física 1 y el test se administró luego de que los alumnos habían rendido el parcial de la materia donde se evaluaron los conceptos contenidos en el test que hemos diseñado. El curso indicado como **Curso 3** estaba integrado por alumnos de la asignatura Termodinámica, estudiantes que ya cursaron Física 1 con anterioridad en sus carreras.

En el curso indicado como **Curso 1**, las clases fueron dictadas fomentando la interacción, la participación y la discusión de los distintos conceptos físicos con los alumnos. El abordaje de las teóricas se basó en el conocimiento de la existencia de las primitivas fenomenológicas, a partir de la ejemplificación diversa de los temas y la discusión de los mismos. Por otra parte, el **Curso 2** es uno de los cursos tradicionales de Física 1 en los que se exponen los mismos conceptos teóricos sin hacer hincapié en dichas primitivas. Con el objetivo de testear la persistencia de los conceptos a lo largo del tiempo se testeó el **Curso 3**, alumnos que habían asistido un año antes a uno de los cursos tradicionales de Física 1.

3. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS Y DISCUSIÓN

27 alumnos del **Curso 1** realizaron el test, obteniendo una calificación promedio de 12,11 puntos sobre 20. Es interesante destacar que a pesar de que las notas promediadas de los parciales no indican buenos resultados, los conceptos evaluados por el conceptual parecen haberse incorporado por un número significativo de alumnos. En el **Curso 2** también participaron de la experiencia 27 alumnos. Al igual que en el **Curso 1**, el puntaje máximo fue de 16 respuestas correctas. Sin embargo, el puntaje menor y el promedio general se encontraron por debajo del **Curso 1**. Es significativo observar que solo 8 alumnos de este curso no alcanzo



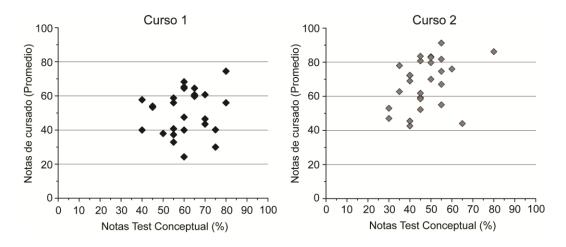


18 al 20 de Mayo de 2016.

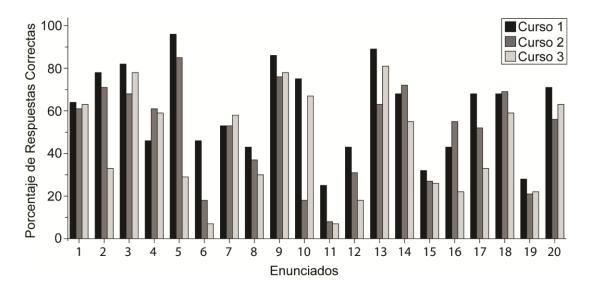
Bahía Blanca. Argentina

la nota mínima de cursada de la materia, 60 puntos, y que 12 del total tuvieron calificaciones por arriba de 70 puntos, lo cual indicaría un correcto aprendizaje de los conceptos.

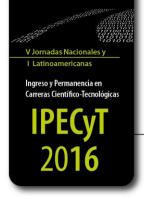
La comparación de los gráficos pone en evidencia que a pesar de que en el **Curso 2** las notas de los parciales del curso fueron más altas que en el **Curso 1**, el rendimiento en cuanto a los conceptos básicos evaluados con el test se muestra inferior. Como puede verse en el siguiente gráfico, alumnos con notas promedio que van desde 55 a 91 demostraron un mismo rendimiento a la hora de evaluar cuánto fijaron los conceptos luego de cursar la materia.



En el caso del **Curso 3**, 62 alumnos respondieron el test conceptual. Para este curso se encontró una gran dispersión en las notas de dicho test, pudiendo observarse que las respuestas asociadas a primitivas fenomenológicas tuvieron un alto porcentaje.



El gráfico de barras muestra el porcentaje de respuestas correctas por enunciado, evidenciando que existen conceptos erroneos difíciles de erradicar, siendo los que tienen menor porcentaje de respuestas correctas en los tres cursos, como se ve claramente en los problemas 6 y 11. Aún así, se presenta una notoria diferencia con el Curso 1, en el cual hay mayor porcentaje de respuestas correctas en estos tipos de problemas.





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca, Argentina

En el problema 11 se pregunta a los alumnos entre dos cuerpos de distinta masa, cómo será la distancia recorrida por los mismos. La respuesta intuitiva es que el cuerpo más liviano recorre más distancia, siendo la respuesta correcta que ambos se detienen a la misma distancia. En este problema no sólo fue bajo el porcentaje de respuestas correctas sino que de todas las opciones posibles los alumnos eligieron por encima del 60% la respuesta que corresponde a la primitiva esperada. En el problema 10, que evalúa el concepto de par de acción y reacción, los cursos 1 y 2 muestran un buen porcentaje de aceptación del concepto. Sin embargo, el curso 3 evidencia que se vuelve a la primitiva.

4. CONCLUSIONES

Se pueden extraer algunas conclusiones interesantes de los resultados presentados. Primero, que la aprobación de los parciales y posteriormente de la cursada no implica la ocurrencia de un aprendizaje significativo. Es de esperar que durante la cursada los alumnos dejen atrás conceptos erróneos e incompatibles con las leyes de Newton que el cerebro genera a partir de su interacción con el mundo en la vida cotidiana, y esto no ocurre. Los resultados presentados soportan la idea de que el aprendizaje de los conceptos realizado por los alumnos en una clase en la cual ellos participan activamente, parece ser más significativo que en las clases en las cuales ellos son meros oyentes. Sin embargo, no constituye necesariamente en una mejora en las notas de aprobación. Uno espera que a medida que los alumnos avancen en sus carreras, cuenten con una mejor organización y apropiación de los saberes supuestamente aprendidos. En los alumnos del tercer año de Ingeniería Industrial esto no se evidencia, ya que tienen un desempeño similar a los observados en los alumnos de primero que participaron de una clase tradicional.

Es necesario hacer un seguimiento longitudinal en el tiempo para ver la evolución de los mismos alumnos testeados a lo largo de los años de la evolución en sus carreras, lo cual permitiría comprobar si se produce realmente un aprendizaje y fijación de los conceptos nuevos físicos o si con el tiempo vuelven a las primitivas fenomenológicas que cada alumno trae de su experiencia con el mundo.

5. REFERENCIAS

Gardner, H. (2008). La mente no escolarizada. Buenos Aires: Paidos.

diSessa, A.A. (1988). Knowledge in pieces. En G. Forman; P. Puffal (Eds). *Constructivism in the Computer Age* (pp. 49-70). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Smith III, J.P., Disessa, A.A., y Roschelle, J. (1993). Misconceptions reconceived: A constructivist analysis of knowledge in transition. *The journal of the learning sciences, 3(2)*, 115-163.

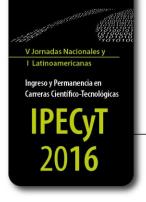
Vosniadou, S., y Brewer, W.F. (1992). Mental models of the earth: A study of conceptual change in childhood. *Cognitive psychology, 24(4)*, 535-585.

Sherin, B.L., Krakowski, M., y Lee, V.R. (2012). Some assembly required: How scientific explanations are constructed during clinical interviews. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(2), 166-198.

Samarapungavan, A. y Wiers, R.W. (1997). Children's thoughts on the origin of species: A study of explanatory coherence. *Cognitive Science*, 21(2), 147-177.

Novak J.D. (1997). A theory of Education. Ithaca, NY: Cornell University Press

Loannides, C. y Vosniadou, S. (2002). The changing meanings of force. *Cognitive Science Quarterly*, 2(1), 5-62.





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

Eje 4 - Sub-eje 3

Ensayando ciencia para la alfabetización ambiental en los últimos años del nivel secundario

Soler Lucía^{1,2,3}; Silvina Viceconte¹; Polícano María Marta¹

¹Escuela de Agricultura y Ganadería "Ing. Agr. Adolfo J. Zabala" Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca; ²Cátedra de Fisiología Animal, DBByF, UNS, Bahía Blanca; ³Instituto Superior de Formación Docente Nº 3 "Dr. Julio Cesar Avanza" Correo de contacto: <u>soler.lucia09@gmail.com</u>

La problemática ambiental no es ajena al desarrollo de los futuros profesionales. Se hace necesario incorporar una nueva visión en las instituciones educativas, la de promover y desarrollar proyectos escolares bajo una visión de enseñanza dialéctica y ubicua que implique una mejor forma de comprender y relacionarnos con la naturaleza desde el inicio de la escolarización. Las teorías más avanzadas sobre el aprendizaje sostienen que los estudiantes no aprenden de forma pasiva el conocimiento personalmente significativo, sino que por lo contrario lo autogestionan de forma activa, a partir de su experiencia con el mundo. Por su parte, la alfabetización ambiental ubicua puede favorecer, al mismo tiempo, la interconexión de otras competencias ya desarrolladas, como la alfabetización científica que se viene trabajando hace algunos años en el área de las ciencias naturales, en pos de mejorar la inserción de los alumnos en el sistema universitario. En el marco de materias que se dictan en los últimos años del nivel secundario "Manejo Sustentable del Paisaje Regional" y "Proyecto Integrador de las Ciencias Naturales", se desarrollaron actividades áulicas, de laboratorio y campo para promover la alfabetización ambiental, y así mejorar la búsqueda, comprensión, lectura y escritura de textos científicos de divulgación. En el presente trabajo se presentan resultados de los años 2013, 2014 y 2015 (N=138). La complementariedad entre las actividades áulicas y en el laboratorio, con las de campo, a través de visitas guiadas en áreas protegidas y otros ambientes naturales, recolectando muestras para posterior análisis, favorecieron la interpretación y comprensión de conflictos ambientales locales y regionales. El desarrollo de ensayos y proyectos sobre problemáticas reales resultaron metodologías que, conjuntamente, favorecieron la enseñanza y el aprendizaje de conceptos complejos a nivel cognitivo, y a la vez, mejoraron la valoración del ambiente e incrementaron relaciones positivas entre los alumnos y, entre ellos y los docentes.

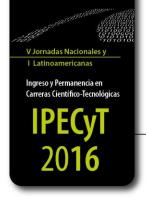
Palabras claves: educación por competencias, enseñanza dialéctica y ubicua, alfabetización científica y ambiental, ciencias naturales, áreas protegidas.

1.1. EDUCACIÓN PUERTAS AFUERA...

Unlearning, re-learning, new learning are the essences of this challenge... We have a ...challenge, to shift from "information education" to "wisdom education".

Sterling (2004, pp. 88)

La alfabetización ambiental comprende procesos que van desde el reconocimiento de los impactos que el hombre provoca cotidianamente hasta las soluciones y los cambios que deberían darse para contrarrestarlos (Benayas et al., 2002). Es una educación funcional básica





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

para todas las personas, que proporciona el conocimiento, las habilidades y las motivaciones para enfrentar los requerimientos ambientales y contribuir al desarrollo sustentable. En este mismo sentido, la UNESCO desarrolló marcos políticos para motivar la movilización de los recursos educativos del mundo y crear un futuro más sostenible (Educación para el Desarrollo Sostenible). Estos lineamientos deberían englobar a todas las escuelas, aún si no existe una adhesión por todos los países, e invitan a todos los contextos de aprendizaje a abordar la educación para la sostenibilidad desde un planteamiento holístico e interdisciplinario (UNESCO, 2009).

Por su parte, la crisis ambiental mundial es ampliamente reconocida y la expectativa que se ha construido en torno a la educación es muy clara (Lugg y Hogdson, 2009). Sin embargo, los contenidos de la educación ambiental que podrían abordar ésta crisis, generalmente no forman parte de la curricula educativa. El concepto de alfabetización ambiental propone que los individuos sean conscientes del deterioro que provocan sus actividades y, de las posibilidades y capacidades que tienen de modificarlas para que ese deterioro sea, en última instancia, mínimo o inexistente (Benayas et al., 2002).

Algunos educadores e investigadores de la educación para la sostenibilidad tales como Lugg (2007), Martin (2008) y Stewart (2004), entre muchos otros, consideran que el rol de la educación "puertas afuera" (en inglés: outdoor education) situada ambientalmente, puede tener un rol fundamental en la educación escolarizada, lo que implica que se proponga como objetivo el desarrollo de la comprensión cognitiva, la interacción física y la conexión emocional con el ambiente (Lugg y Hogdson, 2009). Esta integración implica revisar las prácticas y necesariamente abordar los contenidos a la luz de los problemas ambientales desde una mirada interdisciplinaria. En este sentido, la alfabetización ambiental aporta significado a muchos de los contenidos abordados en la escuela y favorece la formación integral del alumno. A la vez, a través de las estrategias educativas permite mejorar las competencias educativas de los estudiantes para su inserción en ambientes humanos más complejos cuando finalizan el nivel secundario.

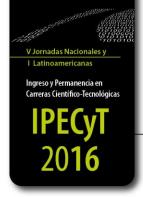
La presente comunicación expone algunas de las experiencias desarrolladas en una institución educativa preuniversitaria de la ciudad de Bahía Blanca, donde docentes de diferentes áreas disciplinares, diseñamos estrategias que promuevan el fortalecimiento de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales desde un enfoque holístico, orientado al manejo sustentable y la conservación del ambiente.

Objetivo

1.2. EL CONTEXTO EDUCATIVO: BREVE DESCRIPCIÓN

La presente experiencia tuvo lugar en la Escuela de Agricultura y Ganadería "Adolfo J. Zabala", dependiente de la Universidad Nacional del Sur. Es un establecimiento educativo de Enseñanza Técnica Preuniversitaria, la única en su modalidad en el partido de Bahía Blanca. Certifica desde el año 2010 para las normas ISO 9001 de calidad educativa. Es una escuela pública, de gestión laica y gratuita; el establecimiento actualmente cuenta con aproximadamente 370 alumnos. El plan de estudios es de seis años; inicia luego de la escuela primaria, y una vez finalizado otorga dos títulos Técnico en Producción Agropecuaria ó Bachiller en Ciencias Naturales con Especialización en Preservación de los Recursos Naturales y Medio Ambiente. La escuela cuenta con un predio en la avenida Cabrera 3.300 donde funcionan las aulas, los laboratorios y sectores productivos intensivos. Además, posee 227 hectáreas en la localidad de Argerich, partido de Villarino, donde se desarrollan las actividades didáctico-productivas extensivas. Así también, cuenta con otros recursos educativos (colectivo de UNS y una combi de la escuela) que brindan la posibilidad de realizar viajes de larga distancia a otras áreas del país.

Cada orientación tiene materias específicas que abordan los contenidos desde una visión de competencias. El desafío que se propone a los docentes es que a largo de los tres años de escuela secundaria superior orientada hacia lo ambiental interconecten y refuercen las





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

competencias ambientales con aquellas básicas adquiridas en los primeros años de escolarización secundaria.

Los valores fundamentales están sustentados en el respeto a la naturaleza, la solidaridad y el trabajo en equipo, en la producción sustentable y en el "aprender haciendo" a partir de la práctica con fundamento científico en un mismo espacio curricular. Los alumnos involucrados en la alfabetización ambiental pertenecen a la orientación ciencias naturales, distribuidos en un único curso por nivel educativo (4to, 5to y 6to año).

1.3. LAS EXPERIENCIAS EN ALFABETIZACIÓN AMBIENTAL

La presente experiencia se desarrolló a lo largo de dos materias: 1) Manejo Sustentable del Paisaje Regional, de 5to año y en continuidad continuidad Proyecto Integrador de las Ciencias Naturales, de 6to año. Estos espacios, fueron también abordados desde materias previas (4to año), Química General e Inorgánica y Agricultura Sustentable.

El proyecto de alfabetización ambiental alcanzó hasta la fecha, a 138 alumnos que cursaron las materias arriba mencionadas entre los años 2013 y 2015.

El objetivo de trabajar con contenidos de química obedece a que en años anteriores se había registrado que los alumnos no lograban relacionar la química con procesos de la vida. A medida que se desarrollaron las materias, fueron adquiriendo conciencia de la importancia de los productos inorgánicos en el ambiente. El uso de fertilizantes, la producción de contaminantes, los desecho de productos químicos, fueron algunos de los temas que integramos con la conservación de la naturaleza. Situaciones problemáticas reales de nuestra zona fueron los disparadores de saberes y actitudes que colaboraron con las materias que aprenderán durante los próximos años. A través de la materia Agricultura Sustentable se enlazaron y complejizaron conceptos del uso y manejo del paisaje cultural, donde el humano es fundamental como motor de cambios.

Para el desarrollo del proyecto educativo nos apropiamos de algunos conceptos de González Gaudiano (2006):

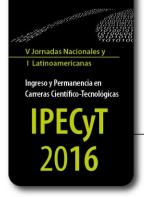
- a) Medio ambiente naturaleza
- b) Medio ambiente recurso
- c) Medio ambiente problema

Sobre esos conceptos, planificamos actividades para desarrollarlos de manera complejizada.

Algunas de las estrategias/recursos e instrumentos de evaluación utilizados para investigar el proceso y revisar el proyecto de enseñanza y aprendizaje, y sus potencialidades a futuro, fueron las que se observan en el Cuadro 1:

Cuadro 1

CONTENIDO COMPLEJIZADO	ESTRATEGIAS Y RECURSOS	EVALUACIÓN
Las ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS ¿son verdaderos espacios de conservación?	-Visitas a reservas y desarrollo de actividades <i>in situ</i> Jornadas áulicas sobre áreas protegidas y problemáticas ambientales locales (ejemplo: pérdida de humedales)Método de mapas mentales y método de metacognición (Tobón, 2008)	-Presentación de informes individualesDefensa de trabajos orales, exponiendo y justificandoElaboración de materiales de difusiónCo-evaluación reflexiva -Elaboración multimedia.
La DESERTIFICACIÓN ¿fundador de pobreza?	-Desarrollo de un trabajo de investigación, lo que implicó el diseño del muestreo de datos y	-Exposición de un trabajo grupal en un congreso en la ciudad de Neuquén.





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

	su análisis. -Método del proyecto (Tobón, 2008)	-Defensa de trabajos elaborados en grupos. -Co-evaluación reflexiva	
La FRAGMENTACIÓN	Muestreo de datos en rutas de	-Elaboración de informes y	
DEL PAISAJE	la región.	presentación de trabajos en	
REGIONAL y la pérdida	Método ABP en 4 pasos	debates áulicos.	
de patrimonio natural	(Tobón, 2008)	-Elaboración de ensayos	

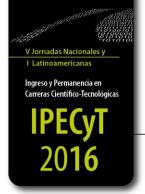
Cada una de estas estrategias listadas en el Cuadro 1 permitió abordar contenidos complejizados con resultados muy positivos. No obstante no presentamos en este trabajo la totalidad de los resultados. Sin embargo, a continuación transcribimos recortes textuales de los ensayos escritos por los alumnos:

"De mi experiencia, ciencias naturales es para técnicos informáticos, para chefs, licenciados en psicología, músicos, actores y veterinarios... porque no sólo aprendes de los vegetales y los animales. Es mucho más que reconocer gramíneas, clasificar árboles por sus maderas o perseguir a un padrillo por las huertas de la escuela que se escapó porque no se quiso vacunar... es conocer, aprender, valorar, respetar y cuidar a todos y todo lo que nos rodea." ("Veterinaria de Plantas", Antoñanzas; Ensayo 2014).



Figura 1. "Travesía en Kayak". Sobre el río Urugua-í (San José. Entre Ríos). En esta salida los alumnos trabajaron en equipo y previamente recibieron instrucciones de cómo hacerlo: la importancia de coordinar. Así también, los instructores explicaron el valor que tiene el río para los pobladores, no sólo el valor económico sino también la importancia histórica y cultura, y como área de recreación. Alumnos de 6to año. Octubre 2015.

"En cuanto a la oralidad y el discurso, me enseñó a desenvolverme tanto con mis compañeros como con los docentes y directivos (...). Aprendí a defender y argumentar mi posición y a mantener firme mi opinión en un debate o bien a comprender la posición de los otros. Adquirí estrategias del aprendizaje. Aprendí distintos métodos de estudios (...). Pude valerme por mí misma para solucionar problemas de aprendizaje, pero también aprendí a pedir ayuda y a saber ver que los demás también pueden dar una mano. Referente a lo curricular, me llevo una





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

base excelente en lo referente a las Ciencias Naturales, que me ayudará en mi paso por la universidad y, posteriormente, en mi carrera profesional." ("Mi paso por la escuela", Benzi Juncos; Ensayo 2014).

"Los ciudadanos de la región deben concientizarse de la importancia de nuestra salud y calidad de vida frente a estos proyectos perjudiciales tanto para nosotros como para el impacto que genera dentro del medio ambiente. Todos deberíamos estar atentos a los problemas de nuestra ciudad para poder mejorarlos y para que en el futuro, no empeoren." ("Dragado de Cerri", Victoria de Tapia; Defensa oral de "La Ciencia en la Vida Cotidiana", 2015).

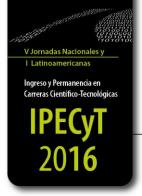


"Sendero de las Adaptaciones" (CENPAT. Puerto Madryn, Chubut). Técnica de CONICET y responsable de las charlas educativas a las escuelas que visitan este sendero. Aquí los estudiantes repasan conceptos previos y los incorporan a la visión de conservación. Uno de los aspectos más destacados de la charla fue la desertificación. Alumnos de 5to año. Noviembre 2015.

Sobre la base de nuestra experiencia de enseñanza, destacamos algunos resultados generales relevantes de los estudiantes cuando egresan del nivel secundario:

*Buen nivel de expresión oral y escrita como así la capacidad de abstracción y síntesis de textos. Redacción coherente a nivel sintáctico y la capacidad para manejar términos específicos de distintas especialidades

*Reconocen y comprenden los fenómenos físicos y químicos como parte fundamental de los seres vivos, sus relaciones con el medio ambiente y su utilización en el mejoramiento de la ciencia y la tecnología. Buen desempeño con los elementos de laboratorio y apropiación de conceptos complejos como reacciones químicas que posibilitan la obtención de nuevos productos necesarios para el entendimiento de procesos biológicos, y para la aplicación tecnológica y científica.





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

*Reconocen que la libertad de acción de cada individuo se encuentra condicionada por las necesidades de las generaciones futuras y que la toma de decisiones contempla las consecuencias acumulativas de las actividades humanas.

*Manejan terminología y conceptos específicos vinculados a los recursos renovables como el agua, la tierra, los productos forestales y la vida marina, de manera que pueden acceder a comprender situaciones y problemáticas complejas.

*Identifican la multiplicidad de causas y consecuencias históricas, políticas económicas, demográficas y ambientales que conforman la realidad social de nuestro entorno, ya sea a escala local y nacional, como también a escala mundial.

*Los estudiantes también procuran obtener información dialogada con otras personas que poseen conocimientos más elaborados que los suyos. De esa interacción se apropian de interesantes experiencias que favorecen su desarrollo y les permite participar de una cultura analítica y critica ante la información emergente. Se los alienta (motiva) a formar parte de núcleos ecológicos de difusión y participación relacionados con conocimientos científicos que les permita transmitir a personas de la sociedad en general sus aportes y visión como también a familiares, amigos, sobre alfabetización ambiental.

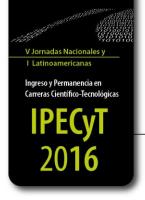
1.4. DICUSIÓN GENERAL

Las estrategias que implicaron actividades de desarrollo fuera del aula, resultaron motivadoras y colaboraron en generar un contexto apropiado para tratar contenidos complejos. El uso de las áreas protegidas como espacios de aprendizajes fue fundamental para alcanzar los niveles de sensibilización necesario que requiere el tratamiento de esta temática.

El uso de TIC, bien con una apoyatura de disertantes, motivaron y favorecieron el proceso de aprendizaje. Los alumnos pudieron recrear en diferentes sistemas multimedia, videos, presentación de fotos, audios etc., la experiencia vivida, para luego analizarla y revisarla cuando transcurre el tiempo áulico. Sin embargo, estas estrategias deberían ser revisadas año a año con cada grupo de estudiantes, en función de sus expectativas y conocimientos previos. El proyecto de alfabetización ambiental "puertas afuera", es de reciente implementación. Aún continuamos revisando las metodologías implementadas y los procesos tanto de docentes como alumnos. Sin embargo, lo que si hemos comenzado a registrar es que los viajes mejoran el vínculo con la naturaleza, la comprensión de la dimensión humana en otros ambientes. Además se fortalecen los vínculos, la solidaridad y el trabajo en equipo entre los alumnos, y mejora el vinculo de éstos con los docentes. Además, permite comprender las relaciones establecidas entre las necesidades humanas y la naturaleza sobre bases sustentables. Se identifican las señales del planeta y de sus ecosistemas, se descubre el sentido estético de encantarse con el mundo natural y con la trama de la vida. Todos estos logros vistos desde una perspectiva naturaleza-recurso-problema, permitirán que los alumnos puedan insertarse en un mundo con problemáticas complejas.

Algunas recomendaciones con relación a las experiencias desarrolladas:

- Implementar los muestreos o las prácticas previamente al desarrollo de los aspectos teóricos.
- Abordar los temas que consideran el uso de herramientas tecnológicas, antes de ir al campo para optimizar las salidas de campo. Por ejemplo uso de imágenes satelitales, conocimiento de diferentes programas de fotos y videos.
- 3. Mejorar y profundizar el monitoreo, por el docente, de los trabajos individuales y de los que implican un desempeño colaborativo.
- 4. Propiciar una comunicación más fluida entre los alumnos y, entre ellos y el docente, para guiarlos en los procesos de aprendizaje individual en forma más integral.
- 5. Mejorar los criterios de evaluación y las evidencias de las competencias.
- 6. Elaborar una biblioteca digital con imágenes y videos que desarrolle en los alumnos la conexión con las futuras generaciones que asistan a la escuela.



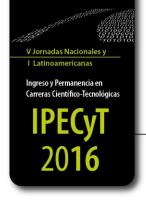


18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

1.5. REFERENCIAS

- Benayas, J., Alba, D. y Sánchez, S. (2002). Universidad y Desarrollo Sostenible. La ambientalización de los campus universitarios: El caso de la Universidad Autónoma de Madrid. *Ecosistemas* 2002/3. (URL: http://www.aeet.org/ecosistemas/023/educativa2.htm)
- González Gaudiano, E. (2006). La transversalidad de la educación ambiental en el curriculum de la enseñanza básica. En: *Reflexiones sobre educación ambiental II*. Artículos publicados en la Carpeta Informativa del CENEAM 2000-2006 (Pp. 13-20). Centro Nacional de Educación Ambiental (CENEAM). Organismo Autónomo Parques Nacionales Ministerio de Medio Ambiente. España. 334 pp.
- Lugg, A. (2007). Developing sustainability-literate citizens through outdoor learning: possibilities for outdoor education in Higher Education. *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*, 7(2), 97-112.
- Lugg, A y Hodgson, L. (2009). How should we teach environmental literacy? Critical reflections on virtual teachingand learning experiences. Fourth International Outdoor Education Research Conference, La Trobe University, Beechworth, Victoria, Australia. 17 pp.
- Martin, P. (2008). Teacher qualification guidelines, ecological literacy and outdoor education. Australian Journal of Outdoor Education, 12(2), 32-38.
- Sterling, S. (2004). Sustainable education: Revisioning learning and change. Foxhole, Devon: Green Books.
- Stewart, A. (2004). Decolonizing encounters with the Murray River: Building place responsive outdoor education. *Australian Journal of Outdoor Education*, 8(2), 46-55.
- Tobón, S. (2008). *Principales estrategias didácticas para formar competencias*. Planeación Didáctica. CIFE, Bogotá.
- UNESCO. (2009). Segundo compendio de prácticas ejemplares en materia de educación para el desarrollo sostenible Escuelas Asociadas de la UNESCO 2009. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Paris. Francia. 79 pp.





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

LOS PRECONCEPTOS COMO LIMITACIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LA CIENCIA ECONÓMICA

Eje temático: 4 - Dimensiones psico socioculturales del oficio del alumno universitario. Subeje temático: 4.3 - Conocimientos previos, estrategias de aprendizaje y aspectos cognitivos.

Lic. (Dra.) María Emilia Estrada

Departamento de Economía - Universidad Nacional del Sur Departamento Licenciatura en Organización Industrial - Universidad Tecnológica Nacional (UTN) – Facultad Regional Bahía Blanca (FRBB)

E-mail: mariaemiliaestrada@gmail.com

RESUMEN

El presente trabajo procura ser un aporte al repensar la tarea educativa universitaria, particularmente, de la Ciencia Económica, partiendo de la consideración de las limitaciones que caracterizan la enseñanza de los aspectos teóricos básicos, haciendo hincapié en los preconceptos (estructuras de conocimiento basadas en apreciaciones cotidianas y superficiales) de los alumnos, respecto de ciertas nociones, de una forma más explícita. Asimismo, pretende contribuir a la teoría de la enseñanza para el cambio conceptual en las ciencias sociales.

Esta investigación exploratoria busca identificar los preconceptos más arraigados en los alumnos que interfieren y generan resistencia en el aprendizaje de los contenidos económicos básicos durante el cursado, su origen y la razón de su persistencia ("anclaje") aún después de aprobado el mismo.

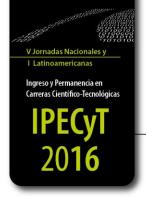
Si bien, las concepciones erróneas sobre cuestiones económicas tienen diversas fuentes, parece haber un consenso en la fuerte influencia exógena de la familia/amigos/trabajo, la ideología política y de los medios de comunicación. Lo que sumado a lo cotidiano de los problemas "económicos" y la profusa, continua, imprecisa, parcializada y hasta errónea información que se recibe, contribuye a malentender los términos técnicos y a sobreestimar el conocimiento sobre ellos, atentando a la formalización de estos conocimientos años después.

Cabe destacar, que estas ideas no son generalmente corregidas en niveles previos de educación formal, por el dictado no generalizado de la asignatura, por la acotada tradición escolar, por los diseños curriculares actuales, la falta de titulación adecuada o la "baja profesionalidad" del cuerpo docente, entre otros.

Estas cuestiones generan una dicotomía en el alumno entre, por un lado, los conceptos económicos que se creen conocer (que forman parte del vocabulario cotidiano) y las decisiones económicas que toman, y, por otro, la teoría económica visualizada como compleja, de carácter abstracto, modelizada, tediosa y ajena.

Para la presente investigación se realizaron diversas encuestas y evaluaciones a los alumnos de la asignatura Economía General correspondiente a la Licenciatura en Organización Industrial de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) Facultad Regional Bahía Blanca (FRBB), durante el segundo semestre del año 2015.

Palabras clave: preconceptos económicos, enseñanza de la economía, cambio conceptual





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

INTRODUCCIÓN

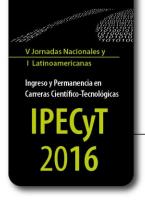
El presente trabajo intenta ser un aporte al repensar de la tarea educativa en general y de la enseñanza de la economía en particular, partiendo del análisis de las limitaciones que caracterizan el proceso de enseñanza-aprendizaje de los aspectos teóricos básicos de la Ciencia Económica, particularmente abordando la problemática de las ideas previas, ideas no científicas o también llamados preconceptos que los alumnos poseen y que de alguna manera suelen interferir en este proceso en una materia introductoria en el nivel universitario.

La adquisición de ideas intuitivas es inherente al proceso del conocimiento humano y se han documentado preconceptos en alumnos de todas las edades (aún en estudiantes avanzados de diversas ciencias). Los preconceptos actúan como sistemas explicativos con los que las personas dan sentido al mundo que las rodea y comprenden ciertos fenómenos. Estas ideas surgen de su propia experiencia, y suelen constituir un sistema relativamente coherente que permite formar un conjunto de "representaciones alternativas que cumplen una función útil en el procesamiento cotidiano de la información" (Limón y Carretero, 1996: 3). Sin embargo, este conocimiento previo en ocasiones genera resistencia al cambio conceptual o en términos de Carretero y Limón (1997:4) se constituye en un "obstáculo epistemológico", que dificulta la instrucción y que simplemente supone un conocimiento fragmentado o incompleto que al intentar completase genera cierta lucha entre los viejos y los nuevos conocimientos (Carretero y Limón, 1997).

Algunas de las observaciones realizadas en los últimos 10 años, y que motivaron el presente trabajo, son:

- La interferencia en el aprendizaje de ciertos preconceptos económicos "anclados" o "atrincherados" durante el cursado.
- ii) La persistencia de ideas previas (no científicas) aun después de aprobado el cursado, por ejemplo en el examen final.
- iii) Muy baja tasa de alumnos que dejan sin responder ejercicios en un parcial ante la falta del concepto teórico requerido. Esto no sucede en los ejercicios prácticos donde se requiere graficar.
- iv) Cierta banalización de los términos económicos que redundan en la subestimación del contenido del programa por parte de algunos alumnos (particularmente del programa de la materia "Economía General" correspondiente al primer año, segundo cuatrimestre de la Licenciatura en Organización Industrial) y en el uso como sinónimos de diferentes conceptos: demanda y cantidad demandada, capitalismo y economía descentralizada, crecimiento y desarrollo, etc. además de otras analogías y generalizaciones inapropiadas.
- v) Alumnos que se presentan a rendir una prueba de complemento habiendo buscado por Internet (Wikipedia) los conceptos, desestimando la sugerencia bibliográfica de la cátedra sobre los temas a rendir.
- vi) Un porcentaje significativo de alumnos que desaprueban los parciales y recuperatorios creyendo que "les había ido bien".
- vii) Los alumnos parecen preocupados por qué hay que hacer, cuándo se rinde, lo que es obligatorio y lo que no, etc. "como un trámite", y no demasiado por el contenido de la asignatura.

La hipótesis central es que la familiaridad de ciertos términos económicos en la vida cotidiana y la profusa, continua, imprecisa, parcializada y hasta errónea información que se recibe de diversas fuentes (la familia, los amigos, el trabajo, los medios de comunicación, etc.) contribuyen a malentender los términos técnicos y a sobreestimar el conocimiento sobre ellos, atentando la construcción de nuevo conocimiento, ahora formalizado en el ámbito universitario.





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

Respecto de la metodología para el abordaje del presente tema, en primer lugar, se intentaron evaluar, aunque parcialmente, algunas cuestiones sobre los conocimientos previos en la Evaluación Diagnóstica administrada en el marco del Plan Anual de Actividades Académicas de la UTN - FRBB de la asignatura Economía General de la Licenciatura en Organización Industrial. Dicha evaluación tuvo por objeto identificar el conocimiento previo, formal o informal, de diversos aspectos vinculados con la Ciencia Económica además de las expectativas del alumnado respecto de la asignatura, entre otras cuestiones. En una segunda instancia, a partir del análisis de las evaluaciones diagnósticas y también de las ya mencionadas observaciones que motivaron el presente trabajo, se realizó una revisión bibliográfica. En tercer lugar, se efectuaron algunas preguntas en los exámenes parciales y recuperatorios (escritos) y en los exámenes finales (orales) a los alumnos de la asignatura durante el segundo semestre del año 2015.

EL CONOCIMIENTO PREVIO: ¿OBSTÁCULO O PLATAFORMA?

A continuación se plantean sucintamente los principales aspectos relevados.

i) Evaluación Diagnóstica 2015

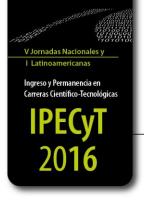
En este segmento sólo se recopilan los aspectos evaluados respecto de conocimiento previo de conceptos básicos que forman parte del programa analítico, los intereses y expectativas sobre la materia a cursar.

Alumnos del Turno Noche. La Evaluación Diagnóstica fue suministrada el primer día de clases (10/08/2015) de la asignatura Economía General a un total de 25 alumnos de un total de inscriptos de 31 (80,64%), se rescatan los siguientes resultados:

- 1) El 52% responde satisfactoriamente a más del 50% de las preguntas vinculadas a cuestiones económicas específicas del programa de la asignatura Economía General (Ejercicios 1 al 5). Se observa una correlación positiva entre los alumnos con título de educación media en Economía y orientaciones afines con las respuestas correctas de contenido específico del programa de la asignatura Economía General.
- 2) Respecto a cuáles son sus expectativas respecto de la asignatura Economía General (pregunta 6), las respuestas más frecuentes hacen referencia a adquirir o profundizar conocimientos vinculados a la economía, tomar mejores decisiones cotidianas personales y hablar de economía con más propiedad.
- 3) Respecto a en "¿Qué temas quisiera profundizar durante el desarrollo de la materia?" (pregunta 7), las respuestas hacen referencia a incorporar conocimiento general sobre la Economía principalmente en temáticas de actualidad: devaluación, tipo de cambio, inflación, restricciones a las importaciones, actividad financiera, política económica, entre las que más se destacan.

Alumnos del Turno Mañana. La Evaluación Diagnóstica fue suministrada el primer día de clases (13/08/2015) de la asignatura Economía General a un total de 30 alumnos de un total de inscriptos de 40 (75%), se rescatan los siguientes resultados:

- 1) En términos generales se registró una baja respuesta a la Evaluación Diagnóstica.
- 2) Respecto de los aspectos evaluados en relación con el conocimiento previo de conceptos básicos que forman parte del programa analítico, en términos generales se registró una baja respuesta satisfactoria y muy variable entre los distintos ejercicios. El porcentaje de no respuesta varía entre el 80% y el 26.66% (Ejercicio 1: 56,66%, Ejercicio 2: 56,66%, Ejercicio 3: 26,66%, Ejercicio 4: 80%, Pregunta 5: 73.33%). Se observa una correlación positiva entre las respuestas correctas y los alumnos con título de educación media en Economía y orientaciones afines.





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

- 3) Las respuestas más frecuentes a la pregunta 6 (¿Cuáles son sus expectativas respecto de la asignatura Economía General?) hacen referencia a adquirir o profundizar conocimientos vinculados a la economía y tomar mejores decisiones cotidianas.
- 4) Las respuestas más frecuentes a la pregunta 7 (¿En qué temas quisiera profundizar durante el desarrollo de la materia?) hacen referencia a incorporar conocimiento general sobre la Economía, principalmente en temas de actualidad: tipo de cambio, inflación, restricciones a las importaciones, CEPO cambiario, actividad financiera y política económica.

ii) Algunos aportes de la revisión bibliográfica y otros

Existe un muy amplio conjunto de aportes y teorías de carácter interdisciplinario: aprendizaje significativo, teoría del cambio conceptual, conflicto cognitivo, etc. hasta cuestiones vinculadas a las múltiples limitaciones de la enseñanza de conceptos y nociones económicas en el nivel medio educativo, entre muchas otras que dan cuenta de diversos aspectos que influyen en la construcción de conocimiento formal sobre este bagaje de ideas previas (Limón y Carretero, 1996; Carretero y Limón, 1997; Colander, David, 2007; Lis y Pérez Fontán, 2013; Moreira y Greca, 2003; Rosenwurcel, Bezchinsky y Rodríguez Chatruc, 2009; Sisti, 2013).

1) Respecto de las dificultades que presenta la enseñanza de conceptos y nociones económicas en el nivel medio educativo (nivel de educación previo)

Cabe destacar, que muchas de estas ideas previas no son corregidas/trabajadas en niveles previos de educación formal, por el dictado no generalizado de la asignatura, por la acotada tradición escolar, por los diseños curriculares actuales, la falta de titulación adecuada o la "baja profesionalidad" del cuerpo docente, entre otros (Sisti,2013; Lis y Pérez Fontán, 2013).

Lis y Pérez Fontán al respecto señalan:

"Su débil tradición escolar, la existencia de diversos paradigmas teóricos, la complejidad de los diseños curriculares, metodología abstracta, modelizada y compleja, distanciamiento entre la teoría y la realidad que pretende explicar, teorías implícitas acerca de ciertos temas, la falta de titulación adecuada de los docentes, etc." (Lis y Pérez Fontán, 2013: 11)

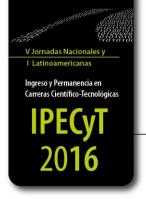
Por otro lado, se detectan limitaciones que no son privativas del ámbito nacional, el Libro Blanco español sobre "Título de Grado en Economía y en Empresa" señala "Si prestamos atención al currículo de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO), por definición al alcance de todos los ciudadanos, constatamos la presencia de algunos contenidos de carácter económico, aunque de forma tangencial y con una orientación histórica o geográfica" (Libro Blanco, 2005:81)

2) Respecto del conflicto cognitivo ante el cambio conceptual

Moreira y Greca (2003: 3 y 4) plantean cuatro condiciones que parecen ser comunes en la mayoría de los casos para que se produzca el cambio conceptual: i) La existencia de una insatisfacción con las concepciones existentes, ii) El nuevo conocimiento debe ser inteligible lo suficiente como para que se exploren sus posibilidades, iii) La nueva concepción debe parecer inicialmente plausible, y, iv) El nuevo concepto debe tener el potencial de ser extendido a otras áreas, de abrir nuevas posibilidades.

Martín Tetaz, en la charla realizada el 02/12/2015 en el Departamento de Economía de la Universidad Nacional del Sur sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Economía señala: "Somos rápidos para poner etiquetas pero lentos para sacarlas" y además agrega "Prestamos menos atención a lo que va en contra de lo que pensamos" (Martín Tetaz, 02/12/2015)

3) Respecto de las características de la Ciencia Económica





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

El manejo/solapamiento de lo positivo y lo normativo en los medios de comunicación y la fuerte influencia del entorno en las representaciones de la realidad social (y aquí se incluyen la familia, los medios de comunicación, entre otros), la ideología, sumado a otras las particularidades propias de las Ciencias Sociales tales como el hecho que en el conocimiento social el sujeto es al mismo tiempo un elemento integrante y activo del objeto que pretende conocer, lo que propicia una cierta situación de posible confusión entre sujeto y objeto de conocimiento; la imposibilidad de experimentar y el abordaje de lo "social" caracterizado por su: diversidad, complejidad, variabilidad e inmaterialidad; dificulta/obstruye la construcción de conocimiento significativo.

iii) Lo que se observa en las evaluaciones y lo que dicen los alumnos

En algunos parciales en respuesta a una pregunta puntual, luego de la respuesta correcta se añade "... pero yo creo...." Y a continuación una afirmación que no es correcta, y hasta llega a desdecir la primera respuesta.

Un porcentaje significativo de alumnos que desaprueban los parciales y recuperatorios creyendo que "les había ido bien" y recién comprenden el error en la muestra de exámenes.

Entre las respuestas a las preguntas realizadas luego de aprobar los exámenes finales, se destacan:

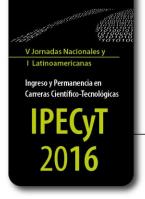
- "Macroeconomía me resulto muy difícil, Micro, no; los temas de Micro no los conocía los aprendí de cero..." Haciendo referencia a macroeconomía: "lo que escucho en la tele me marea no me ayuda". Esta cuestión se exacerba en años electorales, tal es el caso del año 2015.
- "Los temas que más se hablan son los que más me costaron entender". Haciendo referencia a la influencia del entorno.
- "Cuando tenía que graficar me daba cuenta de que no sabía tanto como pensaba"
- "Antes no sabía que existían los Sistemas Económicos Mixtos, escuchando la tele entendía que existía todo Estado o todo Privado"

CONSIDERACIONES FINALES

A partir de este abordaje preliminar, en el año 2015 se trabajaron los siguientes aspectos:

- ✓ Se ampliaron las propuestas didácticas dirigidas a erradicar la persistencia de estereotipos o concepciones erróneas en los temas que se consideran centrales en el programa. Por ejemplo utilizando temas controversiales, ejemplificando más ampliamente los límites y la aplicabilidad de los conceptos dentro de la Ciencia Económica como de otras disciplinas: por ejemplo en el Derecho o en las Ciencias Agronómicas.
- ✓ Se buscaron otros recursos: videos, imágenes, artículos de difusión, etc. utilizados como recursos sistemáticos, en clase y también de acceso virtual a través de la plataforma del Moodle (sistema para la creación y administración de cursos), donde los alumnos fueron invitados a hacer sus aportes (enviar videos, frases, artículos, etc.) administrados por el docente.

Si bien, las respuestas obtenidas son en términos generales buenas, son heterogéneas en los distintos cursos o ante distintos temas teóricos. Cabe destacar, que a partir de estos ejercicios, los alumnos participan más en el desarrollo de la clase, coincido con Carlino (2005: 48-50) que tienen "algo para decir", para ejemplificar los conceptos, aunque, es necesario controlar la comprensión del material leído o visto, y de ser necesario ajustar/precisar/ahondar en los conceptos que subyacen, en el análisis, etc. Además se mejoraron otros aspectos, que obviamente también eran buscados: articulación teoría-práctica, mayor involucramiento con la





18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

materia y con el contenido teórico, formar competencias, incorporar una mirada más crítica, ambiente de clase más relajado, entre los más relevantes.

Entre las acciones para implementar en el corriente año se encuentran:

- ✓ Reformular la Evaluación Diagnóstica, para poder testear más acabadamente los preconceptos erróneos con los que llegan a la asignatura.
- Formular un control posterior, en forma escrita, que no influya en la evaluación formal, al finalizar el cursado, a todos los alumnos (incluyendo a los que perdieron la materia) con el objeto de identificar los preconceptos más "atrincherados" y otras dificultades presentadas a lo largo del cursado.

BIBLIOGRAFÍA

Carlino, Paula (2005). Escribir, leer, y aprender en la universidad. Una introducción a la alfabetización académica. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.

Carretero, Mario y Limón, Margarita (1997). Problemas actuales del contructivismo. De la teoría a la práctica. María José Rodrigo - José Arnay (compiladores). *La construcción del conocimiento escolar*. Paidós. 1ª edición.

Colander, David (2007). El arte de enseñar economía. *REVISTA ASTURIANA DE ECONOMÍA* – *RAE.* Nº 38. 23-38. Recuperado el 22/02/2016: http://www.revistaasturianadeeconomia.org/raepdf/38/23_38COLANDER.pdf

Libro Blanco (2005). *Título de Grado en Economía y en Empresa.* Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación. España 2005. Recuperado el 18/02/2015: http://www.aneca.es/var/media/150292/libroblanco_economia_def.pdf

Lis, Diana y Pérez Fontán, Alicia (2013). Los desafíos de enseñar Economía como una ciencia atractiva y comprensible. *Actas de las IV Jornadas sobre Enseñanza de la Economía.* UNIVERSIDAD NACIONAL DE GENERAL SARMIENTO INSTITUTO DEL DESARROLLO HUMANO. 11-23. Recuperado el 02/02/2015: http://www.ungs.edu.ar/ms_idh/idhinvestiga/wp-content/uploads/2014/03/Ense%C3%B1anza-de-la-Econom%C3%ADa-Aportes-para-pensar-la-tarea-educativa.pdf

Limón, M. Y Carretero, M. (1996), Las ideas previas de los alumnos: ¿qué aporta este enfoque a la enseñanza de las Ciencias?, en M. Carretero (Comp.): *Construir y enseñar: las Ciencias Experimentales*, Aique, Buenos Aires

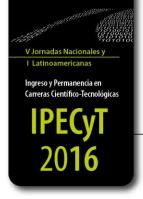
Lora, Eduardo y Nopo, Hugo (2009). La formación de los economistas en América Latina. RAE [online]. 2009, vol.24, n.2, pp. 65-93. ISSN 0718-8870. http://dx.doi.org/10.4067/S0718-88702009000200003

Moreira M. A. y Greca, I. M. (2003). Cambio Conceptual: análisis crítico y propuestas a la luz de la Teoría del Aprendizaje Significativo. *Ciência & Educação*, vol. 9, nº 2, págs. 301-315. Moreira, M. A. (1997). Aprendizagem Significativa: um conceito subyacente. Recuperado el 02/02/2015: http://www.if.ufrgs.br/~moreira/cambioconceptual.pdf

Pérez, Alicia y Lis, Diana (2012). La Formación de Profesores de Economía: reflexiones vinculadas con el análisis de los últimos diseños curriculares. Terceras Jornadas Regionales de Práctica y Residencia Docente, Universidad Nacional del Sur, Dto. de Humanidades. Bahía Blanca, 8 al 10 de agosto de 2012.

Rosenwurcel, G.; Bezchinsky, G. y Rodríguez Chatruc, M. (2009). *La Enseñanza de Economía en Argentina*. Documento de Trabajo N° 671, Departamento de Investigación, Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, D.C., EE.UU.

Sisti, Pablo (2013). Dificultades en la enseñanza de la economía política en la escuela secundaria bonaerense: una mirada desde la capacitación y la práctica docentes. *Actas de las IV Jornadas sobre Enseñanza de la Economía*. UNIVERSIDAD NACIONAL DE GENERAL SARMIENTO INSTITUTO DEL DESARROLLO HUMANO. 351-. Recuperado el 02/02/2015:





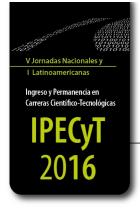
18 al 20 de Mayo de 2016.

Bahía Blanca. Argentina

 $\underline{\text{http://www.ungs.edu.ar/ms_idh/idhinvestiga/wp-content/uploads/2014/03/Ense\%C3\%B1anza-de-la-Econom\%C3\%ADa-Aportes-para-pensar-la-tarea-educativa.pdf}$

Tetaz, Martín (2015). Casual Mente. El azar y la psicología en la economía, la política y muchas cosas más. 1ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Ediciones B, 240, ISBN 978-987-627-528-6.

Tetaz, Martín (2014). Economía. Neuroanatomía de la decisión. *Revista Alta Gerencia Competencias Empresariales, Directrices y Personales*. Año XIIII - Número 63 - 2 Digital. 30-42 Recuperado el 22/02/2016: http://www.altagerenciainternacional.com/wp-content/uploads/2013/09/AG-Numero-021.pdf





18 al 20 de Mayo de 2016. Bahía Blanca. Argentina



Editorial de la Universidad Tecnológica Nacional - edUTecNe

http://www.edutecne.utn.edu.ar

edutecne@utn.edu.ar

LIBRO DE ACTAS IPECyT 2016

©[Copyright]

edUTecNe, la Editorial de la U.T.N., recuerda que las obras publicadas en su sitio web son de libre acceso para fines académicos y como un medio de difundir la producción cultural y el conocimiento generados por autores universitarios o auspiciados por las universidades, pero que estos y edUTecNe se reservan el derecho de autoría a todos los fines que correspondan.

