

Administración Nacional de Educación Pública
Consejo de Educación Técnico Profesional

**UNA NUEVA FRONTERA ENTRE
LO REAL Y LO VIRTUAL
PARA APRENDER
Y ENSEÑAR CIENCIAS**



Compiladora: Insp. Prof. Andrea Cabot Echevarría

UNA NUEVA FRONTERA ENTRE LO REAL Y LO VIRTUAL PARA APRENDER Y ENSEÑAR CIENCIAS
ISBN: XXX.XX

© Insp. Prof. Andrea Cabot Echevarría.
1ª edición, Diciembre 2015

Fotografía de cubierta:
Federico Minetti 1º Premio Categoría Juvenil: "Cubo de adición" - Concurso Foto Física 2015

Créditos fotográficos:
Las fotos son extraídas de archivos personales de los autores de cada artículo.
El relevamiento fotográfico del laboratorio especializado en física para arquitectura y construcción fue realizado por
María Pía Vargas

Queda hecho el depósito que ordena la ley
Impreso en Uruguay - 2015
Tradinco S.A.
Minas 1367 - Montevideo.

Queda prohibida la reproducción parcial o total de este libro, por medio de cualquier proceso reprográfico o fónico, especialmente por fotocopia, microfilme, offset o mimeógrafo o cualquier otro medio mecánico o electrónico, total o parcial del presente ejemplar, con o sin finalidad de lucro, sin la autorización de los autores.

Administración Nacional de Educación Pública
Consejo de Educación Técnico Profesional

**UNA NUEVA FRONTERA ENTRE LO
REAL Y LO VIRTUAL PARA APRENDER
Y ENSEÑAR CIENCIAS**

Compiladora: Insp. Prof. Andrea Cabot Echevarría



CONSEJO DE EDUCACION TÉCNICO PROFESIONAL

Ing. Agr. María Nilsa Pérez

DIRECTORA GENERAL

Mtro. Tec. Miguel Venturiello

CONSEJERO

Mtro. Tec. César González

CONSEJERO

Prof. Marina Calandria

SECRETARIA DOCENTE

Esc. Elena Solsona

SECRETARIA GENERAL

ÍNDICE	Pág.
Presentación	10
MARCO DE REFERENCIA	13
La enseñanza de las Ciencias en la Educación Media Tecnológica. <i>Andrea Cabot Echevarría.</i>	15
El desarrollo profesional para profesores de Física en Educación Media Tecnológica. Una propuesta en marcha. <i>Andrea Cabot Echevarría.</i>	23
LA IMPORTANCIA DEL CONTEXTO TECNOLÓGICO EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS	33
Enseñando Física en el Bachillerato Agrario del CETP. <i>Ariel Acosta Costa, Martín Ghizzoni.</i>	35
Estudio de un caso CTS sobre radiaciones y vida cotidiana: “la controversia de las antenas de telefonía móvil”. <i>Jorge Queirolo.</i>	47
Apropiación de tecnología para la transformación educativa: Interfaces, Sensores Y Software. <i>Reina Cortellezzi.</i>	59
LAS TECNOLOGÍAS PROMUEVEN APRENDIZAJES	69
Nuevas tecnologías aplicadas a los experimentos de Física. <i>Roberto Sepúlveda.</i>	71
Navegando por nuevas experiencias. <i>Pablo Debenedetti.</i>	83
Aprendiendo Física con videojuegos. <i>Jorge Barría, Victor Corrale, Gabriel Perdomo, Zelmar Sosa.</i>	91

Utilizando sensores para estudiar el clima en el noreste del Uruguay. <i>Sergio Ottonello, Mariela Piñeiro.</i>	103
Experimentando con Hornitos Solares <i>Andrea Gutiérrez, Marianella Sosa.</i>	109
UN ESPACIO PARA ESTIMULAR LA INVESTIGACIÓN Y EL ENFOQUE INTERDISCIPLINARIO: PROYECTO EDUCATIVO INTERFIS	115
INTERFIS: Un ámbito de interacción y actualización educativa. 13 años de actividades. 2003-2015 <i>Alicia Gadea.</i>	117
Sistematización de páginas web. Porque no alcanza solo con buscar. 2007-2015. <i>Alicia Gadea.</i>	151
Actualización docente basada en la aplicación contextualizada de páginas web de interés educativo. 2007-2009. <i>Alicia Gadea.</i>	171
¿Yo puedo investigar? Un desafío para despertar en los estudiantes el interés por la investigación. 2008-2015 <i>Alicia Gadea.</i>	195
Grupos de iniciación a la investigación estudiantil. Actividades piloto GIIE 2013. <i>Paula Camerlati, Gabriela Gaudiño, Gladys Guedes, Jorge Queirolo, Alejandro Ruiz Díaz.</i>	231
Actividad piloto GIIE 2013: Consistencia del hormigón fresco. ¿Incide la cantidad y calidad del agua de amasado? <i>Paula Camerlati.</i>	255
Actividad piloto GIIE 2013: Consistencia del hormigón fresco. ¿Incide la granulometría del árido fino? <i>Gabriela Gaudiño.</i>	273

Presentación

Los avances científicos y tecnológicos son cada vez más rápidos; a su vez, se está procesando una toma de conciencia colectiva acerca de la importancia de esos avances por su incidencia en aspectos sociales, económicos, cotidianos, etc. Así, este proceso de transformación está afectando a la forma cómo nos organizamos, cómo trabajamos, cómo nos relacionamos, cómo aprendemos, y por ende cómo enseñamos.

La enseñanza de las ciencias ha ocupado y ocupa un lugar preponderante en los planes de estudio. Las ciencias aportan desde el conocimiento específico al lenguaje cotidiano, al desarrollo del pensamiento concreto y abstracto, promueven el trabajo colaborativo y cooperativo y hacen un nexo muy fuerte entre teoría y práctica. Es impensable en la actualidad un desarrollo curricular y programas de estudio que no incluyan a las ciencias en general. Con el desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación al servicio de la educación, el acto educativo se ha visto revolucionado por la inclusión de nuevos elementos; internet, redes sociales, celulares, netbooks, web 2.0 por ejemplo. La inclusión de tecnologías dentro y fuera de las aulas promueve así el abordaje práctico, el aprendizaje basado en la metodología de proyectos se convierte en una forma de trabajo compartido, que promueve la colaboración y la cooperación, obliga a informarse y aprender, no soslaya la autoridad docente sino que la sitúa aún más en su rol de orientador del proceso, a la vez que cada estudiante aprende a su ritmo y con tanta profundidad conceptual como sea capaz de abordarlo.

Así, el avance del conocimiento y la evolución que las tecnologías vienen experimentando en estos últimos años, al igual que los esfuerzos de apropiación de las mismas que se vienen realizando permiten visualizar en la tarea docente, cambios procedimentales y un impacto en la optimización de los recursos humanos capacitados.

El uso de las tecnologías de la información y comunicación (en adelante, TIC) como apoyo a la labor docente de aula, comienza a transformar el rol del docente haciendo que el mismo adquiera otras competencias imprescindibles para cumplir con los objetivos educacionales. La investigación y el desarrollo científico en la generación y mejora de las TIC, ha ampliado con altos índices de calidad y excelencia, su utilización como soporte en la difusión del conocimiento.

Las TIC son hoy una excelente y real alternativa para la comunicación educativa y fuente de aprendizaje para los seres humanos. Están cambiando, entre otras muchas cosas, la forma de entender el trabajo del docente.

Esta publicación da cuenta de un trabajo sistemático de un grupo de docentes comprometidos con su tarea. Se trata de un libro colectivo, que tiene la intención de compartir con estudiantes y docentes diferentes aportaciones que podrán resultar de utilidad durante diferentes etapas del proceso educativo.

Los trabajos presentados responden a diferentes experiencias docentes que ejemplifican un tipo de prácticas docentes creativas y colaborativas, que se llevan adelante con el propósito de abrir un espacio compartido de reflexión acerca de la propia práctica, que fortalezca el análisis del perfil para un profesional docente, aprovechando los contextos

y procesos de interacción a través de la potencialidad tecnológica de hoy. Se han organizado los diferentes trabajos en cuatro secciones:

- **Marco de referencia**

Con artículos que sitúan el encuadre institucional y los lineamientos de trabajo seguidos por los docentes.

- **La importancia del contexto tecnológico en la enseñanza de las ciencias**

Se proponen en esta sección algunas experiencias referidas a la formación continua de los profesores de Física, en la búsqueda del fortalecimiento desde la consideración de contextos tecnológicos específicos.

- **Las tecnologías promueven aprendizajes**

Se presentan aquí varias experiencias de trabajo con estudiantes que dan cuenta de la motivación, apropiación y pertinencia de utilización de diferentes tecnologías en las clases de Física.

- **Un espacio para estimular la investigación y el enfoque interdisciplinario: Proyecto Educativo INTERFIS**

Desarrollo de las diferentes etapas de un proyecto iniciado hace más de una década que busca la promoción de un proceso de iniciación a la investigación estudiantil trabajando en la interdisciplinariedad. También se incluyen algunos ejemplos de proyectos desarrollados.

Resulta necesario reflexionar sobre el establecimiento de una nueva cultura institucional que considere las ventajas que suponen las tecnologías de avanzada aplicadas a la educación en general, y a la educación en ciencias en particular, así como la necesidad de un alto grado de planificación, seguimiento y evaluación de los procesos para lograr los objetivos planteados.

Insp. Prof. Andrea Cabot Echevarría

MARCO DE REFERENCIA

Sumario:

- La enseñanza de las ciencias en la educación media tecnológica.
- El desarrollo profesional para profesores de física en la E.M.T una propuesta en marcha.

LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EN LA EDUCACIÓN MEDIA TECNOLÓGICA

Autora: Andrea Cabot Echevarría
Correo: acabot@anep.edu.uy
Departamento: Montevideo

RESUMEN

Este trabajo se ubica en los Bachilleratos Tecnológicos de Uruguay, nivel que corresponde como en muchos países a la educación post-obligatoria, que al igual que la Educación Secundaria habilita para el ingreso a las diferentes facultades y escuelas universitarias. El mismo se ha centrado en los procesos de modificación (renovación) de contenidos curriculares en Ciencias, procesos que traen como consecuencia directa la necesidad de capacitación y actualización de todos los docentes. Se desarrolla en el ámbito del Consejo de Educación Técnico Profesional (C.E.T.P.), que, sin lugar a dudas, constituye la Institución tradicional en educación para el trabajo en el país. Es en América Latina una de las instituciones más antiguas y, a diferencia de otros países, no fue sustituida por otras, sino que evolucionó a lo largo de más de un siglo.

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los aspectos que tiene mayor significación en la vida de esta institución es el pacto fundacional, entendiéndolo por ello las funciones que le encomendó la sociedad a una organización, en los momentos de su fundación. El pacto fundacional signa la visión social de una institución, manteniéndola en el inconsciente colectivo y determinando su futuro.

Hoy, con la perspectiva de más de 130 años, es posible ver el significado de las funciones que le confirió la sociedad uruguaya de fines del siglo XVIII a la educación industrial, cuando decía estar destinada a “algunos muchachos de catorce a dieciocho años de edad, que fueron enviados a distintas unidades del Ejército, la Policía y Asilos, ya porque se trataba de vagos, sin hogar, o que por ser incorregibles, sus padres preferían someterlos al rigor militar...pudiendo regenerarse en la dedicación a una tarea útil y práctica...” y cuando su primer matrícula “se trataba de 178 alumnos clasificados en: 26 enviados por la Policía, 121 destinados por incorregibles por sus mismos padres y 31 por carecer de medios de subsistencia.”

Este pacto fundacional marcó a fuego el destino de la enseñanza industrial, que aún hoy, con disimulados matices, se mantiene vigente. En sucesivas etapas se logra-

ron transformaciones, en función de los cambios que se produjeron en la sociedad y en los modelos de desarrollo. En 1915, el Dr. Pedro Figari sentó las bases de la Educación Industrial, en momentos que el país comenzaba su transición de una economía de crecimiento hacia afuera al desarrollo hacia adentro. El pensamiento de Figari, que recibió la influencia de la filosofía positivista y evolucionista, lo llevó a afirmar que: “La ciencia es (...) arte evolucionado...” y así “...llega un momento en que la verdad científica y el recurso artístico se traban y confunden de tal modo que es difícil determinar la línea de separación entre ambos dominios...” La educación artística es concebida entonces, como una herramienta, un medio porque: “A medida que se eduque el sentimiento público por la divulgación de las nociones estéticas, se acentuará el desarrollo industrial.”¹

En 1942, el Dr. José F. Arias, consolidó un modelo de educación técnico profesional que interpretó las necesidades del modelo de desarrollo por sustitución de las importaciones, aportando cuadros técnicos formados.

La historia del Consejo de Educación Técnico Profesional (Ex Universidad del Trabajo del Uruguay), refleja la historia de las etapas de desarrollo económico y social del país. Desde la formación de artesanos en especialidades propias de militares en los períodos de guerra de 1897 y 1904, pasando por oficios de la industrialización temprana del modelo agrario-exportador, hasta la formación de técnicos y operarios calificados para el período de sustitución de las importaciones, en las décadas de los 40 y 50, donde el país necesitó mano de obra calificada en cantidad y calidad, debido a la expansión del aparato productivo emergente del modelo.

Desde entonces, esta institución ha pasado por diferentes modelos, desde los oficios que acompañan la industrialización temprana en sus comienzos, luego por la formación de técnicos y operarios calificados en las décadas 40 y 50, posteriormente, en la década del 70, atraviesa una importante crisis de identidad signada por indefiniciones, intervenciones y desarrollo de políticas educativas desde los Cónclaves cívico militares de la época, que terminan por incluir la educación básica dentro de las prioridades institucionales paralelas de capacitación.

Es con el retorno de la democracia en 1985, que la Institución ha comenzado a impulsar un conjunto de reformas que atendieron, en una primera etapa, a la reestructuración de su oferta educativa a nivel medio, a la incorporación de equipamiento o adecuación edilicia. A partir de los años 90, a través de préstamos internacionales, se desarrolló una serie de políticas destinadas a la construcción de nuevas escuelas, adecuación edilicia, capacitación de recursos humanos, compra de equipamientos e innovaciones pedagógicas. Sin lugar a dudas, la principal innovación en este sentido corresponde a la implementación de los bachilleratos tecnológicos desde 1997, que cumplen la doble función de permitir la inserción laboral a la vez que habilita la continuación de estudios universitarios.

Así pues, desde el año 1996, el CETP comienza a adoptar, a nivel de enseñanza media, una serie de medidas tendientes a consolidar el crecimiento a partir de una diversidad

1 Figari, *Arte, Estética, Ideal*, p. 10: citado por Heuguerot, 2001.

de estrategias que irán ampliándose a un número creciente de centros:

- Extensión del horario de clase.
- Renovación de contenidos curriculares.
- Modificación de estilos de gestión educativa.
- Incorporación de nuevas tecnologías.
- Inversión en infraestructura y equipamiento.

1.1. CREACIÓN DE BACHILLERATOS TECNOLÓGICOS

Hacia 1997, en el intento de acompañar las rápidas transformaciones acaecidas en las esferas tecnológicas, productivas y comerciales, se crea una nueva estructura formativa que apunta a la transformación de la formación técnica en una educación tecnológica. Este plan de estudios, básicamente, está organizado en tres componentes:

- Un Tronco Común de asignaturas que apuntan a una sólida formación de base intelectual y cultural que, simultáneamente, busca atender la educación integral de los estudiantes y servir de apoyatura para la adquisición de competencias científico-tecnológicas de la orientación específica.
- Un Componente Tecnológico destinado a los aprendizajes propios de cada orientación.
- Un módulo de orientación ocupacional dirigido a facilitar los vínculos con el mundo laboral mediante la modalidad de pasantías.

Los bachilleratos que ofrece en esta etapa el CETP en Escuelas Técnicas del interior del país se plantean en las siguientes orientaciones: Administración, Aeronáutica, Agrario, Audiovisuales, Construcción, Electro-electrónica, Electromecánica, Electromecánica Automotriz, Informática, Química Básica e Industrial, Termodinámica y Turismo.

1.2. TENDENCIAS CURRICULARES

Desde una perspectiva positivista, la enseñanza de las ciencias, se apoya fundamentalmente en estrategias que fomentan el aprendizaje reproductivo, en la transmisión de conocimientos ordenados de acuerdo con la lógica de la disciplina. Cuando se plantea la resolución de problemas, estos consisten en ejercicios de aplicación de una serie de conceptos previamente explicada por el profesor. Se presenta entonces la ciencia en forma operativista, abusando de los conocimientos científicos a base de fórmulas sin sentido para el estudiante, lo que no contribuye al aprecio de las disciplinas científicas (Acevedo, 2001). Este modelo, centrado en la enseñanza, con el profesor como protagonista indiscutible, comienza a cuestionarse en la década de los 50; sin embargo, aún es una práctica que habitual en muchas de nuestras aulas.

La cultura científica que los estudiantes necesitan poseer no es la misma que hace dos décadas. Hoy se necesita manejar contenidos científicos básicos, que como ciudadanos, les permitan interpretar mínimamente los fenómenos científicos y tecnológicos del mundo actual.

La inclusión de la alfabetización científica como una competencia general para la vida, refleja el papel central que juegan los problemas tecnológicos y científicos en la vida del siglo XXI. La toma de decisiones sobre los grandes problemas, que suelen estar

relacionados con el medio ambiente y con la ética, reclama cada vez más cultura científica, lo cual implica que las personas sean capaces de usar el conocimiento científico, identificar problemas y elaborar conclusiones.

Para los bachilleratos tecnológicos, el modelo que definen las autoridades del C.E.T.P. coincide con el que varios investigadores han propuesto como eje de los nuevos modelos de educación: diseño curricular basado en competencias.

Una competencia en la educación, podría considerarse una convergencia de los comportamientos sociales, afectivos y las habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo adecuadamente un papel, un desempeño, una actividad o una tarea.

Por su importancia y la progresiva utilización del término competencias en el ámbito educativo, es pertinente avanzar en su análisis así como en alguna de sus acepciones. De las diferentes definiciones que se han formulado para las competencias, se priorizan dos:

- *“... capacidad de actuar de manera más eficaz en un tipo definido de situación, capacidad que se apoya en conocimientos, pero no se reduce a ellos” (Perrenoud, 1999: 7).*
- *“...procedimiento internalizado que incorpora conocimientos conceptuales y que está al mismo tiempo en permanente proceso de revisión y perfeccionamiento, al mismo tiempo que permite resolver un problema material o espiritual, práctico o simbólico, haciéndose cargo de las consecuencias.” (Braslavski , 2001)*

En ambas definiciones se pone de manifiesto un aspecto clave: la necesidad de movilizar los conocimientos. La construcción de competencias es inseparable de la formación de modelos de movilización de conocimientos de manera adecuada, en tiempo real y al servicio de una determinada acción. De este modo, podría decirse que la competencia surge de la articulación de tres elementos básicos: conocimiento, habilidad y actitud (Figura 1).



Desde un punto de vista didáctico es posible considerar que la acción pone de manifiesto las competencias, lo que lleva a privilegiar, en buena medida, metodologías activas, pero partiendo del punto de vista de que ningún conocimiento pertenece exclusivamente a una competencia, puesto que aquél puede ser movilizado por otras.

Parecería entonces que la formación a través de competencias podría significar dar la espalda a la asimilación de conocimientos. En todo caso, hay dos visiones que se debaten: en un extremo enseñar profundamente los conocimientos, dejando a cargo del individuo la creación de competencias; por el otro extremo, orientar el diseño curricular hacia las competencias, sin asociarlas a los contenidos provocando un vacío conceptual.

Sin embargo, las competencias aparecen no rechazando contenidos ni disciplinas, pero sí enfatizando su puesta en práctica en situaciones reales, que siempre son complejas. Las mismas pasan a ser las orientadoras de los conocimientos disciplinarios. La planificación y la organización de la formación, estarán dadas por las competencias a desarrollar, más que en los contenidos específicos. Tal enfoque rompería con la inercia pedagógica de las rutinas didácticas, la segmentación de los cursos, de una evaluación separada del proceso de aprendizaje, todo lo cual ha conducido a una formación dirigida a salvar los exámenes, más que a desarrollar competencias.

Desde este enfoque se busca promover competencias esenciales para desarrollar a través de la enseñanza de las Ciencias. Reorganizar el currículum exige, más que nuevos contenidos, verlos articulados de una manera diferente, desde una nueva perspectiva, obviamente no por una visión utilitaria de los saberes teóricos; según Perrenoud (1999) la inclusión de los contenidos en los currículos no se justificarían solo por la tradición, por un argumento de autoridad o por la influencia de un grupo de presión.

2. LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EN BACHILLERATOS TECNOLÓGICOS

La enseñanza de las Ciencias en Uruguay, en cursos dependientes del C.E.T.P., por su vinculación directa con el perfil de egreso de cada una de las orientaciones ocupacionales, está orientada a que el estudiante logre conocer y comprender la esencia de la Física con un alto nivel de motivación, y que a su vez contribuya a aprender ante la necesidad actual del aumento cotidiano de la información².

Esta formación busca promover autonomía y a la vez responsabilidad cuando cambia el contexto de la situación a otro más complejo, del mismo modo que posibilita realizar tareas no rutinarias.

En esta etapa de la instrumentación de los bachilleratos tecnológicos se comenzó con una revisión programática. Se constituyeron entonces grupos de trabajo (Comisiones Programáticas) integrados por docentes que representaban diferentes colectivos, además de otros que fueron seleccionados por su trayectoria académico-profesional. Se evidencian claramente en esta instancia contradicciones entre lo pedagógico y lo laboral.

La formulación de programas curriculares que incorporen los principios fundamentales del nuevo Plan de estudios genera la problemática vinculada con la reducción de la carga horaria y la selección de contenidos y metodologías didácticas adecuadas. Ambos

2 Cabot, 2008.

aspectos provocan un primer rechazo, desde los propios grupos de trabajo, pues algunos integrantes no pueden concebir la enseñanza de la asignatura de otro modo diferente al que siempre han desarrollado, y esto se ve agravado por la limitación horaria y la necesaria interacción con otras asignaturas del espacio curricular tecnológico. Un proceso de elaboración dirigido a los estudiantes, sobre supuestos compartidos sobre las nuevas necesidades de aprendizaje, se ve continuamente cuestionado por problemas de tipo laboral, referidos a los docentes.

En el caso de Física, paralelamente a este proceso de revisión, ajuste y elaboración de programas se comenzó con la creación de ambientes de aprendizaje, mediante entornos virtuales. Éstos se seleccionaron por su potencialidad en la promoción del aprendizaje colaborativo en redes; aprendizaje y conocimiento distribuido, tendientes a la autonomía y al aprendizaje permanente (durante toda la vida) y al establecimiento de la comunicación virtual con fines didácticos.

Este modelo tiene como base una nueva visión y un nuevo paradigma para la formación y/o actualización de los docentes: orientar hacia el aprendizaje autodirigido y la formación integral con una visión humanista y responsable³.

En este ámbito ha sido posible atenuar las tensiones que provocaba un cambio bastante radical en las prácticas educativas y fue posible trabajar en el desarrollo de algunas competencias en los docentes, claves para el mejoramiento de la enseñanza en la asignatura.

2.1. PROPUESTA METODOLÓGICA

En los cursos de Ciencias de los Bachilleratos Tecnológicos, se considera especialmente el tipo de alumnado que tiene que formar, así como el perfil de egreso de los estudiantes de esta carrera. La enseñanza de las Ciencias en este marco actúa como articulador con las tecnologías, no solo por los contenidos específicos que aporta en cada orientación, sino por su postura frente a la búsqueda de resolución de problemas y elaboración de modelos que intentan representar la realidad.

Se pretende que los estudiantes movilicen saberes y procedimientos a través de planteos de situaciones-problema o ejercicios que integren más de una unidad temática (para no reforzar la imagen compartimentada de la asignatura) de manera que no pueden ser resueltas sino a partir de nuevos aprendizajes. Así se asegura el desarrollo de las competencias y la cabal comprensión de los principios involucrados.

Las competencias se presentan en los programas vinculadas a ciertos contenidos asociados, que serán los recursos movilizables para el desarrollo de las distintas capacidades.

La realización de un experimento requiere de conocimientos aceptable de las leyes que se ponen a prueba y de sus contextos de validez, las precauciones que deben tomarse durante el experimento que se realiza, tanto con respecto al instrumental, como a la eliminación de efectos no deseados. Además, el manejo de las aproximaciones a utilizar, y la cuantificación de variables, está en relación directa con el conocimiento acabado de las leyes y sus limitaciones.

3 Comisión Internacional de Educación para el siglo XXI, dirigida por Jacques Delors, en el informe a la Unesco *"Learning: the treasure within"*, citado en Programas de Física

La contextualización se presenta como una de las preocupaciones permanentes que ha de mantener el docente por su potencia motivacional. El abordaje a través de temas contextualizados en el ámbito industrial y medio ambiente resulta una estrategia que permite la coordinación con otras disciplinas del Componente Tecnológico.

Sin dejar de reconocer la validez de la ejercitación, en algunas instancias del proceso de aprendizaje, se promueve el planteo de actividades capaces de generar la transferencia a situaciones nuevas.

2.2. LA SELECCIÓN DE CONTENIDOS

Por primera vez en los Programas de Ciencias se plantea la necesidad de encontrar una adecuada vinculación teórico-práctica de los contenidos de cada asignatura con el perfil de egreso, conlleva a reflexionar sobre la organización de los mismos teniendo en cuenta situaciones profesionales, que propicien el aprendizaje de la misma.

Esto, sumado al hecho de que la carga horaria designada a la asignatura varía de acuerdo con las diferentes orientaciones, hace que resulte muy complejo el proceso de selección de contenidos a jerarquizar en cada una.

Así, se han propuesto enfatizar en los contenidos que están directamente vinculados con situaciones propias de cada una de las orientaciones correspondientes a cada Bachillerato.

No se ha definido una secuencia única ni una temporalización sugerida para cada unidad. Se propone en los programas que, *“Si bien es posible mantener cierta secuencia, cada uno de los temas no se agota en un tiempo determinado que conduciría a conocimientos fragmentados, sino que es fundamental la creación de vínculos que permitan alcanzar saberes interrelacionados. Es importante que la selección sea lo suficientemente variada, en busca de abarcar todos los aspectos del programa, así como el uso de recursos variados y actuales para generar espacios propicios para el aprendizaje.”*

3. CONSIDERACIONES FINALES

Este modelo de diseño curricular, elaborado a partir de un amplio proceso de trabajo colaborativo, se ha ido revisando y ajustando a partir del Plan 2004 (aun vigente) en el que se mantienen los criterios expresados en este documento y se han incorporado nuevas orientaciones y nuevos Programas para cada una.

Si bien existen algunos indicadores de éxito en este emprendimiento, resulta imperioso en este momento realizar una evaluación que promueva una investigación (o al menos una indagación) continua, tanto acerca de los aprendizajes logrados por los estudiantes como de las competencias desarrolladas por los docentes.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Braslavsky, C. (2001). La educación secundaria. ¿Cambio o inmutabilidad? Buenos Aires, Santillana

C.E.T.P. Síntesis histórica de la UTU. Antecedentes históricos y creación de la Escuela de Artes y Oficios. Extraído el 23 de enero de 2012 desde <http://www.utu.edu.uy/historia.htm>

C.E.T.P. Programas de Física de Bachilleratos Tecnológicos. <http://www.utu.edu.uy/> (consulta 23 de enero de 2012)

CABOT, A. “Enseñanza de la Física en la Educación Media Tecnológica a través de un diseño curricular por competencias, una experiencia en marcha”, número de setiembre de 2008 del Latin American Journal of Physics Education. Disponible en www.journal.lapen.org.mx (consulta 29 de febrero de 2012)

Camors, Jorge (2009). Historia reciente de la Educación en Uruguay. Conocer para comprender y transformar. Montevideo: Grupo Magro

Heuguerot, Cristina (2002). El origen de la Universidad del Trabajo del Uruguay: “una colmena sin zánganos” (1878-1916). Montevideo: Ediciones de la Banda Oriental

Heuguerot, Cristina (2009) La Escuela de Artes: una utopía educativa inconclusa de Pedro Figari. Extraído el 23 de enero de 2012 desde

<http://www.fhuce.edu.uy/jornadas/IIJornadasInvestigacion/PONENCIAS/HEUGUEROT.PDF>

Perrenoud, P. (1999). Construir competencias desde la escuela. Santiago de Chile, Dolmen.

EL DESARROLLO PROFESIONAL PARA PROFESORES DE FÍSICA EN EDUCACIÓN TECNOLÓGICA. UNA PROPUESTA EN MARCHA.

Autora: **Andrea Cabot Echevarría**
Correo: **acabot@anep.edu.uy**
Departamento: **Montevideo**

Resumen

¿Cuáles son actualmente las competencias básicas y necesarias en los profesores de Física para lograr buenos resultados en su práctica profesional docente? ¿Cuáles son los medios más efectivos para construir estas competencias? ¿Cuáles son los medios más efectivos para comprobar que se han construido estas competencias? Este trabajo plantea una reflexión sobre el impacto observado a lo largo de un proceso de actualización permanente en los profesores de Física en Uruguay, en cursos dependientes del Consejo de Educación Técnico Profesional. Por su vinculación directa con el perfil de egreso de cada una de las orientaciones ocupacionales, se está trabajando en el perfeccionamiento de la metodología de la enseñanza de modo que el estudiante logre conocer y comprender la esencia de la Física con un alto nivel de motivación, y que a su vez contribuya a aprender ante la necesidad actual del aumento cotidiano de la información. Se procura la integración de un conjunto de competencias científicas, tecnológicas, técnicas y sociales, que contribuyen al desarrollo integral de los educandos. Esta educación cumple la doble función de permitir la inserción laboral a la vez que habilita la continuación de estudios universitarios.

Introducción

El avance del conocimiento y la evolución que las tecnologías vienen experimentando en los últimos años, así como los esfuerzos de apropiación de las mismas que se vienen realizando en todos los niveles educativos, permiten visualizar en la tarea docente, cambios procedimentales y un impacto en la optimización de los recursos humanos capacitados. Estos cambios afectan a todos los actores del sistema: estudiantes, profesores, inspectores, así como a la organización y gestión de los centros y a las relaciones con las familias y la comunidad en general.

Para Bruner (1997), la educación tiene por finalidad reproducir la cultura en la cual está situada, es un instrumento que hace que los individuos inmersos en ella, sean más autónomos y aptos para utilizar de mejor manera sus capacidades cognitivas. Este cul-

turismo se inspira en el hecho de la evolución en el que la mente no podría existir de no ser por la cultura, ya que su evolución está ligada al desarrollo de una forma de vida en la que la realidad está representada por un simbolismo compartido por los miembros de una comunidad cultural en la que el estilo de vida tecnológico social es a la vez organizado y construido en términos de este simbolismo. Este modo simbólico no solo es compartido por una comunidad sino conservado, elaborado y pasado a generaciones sucesivas que a través de esta transmisión, continúan manteniendo la identidad y forma de vida de la cultura.

Por otra parte, es cada vez más necesario que todos los ciudadanos comprendan el sentido general y la implicancia social de las discusiones de la ciencia. Cada ciudadano debería poder pensar el mundo en términos de sistema, comprendiendo la relación entre las partes, sin que para ello deba convertirse en un científico ni en un investigador. Es así que toma cada vez más fuerza el concepto de “alfabetización científica”, a partir del cual los objetivos de la enseñanza de las ciencias deben transformarse hacia la inclusión en el currículo de componentes que orientan la enseñanza de las ciencias hacia aspectos sociales y personales del propio estudiante. El objetivo primordial de la educación científica es formar a los estudiantes (futuros ciudadanos y ciudadanas) para que sepan desenvolverse en un mundo impregnado por los avances científicos y tecnológicos, para que sean capaces de adoptar actitudes responsables, tomar decisiones fundamentadas y resolver problemas cotidianos (OREALC/UNESCO Santiago, 2005). La cultura científica que los estudiantes necesitan poseer no es la misma que hace dos décadas. Hoy se necesita manejar contenidos científicos básicos, que como ciudadanos, les permitan interpretar mínimamente los fenómenos científicos y tecnológicos del mundo actual.

Esta visión contemporánea concibe que el conocimiento científico no nace de la observación cruda; que toda observación está cargada de presupuestos teóricos; que las leyes y teorías de la Física tienen naturaleza hipotética y conjetural; que las leyes y teorías no son fijas ni inmutables y que el conocimiento científico no es lineal ni acumulativo, sino que está marcado por controversias, errores y rectificaciones donde elementos no racionales como imaginación y creatividad forman parte de la ciencia. Para procurar procesos metacognitivos y de investigación se incentiva a los estudiantes al uso de libros de Física que en general transmiten una visión equivocada de la ciencia. A la hora de aterrizar en el aula un contenido disciplinar, por ejemplo un concepto o una ley Física y lograr un aprendizaje significativo es necesario sostener que la naturaleza de las leyes y de las teorías de la Física es conjetural, provisional y tentativa. Que en los conocimientos, también en los científicos, existen controversias porque se trata de una construcción humana y como consecuencia y efecto de esta humanización son elementos importantes a tomar en cuenta para que se pongan en juego la creatividad, la imaginación, la intuición. De la observación ingenua no nace el conocimiento científico, sino que se trata de una propuesta tentativa que es constantemente revisada.

Esta propuesta pone como objeto de análisis la implementación de un proyecto aun en marcha que se ha iniciado en el año 2003 en el Consejo de Educación Técnico Profesional (C.E.T.P.) sobre actualización pedagógica y técnica a los docentes de Física en Educación

Media Tecnológica¹ (E.M.T). El mismo promueve actividades de actualización y perfeccionamiento, especialmente a distancia.

Descripción del proyecto:

La enseñanza de la Física en Uruguay, en cursos dependientes del C.E.T.P., por su vinculación directa con el perfil de egreso de cada una de las orientaciones ocupacionales, está orientada a que el estudiante logre conocer y comprender la esencia de la Física con un alto nivel de motivación, y que a su vez contribuya a aprender ante la necesidad actual del aumento cotidiano de la información. Esta educación cumple la doble función de permitir la inserción laboral a la vez que habilita la continuación de estudios universitarios².

Por otra parte, desde hace ya unos años, la educación busca promover el uso de las TIC en los sistemas educativos para mejorar la calidad del aprendizaje, facilitar el acceso a más y mejores recursos y servicios educativos. Recursos que pueden servir tanto para apoyar la educación presencial de los distintos subsistemas, así como proporcionar insumos para la estructuración de materiales para cursos en otras modalidades.

No es posible separar la formación inicial de los profesores de Física de los procesos de aprendizaje de los alumnos de Educación Media. De acuerdo con investigaciones recientes, el proceso de conocer tanto en estudiantes como en adultos implica una acción situada y distribuida (Litwin, 2008).

Muchas veces, se observa que el conocimiento profesional de los docentes de Física se organiza en torno a los contenidos de la disciplina, quedando relegados a un segundo plano aquellos saberes y destrezas más relacionados con la actividad docente. Se trata entonces de un conocimiento consciente, abstracto y racional, basado en la lógica de la disciplina, centrado en leyes, conceptos y teorías que, con frecuencia, está poco relacionado con los contextos históricos, sociológicos y metodológicos de producción científica³.

En este contexto, la Inspección de Física del C.E.T.P. se ha propuesto desde el año 2003, enfatizar en los procesos de detección de las necesidades de formación y/o actualización pedagógica y técnica de los docentes de la asignatura y en la promoción de actividades de actualización y perfeccionamiento, especialmente a distancia.

Se comenzó entonces con la creación de ambientes de aprendizaje adecuados a las necesidades actuales de la educación para el siglo XXI, mediante entornos virtuales que promuevan el aprendizaje colaborativo en redes, aprendizaje y conocimiento distribuido, tendientes a la autonomía y el aprendizaje permanente durante toda la vida y el establecimiento de la comunicación virtual con fines didácticos.

Comenzaron a implementarse entonces Foros Académicos de Discusión e Intercam-

1 La E.M.T. ofrece una enseñanza de nivel que corresponde a la educación post-obligatoria que al igual que la Educación Media Superior habilita al estudiante para el ingreso a las diferentes facultades y escuelas universitarias. Está orientada más hacia una formación tecnológica que a prácticas operativas y se desarrolla en varias orientaciones: Administración; Agro Tecnología, Construcción; Electromecánica, Electrónica y Electromecánica Automotriz; Informática; Química Básica e Industrial y Turismo.

2 Cabot, 2008.

3 Cabot & Echarte, 2011.

bio para Docentes de Física C.E.T.P. Estos Foros se organizaron para acordar líneas de trabajo en torno a las competencias y contenidos temáticos en los cursos de Física en nuevos Planes de Estudio. A partir de entonces se ha continuado con la instrumentación de diferentes actividades a distancia dirigidas a la actualización docente. Actualmente se cuenta con una Plataforma Educativa y hay varios proyectos en funcionamiento, en los que se persiguen los siguientes objetivos:

Fortalecimiento profesional de la comunidad docente de Física del C.E.T.P. a través de la conformación de una comunidad de aprendizaje.

Replanteo de los procesos de enseñanza de la asignatura a partir de nuevos enfoques didáctico-pedagógicos.

Elaboración de un banco de propuestas de actividades didácticas concretas y específicas.

La temática de cada uno de estos Foros estuvo centrada en diferentes abordajes de contenidos buscando la contextualización adecuada para diferentes orientaciones de Bachillerato. Se comenzó a trabajar en forma sistemática en Física para la Construcción⁴, Física para la Agrotecnología, Enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad para los cursos de Física (Física CTS) y Actualización en Física para Asistentes de Laboratorio.

La propuesta está enmarcada en una concepción pedagógica que busca promover un aprendizaje activo, personalizado y colaborativo con flexibilidad en lo que se refiere a los tiempos de los docentes y a su lugar de residencia. Esto se corresponde con el Modelo esencialmente asíncrono propuesto por Sagrá (2001), ya que se basa *“en el aprovechamiento máximo de las potencialidades de los entornos virtuales de aprendizaje, que aportan, fundamentalmente, flexibilidad e interactividad; permiten acceder a las fuentes de información y recursos ubicadas en Internet, así como a los materiales didácticos integrados en el entorno virtual y proporcionados por la propia institución; y permiten la vinculación a una verdadera comunidad virtual de personas que aprenden”*.

La creación de ambientes de aprendizaje adecuados a las necesidades de la educación para el siglo XXI, se viene instrumentando mediante entornos virtuales. Estos promueven el aprendizaje colaborativo en redes, aprendizaje y conocimiento distribuido, tendientes a la autonomía y el aprendizaje permanente durante toda la vida, estableciéndose así la comunicación virtual para fines didácticos.

Dimensiones de Análisis

La inclusión de estos ambientes se ha propuesto desde la Inspección de Física del C.E.T.P., como una actividad opcional para los docentes, que han venido participando progresivamente. Se ha hecho con argumentos desde la investigación, desde la producción, desde el acceso a la información y la comunicación.

Esta inclusión tecnológica ha sido utilizada claramente como un medio y no como un fin, por lo que se han ido adoptando diferentes tecnologías, cada vez más desarrolladas y con mayores posibilidades, con múltiples herramientas de comunicación siempre como soporte de la construcción del conocimiento didáctico para Física en Educación Media Tecnológica. El correo electrónico, las listas de distribución, los foros o la videoconferencia, entre otros; son herramientas de comunicación progresivamente más utilizadas en estos entornos formativos, para la docencia, investigación y gestión, lo que

4 Que luego diera lugar a la creación del Proyecto INTERFIS, descrito más adelante.

exige que los profesores adquieran nuevas competencias para su utilización didáctica (Cabero, 2001).

La propuesta tiene como base una nueva visión para la formación y/o actualización de los docentes: orientar hacia el aprendizaje autodirigido (aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a emprender y aprender a ser) y la formación integral con una visión humanista y responsable.

La inclusión de la alfabetización científica como una competencia general para la vida, refleja el papel central que juegan los problemas tecnológicos y científicos en la vida del Siglo XXI. La toma de decisiones sobre los grandes problemas, que suelen estar relacionados con el medio ambiente y con la ética, reclama cada vez más cultura científica, lo cual implica que las personas sean capaces de usar el conocimiento científico, identificar problemas y elaborar conclusiones.

Desde este enfoque se busca promover competencias esenciales para desarrollar a través de la enseñanza de las Ciencias. Reorganizar el currículum exige, más que nuevos contenidos, verlos articulados de una manera diferente, desde una nueva perspectiva, obviamente no por una visión utilitaria de los saberes teóricos; según Perrenoud (1999) la inclusión de los contenidos en los currículos no se justificarían solo por la tradición, por un argumento de autoridad o por la influencia de un grupo de presión.

Estas competencias pueden considerarse desde dos dimensiones:

- Competencias fundamentales, transversales a diferentes áreas de conocimiento, a saber:
 - Búsqueda de información
 - Selección y jerarquización
 - Análisis e interpretación
 - Sistematización
 - Retención de la información
 - Comunicación, expresión
- Competencias específicas en la construcción de aprendizajes en Física, vinculadas principalmente con:
 - La resolución de problemas
 - La utilización del recurso experimental (laboratorio real y virtual)
 - La modelización
 - Relaciones Ciencia-Tecnología-Sociedad

En este sentido, Bastien (1997)⁵ sostiene que un experto es competente porque: a) domina muy rápido y con seguridad las situaciones más corrientes, puesto que dispone de esquemas complejos que pueden entrar inmediatamente en acción; b) es capaz, a través de la reflexión, de coordinar y diferenciar rápidamente sus esquemas de acción y sus conocimientos para enfrentar situaciones nuevas.

Por otra parte, Bransford, Darling-Hammond, & LePag⁶ han planteado que “para dar respuesta a las nuevas y complejas situaciones con las que se encuentran los docentes es conveniente pensar en los profesores como “expertos adaptativos” es decir personas

5 En Perrenoud, P. “Construir competencias desde la escuela”. Dolmen. Santiago de Chile. 1999. p 32.

6 Citado por Carlos Marcelo, 2002.

preparadas para un aprendizaje eficiente a lo largo de toda la vida. Esto es así porque las condiciones de la sociedad son cambiantes y cada vez más se requieren personas que sepan combinar la competencia con la capacidad de innovación”.

La investigación muestra que la gente se beneficia más de oportunidades de aprendizaje que hagan balance entre las dos dimensiones dentro del corredor de desarrollo óptimo.

Asimismo, desde hace ya unos años, la educación busca promover el uso de las TIC en los sistemas educativos para mejorar la calidad del aprendizaje, facilitar el acceso a más y mejores recursos y servicios educativos. Recursos que pueden servir tanto para apoyar la educación presencial de los distintos subsistemas, así como proporcionar insumos para la estructuración de materiales para cursos en otras modalidades.

A modo de conclusión.

¿Qué modelo de profesional de la enseñanza buscamos? Es decir, ¿qué tipos de conocimientos son relevantes para la docencia y su desarrollo profesional?

El desarrollo profesional docente es un campo de conocimiento muy amplio y diverso... Profundizar en él requiere un análisis más pormenorizado de los diferentes procesos y contenidos que llevan a los docentes a aprender a enseñar. El desarrollo profesional se construye sobre la idea que tengamos acerca de cómo se aprende a enseñar. Y no existe una única respuesta a este planteamiento. Pero sea cual sea la orientación que se adopte, es necesario comprender que la profesión docente y su desarrollo constituyen un elemento fundamental y crucial para asegurar la calidad del aprendizaje de los alumnos.⁷

Resulta fundamental que cada docente cuente con los diferentes conocimientos que se especifican en la Figura 1.



7 Carlos Marcelo, 2008

El conocimiento del contenido constituye la base del conocimiento del profesional docente; se trata del conocimiento en profundidad de los contenidos disciplinares propios de su especialidad o asignatura, que incluye el conocimiento de:

- Los problemas que originaron la construcción de dichos conocimientos y cómo llegaron a articularse en cuerpos coherentes, evitando así visiones estáticas y dogmáticas que deforman la naturaleza del conocimiento científico⁸.
- Las interacciones Ciencia–Tecnología–Sociedad, teniendo en cuenta la conflictividad que a veces se genera desde los ámbitos sociales en relación con la Ciencias y la Tecnología, así como su importancia en la toma de decisiones.
- Los desarrollos científicos y tecnológicos recientes y sus perspectivas, de modo que sea posible transmitir una visión dinámica, no acabada, de la Ciencia y la Tecnología.

Junto al conocimiento del contenido, aprender a enseñar supone adquirir conocimiento sobre cómo se enseña la asignatura. Es lo que Shulman⁹ denominó “Conocimiento Didáctico del Contenido”. Representa la combinación adecuada entre el conocimiento de la asignatura a enseñar y el conocimiento pedagógico y didáctico referido a cómo enseñarla en diferentes contextos educativos. En nuestro caso, interesa además, muy especialmente, incluir en esta combinación al contenido vinculado con el contexto tecnológico correspondiente a la orientación.

Desde estas concepciones, con el modelo de realización de actividades de actualización y perfeccionamiento docente, especialmente a distancia, elaborado a partir de un amplio proceso de trabajo colaborativo (con más de diez años desde su implementación entre docentes de Física de la Educación Media Tecnológica) ha permitido identificar un importante desarrollo en cinco grupos de competencias:

I. Reflexión contextualizada

Competencias referidas al abordaje reflexivo, comprensivo, contextual y crítico de la información así como a su integración en esquemas conceptuales en grados crecientes de complejidad con posibilidades transferenciales a situaciones variadas de aprendizaje y de enseñanza.

II. Elaboración conceptual y dominio comunicativo

Conocimiento y metacognición de los procesos lógicos de elaboración conceptual, idoneidad en la jerarquización de conceptos y en el manejo de lenguaje informativo y argumentativo. Competencia en el manejo del código oral (espontáneo y técnico) y del código escrito.

III. Dominio técnico

Competencias referidas al abordaje de las dimensiones de enseñanza y de aprendizaje desde sustentos científico-críticos, conocimientos de Ciencias de la Educación, específicos disciplinares e interdisciplinares, así como selección, elaboración y adaptación creativa de mediadores de aprendizaje y recursos de enseñanza.

8 Fernández et al., 2002, citado por Gil Pérez, D. y Vilches, A. (2008)

9 Citado por Carlos Marcelo, 2002.

IV. Dominio personal e interpersonal

Referidas a la capacidad de integración con otros, tolerancia a lo diverso, potenciadora de una cultura colaborativa, autónoma y responsable capaz de generar articulaciones entre currículo, institución y medio.

V. Dominio ético profesional

Grupo de competencias referidas a la percepción responsable y creativa de la Profesión Docente en tanto construcción permanente y a la propia construcción social del conocimiento. Capacidad de autorregulación, formación continua y profundización en el conocimiento de las diversas dimensiones comprendidas en el rol docente.

¿Cuál es el Desafío?

- Estimular una nueva postura de la conciencia de la comunidad docente respecto de lo que es la educación media tecnológica.
- Avanzar hacia el fortalecimiento de la comunidad docente de Física del CETP, así como el replanteo de los procesos de enseñanza de la asignatura a partir de nuevos enfoques didáctico-pedagógicos.
- Satisfacer la necesidad que tiene el sistema educativo de formación de profesores de Física en servicio del interior del país, a través de la continuidad y sistematización de actividades que consideren la inclusión de la educación a distancia como una modalidad alternativa.
- Contribuir a la instauración de una nueva cultura institucional que tienda a su incorporación, experimentando las ventajas que suponen las tecnologías de avanzada aplicadas a la educación y la necesidad de un alto grado de planificación, seguimiento y evaluación de los procesos para lograr los objetivos.

Referencias bibliográficas

- BRUNER, J. (1997). *La Educación, Puerta de la Cultura*. Madrid: Ed. Aprendizaje Visor.
- CABERO, J. (2001). *Tecnología educativa. Diseño y utilización de medios en la enseñanza*. Barcelona: Ed. Paidós.
- CABOT, A. “Enseñanza de la Física en la Educación Media Tecnológica a través de un diseño curricular por competencias, una experiencia en marcha”, número de setiembre de 2008 del *Latin American Journal of Physics Education*. Disponible en www.journal.lapen.org.mx (consulta 15 de abril de 2011)
- CABOT, A. & ECHARTE, A. (2011). *Contribución de las TIC en el desarrollo profesional de los profesores de Física en la Educación Media Tecnológica*. Manuscrito no publicado, IPES, Montevideo, Uruguay.
- COMISIÓN INTERNACIONAL DE EDUCACIÓN PARA EL SIGLO XXI (1996), *Learning: the treasure within*. Delors, J.
- GARCÍA, C. M. (2002). “Los profesores como trabajadores del conocimiento: certi-

dumbres y desafíos para una formación a lo largo de la vida” Revista Educar (Universitat Autònoma de Barcelona) N° 30, 2002 , pags. 27-56

GARCÍA, C. M. (2008). Desarrollo profesional y personal del docente. DE HERRAN. A., Didáctica General (pp. 291 – 306). Madrid: McGraw Hill

GIL PÉREZ, D. y VILCHES, A. (2008). Qué deben saber y saber hacer los profesores universitarios. En Cebreiros, M. I. y Casado, N., Novos enfoques no ensino universitario, Universidade de Vigo, Vigo: Tórculo Artes Gráficas.

LITWIN, E. (2008) Las configuraciones didácticas. Paidós, Buenos Aires

PERRENOUD, P. (1999) Construir competencias desde la escuela. Santiago de Chile: Ed. Dolmen.

SAGRÁ , A.; DUART, J (2000). Aprender en la virtualidad. Barcelona: Gedisa Editorial.

UNESCO. CIE. (2001). La educación para todos para aprender a vivir juntos: contenidos y estrategias de aprendizaje - problemas y soluciones. 46° Reunión. Ginebra

LA IMPORTANCIA DEL CONTEXTO TECNOLÓGICO EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

Sumario:

- Enseñando física en el bachillerato agrario del C.E.T.P.
- Estudio de un caso C.T.S sobre radiaciones y vida cotidiana; “La controversia de las antenas de telefonía móvil”.
- Apropiación de tecnología para la transformación educativa: Interfases, sensores y software.

ENSEÑANDO FÍSICA EN EL BACHILLERATO AGRARIO DEL CETP

Autores: Ariel Acosta Costa—Martín Ghizzoni

Correo: arielprof@yahoo.com.ar, martin.ghizzoni@adinet.com.uy

Escuela: Escuela Tecnológica Superior de Administración y Servicios.

Instituto Tecnológico superior “Catalina Harriague de Castaños”

Departamento: Salto

Asignaturas: Física, Física aplicada a la Agrotecnología

Curso: EMT y EMP Agrarios

Resumen

En este trabajo se describen distintas actividades de contextualización de los programas de Física de los cursos de Educación Media Tecnológica (bachillerato) y Educación Media Profesional de la orientación Agraria del C.E.T.P.

Dichas actividades se originan a partir de la preocupación por el cumplimiento de los objetivos generales y el perfil de la currícula de la asignatura Física de los cursos antes mencionados. El propio nombre de la asignatura “Física aplicada a la Agrotecnología” supone una forma de trabajo muy particular que requiere de una constante contextualización de los contenidos de la Física a los muy diversos aspectos tecnológicos, biológicos, físicos, funcionales, etc., de la producción agropecuaria. Es en este contexto que surgen las distintas actividades de discusión y producción de insumos para la realización de planificaciones de trabajos de aula en los que se manifiesten con claridad los vínculos entre los principios físicos y las situaciones que se dan en el agro.

Se muestran aquí algunos de los logros obtenidos a lo largo de cinco años de trabajo conjunto entre los docentes Ariel Acosta, Martín Ghizzoni, y la Inspección de Física del Consejo de Educación Técnico Profesional a cargo de la Prof. Andrea Cabot, en el marco de los Programas de Educación en Procesos Industriales y Educación para el Agro.

Antecedentes que dieron origen a la propuesta

La inclusión de la asignatura Física en el plan de estudios de Educación Media Tecnológica (E.M.T.) y Educación Media Profesional (E.M.P.) de orientación agraria tiene como principal meta contribuir al desarrollo de las competencias científico-tecnológicas de los estudiantes puesto que estas son fundamentales para lograr la comprensión de los fenómenos de la naturaleza y de los desarrollos tecnológicos a través de los cuales el hombre interviene en el medio.

La contextualización de los contenidos de la asignatura permite entender los fun-

damentos del avance científico y tecnológico y además contribuye con el desarrollo de estrategias para la solución de problemas y toma de decisiones sobre situaciones concretas que se presentan en la agro-producción. Una comprensión profunda de la relación entre los principios de la Física y la tecnología de la producción agropecuaria favorece el desarrollo de la concreción de planes de acción para el mejoramiento de la producción del sector y estimula la creatividad para hallar las soluciones más eficaces.

En el marco del contexto antes mencionado es que se origina la preocupación por lograr la aplicabilidad de los contenidos de la asignatura. Resulta difícil de concebir una forma de trabajo de aula que solo estimule la comprensión de leyes físicas pero no explicita el vínculo con los procesos agro-productivos. La contextualización de los contenidos programáticos permite a los estudiantes no solo entender los fundamentos de la tecnología que se aplica sino que hace más interesante la asignatura y además comienza a crear las bases para que en el futuro esos mismos alumnos ya convertidos en profesionales y técnicos agropecuarios desarrollen estrategias de intervención productiva con fundamentos científicos y técnicos sólidos. Una Física aplicada a la Agrotecnología está además en concordancia con las políticas productivas del país ya que la inclusión de cada vez más tecnología requiere de operarios cada vez más especializados que logren resultados en los niveles de exigencia que se necesitan para mejorar la calidad de la producción primaria y cumplir los estándares mundiales.

Teniendo en cuenta lo anterior y considerando los buenos resultados obtenidos en foros de discusión previos, desarrollados por otros docentes del C.E.T.P., sobre aplicabilidad de los programas de Física en las orientaciones Administración, Turismo, Construcción, etc., es que se pone en marcha el Foro de Física aplicada a la Agrotecnología donde se realizan estudios de casos, planificaciones de temas de los programas, actividades de laboratorio, intercambios a distancia a través de plataformas virtuales, jornadas presenciales de discusión en distintas Escuelas del país, etc.

Características de los participantes involucrados

El Foro de Física aplicada a la Agrotecnología está fundamentalmente dirigido a profesores que tengan a su cargo los cursos de Física del E.M.T. y E.M.P. de orientación agraria de todas las Escuelas en donde se ofrezcan los mismos. En alguna oportunidad también han participado docentes de tecnicaturas agrarias.

Se busca generar la integración total de los docentes vinculados a la orientación mencionada sin condiciones excluyentes en cuanto a su formación profesional. Han participado del Foro profesores en Educación Media titulados efectivos e interinos, profesores no titulados, ingenieros agrónomos y veterinarios. El trabajo de discusión e intercambio en este grupo diverso ha permitido la producción de propuestas educativas de calidad originadas en la convergencia de variados puntos de vista, a través de un análisis crítico de fortalezas y debilidades, y apuntando a la aplicabilidad concreta en el aula.

Objetivos de la actividad realizada

De forma general se busca promover el desarrollo profesional de los docentes de Física del C.E.T.P. a través de la incorporación a su práctica cotidiana de elementos

innovadores de la didáctica de las Ciencias Experimentales. Por otra parte aproximar la enseñanza de la asignatura a un enfoque que tenga en cuenta las aplicaciones de los conceptos y principios físicos a la tecnología del Agro adaptándola al entorno cercano y al contexto de los estudiantes. También generar ámbitos de discusión e intercambio que vinculen a los profesores tanto en forma física, a través de jornadas presenciales, como en forma virtual a través de la web. Además formar equipos de trabajo estables en el tiempo que continúen en interacción luego de finalizadas las actividades puntuales del Foro.

De manera más específica se trabaja para lograr propuestas educativas sobre contenidos programáticos de la asignatura. Pueden mencionarse: analizar textos científicos sobre aplicaciones de la Física al Agro, diseñar actividades experimentales que estudien físicamente productos agropecuarios, producir recursos audio-visuales de contextualización y reproducir experimentalmente a escala sistemas tecnológicos usados en la actividad agropecuaria nacional.

Descripción de las actividades desarrolladas

La actividad en el Foro de Física aplicada a la Agrotecnología comienza con la propuesta de consignas de trabajo a los docentes participantes a través de una plataforma virtual. A lo largo de las diferentes ediciones del Foro se ha cambiado el medio de intercambio de acuerdo a criterios de disponibilidad, facilidad de uso, practicidad para adjuntar archivos, etc., utilizándose en ciertas etapas el ambiente educativo virtual MOODLE [1], en otras el e-mail y en ciertas otras la plataforma EDMODO [2].

Las consignas de trabajo consisten, por ejemplo, en la presentación de un texto científico o video donde se manifiesten aplicaciones de la Física al Agro acompañado de una guía para la discusión que puede ser un cuestionario que los participantes deben responder y luego enviar sus respuestas al Foro. Se ha propuesto también que los participantes diseñen planificaciones de contenidos programáticos de la asignatura, sean discutidas en el Foro y posteriormente las apliquen en sus clases y comenten críticamente su experiencia.

Para un adecuado desarrollo de la discusión a través de la web se estableció una serie de pautas que incluyen, entre otras, que el intercambio está regulado por los Moderadores (los autores de este trabajo) y por la Inspección de la asignatura, y que la discusión debe realizarse siempre en un clima de cordialidad y respeto hacia las opiniones y propuestas de los demás docentes participantes.

A continuación se muestran ejemplos de actividades realizadas. En cierto momento de una etapa a distancia se planteó la siguiente propuesta a través de plataforma virtual que fue acompañada de un texto relativo al tema en cuestión:

“En esta oportunidad le proponemos discutir acerca del funcionamiento del Sumidero Invertido Selectivo (S.I.S.), el cual es un sistema de control de heladas creado y patentado en Uruguay [3]. Para ello centraremos la discusión en los siguientes puntos:

- 1) *¿Qué conceptos físicos permite trabajar esta lectura?*
- 2) *¿En qué nivel podría aplicarse?*
- 3) *¿Para qué tema/s del Programa la utilizaría?*

- 4) *En función de esta lectura realice la planificación teórica de una clase. Comente brevemente cómo serían inicio, desarrollo y cierre de esa clase.*
- 5) *¿Con qué otro recurso lo acompañaría?*
- 6) *¿Cómo lo evaluaría?*
- 7) *Identifique fortalezas y debilidades del uso de este material como recurso didáctico”.*

Luego de responder las preguntas guía anteriores los docentes enviaron sus respuestas al Foro y se generó la discusión e intercambio, en la que también participaron los Moderadores. La actividad se desarrolló durante un tiempo previamente establecido en el cual cada profesor realizó todos los aportes que consideró pertinentes y en cualquier momento del debate.

Otra actividad realizada a distancia fue la siguiente:

“La propuesta de trabajo ahora consiste en planificar una clase sobre un tema próximo a desarrollar en su curso y aplicarla. Dicho plan de clase deberá relacionar los conceptos y principios físicos con alguna aplicación al Agro.

Antes de la aplicación de esa planificación será necesario responder las siguientes preguntas:

- 1) *¿En qué nivel aplicará la planificación?*
- 2) *¿Cuál será el tema de la clase?*
- 3) *¿Qué conceptos y principios físicos se trabajarán?*
- 4) *¿En qué fecha se realizará?*
- 5) *¿Cuánto tiempo durará la clase?*
- 6) *Comente brevemente cómo serán inicio, desarrollo y cierre.*
- 7) *¿Cómo evaluará el trabajo realizado por sus estudiantes?*
- 8) *Reflexione acerca de las posibles fortalezas y debilidades que cree que tendrá esa clase.*
- 9) **APLIQUE SU PLANIFICACIÓN... ¡MUCHA SUERTE!**

Luego de la aplicación de esta planificación se le solicitará que realice un informe de la clase así que si desea puede registrar el trabajo de sus alumnos mediante fotografías y/o videos y de esa forma enriquecer el informe”.

En las etapas presenciales del Foro se han desarrollado diversas actividades. Entre ellas se pueden mencionar actividades de laboratorio como la estimación del coeficiente de viscosidad, la densidad, la tensión superficial y el índice de refracción de la miel, la estimación del coeficiente de viscosidad del aceite motor, etc.



Figura 1. Debate sobre temas tratados en el Foro. En la fotografía: parte del grupo de profesores asistentes, Equipo de Inspección y Moderadores. Escuela Agraria Durazno.



Figura 2. Actividades experimentales. Escuela Agraria Durazno.



Figura 3. Actividades experimentales. Instituto Tecnológico Superior Salto.

Otra actividad fue la presentación por parte de cada participante de la planificación de una clase sobre un contenido programático del nivel en que estaba dictando que luego presentaron en diapositivas y fue posteriormente analizada y discutida críticamente por todo el grupo. Además se realizaron estudios de casos. El análisis del tractor fue uno de los tratados en el cual se analizó la forma de lograr la contextualización a través de la explicación mediante la Física del funcionamiento de los distintos sistemas que componen esa máquina agrícola. Otro caso estudiado fue la bomba de ariete y en este, además del análisis de su funcionamiento y aplicaciones, los profesores construyeron un modelo a escala pequeña y funcional del dispositivo que luego pusieron en funcionamiento real en condiciones de laboratorio.



Figura 4. Construcción de un modelo de bomba de ariete (o ariete hidráulico). Instituto Tecnológico Superior Salto.



Figura 5. Prueba de un dispositivo experimental. Río Uruguay, Salto.



Figura 6. Docente participante presentando la planificación de una clase que posteriormente fue analizada por el grupo. Escuela Agraria Tacuarembó.



Figura 7. Grupo de trabajo. Escuela Agraria Tacuarembó.

Resultados de la experiencia en los procesos de enseñanza y/o de aprendizaje

En cuanto a los resultados del trabajo realizado hasta el momento estos se han analizado principalmente en forma cualitativa. En general se evaluó el Foro como una experiencia muy positiva y enriquecedora por parte de todos los integrantes, tanto participantes como Moderadores e Inspección, pese a ciertas dificultades de implementación como problemas con la conexión a Internet, demoras en las entregas de las actividades a distancia y deserción de algunos participantes por falta de tiempo de dedicación a las tareas.

Los profesores participantes han comentado, en fichas de evaluación, que las actividades han hecho un buen aporte de nuevas estrategias didácticas, que el clima de trabajo ha sido excelente, que el nivel de los aportes individuales y de la discusión general fue muy bueno y que la organización general de las instancias presenciales, incluidos alojamiento y alimentación, fue excelente. También comentaron en las evaluaciones que las actividades aportaron a su perfeccionamiento docente, fueron interesantes y motivadoras, y expresaron su interés en continuar participando de las mismas en futuras ediciones del Foro. Como sugerencia en general indicaron la necesidad de dedicar mayor tiempo en las jornadas presenciales a las actividades tanto de debate como experimentales, ya que, como expresaron, se generó tal nivel y entusiasmo en el intercambio y discusión que el tiempo en ocasiones fue escaso en relación al volumen de aportes realizados.

Fue de acuerdo general que los temas tratados y la forma de discusión generó insu- mos variados para el logro de los objetivos planteados y de la gran meta que es la contextualización de los contenidos de los programas de Física de los cursos de orientación agraria del C.E.T.P.

Reflexión sobre la experiencia de implementación

La propuesta del Foro de Física aplicada a la Agrotecnología se enmarca en una concepción pedagógica que busca promover un aprendizaje activo, personalizado y colaborativo, y a su vez con flexibilidad en lo que se refiere a los tiempos de los docentes y a su lugar de residencia.

Es una experiencia muy positiva que fortalece profesionalmente la comunidad docente de la asignatura ya que promueve un replanteo de los procesos de enseñanza a partir de nuevos enfoques didáctico-pedagógicos y más ajustados al perfil de las propuestas programáticas de Física de la orientación agraria.

El Foro es además una unidad de producción en la que se han elaborado propuestas de actividades didácticas concretas y específicas que luego son difundidas y a las que se tiene libre acceso.

También contribuye a la creación de vínculos entre docentes de distintos puntos del territorio que no solo trabajan en red mediante la web sino que tienen la oportunidad de conocerse en persona posteriormente en las instancias presenciales y así reafirmar su relación profesional y planificar en conjunto estrategias innovadoras.



Figura 8. Almuerzo de trabajo.

Agradecimientos

Un profundo agradecimiento a: Andrea Cabot, Marianella Sosa y Susana Díaz (Equipo de Inspección de Física del C.E.T.P.); Equipos de Dirección de Escuela Agraria Durazno, Escuela Agraria Tacuarembó, Polo Tecnológico Los Arrayanes, Escuela Tecnológica Superior de Administración y Servicios Salto e Instituto Tecnológico Superior Salto; y profesores asistentes Anabel Favianes (Esc. Agr. San Carlos, Maldonado), Augusto Alexandre (Esc. Agr. Sarandí Grande, Florida), Carlos Araújo (Esc. Agr. Tacuarembó, Tacuarembó), Eduardo Cuello (Esc. Tec. Sup. de Adm. y Serv. Salto, Salto), Fernando Ademar (Esc. Agr. Libertad, San José y Esc. Agr. Montevideo, Montevideo), Jaqueline Mirazo (Esc. Agr. Guaviyú, Paysandú), José Otormín (Esc. Agr. Durazno, Durazno), José González (Esc. Agr. Rivera, Rivera), Luis Otero (Esc. Agr. San Carlos, Maldonado), Marcos Verde (Esc. Agr. Florida, Florida), Miguel Zerpa (Esc. Téc. Carmelo, Colonia), Mónica Mendizábal (Esc. Agr. Rosario, Colonia), Ramón Devesa (Esc. Agr. Artigas, Artigas), Rosina Busollo (Esc. Agr. Salto, Salto), Sergio Otonello (Esc. Agr. Melo, Cerro Largo), Carlomagno González (Esc. Téc. Rivera y Esc. Téc. Tranqueras, Rivera), Darío da Silveira (Liceo de Curtina, Tacuarembó), Graciela Pastorini (Esc. Téc. Sarandí del Yí, Durazno), Marcelo Bonansea (Esc. Agr. Raigón, San José), Mariela Andreoli (Esc. Agr. Guichón, Paysandú), Nelson Bonansea (Esc. Téc. San José, San José), Nora García (Esc. Agr. Piriápolis, Maldonado), Omar Robledo (Esc. Agr. San Carlos y Esc. Téc. San Carlos,

Maldonado), Pablo Travieso (Esc. Agr. Rivera, Rivera), Robert Álvarez (Esc. Téc. Belén, Salto), Ruben Rodríguez (Esc. Agr. Guaviyú, Paysandú), Valeria León (Esc. Agr. Pirarajá, Lavalleja), Eduardo De Vargas (Esc. Tec. Paso Molino, Montevideo) Milton Tarca, Inés Pérez (Esc Agr. De la Concordia, Mercedes, Soriano) , Anaya Machado (Esc. Tec. Sup. de Adm. y Serv. Salto, Salto).

Referencias bibliográficas

[1] MOODLE Open-source learning platform. <https://moodle.org/?lang=es> (consulta 01/06/2014).

[2] EDMODO. <https://www.edmodo.com/about?language=es> (consulta 01/06/2014).

[3] GUARGA, Rafael (1997): “Nuevo sistema de control de heladas por medio del drenaje del aire frío” en Almanaque del Banco de Seguros del Estado, año 1997, pp 295-300. <http://www.bse.com.uy/almanaque/Almanaque%201997> (consulta 01/06/2014).

ESTUDIO DE UN CASO CTS SOBRE RADIACIONES Y VIDA COTIDIANA: “LA CONTROVERSIA DE LAS ANTENAS DE TELEFONÍA MÓVIL”¹

Autor: **Jorge Queirolo**

Correo: **jorgehque@gmail.com**

Escuela: **Escuela Técnica de Sauce**

Departamento: **Canelones**

Resumen

Los programas de Física para los cursos de Administración y Turismo, implican una apuesta a favor de la regulación democrática de la innovación científico-tecnológica la que requiere de la participación pública de todos los actores involucrados. Esto presupone hábitos sobre el análisis de la Ciencia y Tecnología y un aprendizaje social que pueden y deben ser adquiridos en las Instituciones Educativas. Así, las Instituciones Educativas, como laboratorio de la participación social efectiva, pueden servir para desarrollar procesos de evaluación, de ciencia y tecnología socialmente contextualizados¹¹. Para hacer efectivo esta propuesta con los estudiantes de Sauce se decidió entre dos maneras de abordaje: como injerto CTS, que consiste en estudiar un tema y trabajar en forma parcializada el enfoque CTS; o la otra forma de abordaje es a través de un caso completo CTS, acerca de la temática a estudiar. Se consideró pertinente en este caso optar por un caso completo CTS, mediante la dinámica de juegos de roles apostando al trabajo colaborativo de equipos, y forzando indirectamente la participación de toda la clase, que hasta ese momento era dispar.

1 Adaptado del trabajo Curso “Enfoque CTS para la enseñanza de las Ciencias” de la OEI. Campus virtual OEI, Universidad de Oviedo.

Antecedentes de la propuesta:

La propuesta se aplicó a un total de quince estudiantes cuyas edades oscilaban entre quince y veintidós años. Todos ellos pertenecientes a un entorno rural suburbano.

El objetivo de la actividad es crear un debate sobre un problema tecno-científico con importantes incidencias sociales, como los posibles efectos perniciosos sobre la salud humana, de emisiones de ondas de radio de alta frecuencia. Por lo que luego de haber tratado Espectro electromagnético, tema correspondiente a la unidad 3 del programa Física CTS correspondiente al curso de Administración, y aprovechando la noticia real del País del 14/9/2004 (ver noticia real), se propone introducir la actividad a partir de una noticia ficticia (ver noticia ficticia).

Para ello, se divide la clase en 5 grupos de tres integrantes, en donde cada uno de ellos asume el rol de un actor en esta controversia (ver documento1); a los cuales se les explica su perfil en el debate. La elección de los alumnos fue estratégica, en donde se buscó la heterogeneidad de equipo con el fin de potenciarlo y en el entendido de que el aprender entre pares resulta un aprendizaje significativo. Luego se aplica un cuestionario a todos los equipos con el fin de diagnosticar el nivel de la clase con respecto a este tema (ver cuestionario). Este mismo cuestionario se aplicó al final del debate a efectos de incentivar la autoevaluación de los estudiantes, que pudieron valorar sus logros.

Esta actividad está propuesta dentro del marco curricular programático que busca democratizar el uso social de la ciencia y tecnología. Es el objetivo prioritario de la inclusión de la enseñanza de la Ciencias Naturales en la Educación Media tanto al nivel básico como superior, por lo que desde los diferentes espacios destinados a lograr la aproximación al conocimiento científico se diseñan propuestas facilitadoras para lograrlo.

La enseñanza de las Ciencias naturales con un enfoque de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) a través de las asignaturas Biología CTS, Física CTS y Química CTS, procurará conformar un ámbito de formación que promueva la participación activa como ciudadanos a alumnos que consideran a las ciencias como conocimiento de expertos y donde éstas no forma parte de la Cultura.

La inclusión de estas asignaturas en el currículo, supone una apuesta a favor de la regulación democrática de la innovación científico-tecnológica la que requiere de la participación pública de todos los actores involucrados. Esto presupone hábitos sobre el análisis de la Ciencia y Tecnología y un aprendizaje social que pueden y deben ser adquiridos en las Instituciones Educativas. Así, las Instituciones Educativas, como laboratorio de la participación social efectiva, pueden servir para desarrollar procesos de evaluación, de ciencia y tecnología socialmente contextualizados.

Estas asignaturas no tienen como objetivo final la enseñanza de tal o cuales contenidos disciplinares, sino que se sustentan en ellos. Han sido conceptualizadas como espacios especialmente diseñados para proveer las condiciones que animen a los jóvenes a volverse ciudadanos plenos (críticos, intelectualmente autónomos, comprometidos y participativos). Esto supone utilizar saberes y valores para adoptar decisiones responsables.

El análisis alrededor de controversias socio-técnicas o ambientales comporta la mayor parte del tiempo una pluralidad de dimensiones dependientes del derecho, la ética, la esté-

tica, la comunicación, la economía, la política. y el análisis social.

La solución de los problemas no puede confinarse a un acercamiento disciplinar o pluridisciplinar clásico; al contrario, los problemas deben ser abordados dentro de una perspectiva multireferencial, que reconoce la complejidad de las situaciones y multiplica las perspectivas para abordarlas. Esto torna indispensable establecer puentes entre las asignaturas de los distintos trayectos.

La necesidad de que los estudiantes ejerzan la ciudadanía en el Centro Educativo exige además, que la Escuela se abra a su contexto, integrándose en proyectos locales en curso o a iniciar ellos mismos como medios de un colectivo, proyectos que desemboquen en una acción comunitaria.

En la Educación Media Tecnológica de Administración, la asignatura Física CTS está comprendida en el Espacio Curricular de Equivalencia y en el Trayecto II. El programa se vincula transversalmente a través de los contenidos y metodologías con otras asignaturas. Se busca favorecer el desarrollo de competencias científico-tecnológicas, indispensables para la comprensión de fenómenos naturales, así como las consecuencias de la intervención del hombre.

Ante este escenario y con un grupo heterogéneo de estudiantes respecto a edades y formación curricular, plantear una controversia CTS a través de una controversia simulada, supone una metodología adecuada para lograr una serie de objetivos implícitos en esta filosofía. Otro elemento importante en la toma de decisión para plantear esta metodología de trabajo, surgió de la baja motivación que presentaba el grupo, así como la escasa participación y apatía en clase. Sumado a estos inconvenientes es de destacar, dificultades en cuanto a jerarquizar buscar y seleccionar información relevante respecto a las distintas temáticas del curso. Esto determinaba un desempeño por parte de los estudiantes con calificaciones apenas aceptables en la mayoría de los casos.

Como Objetivo General se persigue la integración y movilización de saberes científico-tecnológicos propios de la temática del eje vertebrador para utilizarlos como base de entendimiento y reflexión de la búsqueda bibliográfica, puesta en común, trabajo en equipo y debates, actividades propias de la dinámica controversial de los temas CTS. Es posible establecer una división en dos objetivos particulares complementarios: por un lado, la resolución de una controversia CTS (Objetivo CTS) y por otro lado y al mismo tiempo, tratar de establecer las bases científico-tecnológicas, los modelos y conceptos que sustentan la resolución de dicha controversia (Desarrollo de las competencias específicas), de modo tal que cada estudiante en su rol de actor social los integre junto con sus propios valores con la finalidad de argumentar, formarse opinión y tomar decisiones responsables tanto en la vida cotidiana como profesional.

Como Objetivos Particulares pueden distinguirse dos bloques de objetivos en esta unidad; por un lado, los relacionados con la temática general CTS, que aparecen en todos los casos, y, por otro, los objetivos específicos que se señalan para este caso sobre la telefonía móvil.

Desarrollar hábitos de investigación sobre temas tecnocientíficos socialmente relevantes.

Buscar, seleccionar, analizar y valorar diversas fuentes de información. Comprender las dimensiones valorativas y las controversias presentes en los desarrollos tecnocientíficos.

Asumir la responsabilidad de la participación pública en las decisiones que orientan y controlan estos desarrollos.

Participar en procesos simulados de toma de decisiones sobre temas de importancia social.

Conocer los elementos básicos del funcionamiento de la telefonía móvil.

Reconocer los elementos problemáticos en la implantación de esta tecnología.

Analizar los intereses y valores relacionados con la telefonía móvil e implicada en las decisiones que se toman en torno a este tema.

Competencias a desarrollar:

Competencias Específicas: utiliza conceptos físicos e integra valores y saberes para adoptar decisiones responsables en la vida cotidiana. Comprende que la sociedad ejerce un control sobre las ciencias y las tecnologías, asimismo que las ciencias y las tecnologías imprimen su sello a la sociedad.

Comprende que la sociedad ejerce un control sobre las ciencias y las tecnologías por la vía de las subvenciones que les otorga.

Reconoce tanto los límites como la utilidad de las ciencias y las tecnologías en el progreso del bienestar humano.

Conoce los principales conceptos, hipótesis y teorías científicas, y es capaz de aplicarlas. Comprende que la producción de saberes científicos depende a la vez de procesos de investigación y de conceptos teóricos.

Reconoce la diferencia entre resultados científicos y opiniones personales. Reconoce el origen de la ciencia y comprende que el saber científico es provisorio y sujeto al cambio según el grado de acumulación de resultados. Comprende las aplicaciones de las tecnologías y las decisiones implicadas en su utilización. Adquiere conocimiento suficiente y experiencia como para apreciar el valor de la investigación y del desarrollo tecnológico. Extrae de su formación científica una visión del mundo más rica e interesante.

Conoce las fuentes válidas de información científica y tecnológica y recurrir a ellas cuando hay que tomar decisiones.

Comprende la manera en que las ciencias y las tecnologías fueron producidas en la historia.

Sabe formarse una opinión sobre temas sociales y tecnológicos de carácter científico.

Teniendo en cuenta las competencias fundamentales y específicas se desagregan en subcompetencias, las cuales coadyuvan a desarrollar a aquéllas: formula hipótesis, utiliza modelos científicos simplificados, tiene actitud crítica frente a las leyes científicas. Interpreta gráficos. Elabora informes. Usa adecuadamente el lenguaje científico. Identifica los elementos que permiten la propagación de pulsos y ondas. Clasifica los distintos tipos de ondas. Reconoce e interpreta una onda armónica. Calcula longitudes onda. Interpreta el espectro electromagnético. Recaba información pertinente. Categoriza y selecciona dicha información. Registra y organiza la información utilizando diferentes códigos. Emplea las tecnologías actuales para la obtención y procesamiento de la información. Planifica ponencias y debates. Argumenta sus opiniones. Respeta la opinión de otros. Juzga y valora los argumentos de otros. Reconoce y valora la importancia social de la ciencia. Valora el uso de distintos procedimientos y tecnologías. Es responsable en la ejecución

de las tareas. Cumple los plazos previstos. Respeto a las normas establecidas o que se establezcan. Es capaz de elaborar propuestas para incidir en la resolución de problemas científicos de repercusión social. Reconoce la dualidad beneficio-perjuicio del impacto del desarrollo científico-tecnológico sobre el colectivo social y el medio ambiente. Concibe la producción del conocimiento científico como colectiva, provisoria, abierta y que no puede desprenderse de aspectos éticos.

Organización de la controversia simulada

La Dirección del Centro, alertada por la polémica que estas antenas han provocado en otros lugares, decide poner el caso en manos del Consejo Escolar que es quien en último término debe decidir si se permite la instalación de la estación base de telefonía móvil o no. Ha de tenerse en cuenta que el actor correspondiente al Consejo Escolar ha de sustituirse en cada caso por el órgano de decisión correspondiente, pero siempre implicando a la mayor parte de afectados posible; es decir, el órgano que toma la decisión abre el debate a la participación entendiendo que de esta manera controla la conflictividad del tema y garantiza un proceso transparente y democrático en la toma de decisiones.

En cuanto se conoce la noticia aparece la polémica y se organizan grupos favorables y contrarios a la instalación. Para ayudar en la toma de decisiones, el Consejo Escolar decide abrir un debate público en el que puedan participar todos los que se consideren implicados en el caso presentando sus informes y alegaciones y debatiendo entre sí.

Como se ha comentado anteriormente, la polémica tiene un amplio eco local aunque su relevancia y el rápido desarrollo de esta tecnología hace que sea extrapolable a cualquier lugar. Los actores (ficticios) previstos para el debate son los siguientes:

CONSEJO ESCOLAR (se recuerda que en cada caso ha de sustituirse este actor por el que corresponda). Es quien convoca el debate y quien debe decidir si se instala o no la antena en el centro. Debe asegurarse, por lo tanto, de que toma la decisión en las mejores condiciones posibles. Debe preparar la información inicial, recabar las informaciones que precise (informes técnicos, estructurales, de salud, etc.) y disponer la organización del debate entre los actores que intervienen. Al final debe presentar y justificar cuál ha sido su decisión.

MOVITEL. Es la empresa de telefonía móvil que pretende instalar la antena en el tejado del centro. Sus alegaciones son muy diversas pues deben mostrar varias cosas a la vez: que la instalación es inocua, que va a producir beneficios inmediatos para el centro y para la zona, que la tecnología es imparable, etc. Éstas son las líneas de su argumentación y, por tanto, presentarán informes que muestren que las antenas no son peligrosas para la salud humana, presentarán una oferta económica sustanciosa que incrementará el presupuesto del centro y ofrecerá una tecnología limpia, útil y ya imprescindible.

ADARCA. La Asociación para el Desarrollo y la Ampliación de las Redes de Comunicación Audiovisuales (ADARCA) es, como su nombre indica, una asociación formada principalmente por empresarios y comerciantes que no quieren verse relegados en la situación que plantean las nuevas tecnologías de la comunicación. Para ellos, cualquier avance en este campo es positivo para sus intereses y van a defenderlo como positivo también para todos. Es necesario que la zona tenga los avances precisos en este tipo de tecnologías (Internet, cable, ADSL, etc.) y la cobertura necesaria para que los negocios

y los clientes puedan utilizarlas. Otra cosa sería retrasar el progreso económico y querer parar un tren que ya no se detiene. Las nuevas tecnologías son vitales para la economía y la sociedad y el centro no puede quedar al margen del desarrollo.

APIME. Asamblea por la Protección Integral del Medio Electromagnético (API-ME). Es un grupo ecologista de tendencias más o menos radicales. Su postura es la de llevar lo que llaman “principio de precaución” hasta el extremo: hasta que no haya estudios científicos suficientemente concluyentes sobre la inocuidad de los campos electromagnéticos para la salud humana es mejor no hacer nada. El peligro de esta nueva tecnología no proviene de un posible accidente o mal uso, tal y como sucedía con la energía nuclear, sino de la continua exposición a los campos electromagnéticos a los que estamos sometidos. Si hay la más mínima duda de que puedan ser peligrosos lo mejor es no instalar esa antena.

FORO “HUMANISMO VS. TECNOLOGÍA”. El Foro está formado por personas, intelectuales en su mayoría, muy críticas con las nuevas tecnologías de la comunicación. Según ellos está desapareciendo la comunicación tradicional sustituida por la telefonía móvil, Internet, etc. Es más, el individualismo y el aislamiento se están camuflando tras la promesa de una comunicación constante. Tras el teléfono móvil e Internet han desaparecido las tertulias, el diálogo sereno, y la comunicación plenamente humana en la que dos interlocutores están presentes y se miran a los ojos. Tras la multitud de aparatos añadidos al ser humano desaparece la auténtica calidad de vida completamente humana.

Normalmente la prensa juega un papel interesante en este tipo de polémicas tanto por su labor divulgativa como por sus posibles intereses en ellas. De ahí que pueda suponerse en caso necesario la existencia de un sexto equipo que represente este papel.

Criterios y procedimientos de evaluación:

Criterios	Procedimientos	
Evaluación individual: Actitud hacia las cuestiones analizadas y hacia el trabajo en el aula. Tenacidad en la realización de las tareas y colaboración en los trabajos de su equipo. Participación en las exposiciones y en los debates.	Observación directa en las actividades diarias en el aula.	Trabajos domiciliarios. Búsqueda y organización de la información. Utilización de lenguaje adecuado tanto oral como escrito. Uso de la argumentación. Participación activa en las tareas del equipo. Formulación de preguntas pertinentes.
Evaluación de los equipos: Colaboración y ambiente de trabajo Calidad formal y de contenido en el informe del equipo/actor Claridad y rigor en la exposición y defensa pública de su postura por parte del equipo/actor.	Observación directa del trabajo de cada equipo/actor. Valoración del informe del equipo/actor. Valoración de la exposición del equipo/actor, teniendo en cuenta especialmente la argumentación y defensa.	Informe de conclusiones del actor social. Participación activa en los debates. Coevaluación y autoevaluación.

Desarrollo de las actividades

El caso está preparado para ser trabajado en equipos de cuatro o cinco miembros. Menos de ese número implicaría excesivo trabajo para sus componentes y, de ser más, se tendría una dificultad añadida a la organización interna. El criterio para designar a los componentes de cada equipo queda a elección del profesorado, pero sí indicamos como guía que no es aconsejable la afinidad de opiniones al equipo que corresponda. Es decir, la asignación a cada equipo es aconsejable realizarla al azar, sin tener en cuenta las preferencias de los participantes. Ha de tenerse en cuenta que se trata de una simulación en la que en ocasiones hay que aprender a tomar distancia, cosa que no sucede cuando uno se identifica excesivamente con la opinión que defiende. Además, es importante observar otros puntos de vista complementarios a los que uno pudiera sostener en este tipo de polémicas.

Las tareas que han de desarrollar estos equipos se dirigen a un doble frente. Por un lado, han de documentarse para construir un informe escrito que detalle y argumente su posición ante la polémica. De inicio, se les suministra un material de partida en el que encontrarán las líneas básicas para su trabajo y se les orienta hacia qué dirección deben dirigir su trabajo. Pero esto es el punto de partida; habrán de leer esa información, ampliarla en la medida de sus posibilidades, organizar sus anotaciones y construir y redactar un informe. Además, ese informe ha de ser expuesto ante el resto de los compañeros y deben tener en cuenta las características propias de una exposición y los recursos con los que habrán de contar para la misma. Su objetivo en este punto es informar y convencer

de que su postura es la correcta.

Por otro lado, han de prepararse para un debate. Entran en juego en esta fase algo más que la información y la convicción, y es la capacidad de diálogo rebatir, de presentar adecuadamente y en su momento los argumentos, de mostrar que los otros se equivocan..., de vencer en la polémica.

Este juego de información, argumentación, convicción y debate es el que posibilita un acercamiento lúdico al tema, pero a la vez hace que se desarrolle en un segundo plano (oculto pero no menos importante) la formación en un tema científico-técnico y en la participación ciudadana para tomar decisiones.

Para ayudar en esta tarea, se suministran protocolos y guías que orientan la labor de los equipos en estas dos líneas de trabajo.

Se explicita a continuación la secuencia de actividades que se desarrollarían en las clases dedicadas a este tema. Es una secuencia orientativa, ajustable y modificable por el profesor, teniendo en cuenta una duración media de las sesiones de clase de entre 45 y 55 minutos.

Fases	Actividades	Materiales
Presentación y sensibilización al tema (1-2 sesiones)	<ul style="list-style-type: none"> — La controversia puede presentarse partiendo de la lectura de la noticia periodística ficticia (el profesor o profesora valorará si anuncia el carácter simulado del asunto o prefiere mantener por un tiempo el engaño) — Tras la presentación y comentario de la noticia, los alumnos responderán individualmente al cuestionario inicial sobre la telefonía móvil. Partiendo de sus respuestas se realizarán las aclaraciones necesarias sobre los conceptos básicos. — Tras presentar el tema y la controversia, así como las tareas que se realizarán en la clase se repartirán los roles de los equipos. 	<ul style="list-style-type: none"> Noticia ficticia de prensa. Cuestionario inicial y final sobre la telefonía móvil Guía del alumno Orientaciones sobre el papel de cada actor en la controversia.
Trabajo de los equipos (4 sesiones)	<ul style="list-style-type: none"> — Durante estas sesiones los equipos prepararán separadamente los argumentos e informaciones con los que intentarán defender su planteamiento en el plenario. Además de los documentos que se les aportan, los equipos deberán buscar nuevas informaciones en las que apoyar sus tesis. — En la última sesión deberán preparar la exposición pública de su trabajo. Al término de dicha sesión deberán entregar los informes realizados. 	<ul style="list-style-type: none"> Informes ficticios. Informaciones complementarias (no ficticias). Pautas para el trabajo de los equipos.

Exposición de los equipos/actores (2-3 sesiones)	— Siguiendo un orden consensuado, cada equipo/actor dispondrá de media sesión para exponer su postura en la controversia e intentar convencer a los demás. — Al término de cada exposición, los demás equipos/actores podrán plantear preguntas u objeciones.	Pautas para el trabajo de los equipos.
Debate abierto (1 sesión)	— Tras las exposiciones de los diferentes equipos/actores tendrá lugar el debate abierto entre todos ellos para la simulación de la reunión del órgano que debería adoptar la decisión final. Deberá nombrarse un moderador del debate. El debate podría concluir con un comentario final sobre el desarrollo de la controversia en el que cada alumno manifestará su punto de vista real, independientemente de la postura que se ha defendido.	Protocolos para el debate. Cuestiones finales de la guía del alumno.
Evaluación final y conclusiones (1 sesión)	— La unidad se concluye con la repetición del cuestionario sobre la telefonía móvil que se planteó al inicio, y con el comentario abierto sobre la valoración de las actividades realizadas. También se comentarán las valoraciones sobre los informes y las exposiciones realizadas por cada equipo.	Cuestionario inicial y final sobre la telefonía móvil Protocolo de evaluación.

Reflexión acerca de la propuesta planteada.

El impacto de la propuesta se puede visualizar en dos planos diferentes. En uno más general, la física abordada desde la modalidad CTS, implica la participación activa de todos los estudiantes, tanto en forma sincrónica como asincrónica. Lleva a poner en juego saberes específicos y generales que están implícitos en cada fenómeno o hecho físico que se presenta en forma cotidiana en la Naturaleza, en la Ciencia y la Tecnología. Permite al estudiante desde un rol descontracturado abordar temas complejos, teniendo en cuenta que Física en este curso, se encuentra en el espacio de equivalencia, por lo que no representa el eje vertebrador del curso. También pone de relieve la importancia de las TIC en el uso educativo para apropiarse de conocimiento y saberes, así como vivir los acontecimientos mundiales, al tiempo que se van sucediendo. En un plano más específico, esta modalidad de trabajo o enfoque, permite al docente lograr algunos objetivos que en la modalidad de trabajo tradicional es realmente dificultoso como por ejemplo, el trabajo colaborativo y el aprender entre pares. Evaluar los procesos del estudiante en forma individual y grupal. Pues la aplicación de un cuestionario inicial acerca del tema, permite visualizar el estado de partida en que se encuentra el estudiante. No solo desde lo cognitivo específicamente acerca de los conceptos físicos, sino de su postura respecto a lo social, científico y tecnológico, que siempre implican una toma de decisión referente a un tema o fenómeno. Luego las etapas de preparación del debate, que implican profundizar

en el tema, conceptualizarlo, discutir e intercambiar ideas y posturas, decidir los roles (aún cuando no compartan la entidad o personaje a representar) representa un claro escenario para la evaluación de los diferentes procesos de maduración que realiza el estudiante. Por último la puesta en escena del debate cierra todo el proceso realizado por el estudiante, y abre otros aspectos ya sea para seguir profundizando en el tema, o abordar temas nuevos. Particularmente a los estudiantes de Sauce les permitió en forma real, participar de un debate social que se suscitó en la ciudad, porque dos meses después de terminar las clases en el terreno lindero a la Escuela Técnica de Sauce, se pretendió colocar una antena de una conocida empresa de comunicación celular, logrando que se reubicara.

Nota: esta modalidad de trabajo (Enfoque CTS, para las Ciencias) fue replicado a través de tutorías a distancia, para la formación de docentes de ciencias del CETP en todo el país. El equipo de trabajo estaba conformado por la Inspectora Técnica de Física, profesora Andrea Cabot, en la supervisión general; el profesor Pablo Meyer que realizó un gran trabajo no solo en el seguimiento de las tutorías, sino también en la elaboración de materiales para los docentes y por quien escribe. Es de destacar la calidad de los materiales realizado por los participantes y el nivel de compromiso que presentaron para llevar adelante dicho curso, que permitió difundir el enfoque CTS para las Ciencias, en las aulas de todo el país.

Bibliografía

WILSON, Jerry (1994) FÍSICA. Prentice Hall. México.

HEWITT, Paul (1994) FÍSICA CONCEPTUAL Limusa X. México

RUIZ DE ELVIRA, Malen (2002) “Los expertos de la UE afirman que se carece de pruebas que vinculen el cáncer y las antenas” en Madrid EL PAÍS | Sociedad - 26-01-2002.

Organización Mundial de la Salud (1998) “Campos electromagnéticos y salud pública” Nota descriptiva N° 182 http://www.minetur.gob.es/telecomunicaciones/Espectro/NivelesExposicion/Aspectos%20sanitarios/5.-%20Organizaci%C3%B3n%20Mundial%20de%20la%20Salud/Notas_OMS_182_1998.pdf (consulta 18/05/14)

SIMÓN, Federico (2002) Entrevista a MONTALVO, Adolfo- Ingeniero de Telecomunicaciones ‘Una estación de telefonía móvil es como una bombilla en un estadio’ EL PAÍS | C. Valenciana - 27-01-2002

MONTERO, José María REPORTAJE: CRÓNICA EN VERDE “Convivir con las radiaciones. Diferentes fuentes radiactivas están presentes en multitud de elementos cotidianos” EL PAÍS | Andalucía - 04-02-2002

COMUNICACIONES | La telefónica mexicana América Móvil ofrece \$ 10.500 por mes a edificios por "alquiler" del techo

Unas 300 antenas celulares sobre azoteas desatan curiosidad y debate

► Las inspecciones de la IMM no muestran daños para la salud. Algunos vecinos están alertas. Otros creen que el dinero ayuda para los gastos comunes

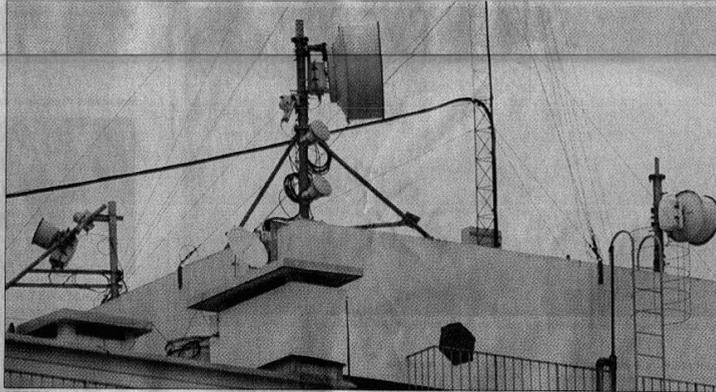
En Uruguay hay más de 300 antenas emisoras de radiaciones no ionizantes instaladas por empresas de telefonía celular sobre las azoteas de edificios. La práctica es tan común como las consultas de los usuarios a propósito de un eventual daño a la salud.

Lectores de El País advirtieron de la situación. "Nos aterra apreciar cómo las empresas de telefonía celular móvil intentan comprar la dignidad de los ciudadanos mediante el ofrecimiento de sumas de dinero por el alquiler (US\$ 300 mensuales) de las azoteas de edificios", dijo Lillan Peretti, en carta a El País.

"Es sabido que éstas ocasionan daños irreversibles. Por ello la Organización Mundial de la Salud recomienda (que las antenas estén a) una distancia no menor a 500 metros de centros educativos, hospitales o plazas públicas", agregó Peretti, a quien El País no pudo ubicar en la víspera.

Según Piaggio, Ancel y Movicom han colocado este tipo de antenas desde la década de 1990. Nunca se han detectado problemas sanitarios directos y no se registran denuncias en los principales centros comunales zonales de Montevideo.

La última empresa que está colocándolas en el país es la mexicana América Móvil, ganadora de la más reciente licitación de bandas celulares. Para su instalación, se ofrece a los consorcios de los edificios \$ 10.500, abonando lo co-



ARRIBA. Una de las tantas antenas de radiaciones no ionizantes en Montevideo. América Móvil paga buen dinero y adelanta todo el año

respondiente a un año como adelanto. Para muchos edificios es una solución para pagar los cada vez más costosos gastos comunes.

CONTROLES. La comuna se encarga de controlar la instalación de las antenas de acuerdo a una normativa que data de 1989 y que fue adecuada hace menos de un año.

Cada vez que las compañías consiguen un lugar para instalar sus antenas deben presentar un proyecto a la comuna.

En este sentido, se controla la seguridad, para que no afecte el lugar donde se va a instalar y se mide el campo electromagnético, para que no perjudique la salud de las personas. Los técnicos municipales aseguraron que según los estudios electromagnéticos que realizó la Intendencia, las antenas que actualmente están en

funcionamiento están por debajo de los límites establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) por lo que no afectan la salud de las personas.

Juan Piaggio, gerente general de la Unidad Reguladora de Servicios de Comunicaciones (Ursec), confirmó que hay "muchas antenas colocadas y muchas consultas de parte de la gente".

"Nosotros nos basamos en las regulaciones internacionales sobre las emisiones no ionizantes", dijo Piaggio.

El jerarca asegura que "no hay relación causa-efecto. No se puede decir que estas antenas son perjudiciales para la salud".

La Ursec habilita estaciones radioeléctricas y controla sus emisiones en base a las experiencias de Estados Unidos y Europa. Hasta ahora no han detectado ningún daño a la salud.

Una polémica "ridícula"

■ "La Ursec y el Poder Ejecutivo avalaron la adjudicación de bandas celulares, por lo que el propio Estado está detrás de esta gestión. No creo que haya entregado las bandas si supiera que son dañinas para la salud", dijo Miguel Ferreira, responsable de Saecem, instaladora de las antenas de América Móvil.

Ferreira catalogó la discusión sobre las antenas de celulares y su alquiler a las administraciones de edificios como "una ridiculez". "Yo no soy quien debe controlar ese tipo de cosas, pero el sentido común me dice que no hay ningún problema porque estos mecanismos vienen desde Estados Unidos y Europa, donde se preocupan mucho

más de la salud que acá. Es como cuando dicen que los microondas pueden traer cáncer", comparó.

El vocero dijo que en Uruguay "basta con mirar para arriba y se verán decenas de antenas de este tipo", dijo y minimizó las inquietudes de algunos ciudadanos a propósito del daño a la salud que puedan provocar.

Saceem es cliente de la empresa mexicana América Móvil, líder en América Latina en la telefonía celular. El gerente de la firma en Uruguay, Guillermo Cat, se excusó por no poder realizar declaraciones.

Los responsables de Ancel y Movicom tampoco respondieron ante consulta de El País.

V

● SALL
Coi
añ

El pró
seterr
che d
hebre
ción S
expres
deseo
felicid
dad al
tado c
guay.
dena l
tas de
tas" se
único
partir
resalta
"accept

● PATR
Má
lug

La déc
del Pat
oficial
lacio T
moaña,
padrón
Comisi
Cultura
de Arte
rio del
ción y
niel Be
ción se
país el
el próx
Este añ
tas apr
locacio
harán 5
el país
activida

● IMPU
IMN
bue

La Inte
de Mor
nificar
buenos
tén al di
impus
exoner
tos. Los
drán ex
Patente
Contrib
tarifa de
sa Gene

Elecciones

Larrañaga y Vázquez pujan sobre realidad de encuestas

Mientras el candidato blanco expresó su confianza en que habrá balotaje, el líder de la izquierda manifestó su certeza de que triunfará con más del 50% el 31. El candidato colorado Guillermo Stirling hizo un llamado a la tolerancia.



Cien mil personas movilizadas en elección

Dilema en el Centro Politécnico Sauce

Una empresa extranjera de telefonía celular ofreció 6.000 euros por el permiso para instalar una antena de telefonía celular, en dicho Centro. El Director escolar, si bien piensa en la importante suma que beneficiaría al Centro Estudiantil, mantiene dudas sobre el efecto nocivo de la posible radiación electromagnética que podría producir dicha antena. Ante este hecho citó a debate con todos los actores involucrados.

09:30 | Japón

Aumenta el número de víctimas por sismo

El terremoto seguido de 400 réplicas, dejó 31 muertos y unos 2.530 heridos. La lista de desaparecidos sigue abierta.

09:45 | España

APROPIACIÓN DE TECNOLOGÍA PARA LA TRANSFORMACIÓN EDUCATIVA: INTERFACES, SENSORES Y SOFTWARE.

Autora: Reina Cortellezzi
Referente Académico de Biología
Programa de Educación en Procesos Industriales.
Correo: cortellezzireina@gmail.com
Departamento: Montevideo

Resumen

En este artículo se describe y evalúa la experiencia de un proyecto de transformación educativa en desarrollo en Uruguay por iniciativa del equipo de referentes académicos de ciencias de la Educación Media Tecnológica del CETP. Ante la necesidad de acompañar la incorporación de sensores digitales, el proyecto incluye actividades a desarrollar en la modalidad Taller con los colectivos docentes de Biología, Física y Química de las Escuelas Técnicas y Agrarias geográficamente cercanas. Las actividades interdisciplinarias potencialmente integradoras de sensores en el abordaje de los contenidos programáticos fortalecen la planificación de aula laboratorio escolar, de la misma manera que las salidas de campo y el establecimiento de una red interinstitucional promotora del involucramiento de la comunidad en y con proyectos. La propuesta facilita que los profesores que perciben tener dificultades para la incorporación de las TIC al aula o por sentirse intimidados por un estudiantado poseedor de un dominio superior de las tecnologías digitales puedan apropiarse de las mismas. Los talleres y la colaboración se dinamizan en la Plataforma CREA de Plan Ceibal. Projectarse desde la interdisciplinariedad hacia un abordaje transdisciplinar, implica la existencia de un andamio de accesibilidad física y cognitiva a los sensores digitales de Ciencia Móvil.

Antecedentes que dieron origen a la propuesta

Ante la necesidad de acompañar la incorporación de **Sensores Digitales** en la Educación Media, surge esta propuesta de incorporación de un conjunto de actividades a desarrollar en la modalidad de talleres y el préstamo de kits de sensores a equipos docentes de escuelas solicitantes.

Las actividades pretenden el fortalecimiento de la planificación en el aula laboratorio escolar, las salidas de campo y el trabajo interinstitucional con involucramiento de la comunidad. Ambos mecanismos procuran facilitar herramientas a quienes *“la introducción de las TIC puede generar una gran inseguridad en el mundo adulto de las comunidades escolares, por lo que si no se acompaña con procesos de apoyo, capacitación y seducción necesarios, puede perderse como oportunidad educativa”*.¹

Se trata, en definitiva, que los docentes referentes acompañen la incorporación de las TIC (sensores- interfaces-software) de manera que *“pueda aprovecharse en su máximo potencial educativo, las políticas que la fomentan no pueden estar dirigidas exclusivamente a la provisión de equipamiento tecnológico a los estudiantes o a los establecimientos escolares. La misma ha de ser acompañada y complementada –además de por los procesos de actualización y mantenimiento propios del equipamiento–(en este caso, realizadas por Laboratorios Digitales Ciencia Móvil de Plan Ceibal), con capacitación para los docentes, provisión de material y contenido educativo digitalizado, y, sobre todo, **deben ser incorporadas en el proyecto educativo curricular** y no como algo independiente”* (Metas Educativas 2021; 2010:116).

Promover en los colectivos docentes de Ciencias del CETP–UTU la conformación de una comunidad enfocada a la elaboración y puesta en marcha de una propuesta de integración de los sensores digitales requiere acompañamiento de pares referentes para la accesibilidad al recurso.

Estos recursos humanos y didácticos generan demanda puesta en escena en el trabajo colaborativo que se desarrolla en la plataforma CREA y adquieren relevancia en los procesos de transformación educativa.

En este nuevo espacio colaborativo es el equipo docente quien puede y debe planificar para la mejora de los aprendizajes y el desarrollo de competencias científicas dinamizadoras de la transformación educativa en comunidades de contextos diversos.

El proyecto busca ser un andamio de acceso a los sensores digitales de Ciencia Móvil a todos los colectivos escolares del país, habilitando el camino a una educación que contribuya (...) a la alfabetización científica del conjunto de la población, de manera que todos los ciudadanos podamos estar en condiciones de interesarnos en, e indagar sobre, distintos aspectos del mundo que nos rodea; poder tomar decisiones informadas acerca de cuestiones que afectan la calidad de vida y el futuro de la sociedad; de interesarse por, e involucrarse en, los discursos y debates sobre ciencias; y de arribar a conclusiones basadas en razonamientos válidos que la incluyan, cuando corresponda, la interpretación de evidencia empírica² con el desarrollo de determinadas herramientas conceptuales e intelectuales por parte del estudiantado.

Características de los participantes involucrados

La población objetivo está integrada por los colectivos docentes de Biología, Física y Química de las Escuelas Técnicas y Agrarias de los cinco campus regionales del CETP–UTU quienes muchas veces se perciben solos en la planificación de sus clases o por verse intimidados por los nativos digitales. Son docentes dispuestos a la apropiación de las TIC para el cambio educativo.

Objetivos de la actividad

Objetivo general: promover en los colectivos docentes de Ciencias del CETP–UTU el uso de sensores como recurso didáctico capaz de facilitar el desarrollo de las prácticas de aula, la motivación de los y las estudiantes y la conformación de redes de apoyo científico intra e interinstitucional.

Objetivos específicos:

1. Planificar y desarrollar actividades interdisciplinarias potencialmente integradoras de los sensores en determinados contenidos de los cursos de los niveles I y II de la Educación Media.
2. Identificar el uso de sensores digitales como recurso didáctico dinamizador de los procesos de transformación educativa.
3. Andamiar el acceso a los sensores digitales de Ciencia Móvil a todos los colectivos escolares del país.

Descripción de la actividad realizada

El Taller sugiere una serie de actividades vinculadas a los contenidos curriculares (objetos de estudio) de las asignaturas Biología y Física. A modo de ejemplo citamos: a) El factor luz en los vegetales; b) Central Cactus; c) Biotecnología Fungi en la elaboración de pan; y d) Electroforesis en gel de agarosa. En todos y cada uno de ellos se realiza la recolección de datos³ como parte de una metodología científica enmarcada en una propuesta didáctico pedagógica.

En este sentido se emprende una propuesta que efectivamente esté anclada en la metodología de trabajo por proyectos, la interdisciplinaridad y que da cuenta del acuerdo de que los kits de sensores no quedarán adscriptos a los laboratorios, sino que serán una caja de herramienta que estará disponible para cualquier espacio disciplinar que quiera utilizarlos de forma debidamente fundamentada.⁴

Los sensores componen las TIC, que pueden ser bien utilizados como recurso didáctico, en el marco de un curso curricular o actividades de extensión a la comunidad. Tal cual el nombre del proyecto Ciencia Móvil, en las actividades de salidas de campo habituales dentro de los cursos, la integración de sensores refuerza esta dinámica de enseñanza y aprendizaje⁵, como por ejemplo permite contar con información ambiental como ser el monitoreo de calidad de agua, aire y suelo; estudio de las propiedades físicas y químicas de los materiales en general, todo lo cual puede servir de insumo en futuras

investigaciones propuestas por los colectivos docentes en interacción con los estudiantes.

Una línea de acción es *“Lograr que los docentes incorporen su apropiación tecnológica al proceso de enseñanza y aprendizaje, lo que posibilita un uso pedagógico de las TIC”* en especial sensores y software correspondientes de manera de *“Favorecer el aprendizaje de los alumnos mediante la incorporación de las TIC”* en el proceso educativo (2021 Metas Educativas, 2010:240).

Objeto de estudio	Objetivos	Actividades	sensores	Logros esperados
El factor luz en los vegetales	<p>Estudiar la respuesta del crecimiento de plantas expuestas a condiciones de variabilidad de radiación ultravioleta.</p> <p>Identificar las estrategias que en condiciones naturales generan los vegetales (la planta) para protegerse de este tipo de radiación.</p>	<p>Medición de la radiación visible y ultravioleta durante el día.</p> <p>Mediciones de temperatura, O₂ y CO₂.</p> <p>Mediciones de humedad ambiente</p> <p>Georreferenciamiento.</p>	<p>Radiación UVA</p> <p>UVB</p> <p>Dispersión Rayleigh</p> <p>Gps</p> <p>Termómetro</p> <p>O₂</p> <p>CO₂</p>	<p>Diseña un plan de monitoreo y registro continuo del factor luz sobre plantas sujeto-objeto de estudio con georreferenciamiento y caracterización de suelos.</p> <p>Registra, comunica y elabora colaborativamente algunos de los mecanismos de adaptación de la planta a la radiación UVB.</p> <p>Potencia el desarrollo de la planta mediante el uso de tecnología (lámparas de luz ultravioleta).</p> <p>Participa de la plataforma CREA</p>

<p>Central Cactus</p>	<p>Medir la diferencia de potencial y la corriente eléctrica en y entre tejidos de Notocactus.</p> <p>Medida del ph entre electrodos (puntos de medición de AV e I.</p> <p>Armaz circuitos en serie y paralelo. Realizar mediciones de I y AV.</p> <p>Medir en condiciones controladas O2 y CO2 (durante el día y la noche). Comparar resultados.</p> <p>Georreferenciación del sitio de extracción de Notocactus con registro de radiaciones UVA y UVB y temperatura-humedad ambiente troposférico en tres niveles.</p>	<p>Diseño de experimentos con cactus seleccionados. Georreferenciación topográfica del sitio a.-en condiciones de campo</p> <p>Protocolo de observación para cactus en situación de control.</p> <p>Mediciones</p> <p>Registro</p> <p>Sistematización</p> <p>Revisión bibliográfica.</p> <p>Elaboración de informes.</p> <p>Discusión-reflexión con otros colectivos escolares</p>	<p>Sensor de georreferenciación (gps)</p> <p>Ph</p> <p>UVB</p> <p>UVA</p> <p>Amperímetro</p> <p>Voltímetro</p> <p>O2</p> <p>CO2</p> <p>humedad</p>	<p>Identifica el electrolito capaz de conducir la corriente eléctrica y formula hipótesis sobre las horas de mayor conductividad.</p> <p>Estudia y explica la conductividad y características del electrolito a partir del conocimiento del metabolismo ácido de las crasuláceas (Cam) a-condiciones de campo "in situ"</p> <p>b-condiciones controladas "laboratorio escolar"</p> <p>Reconoce la fotosíntesis en su diversidad C3-C4-CAM.</p> <p>Valor tecnológico de las Notocactus en temas energéticos y en la mitigación del cambio climático.</p> <p>Participa en la plataforma CREA</p>
-----------------------	--	--	---	--

<p>Biotecnología Fungi en la elaboración de pan</p>	<p>Medir la temperatura ambiente y de la masa; la humedad;</p> <p>el cambio de Ph y la producción de CO2 durante las fases de fermentación-pre-cocido del pan en presencia de <i>Saccharomicetes cerviceae</i></p>		<p>Ph</p> <p>Temperatura</p> <p>CO2</p> <p>Humedad</p> <p>tiempo</p>	<p>Mide la producción de gas y la acidez en distintas etapas del proceso pre-horneado.</p> <p>Identifica los factores favorecedores del proceso enzimático de <i>Saccharomicetes cerviceae</i> de producción de CO2 en la panificación.</p> <p>Participa en la plataforma CREA</p>
<p>Electroforesis en gel de agarosa</p>	<p>Preparar una electroforesis para ADN.</p> <p>Medir la intensidad de la corriente eléctrica.</p> <p>Medir la diferencia de potencial entre ánodo y cátodo.</p> <p>Identificar el sentido de corrido de los grupos fosfatos de las bases de ácido nucleico.</p> <p>Fotografiar en presencia de luz ultravioleta.</p>	<p>Separación de pares de bases de una muestra de ácido nucleico en presencia de un campo eléctrico.</p>	<p>Amperímetro</p> <p>Voltímetro</p>	<p>Explica los principios que rigen la técnica de separación de moléculas de ácido nucleico a través de un flujo de corriente eléctrica.</p> <p>Participa en la plataforma CREA</p>

Ficha de préstamo de kits sensores

Campus/Escuela/nivel/ disciplinas solicitantes	Proyecto	Proceso-Logros	Ingreso a CREA	Comentarios
Responsable Fecha de solicitud—Fecha de devolución N. remito envío/recepción				
SENSOR				
SENSOR				
SENSOR				

Resultados de la experiencia en los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

El profesorado objetivo de esta propuesta, se involucró en las actividades del taller, se integró a un grupo y fue copartícipe en la producción de una situación de aprendizaje común con un esquema referencial que le es propio.

El esquema referencial es el conjunto de conocimientos, de actitudes que cada uno de nosotros tiene en su mente y con el cual trabaja en relación con el mundo y consigo mismo. Es decir, que puede ser en cierta medida nucleado y conocido. Lo fundamental, entonces, es que aquel que se acerca a cualquier campo del conocimiento conozca más o menos conscientemente, hasta donde le sea posible, los elementos con los cuales opera (Pichón Rivière, 1985).

La experiencia que nos ocupa muestra un cambio cualitativo en la comprensión del potencial de las TIC y de los conocimientos científicos integrados por el fortalecimiento de las relaciones sociales. La intensificación de los vínculos entre colectivos docentes obra en defensa de la percepción de “obsoleto educativo”, derriba los mitos sobre las TIC, genera la seguridad, y recreándose los sujetos en el campo de las relaciones humanas en la escuela.

Desde el punto de vista cuantitativo, se registra un número importante de solicitudes de talleres y préstamos de kits de sensores en un período muy limitado de puesta en marcha de este emprendimiento de formación docente en el uso de sensores, interfaces y software.

Reflexión sobre la experiencia de implementación:

Una reflexión sobre la experiencia en desarrollo y lo que se aprendió hasta el momento involucra una evaluación parcial, donde la subjetividad cobra mayor fuerza. El proyecto presenta algunas dificultades de implementación, por ejemplo, el traslado de los docentes a un centro de educativo de referencia y el tiempo insumido en cada taller sin afectar significativamente su actividad laboral y familiar. Además, el año 2014 por

ser período electoral, dificulta la disponibilidad de recursos financieros para este tipo de emprendimientos.

La implementación de la experiencia, aunque principiante y reducida a dos talleres ha sido muy exitosa. La producción colaborativa, la creatividad de los docentes y su impacto en la organización de sus espacios de encuentro y la práctica docente son algunos indicadores de pertinencia de la propuesta de formación.

El aprendizaje del profesorado no se mide por el número de actividades prediseñadas realizadas en un taller de uso de sensores, interfaces y software. Aprender es un acto de escucha de ideas, de creación y recreación de otras en un contexto mediado por TIC. (Freire, 1984)

Las modificaciones a realizar son del orden de la comunicación entre participantes. La generación de sinergias entre espacios de coordinación debería ser promocionada como parte de la cultura científica de la escuela y de su comunidad de pertenencia. Para esta producción, se hace necesario el diálogo con asistentes de laboratorios, los gestores de centros y campus regionales.

Referencias Bibliográficas

1 Metas Educativas 2021. ¿Hacia dónde queremos ir juntos? p.115 referenciada en: http://oei.es/salactsi/mej_de_la_ense.pdf

2 Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura OEI (2010) “2021. Metas Educativas. La educación que queremos para la generación del bicentenario”. ISBN: 978-84-7666-224-3. Depósito Legal: M-36970-2010.

3 “un sistema de recolección de datos depende de la calidad de sus sensores; (...) la interfaz únicamente es un medio para transferir los datos desde los sensores hacia la pantalla del computador. Los sensores se pueden usar para registrar cambios ambientales en función del tiempo o para registrar el tiempo que transcurre entre un hecho y otro. Los sensores análogos miden variables tales como temperatura, luz, presión o humedad. Los sensores digitales miden si un interruptor está prendido o apagado y generalmente se usan para cronometrar o señalar acontecimientos. Todas las interfaces para el registro de datos aceptan sensores análogos y en su mayoría también aceptan señales digitales. <http://www.eduteka.org/RecoleccionDatos2.php>

4 En: Bases del llamado Sensores CETP–UTU Ciencia Móvil

5 “Resultados de investigaciones, publicados por Pasco Scientific, aseguran que los experimentos en los cuales las mediciones se realizan con interfaces y sensores, y los datos se analizan y gráficán con software, presentan mejores resultados en cuanto al tiempo que dedican los estudiantes a la exploración (94% del lapso de una clase). Comparado con métodos tradicionales de llevar a cabo experimentos, el tiempo de preparación puede reducirse con la utilización de sensores y software de 53% del lapso de una clase a 5%; el tiempo para registrar los datos, digitarlos, gráficarlos se reduce de 45% a solo el 1%; en cambio, el tiempo dedicado a la exploración aumenta del 1% al 94%” <http://www.eduteka.org/RecoleccionDatos1.php>

Bibliografía referenciada

BECTA. Gran Bretaña. (2004) Interfaces, sensores y software. “Data logging” publicado por Becta en su sección “Las tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en el currículo de Ciencias Naturales” Becta es un socio clave del Gobierno Británico en el desarrollo estratégico y la distribución de la Tecnología de la Información y las Comunicaciones (TIC) en escuelas y en el sector educativo en general. <http://www.becta.org.uk/> Disponible en: <http://www.eduteka.org/RecoleccionDatos2.php> [última consulta 30 de junio de 2014]

(2004).Recolección de datos “Data logging” publicado por Becta en su sección “Las tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en el currículo de Ciencias Naturales”. Becta es un socio clave del Gobierno Británico en el desarrollo estratégico y la distribución de la Tecnología de la Información y las Comunicaciones (TIC) en escuelas y en el sector educativo en general. <http://www.becta.org.uk/>; Disponible en: <http://www.eduteka.org/RecoleccionDatos1.php>,[última consulta 30 de junio de 2014]

CARLOSON, Sahawn (1999). “Taller y Laboratorio. Método eléctrico de clasificar moléculas” en *Investigación y Ciencia*; N.269. pp84-85. Barcelona. España.

Freire, Paulo (1984) La importancia de leer y el proceso de liberación. 1ª. Edición, México: Siglo XXI Editores.

OEI (2010) 2021. Metas Educativas. La educación que queremos para la generación del bicentenario. ISBN: 978-84-7666-224-3. Depósito Legal: M-36970-2010. http://oei.es/salactsi/mej_de_la_ense.pdf [última consulta 6 de junio de 2014]

Pichón Rivière, E. (1985) “El proceso grupal. Del psicoanálisis a la psicología social”. Ediciones Nueva Visión. Buenos Aires.

LAS TECNOLOGÍAS PROMUEVEN APRENDIZAJES

Sumario:

- Nuevas tecnologías aplicadas a los experimentos de física.
- Navegando por nuevas experiencias.
- Aprendiendo física con video juegos.
- Utilizando sensores para estudiar el clima en el nordeste de Uruguay.
- Experimentando con hornitos solares.

NUEVAS TECNOLOGÍAS APLICADAS A LOS EXPERIMENTOS

Autor: **Roberto Gustavo Sepúlveda Homrich**
Correo: **rgsh.fisica@gmail.com**
Escuela: **Instituto Tecnológico Superior “Arias-Balparda”**
Departamento: **Montevideo**
Cursos: **Educación Media Tecnológica**

Resumen

Desde la incorporación a los Laboratorios en el CETP de las interfase (Multilog Pro) con una compra que se hizo por el año 2003 aproximadamente, me he encaminado en perfeccionar la utilización de esta nueva tecnología para adquisición y procesamiento de datos. Esto me llevó a asesorar e intercambiar información sobre el uso de la misma en el aula, compartiendo experiencias con distintos compañeros. Además de esta herramienta interesantísima y extemadamente útil, surgió hace no muchos años un software que permite analizar una filmación realizada en el laboratorio o extra aula con el fin de estudiar una situación de la vida real y cotejar los modelos teóricos con el fin de buscar el modelo más adecuado. El software al que me refiero se denomina Tracker, es un software gratuito, libre y de código abierto, es un proyecto de Open Source Physics con el cual me he identificado mucho en los últimos tiempos. Esto me ha llevado a confeccionar un pequeño manual de uso personal para este programa, el cual deseo compartir con todos.

Antecedentes

Es posible encontrar cientos de páginas en internet que nos llevan a tutoriales sobre este programa; inclusive en la página oficial www.cabrillo.edu/~dbrown/tracker se encuentra un tutorial de uso. Sin embargo para un aprendiz, con algunos años encima, los tutoriales que encontré fueron de gran ayuda pero les falta algo que me permita trabajar con mayor fluidez y así seguir los procesos. Es así que decidí confeccionar un tutorial con los requerimientos mínimos para realizar experimentos de Mecánica.

En este caso que les quiero presentar mi tutorial sobre el análisis de videos de mecánica, que ha sido la rama de la física donde más uso le doy al tracker. El análisis de la mecánica de los movimientos.

Características de los participantes

En mi caso he trabajado mayormente con alumnos de 3º de EMT debido a que es el nivel a que más me dedico, “el análisis de oscilaciones mecánicas”. Grupo de alumnos que ronda los 17 a 18 años.

Objetivo del trabajo

- Contar con un tutorial propio de la institución (ITS-CETP) para el uso del Tracker.
- Confeccionar una guía que le permita a los alumnos resolver en forma rápida problemas con el Tracker.
- Incentivar el uso de esta herramienta en el análisis de imágenes.

Descripción de actividades

Guía para uso del Tracker

El primer paso para comenzar el análisis de un video con el Tracker, es haber realizado la filmación y poseer el programa de análisis instalado. De lo contrario empecemos por descargar el Tracker de la página oficial:

1. Debemos navegar hasta la página oficial: <http://www.cabrillo.edu/~dbrown/tracker/> o simplemente en la barra del buscador que estemos usando, escribir la palabra “tracker” y realizar la búsqueda; una vez realizada la búsqueda debemos ingresar en la dirección indicada anteriormente.
2. Una vez dentro de la página buscamos el link de descarga y descargamos el instalador teniendo en cuenta las distintas opciones que indican las características del sistema operativo.
3. En la carpeta de “Descargas” encontraremos un archivo con la siguiente visualización:

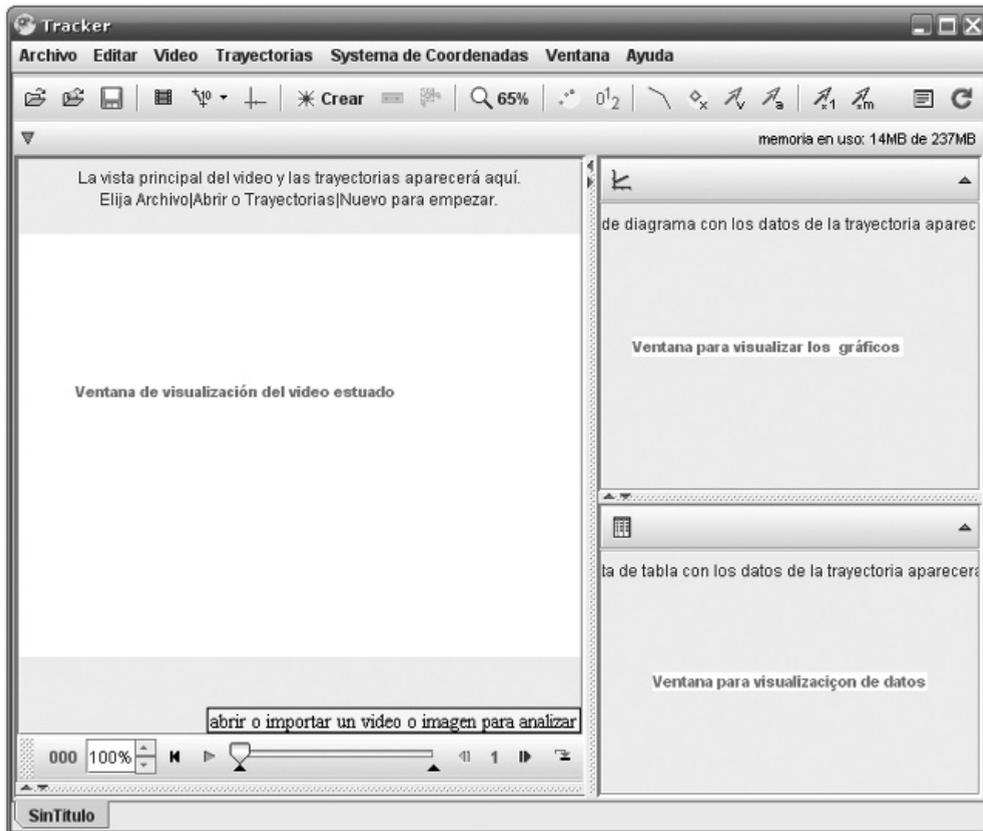


Tracker-4.71-windows-installer
Open Source Physics

Este ícono puede variar dependiendo de las versiones del Tracker. Una vez encontrado el programa de instalación lo ejecutamos para comenzar la instalación.

1. La instalación demora algunos minutos sin ningún tipo de complicaciones más allá de las preguntas habituales de si queremos agregar un programa de visualización a lo cual respondemos que sí y que continúe con la instalación sugerida hasta el final. Por las dudas, no deseamos instalar ni antivirus ni buscadores de internet, no viene con ese tipo de archivos.
2. Una vez instalado, se encontrará en los “programas”, una opción llamada Tracker; al acceder a ella nos encontraremos con el ícono que nos permitirá abrir el programa (Tracker) y otro para desinstalar (Uninstall Tracker).

Una vez ejecutado el programa, éste presentará una pantalla como la que se muestra en la siguiente figura:



Esta pantalla supone que el programa ha sido bien instalado y comenzó a funcionar correctamente.

Para incorporar al análisis, el video lo debemos hacer a través del botón Abrir en la barra de herramientas, presionando en el ícono correspondiente o en Archivo → Abrir .

Como todo programa que trabaja bajo ambiente windows se abrirá una ventana y en ella nos guiaremos hasta encontrar la carpeta y el video deseado. Al ejecutar Abrir el video, se abre una ventana como la señalada indicando la carga del video:



El ritmo de carga varía hasta alcanzar el 100% y a continuación aparece en la ventana del video la primer foto del video cargado.

El trabajo que presento ahora se realizó en el 2013 con el grupo 3°BD de EMT Electromecánica Automotriz y consistió en el análisis de la oscilación amortiguada de un péndulo simple dentro de una cuba con agua.

Filmación

Lo primero que hicimos fue filmar un péndulo simple oscilando dentro de agua. Para que la filmación sea aprovechable y de ella se puedan obtener datos para su estudio debemos tener algunas precauciones, creo yo importantes durante el armado y la filmación:

Precaución 1:

- La cámara debe estar fija y no debe moverse con el objeto de estudio.
- (Será el observador fijo del que siempre hablamos en física).
- Los videos tomados de internet u otros orígenes deben ser a cámara fija y no en movimiento.

Precaución 2:

- Si el objeto de estudio se mueve por un recta, la cámara debe estar ubicada con su eje óptico perpendicular a la recta por donde se mueve el objeto a estudiar.
- Ej: oscilaciones lineales, Mov. Rectilíneos, etc
- Si el objeto se mueve en un plano, la cámara debe estar ubicada con su eje óptico perpendicular al plano del movimiento del objeto. Ej. Movimiento parabólico, oscilaciones no lineales, etc.

Precaución 3:

- Dentro de la filmación debe observarse con claridad una regla o marcas, que será la vara de calibración para el video. Será la forma de introducir al programa las dimensiones reales de la escena en estudio.

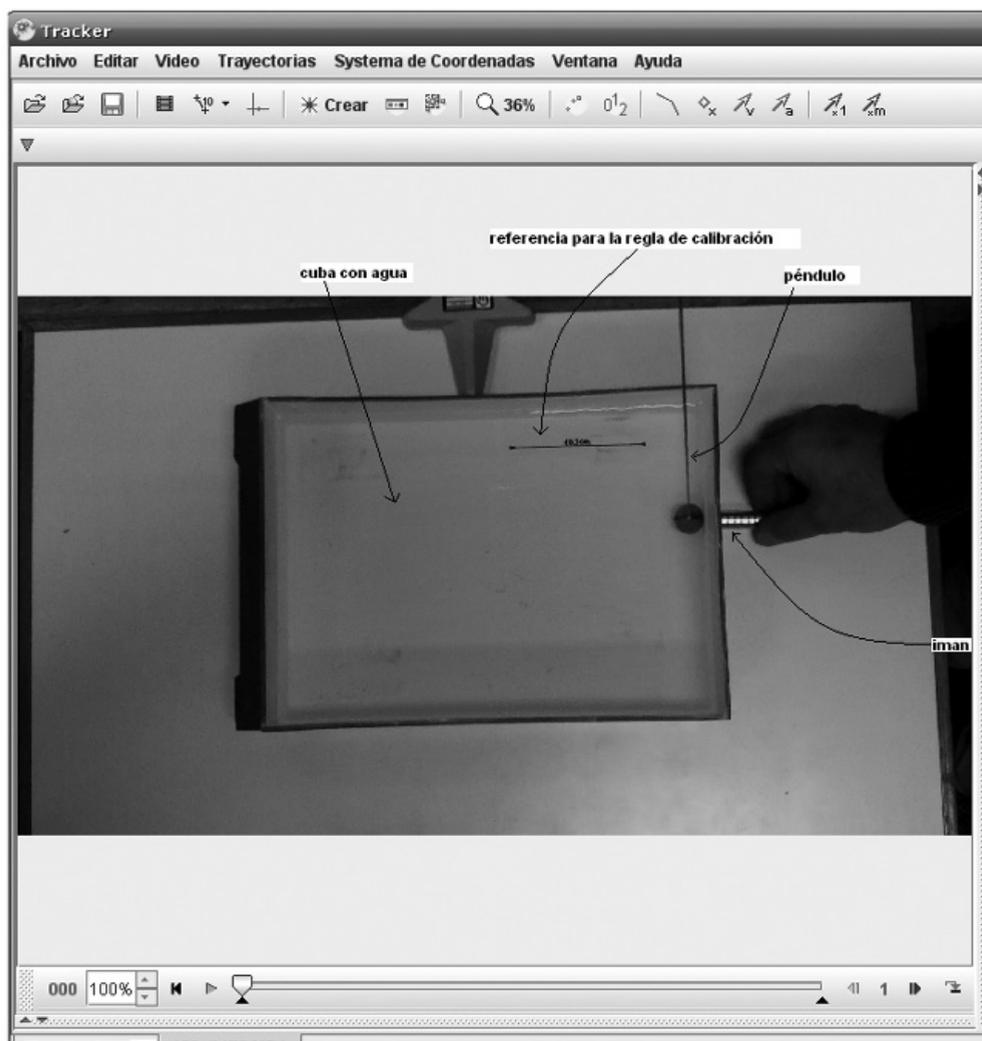
Precaución 4:

- Para que la visualización del objeto sea clara y se pueda realizar un buen estudio e inclusive activar el seguidor automático, se debe tener un buen contraste de claro-oscuro (blanco-negro) entre el fondo y el objeto. Además en mi experiencia el objeto debe ser no muy grande respecto al fondo (no filmar muy de cerca). De no tener en cuenta este requisito se hace difícil usar el seguidor automático.

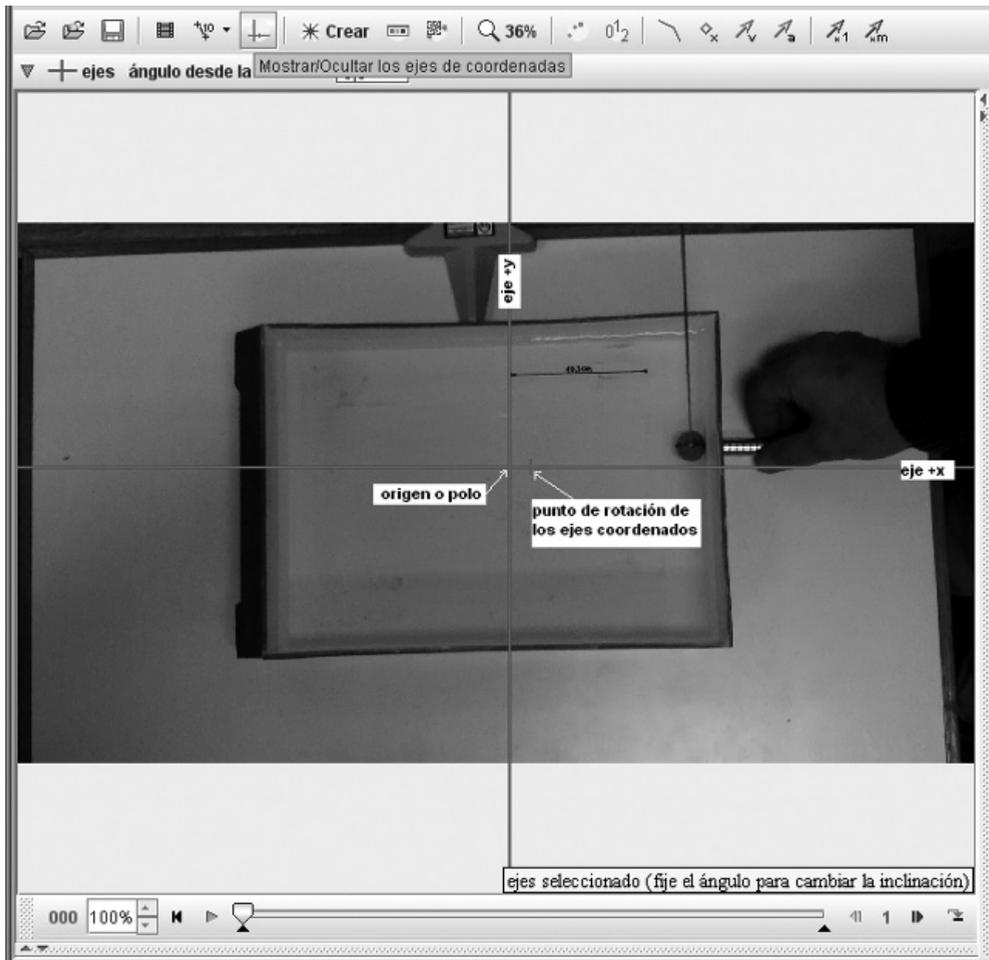
Una vez realizada la filmación con las precauciones de planos y de no olvidar la regla de calibración, procedemos a conectar la cámara a la PC. Extraemos el video en una carpeta Auxiliar creada para ese fin se activa el Tracker y se carga el video para comenzar el análisis.

Análisis preliminares

Una vez cargado y abierto el Tracker y cargado el archivo de video nos aparecerá en la ventana de visualización del video, una imagen que corresponde a la primer foto del video cargado. En mi caso la primer foto es la del péndulo simple dentro de una cuba con agua, mi mano sujetando al péndulo en un extremo a través de un imán.



Sistema de referencia: La introducción del sistema de coordenadas al análisis se hace con el botón existente en la barra de herramientas ‘Mostrar/Ocultar los ejes coordenados’.



Debajo de la barra de herramientas principal del programa, apareció al agregar los ejes una nueva barra de herramientas para los ejes; existe ahí la opción de introducir el ángulo de referencia si lo conocemos (este dato es una regla de calibración para ángulos).

A continuación debemos introducir la escala de medida, llamada regla de calibración que se encuentra en la botonera “Mostrar, ocultar o elegir herramienta de calibración”. Esta regla la colocamos encima de la referencia que hemos elegido para la calibración del análisis y sobrescribimos la medida que trae por defecto en dicha regla de calibración:



Introducido el sistema de coordenadas, la regla de calibración debemos ahora comenzar el análisis propiamente dicho.

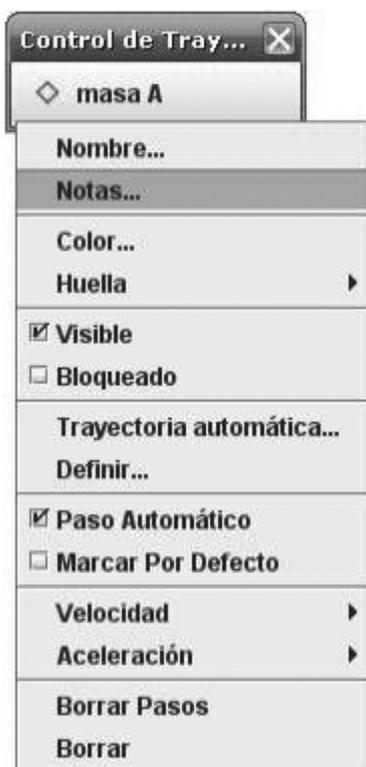
Introducimos ahora al análisis el objeto que será en nuestro caso una masa puntual, el botón **Crear** “Crear una trayectoria nueva”. Al activar el botón Crear aparece el siguiente menú:

76 | Una nueva frontera entre lo real y lo virtual para aprender y enseñar ciencias

Masa Puntual
Centro de Masa
Vector
Suma de Vectores
Perfil de Línea
Región RGB
Modelo Analítico de Partícula
Modelo Dinámico de Partícula ▶
Herramientad de Medida ▶
Calibration Tools ▶
Clonar ▶

El tratamiento del péndulo simple se hace mediante la mecánica del punto, entonces optamos por crear una masa puntual, como elemento de análisis. Al optar por esta opción nos aparece una ventanita de control de trayectoria con la **masa A**.





Esta ventana si presionamos en \diamond **masa A**, despliega el siguiente menú de opciones donde se le pueden dar atributos a la masa A, atributos a la trayectoria , realizar un seguimiento automático de la masa A. Todos atributos que es importante que cada uno investigue.

Seguimiento de un objeto y obtención de datos

Seguimiento manual (Trayectoria manual)

Una vez que finaliza la introducción de la masa al análisis y salimos de la ventana aparece una indicación que podemos comenzar el seguimiento manual de nuestro objeto, es ahora que el Tracker comenzará a incorporar datos.

Al presionar la tecla Shift aparece la mira que sustituye a la flecha del ratón y la leyenda en la parte inferior de la pantalla. Esto nos indica que para incorporar un punto de la trayectoria se debe hacer click en la tecla izquierda del ratón y quedará registrada la posición del ratón en coordenadas espaciales y temporales según la calibración realizada anteriormente.

El dato así tomado, va a la tabla de datos, a la gráfica y se deja una traza en la ubicación del objeto; en nuestro caso fue un diamante rojo

Una vez que se registra la toma de datos el programa pasa a la siguiente imagen del video.

De esta forma vamos obteniendo la posición de nuestro objeto en forma manual, punto a punto; este procedimiento se recomienda para cuando el objeto se mueve muy

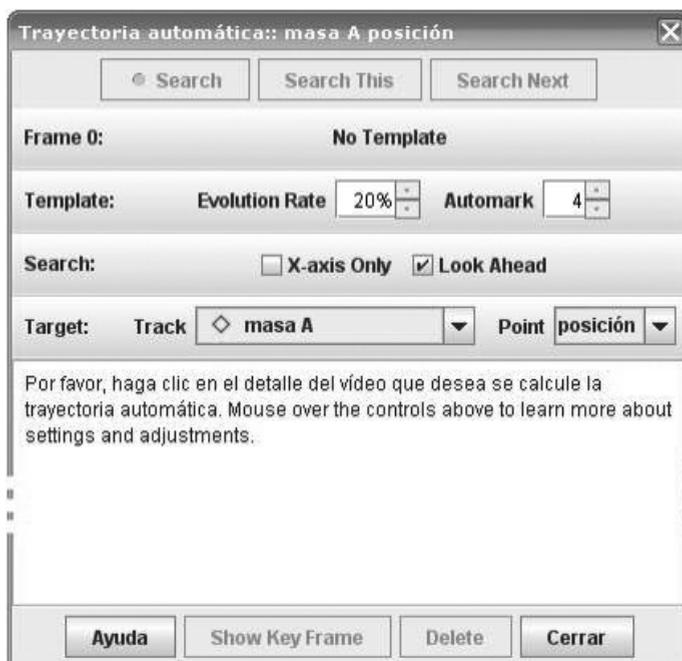
rápido y no tenemos un gran número de imágenes para analizar.

Si el número de imágenes es muy grande este procedimiento se hace muy tedioso e impreciso, debemos recurrir a un seguimiento automático.

Seguimiento automático (Trayectoria automática)

Para el seguimiento automático debemos activarlo en Trayectoria **automática...** que es una de las opciones de la **masa A**.

Al activar esta opción nos aparecerá la siguiente ventana:



Para activar el seguimiento automático se debe presionar Shift+Ctrl y aparece una mira sustituyendo al ratón, con ella marcamos la parte del video que queremos seguir.

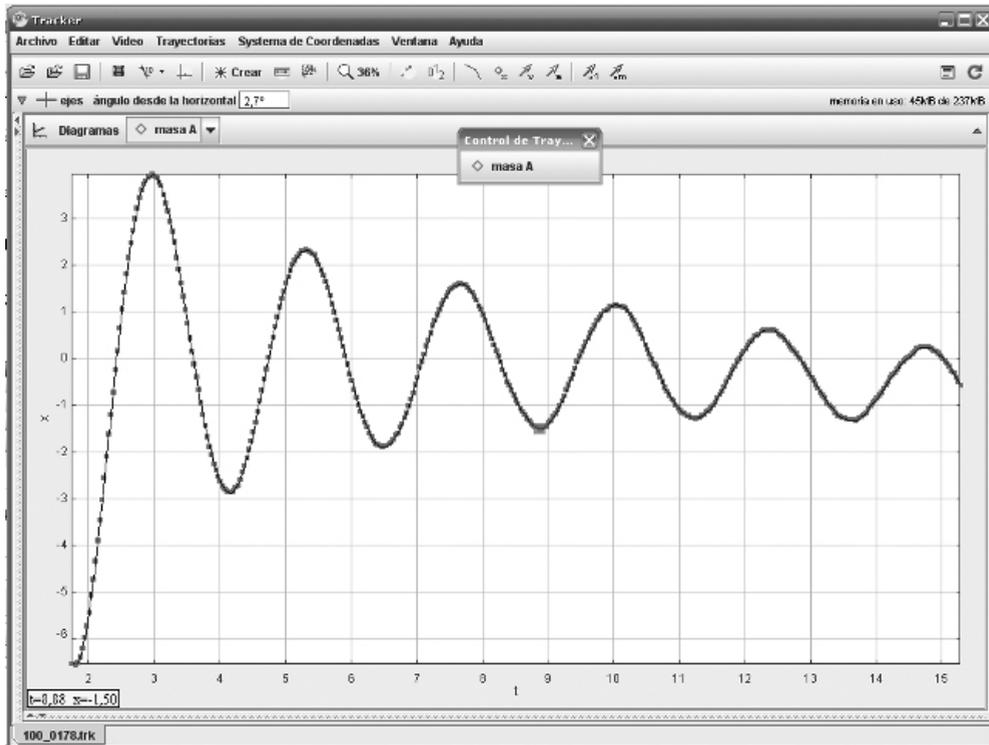
Cuando nos posicionamos sobre la masa y damos click aparece en No **Template** (platilla) la imagen del objeto elegido.

Aparece sobre el objeto elegido un recuadro al que podemos cambiar de tamaño. Es conveniente que no sea muy grande y que la filmación muestre un objeto lejano, puntual y de buen contraste de color.

Luego presionamos el botón **Search** y comenzará el rastreo generando una tabla de datos y una gráfica.

Una vez obtenidos los datos los pasamos a un analizador gráfico más potente con el fin de buscar la ley física.

Nuestro experimento final resultó en la siguiente gráfica.



Discutimos resultados, comparamos los resultados con los obtenidos en el osciloscopio de las oscilaciones amortiguadas de origen eléctrico.

Los resultados nos permitieron concluir que el amortiguamiento no responde exactamente al modelo teórico de subamortiguamiento simple.

La experiencia permitió incorporar una nueva herramienta para los alumnos que hasta ahora no la habían incorporado.

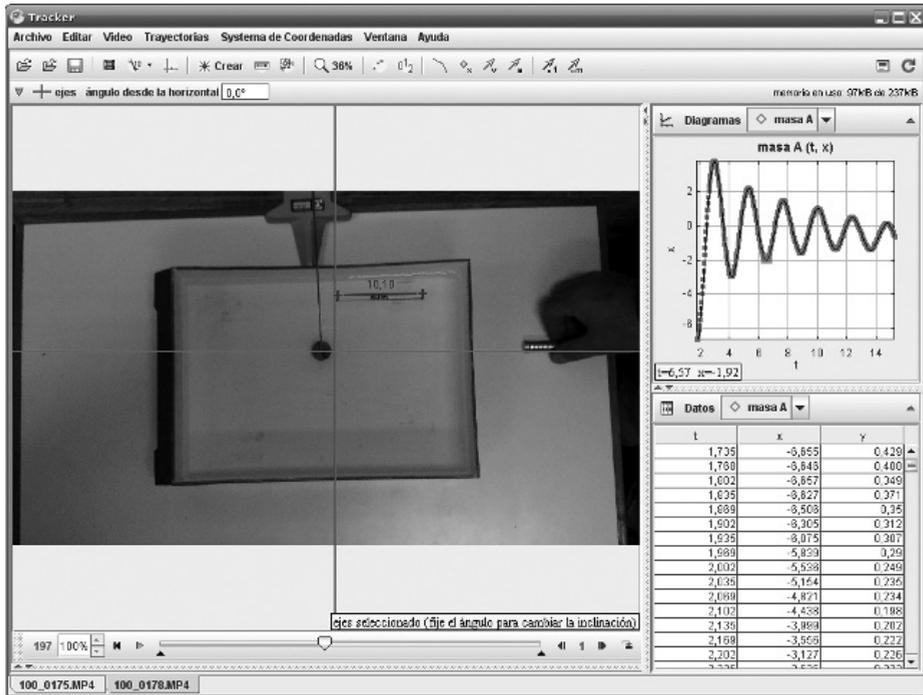
Los alumnos participaron de una forma muy activa, intentando trasladar la experiencia a otros ámbitos.

Si bien parte de los análisis por la temática en sí les dificultaba la incorporación no permanecían ajenos a las discusiones.

El trabajo en grupo, el discutir soluciones, fundamentos teóricos, enriqueció al grupo de tal forma que permitió incorporar a la discusión de oscilaciones amortiguadas otros osciladores amortiguados no lineales como ser bandas de caucho oscilando.

Los alumnos luego de trabajar en la toma de datos, navegaron por internet buscando información del propio tracker para mejorar lo visto en clase.

Dejo una vista general de la pantalla del tracker luego de realizar el experimento y previo al pasaje de los mismos a un analizador gráfico más potente.



NAVEGANDO POR NUEVAS EXPERIENCIAS.

Autor: Pablo Debenedetti

Correo: pablodebenedettibone@gmail.com

Escuela: Escuela de Reparaciones y Construcciones Navales (ERCNA)

Departamento: Colonia

Cursos: EMT Maquinista Naval, EMP Carpintería de Ribera

Resumen

Dadas las características de ERCNA, se llevó adelante una metodología para el aprendizaje en Física, donde los contenidos a aprender se trabajan en un escenario en estrecho vínculo con la orientación elegida por los estudiantes. Se creó un aula de trabajo en ciencias acorde a la institución y a los niveles de educación que en ella se imparten. El trabajo de Física en cada curso cambió la utilidad de la asignatura a través de un acercamiento a los intereses de los jóvenes y la apertura de los docentes de la Escuela. Hoy en día continuamos trabajando en pos de una mejor formación en los jóvenes a través de actividades innovadoras, pero sin ser ajenas al material educativo del cual disponemos.

Antecedentes de la propuesta

La Escuela (ERCNA) funciona a partir de 1967 en la ciudad de Carmelo. La misma ha pasado por diversas etapas en su funcionamiento. El crecimiento de la Escuela en los últimos años tiene correlato con el impulso de la industria naval que se viene llevando adelante en la región. Que ha motivado la creación de nuevos cursos y el interés de estudiantes de la zona por inscribirse en ellos.

La estructura del centro es particular. Se ubica en la margen derecha del Arroyo de las Vacas, con un varadero en funcionamiento que permite complementar la formación de los estudiantes con su futura profesión. Además de los salones de clase, el centro cuenta con talleres de: Carpintería, Fibra de vidrio, Mecánica Automotriz y Naval, Soldadura, Tornería, Refrigeración, Calderería y Electrotecnia. Aún permanece una Sala de Gálibo, sobre los talleres, que es una sala donde se trazaba (y aún los cursos de carpintería la utilizan) en tamaño real las diferentes partes de una embarcación. Fue la primera que hubo en el país en el año 1945. Además en el Centro se viene desarrollando un proyecto desde el año 2009, el cual se encuentra en la etapa final, sobre la creación de un Centro de Archivo y Documentación Naval.

Para el aprendizaje de las ciencias, se contaba con un salón destinado al laboratorio. El mismo, no era apropiado para el trabajo experimental. El mobiliario existente no lo hacía funcional y la comodidad para realizar actividades era muy limitada, en todo el laboratorio existía un solo tomacorriente. Si bien contábamos con materiales para trabajar,

los mismos se encontraban guardados y con faltantes en los mismos.

Las clases de Física en la Escuela, dadas las características mencionadas líneas arriba, se limitaban al trabajo del análisis de situaciones aplicadas a la opción elegida por los estudiantes. En algunas oportunidades se desarrollaban actividades prácticas, en situaciones alejadas a los intereses de los estudiantes y con materiales y espacio acotado para un buen desarrollo de didácticas de Ciencia. Las clases para los estudiantes eran poco atractivas al realizar análisis de situaciones de forma teórica, que los alejaba de los intereses y del taller. Desde el punto de vista del docente, se trató de buscar un aprendizaje significativo para los jóvenes, donde los contenidos de Física tuvieran una aplicación práctica con sus intereses (oficios, orientación). La idea de cambiar vino de la mano de: “mejorar lo que se viene trabajando”. Si bien no era suficiente se trataba de motivar y acercarse de forma amena a los gustos de los estudiantes.

Características de los participantes involucrados.

La idea de cambiar la modalidad de las clases de Física, fue avalada e impulsada por el Director del Centro Mtro. Téc. Rodolfo Merello; además de Física se sumaron a la propuesta asignaturas como: Oceanografía, Electricidad, Inglés, Laboratorio de Electrónica, Marinería y Teoría del Buque. La idea fue conversada por diferentes actores del Centro, escuchando las opiniones de cada uno para la elaboración de un espacio nuevo, innovador en el aprendizaje de las ciencias. Dadas las características de la escuela, se diseñó un espacio que fuera un nexo entre el trabajo manual en los talleres y las asignaturas del área de ciencias. Al principio el cambio movió estructuras y como todo cambio, generó reajustes.

Objetivos de la actividad realizada

- *Estimular y motivar el aprendizaje de los estudiantes mediante experiencias a escala que reproduzcan diferentes situaciones (modeladas) que puede encontrar un buque cuando navega.*
- *Generar un espacio interdisciplinario, donde cada asignatura pueda trabajar sus contenidos vinculados al área naval.*
- *Promover el interés y potenciar las habilidades científicas abocadas a la investigación.*
- *Establecer un vínculo entre el saber científico y el trabajo manual, a través de la construcción de embarcaciones y anexos a escala.*
- *Ofrecer a los estudiantes un espacio donde pueda desarrollar sus intereses relacionados con la Ciencia.*

Descripción de la actividad desarrollada

Las diversas actividades se han desarrollado con grupos de diversas orientaciones. La más interesante se llevó a cabo el año pasado con un grupo de estudiantes de primer año de Carpintería de Ribera, donde el curso de Física se desarrolló desde una visión diferente. Teniendo presente lo expresado por Bruner, que “*el aula es un ámbito para la negociación de significados*”, se diseñaron las diversas propuestas al grupo, teniendo en cuenta los intereses de los estudiantes, los contenidos a utilizar y los materiales disponibles.

El grupo no superaba los diez estudiantes y el horario de clase era los viernes en las

dos primeras horas de la mañana. A principio de año los jóvenes recibieron una pequeña embarcación a escala, y se trabajó todo el año con ella. El rol del docente fue propiciar escenarios oportunos a los temas a tratar, pero dejando el rol principal a los estudiantes como verdaderos actores de su proceso de aprendizaje. De esta forma comenzamos trabajando en magnitudes relacionadas a la orientación elegida por los estudiantes y poniendo las bases para el desarrollo del curso. Continuamos con la identificación y representación de fuerzas sobre la embarcación en diferentes situaciones, como por ejemplo, al navegar, al estar amarrada, al encontrarse en un varadero, o al ser remolcada. El principio de Arquímedes fue puesto a prueba por los estudiantes con la propia embarcación, indagando cuando realmente ésta se hundía. Para medir fuerzas trabajamos con la interface Multilog y el sensor de fuerzas. El laboratorio de la Escuela cuenta con una pecera que permitió medir el volumen de agua desplazado por la embarcación y mediante la lectura del peso, se encontraron relaciones experimentales contempladas en el principio de Arquímedes. Lo atractivo es que se puede determinar el empuje que recibe una embarcación a escala y no un simple cuerpo.

El curso continuaba como un curso normal, simplemente que cada tema tenía su bajada a tierra en la embarcación. Al trabajar las leyes de Newton, necesitábamos movimiento en la misma, por lo tanto debieron de ingeniarse cómo lograr mover el bote y comprender cómo se mueven los barcos. Situación que fue el nexo con el tercer principio de Newton y luego con los dos primeros.

Cuando logramos tener el movimiento en la embarcación, tuvimos que comprender los problemas que nos pueden ocasionar el viento y las corrientes de agua al navegar. Por lo tanto se filmó el movimiento de la embarcación en condiciones de viento y corrientes. Las corrientes son simuladas con una bomba de agua, donde el agua sale a la pileta por un caño horizontal que contiene pequeños orificios para modelar una corriente homogénea. Los vientos son generados por un ventilador. Comenzamos el estudio con situaciones variadas prácticas que fueran disparadores de preguntas en busca de respuestas por los estudiantes. El concepto de vector fue comprendido de una forma diferente, ya que se dieron cuenta de la necesidad de hablar de direcciones y sentidos para que en la comunicación de medidas no dieran lugar a malos entendidos. Asimismo, el planteo teórico de las situaciones llevó algunos dolores de cabeza, pero fueron menores que los de un curso tradicional.

Al lograr mover el buque, los estudiantes encontraron problemas diversos, algunos fueron: ¿cómo lograr que avance en línea recta? ¿Por qué se hunde más de un lado la embarcación?

El diseño de las hélices planteó varias interrogantes. Se debió buscar información y consultar a personas idóneas en el tema. La segunda pregunta fue disparadora para comprender equilibrio de rotación y conceptos como: centro de masa, centro de gravedad, equilibrio estable, inestable e indiferente. Si bien el grupo tenía una embarcación de referencia, se trabajó con varias, porque a veces un pequeño contacto eléctrico nos dejaba la actividad paralizada y el tiempo de clase corría. Utilizamos embarcaciones construidas en la propia Escuela, producto del trabajo de Taller del Fibra de vidrio y algunas de ellas fueron montadas a radio control por estudiantes en la asignatura de electrónica. “Sole-

mos trabajar en cosas que ellos proponen y con sus propios diseños. A veces los diseños no llevan a ninguna parte... pero de sus propios errores aprenden tanto como de los aciertos.”¹ Este fragmento en la mayoría de situaciones de clase se pone en práctica, pues se considera que el aprendizaje se logra en los aciertos y en los errores. De esta forma el estudiante observa y analiza la causa de lo sucedido, en su “error”, a través de la teoría que lo ayude a comprender el motivo del mismo.

Para culminar el año y trabajar los conceptos de energía y trabajo el docente planteó que debían construir un varadero a escala para poder subir la embarcación. Los estudiantes diseñaron un varadero a escala, acorde a las medidas de la embarcación y lograr subir a la misma utilizando piezas de un kit de robótica. A partir de ese dispositivo, los conceptos de trabajo y energía, no fueron tan alejados desde el punto de vista teórico.

Todo el trabajo realizado se llevó adelante respetando el programa del curso y con algunos leves cambios debido a los intereses de los estudiantes y su estrecha relación con su orientación. El curso contó con repartidos de ejercicios, trabajos en grupo y dinámicas de intercambio, simplemente se le agregó lo mencionado líneas arriba.

En las actividades realizadas se sugirió a los estudiantes que “utilicen materiales de bajo costo o de desecho para los montajes experimentales. Mucho material específico de laboratorio es para el alumno una “caja negra” que tiene mucho más de magia que de ciencia.”² De esta forma, la pistola de silicona y el cartonplast fueron herramientas imprescindibles para la mayoría de las actividades en diseño de estructura y montaje de materiales.

Resultados de la experiencia

Desde el año 2011, se comenzó a trabajar en los cursos con un enfoque de Física Aplicada a lo práctico. Se han tomado siempre los aportes de los estudiantes y el docente ha transitado en un camino siendo el guía o andamio. Los intereses por las clases de Física y el acercamiento al laboratorio ha sido uno de los mayores cambios. Para ilustrarlo, un día trabajando el principio de Arquímedes con el grupo de primero de carpintería de 2013, los jóvenes tomaban diferentes medidas de empuje y peso para dos tipos diferentes de embarcaciones. El docente comunicó que la clase había terminado, pero ellos continuaron indagando y tomando datos sobre lo que ocurría al aumentar el peso de la embarcación. En otras ocasiones, el timbre es más esperado, cuando nos quedamos en el análisis teórico. Otra situación anecdótica sucedió en la clase de Taller de electrónica, cuando el docente dijo que la clase había finalizado, dos estudiantes respondieron que no habían podido lograr que el circuito de prevención de abordajes en su embarcación funcionara y por tal motivo le solicitaban si podían quedarse hasta lograr su cometido. Para acercar al lector a la experiencia, se comparten fotografías de experiencias realizadas.



Figura 1.

La figura 1, fue tomada en una actividad donde se estudia lo que ocurre en una embarcación cuando se trasladan pesos en dirección transversal, a pequeños ángulos de escora. El curso es de acreditación de saberes de Patrón de Cabotaje. La motivación por la experiencia, en busca de relacionar las variables que están vinculadas en la situación, ayudo a comprender el análisis y razonamientos que permite un estrecho vínculo, con lo que sucede en situaciones a bordo. La experiencia es un hecho a escala de lo que es una situación cotidiana para los estudiantes cuando navegan.



Figura 2.

La figura 2 ilustra una actividad experimental realizada en el taller de mecánica automotriz. Se está registrando el desplazamiento del pistón en función del ángulo de giro que realiza el cigüeñal. Se busca que los estudiantes apliquen conceptos de Física y les dé herramientas para comprender un modelo teórico que describa la relación entre el movimiento del pistón y el del cigüeñal.

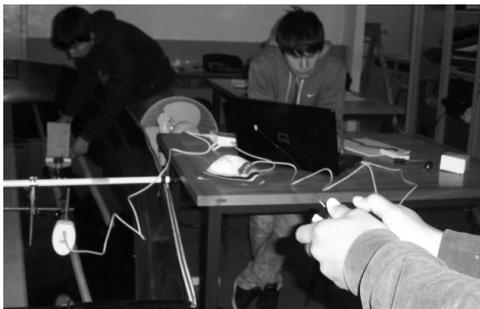


Figura 3.

La figura 3 fue tomada cuando estudiantes de primer año de carpintería, estudiaban la velocidad de la embarcación (montada a radio control por estudiantes de electrotecnia en el curso de electrónica).



Figura 4.

La figura 4 muestra la participación de los estudiantes de Mecánica Automotriz en la Feria Departamental de Clubes de Ciencia, con su proyecto de construir una lavadora de piezas mecánicas utilizando un detergente biodegradable. La actividad se coordinó con docentes del área de mecánica y física. La idea nació de los estudiantes, buscando una solución al Taller–aula de la Escuela y a su vez ofrecer una opción económica que permita a los talleres de la zona cambiar el hábito de lavar piezas.



Figura 5.

La figura 5 fue tomada en el trabajo del proyecto de investigación, donde se propone estudiar la hidrodinámica del casco de un buque, a partir de la medición de las diferentes velocidades que tiene el agua (superficial) en los diferentes puntos de su casco. Se trabaja con modelos de cascos diferentes (en fibra de vidrio) a escala. Dicho proyecto es apoyado por Prociencia y participan además los Liceo I y II de Carmelo.

Como se refleja en las fotografías, podemos ver que los estudiantes se motivan al trabajar en actividades relacionadas con sus intereses. Porque “es necesario una predisposición para el aprendizaje significativo. Dado que comprender requiere siempre un esfuerzo, la persona debe tener algún motivo para esforzarse.”³. Las consignas de trabajo tienen su raíz en el interés de los estudiantes y en su labor que cumplirán el día de mañana en su actividad laboral.

Se generan instancias productivas de intercambio y actividades que logran “bajar a tierra” los conceptos y razonamientos de análisis de las situaciones. El acercamiento al aprender y las ganas de aplicar los contenidos generan una atmósfera propicia para estimular a los estudiantes. El dejar de hacer un repartido, de forma mecánica y repetitiva

al pasar a este tipo de actividades, necesita docentes dispuestos y una Escuela abierta a transitar este nuevo camino. Los estudiantes se suman pues las actividades, de una forma u otra, hacen que ellos tengan un rol en el trabajo del grupo. Aquellos estudiantes avanzados o con mejores habilidades abren senderos para los demás y se apoyan mutuamente en el trabajo, “el pasarse conocimiento y habilidad, como cualquier intercambio humano, supone una subcomunidad en intercambio”⁴.

Reflexión sobre la experiencia

La experiencia de cambiar las estrategias del aprendizaje de la ciencia ha tenido varios puntos importantes. Primero, es que ha sido logrado por la característica de la Escuela, ERCNA, una escuela que atiende a trescientos alumnos y cuenta con docentes de diferentes áreas comprometidos con la causa de mejorar la formación de los jóvenes que estudian en el Centro. Desde los diferentes cursos de la Escuela se ha apoyado la creación de un aula de trabajo diferente, ya sea con el trabajo manual aportando ideas o materiales construidos.

Segundo, los estudiantes han estado siempre dispuestos a cambiar la modalidad de trabajo y a caminar por un sendero que involucrará más actividades prácticas, vinculadas al trabajo del taller. Lo que identifica a la educación de los estudiantes en UTU, cuando éstos están conformes, es que los jóvenes encuentren respuestas y se sienten satisfechos con su orientación elegida. En el resto de las asignaturas debemos aggiornar los contenidos para acompañar su crecimiento y formación en su vocación.

Por último, destacamos el apoyo de las autoridades de la Escuela, Inspección de Física, Campus Regional y autoridades del CETP, quienes siempre creyeron en este camino y nos apoyaron para poder desarrollar lo que al principio fue: “una simple idea, de intentar cambiar algo”.

Hoy, al cabo de cuatro años, el laboratorio de Ciencias Aplicadas de la Escuela, cuenta con dos espacios de aula para el trabajo en Ciencias. Pasamos de tener un solo tomacorriente, a un aula con tomas suficiente para trabajar con materiales de manera cómoda y amena. Logramos espacios acordes a las necesidades del laboratorio, con bancos y mesas fabricados en la propia Escuela. Contamos con un bote (nuestra piletta de experimentación) y equipamiento acorde para explicar contenidos de Física a los estudiantes de Náutica. Además de los materiales tradicionales de cualquier laboratorio, tenemos una cámara termográfica y una cámara boroscópica para generar vínculos con los talleres, así pueden traer información desde los trabajos y problemas del oficio, cambiando aquello de la reproducción de experiencias de ciencia cerradas en el blindaje del laboratorio. En estos años a través del análisis de videos e imágenes hemos comprendido las respuestas a situaciones cotidianas del taller por parte de la Física.

Lo que nos deja conformes es el poder haber llevado adelante este tipo de actividades, que al correr de los años el espacio de laboratorio con sus características logre acercar a más estudiantes ofreciendo actividades como: Clubes de Ciencias, Robótica, Proyectos Investigación, actividades integradas (Taller - Ciencias) y clases aplicadas a sus orientaciones.

Se considera que no se ha hecho nada nuevo, nada que no digan los libros de edu-

cación en las ciencias lo diferente fue que se puso a prueba, en busca de una mejor educación. Una educación que involucre a los jóvenes en su formación y sacuda la rutina de los docentes. Una educación que aggiorne a los jóvenes en su realidad y les permita ser mejores hombres, hombres que comprendan lo que hacen y el por qué de sus prácticas.

Bibliografía:

Bruner, Jerome (1997) *La educación, puerta de la cultura*. Madrid: Visor.

Elortegui, Nicolás – Fernández José: “Qué piensan los profesores de cómo se debe enseñar” : Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, ISSN 0212-4521, Vol. 14, N° 3, 1996 , págs.331-342

Pozo, J. I.—*Teorías de la reestructuración* (2006), Madrid, Impresiones Morata.

(Endnotes)

1 y 2 Elortegui, Nicolás – Fernández José: “Qué piensan los profesores de cómo se debe enseñar” : Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, ISSN 0212-4521, Vol. 14, N° 3, 1996 , págs.331-342

3 Pozo, J. I.—*Teorías de la reestructuración* (2006), Madrid, Impresiones Morata.

4 Bruner, Jerome (1997) *La educación, puerta de la cultura*. Madrid: Visor.

APRENDIENDO FÍSICA CON VIDEOJUEGOS

Autores: Jorge Barría, Víctor Corrale, Gabriel Perdomo, Zelmara Sosa

Correo: jab.973@gmail.com;victorcorrale@gmail.com,

perdomobio@gmail.com;young2607@hotmail.com,

Escuela: Escuela Técnica de Maldonado

Departamento: Maldonado

Cursos: CBT, Física 3^{er} año

Resumen

El punto de partida para comenzar la elaboración de nuestra propuesta estuvo constituido por la búsqueda de nuevos materiales que tendieran a promover e incrementar el interés por aprender, utilizándose recursos motivadores que resultaran más efectivos que los que se vienen implementando. Nos planteamos que los videojuegos podían ser –precisamente- una buena herramienta para generar aprendizajes significativos, especialmente en los grupos donde la dinámica de aprendizaje presenta mayor dificultad.

Se plantea la inclusión de los videojuegos en las aulas de la mano de los procesos de incorporación de las TIC pensando en la potencialidad de estos entornos en situaciones de enseñanza. A partir de situaciones digitalizadas que permitirán el estudio de las leyes de la Física, se ha abierto paso a aplicaciones donde se puede manipular la variable que se pretende estudiar y todas las demás variables reaccionan al cambio ajustándose según las leyes que rigen ese fenómeno. Muchas de ellas pueden descargarse en su computadora y ser trabajadas fuera de línea (Red Intra-aula). La propuesta está dirigida a alumnos de 3^{er} año de ciclo básico en la asignatura Física y se centra en la creación de animaciones o escenas en la computadora que permiten representar de modo interactivo y dinámico conceptos y experiencias físicas, la cuales a su vez pueden publicarse de modo sencillo en internet.

Antecedentes

Se considera necesario convertir el proceso enseñanza-aprendizaje en un modelo de encuentro con el saber que sea dinámico, participativo, inclusivo, respetuoso y no invasivo con el educando. De allí es que desde el 2012 se viene trabajando y sugiriendo la utilización de video juegos, poniendo énfasis en la posibilidad de enlazar situaciones del mundo real con modelos conceptuales. Vincular situaciones del mundo real con un modelo conceptual de Física, implica poder reconocer variables que son mutuamente dependientes. Reconocer esta dependencia favorece la construcción de relaciones significativas entre conceptos y de esa manera permite ir “refinando” dichos conceptos.

Con el trabajo en conjunto y la utilización de las Redes Intra-Aula, herramienta que permitirá crear un servidor desde el permite compartir los materiales deseados de forma rápida y segura.

Características de los involucrados

La propuesta ha sido aplicada en un grupo de estudiantes de 3^{er} año de Ciclo Básico provenientes de contextos vulnerables.

El grupo está constituido por 28 estudiantes. El 39,3% presentan dificultades en lecto-escritura y el 53,6% tienen dificultades en el razonamiento lógico-matemático.

Objetivos

Objetivo General

Promover el desarrollo de competencias de carácter científico, específicamente en Física.

Objetivos Específicos

- Identificar situaciones concretas en la resolución de problemas científicos.
- Establecer que los estudiantes ponderen sus ideas e hipótesis a partir del análisis de la información que van recopilando con la práctica del juego.
- Promover la formación de agentes multiplicadores.
- Promover las habilidades metacognitivas.
- Desarrollar habilidades complejas que combinen destreza física con resolución de problemas.
- Desarrollar habilidades de razonamiento abstracto y de pensamiento crítico.
- Identificar distintas estrategias que deban ser descubiertas por los estudiantes a medida que se van familiarizando con las situaciones a través del ensayo y error.
- Promover la inclusión de los videojuegos en el aula como práctica innovadora y exitosa.
- Propiciar el desarrollo del concepto de videojuegos que educan.
- Promover el uso de los equipos portátiles en el proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Promover el trabajo en red y colaborativo, la discusión y el intercambio entre pares, la realización en conjunto de la propuesta, la autonomía de los alumnos.
- Estimular la búsqueda y selección crítica de información proveniente de diferentes soportes.

Descripción de las actividades

Pasos previos a la realización de las actividades (se realizará solo una vez durante el curso):

- Instalación del servidor. WAMPSEVER.
- Instalación de las aplicaciones y programas necesarios para poder crear y modificar escenas.
- Creación de escenarios, animación e introducción de elementos básicos en escenas.
- Introducción y utilización de controles.
- Introducción y utilización de auxiliares.

Figura 1



Actividad N° 1

Desde los siguientes links puedes acceder a las versiones online de los reconocidos videojuegos *Street Fighter*, *Angry Birds*, *Angry Birds Space* y *Mario Bros*. ¿Los conoces, verdad?

<http://www.imitable.com/juegos/play/147/street-fighter>

<http://www.minijuegos.com/Angry-Birds/10626>

<http://jugar-juegosonline.com/juegos-de-tiros/jugar-angry-birds-space-online>

<http://www.juegos-mario-bros.com/juego-super-mario-bros-clasico.html>

Te propongo que junto a tus compañeros—luego de jugar algunas partidas—te introduzcas en los conceptos científicos que esconden cada uno de ellos. A partir de este análisis, piensa:

¿Qué aspectos del juego podríamos abordar y profundizar desde nuestro curso de Física?

Regístralos al lado de cada viñeta.

Figura 2

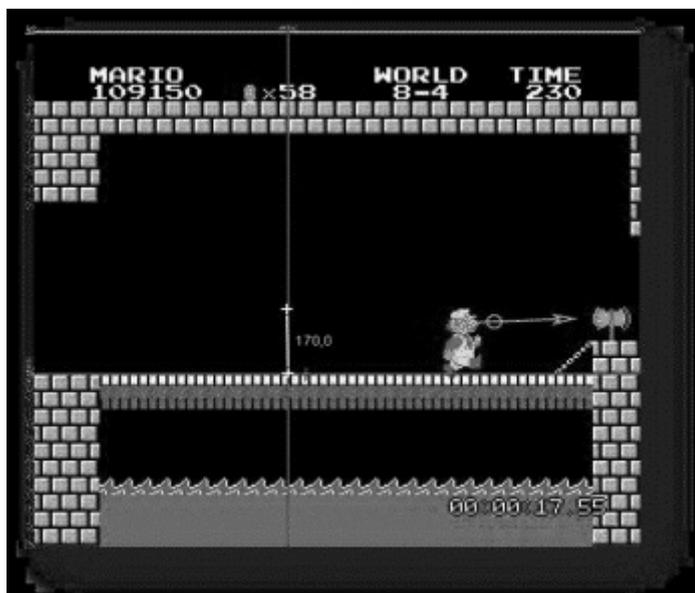


Actividad N° 2

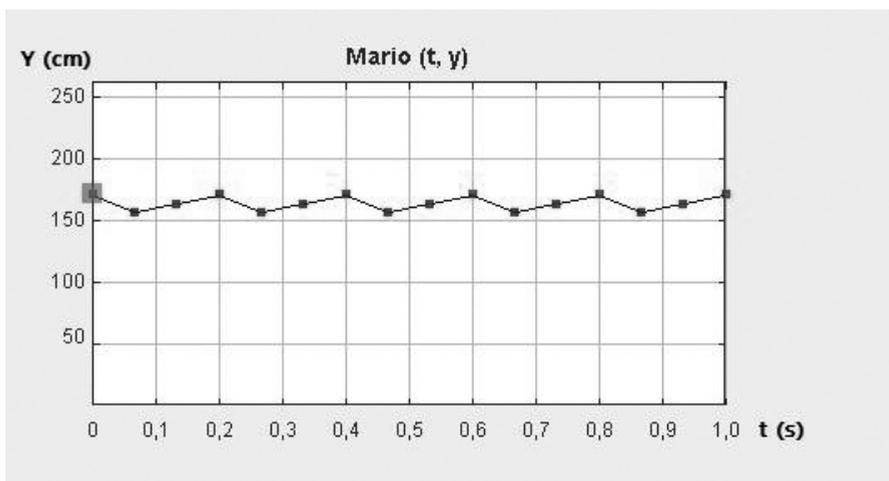
Luego de derrotar al Rey Koopa en el mundo 8-4, Mario se dirige al deseado encuentro con la Princesa Peach. Para estudiar su movimiento, el programa Tracker nos exige indicar algunos píxeles de referencia. Para este caso, hemos considerado la cabeza del personaje.

- Resuelve las siguientes situaciones partiendo de los datos proporcionados por la gráfica N°1 y sabiendo que Mario tiene una altura de 1,70m.
 - a. ¿Qué distancia recorre?
 - b. ¿Qué tiempo le insume?
 - c. ¿Cuál es su aceleración?
- Estudiando el movimiento de Mario en el eje y, se obtiene la gráfica N° 2. ¿Qué dato nos proporciona?

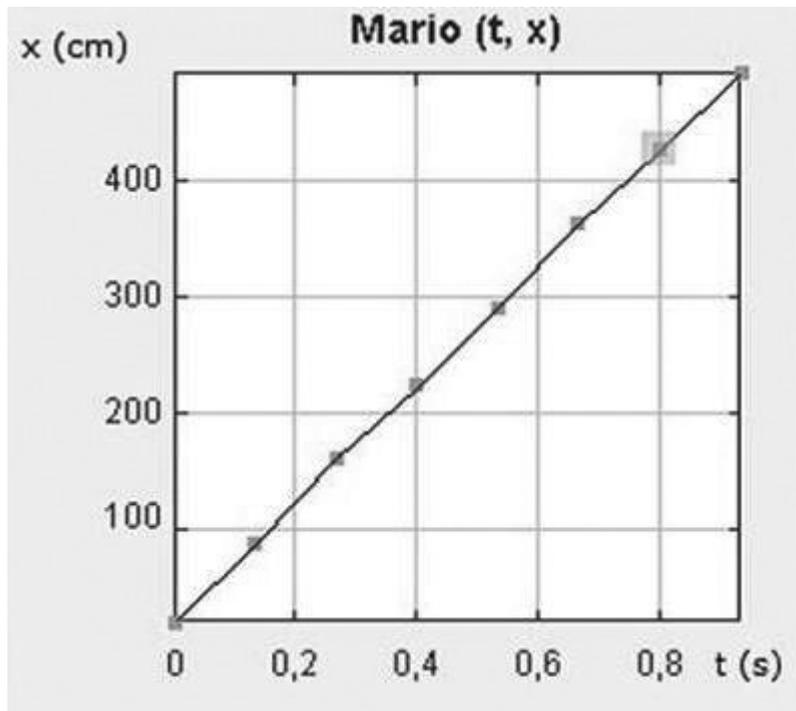
Figura 3



Gráfica N°1



Gráfica N°2



Actividad N° 3

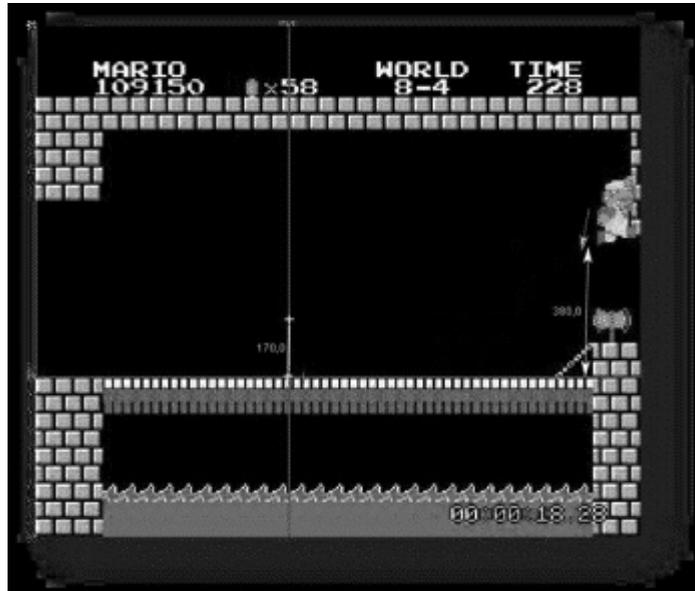
Ansioso por encontrarse con la Princesa, Mario realiza un salto y golpea el hacha que abre la celda, liberándola.

Analicemos el movimiento que realiza en este pequeño trayecto:

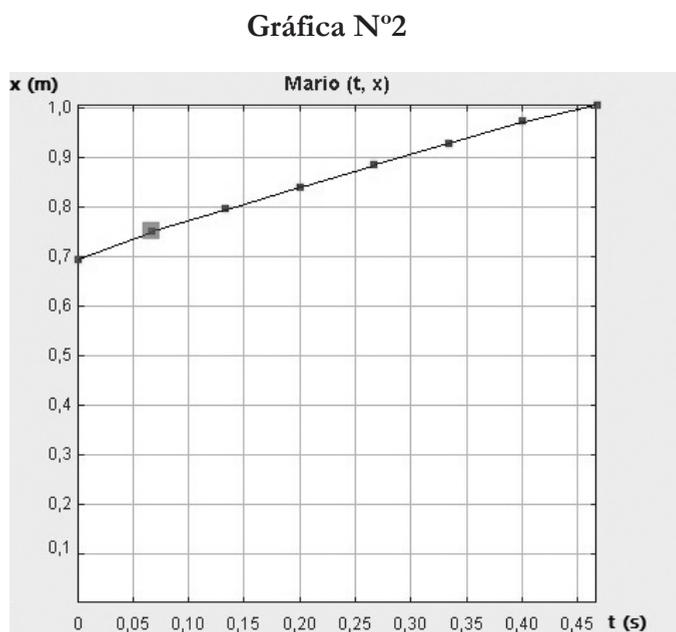
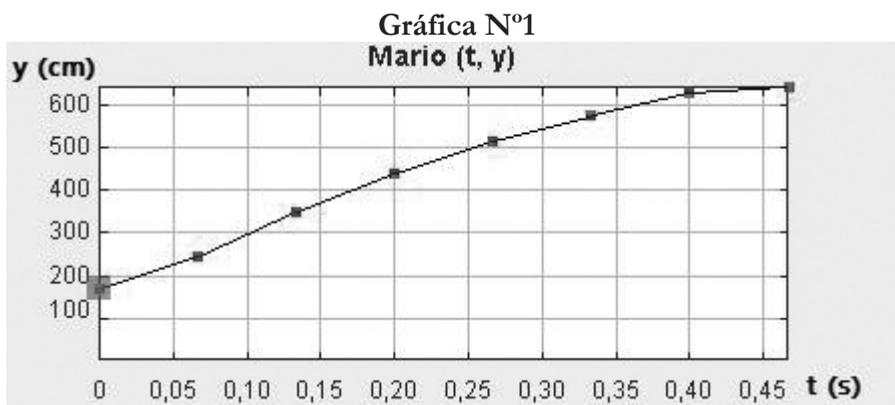
- ¿Qué datos sobre el movimiento de nuestro personaje, nos proporcionan las gráficas N°3 y N° 4?
- ¿Cuál es el sentido del vector aceleración cuando Mario está en el aire?
- ¿Qué datos son necesarios para calcular la aceleración gravitatoria en este mundo?; ¿podemos acceder a ellos?; ¿cómo?

Habiendo obtenido los datos necesarios, calcula ahora este valor.

Figura 4



- ¿Cuántas veces mayor o menor es la aceleración gravitatoria de este mundo, respecto al nuestro?
- Investiguemos ahora las características del mundo en el que se desarrollan las aventuras de Mario, partiendo del supuesto de que tiene el mismo diámetro medio que nuestro planeta (6371km).
- Calcula su masa.
- Calcula la masa de la Tierra y compárala con la del mundo de Mario. ¿Este resultado es consistente con los valores de aceleración gravitatoria que predominan en ambos planetas?
- ¿Cuánto tiempo le insumiría a Mario realizar el mismo salto en nuestro planeta?



Actividad N° 4

En esta ocasión, un nuevo reto de Street Fighter se lleva a cabo en un templo, donde Sagat (150kg) y Ryu (68kg) se enfrentan con el propósito de obtener el primer lugar en el torneo. En un determinado momento del combate, Ryu salta para ejecutar un puñetazo, pero no logra neutralizar a su oponente.

Continuamos apropiándonos de Tracker...

- Si queremos conocer la fuerza que realizó Ryu para efectuar el salto, debemos determinar la distancia recorrida en el mismo, es decir, desde que el atacante se agacha para tomar impulso, hasta que logra la máxima altura. El programa Tracker nos posibilita determinar estos valores. Indaga qué herramientas lo hacen posible y registra los datos.
- Busca los valores de aceleración gravitatoria proporcionados por el programa y determina el valor promedio, expresándolo en m/s^2 .

Figura 5



Trabajamos ahora con Mecánica...

- Previo a despegarse del suelo, ¿qué aceleración tiene el movimiento efectuado por Ryu?
- ¿Qué fuerza debió realizar para efectuar el salto? Para alcanzar la misma altura en condiciones similares al planeta Tierra, ¿debería aplicar una fuerza mayor, o menor?, ¿por qué?
- ¿Cuál es el valor de la fuerza normal que permitió a Sagat mantenerse en pie? Figura N°3

Actividad N° 5

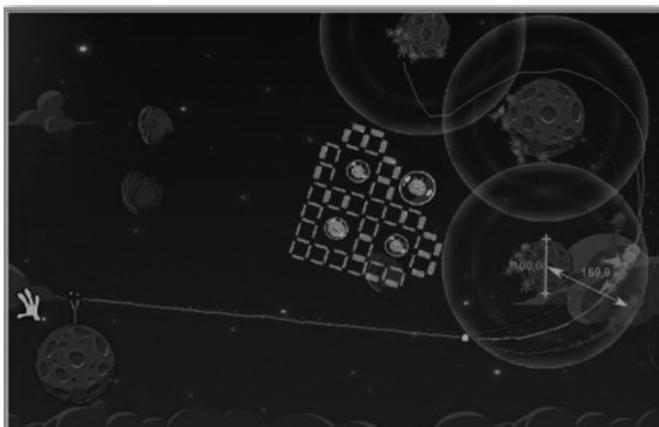
Jugando al Angry Space se realiza un disparo empleando a Blue (ave que tiene la capacidad de explotar y dividirse en pleno vuelo, en tres personajes: Jim, Jake y Jay) pero el mismo no impacta en el blanco.

Trabajando con el centro de masa y el movimiento...

Las siguientes expresiones describen parte de la trayectoria del ave. Adjudícalas a ésta, resaltándola dentro de la figura N°4 con el correspondiente color.

- “Un cuerpo bajo la influencia de fuerzas externas se comporta como si toda su masa estuviera en un punto llamado centro de masa” (rojo)
- “Si la fuerza externa neta sobre un sistema de partículas es cero, el centro de masa se moverá con velocidad constante” (azul)

Figura 6



Estudiando la fuerza gravitatoria...

Consideremos la trayectoria que describe el ave representada en Tracker (Cuadro 2065) con la letra “C”, quien tiene una masa de 1kg. Dentro del campo gravitatorio por el que él se mueve, se localiza un asteroide1 cuya masa y densidad deseamos determinar. Sabemos que el mismo ejerce sobre el ave una fuerza de 186,8N y que la distancia desde su centro hacia el ave es de 169,8cm.

¿Existe en la naturaleza algún cuerpo con esa densidad?

Resultados

En una visión inicial los estudiantes manifestaron en un 80% que la asignatura les resultaba divertida; cuando se los consultó sobre su apreciación respecto a la implementación del proyecto creyeron que además de una forma de ganar notas, zafar del examen, también representaba un forma de aprender (31% en cada uno de los casos).

Una vez en el camino del proyecto, trabajando y participando plenamente en él, los mismos estudiantes se inclinan por describir el proyecto como interesante(67%), lo cual nos deja mucho camino por recorrer y grandes ganas de seguir adelante. No es menor saber que para estos chicos, los juegos manejados de base no les son desconocidos

(100% los conoce, 73% los ha jugado alguna vez), pero a su vez es el principal motivo para participar ya que el 50% espera poder armar los videojuegos.

Reflexiones

En esta propuesta—que plantea la integración de los videojuegos al proceso de enseñanza aprendizaje—no excluye el uso de los otros recursos que venimos utilizando habitualmente en nuestras aulas. Lo que sí permite es minimizar el uso de las clases expositivas que ya no tienen éxito entre los estudiantes y que ubican al docente en el rol de reproductor y transmisor de conocimiento para convertirse en un soporte o guía en los procesos de aprendizajes en donde el alumno se torna el protagonista al adquirir un papel activo en la construcción de nuevos saberes.

Esta forma de trabajo permite economizar tiempo y recursos ya que las tareas de consumo y producción pueden realizarse con soportes digitales, pueden llevarse a cabo en cualquier lugar, guardarse y transportarse. Los contenidos son de amplio volumen, editables, transferibles, interactivos e hipertextuales. La idea es dejar de ver al docente como el portador del saber y a las máquinas como simples herramientas.

Este trabajo pretende sumar una estrategia motivadora teniendo en cuenta que para los problemas que nuestros alumnos deberán afrontar en el futuro se debe pensar en soluciones nuevas y creativas; el juego en equipo suma al desarrollo creativo y a la cooperación. Asimismo permite crear modelos dinámicos cuyo único límite será su imaginación.

Referencias bibliográficas

B.Gros (1998): *"Jugando con videojuegos: educación y entretenimiento"* Bilbao, España. Ed. Descleé De Brouwer.

E.Montero, M.Ruiz, B.Díaz (2010): *"Aprendiendo con videojuegos"* Madrid, España. Ed. Narcea

J.Eguia(2012) Tesis doctoral: *"El videojuego como recurso para el aprendizaje estratégico en las aulas"* Barcelona, España

Pérez Latorre, O. (2012): "Ludificación en la narrativa audiovisual contemporánea". Telos, núm. 93, pp. 23-33.

UTILIZANDO SENSORES PARA ESTUDIAR EL CLIMA EN EL NORESTE DEL URUGUAY

Autor: **Mariela Piñeiro (Estadística), Sergio Ottonello (Física)**

Correo: **mariela28dic@hotmail.com, bruzoto@hotmail.com**

Escuela: **Escuela Agraria de Melo “Alcides Fidel Pintos”**

Departamento: **Cerro Largo**

Cursos: **EMT Agrario**

Resumen

En el presente trabajo se ha tratado de abordar un tema del cual mucho se habla y en el caso de Uruguay no se conocen muchas investigaciones; es el cambio climatológico, pero en este caso visto y estudiado por un grupo de estudiantes de Educación Media Tecnológica en la Orientación Agraria enfocado en una región en específico; se visualiza cómo se profundiza en temas que difícilmente se discuten en forma diaria y con el grado de madurez e interés que pusieron estos estudiantes y cómo las nuevas tecnologías disponibles fueron de muchísima utilidad en este Proyecto Educativo.

Desarrollo del proyecto

Dos factores que en estos tiempos han despertado interés tanto sea por la información como por el propio uso, son las nuevas tecnologías (TIC) y en el caso de la vida cotidiana, el cambio climático.

Basándose en un curso de características muy especiales como es el Bachillerato Agrario, se instrumenta la discusión, elaboración y diseño de un modelo del comportamiento del clima en la región noreste del Uruguay, pero, para que este planteo se pueda llevar a cabo se necesitaron:

- a) Docentes que dispusieran de tiempo para el proyecto
- b) Un grupo de estudiantes no muy numeroso, que estuvieran interesados en el tema.
- c) Equipamiento apropiado; en caso de una Escuela Agraria se disponía de algunos instrumentos, a saber: termómetros, higrómetros, pluviómetros; y de no ser así, investigar dónde conseguirlo; mientras tanto con el instrumental disponible, más toda la información y trabajos de investigación, elaborarían información suficiente para poder cotejarla con los datos que se fueran obteniendo.

Su elaboración es a iniciativa de los estudiantes; interesados por el comportamiento tan errático del clima, así como los constantes artículos periodísticos mencionando este tema los impulsó a estudiar el mencionado comportamiento.

Junto con el desarrollo del Plan Ceibal el cual seleccionó proyectos para la adjudicación de equipos con sensores, este grupo de estudiantes junto con 2 docentes de esta casa de estudios presentaron un proyecto que involucraban variables que pudieran ser medidas con los sensores; el proyecto fue electo y recibido el equipamiento de sensores.

Este Proyecto Educativo intentó desarrollar las competencias para este curso, (una de ellas que quizás sea la más apreciada por los docentes del área tecnológica, es la de medición) y utilizando las estrategias adecuadas, se pudo llevar a cabo el mismo que fue expuesto en las II Jornadas Binacionales de Ganadería y Agricultura en la Escuela Técnica de Río Branco en setiembre del año 2013, habiendo obteniendo el reconocimiento de Técnicos, Profesionales y público en general, ya que fueron los estudiantes que describieron todos los pasos y todas las dificultades que tuvieron y cómo llegaron a sortear las mismas; la disertación fue presentada en grupos de dos estudiantes quienes no solo hablaron sobre las variables físicas, sino también sobre temas muy relacionados con el medio rural como ser sequías, inundaciones, la capa de ozono, siempre apoyados por una proyección Power Point , que fue elaborado, por los mismos bajo la supervisión constante de los profesores involucrados.

Este grupo está compuesto por once estudiantes, tres del sexo femenino y ocho del sexo masculino; su desempeño en un principio no era el adecuado para este nivel, ya que existían situaciones de comportamiento y baja calidad de aprendizaje, lo que motivó más para desarrollar una nueva experiencia, la cual involucrara a todos los estudiantes.

En este año, una de las unidades temáticas a desarrollar en la asignatura Física Aplicada a la Agrotecnología es Termodinámica.

¿Por qué el nombre del tema? En un principio se había pensado en el clima en Uruguay, pero basados en los datos de la Dirección Nacional de Meteorología, imágenes satelitales y observaciones, se comprobó que era mucho más específico y que redundaría en un mejor manejo de toda la información el hecho de estudiar la región, que los estudiantes mismos definieron: involucraba a los departamentos de Artigas, Rivera, Tacuarembó y Cerro Largo; en la siguiente imagen satelital se verá una de las razones de lo expuesto anteriormente:



En esta imagen se ve claramente las formaciones de tormenta cómo afectan la franja de frontera del noroeste de Uruguay.

La unidad Termodinámica fue el eje central del proyecto, y el disparador fue el cambio del clima, con el solo hecho de comentar cómo un profesor con un poco de interés puede comprender imágenes satelitales y realizar pronósticos a corto plazo, y ya que constantemente se hacen

diversos artículos periodísticos mencionando supuestos cambios climáticos y cómo son estudiantes con un perfil agrario es de suma importancia que comprendan, evalúen y hagan los análisis necesarios para saber cómo se comportará el clima para diversos eventos como ser la esquila, o inundaciones para los tiempos de siembra, cosecha, así como los de parición de los animales, de modo que las variables físicas que íbamos a desarrollar en el proyecto serían las siguientes: Presión, Temperatura y Humedad; si bien las variables no se agotaban con las indicadas, se pudo desarrollar el proyecto, conjuntamente con el manejo y funcionamiento de los sensores, así como su aplicación.

En un principio ya que no se disponía de instrumental adecuado y antes de utilizar los sensores, los datos se recababan diariamente en forma telefónica con la estación meteorológica local (Melo) 3 veces al día, solicitando los parámetros previstos en el proyecto; de más está decir la muy buena colaboración y buen espíritu de ayuda de los funcionarios de la Dirección Nacional de Meteorología.

Se utilizaron también imágenes satelitales, las cuales sirvieron para comparar los valores obtenidos y realizar las previsiones luego de un tiempo de estudio por parte de los estudiantes, logrando resultados muy auspiciosos.

El trabajo se realizó en equipos, rotando en forma semanal, de modo que un grupo de estudiantes hacían las lecturas de los sensores, otro grupo realizaba gráficos, otro iba interpretando dichos gráficos y por último otro grupo observaba hasta 6 veces al día las imágenes de satélite, comunicándose entre sí los resultados obtenidos.

Es de destacar la importancia que tuvieron las observaciones de las imágenes satelitales, ya que si bien nunca habían accedido a las mismas llegaron a comprender y predecir acontecimientos atmosféricos no solo con dichas imágenes sino también a través del nefoanálisis (análisis de las nubes), lo que desembocó en la aplicación de vectores y el reconocimiento de dichas herramientas geométricas como posibles aportes para la ayuda del desarrollo del proyecto.

El grupo presentaba dificultades en cuanto a comportamiento y desarrollo del aprendizaje; por lo tanto se buscaron las estrategias más adecuadas y basado en la concepción de proyecto educativo, se elaboró este artículo que demuestra lo importante que es el estudiante motivado y cómo se lo puede involucrar buscando los centros de interés que a ellos los estimulen.

Luego de comenzado a trabajar en la recolección de datos, a través de la Dirección Nacional de Meteorología del Uruguay, se pudieron desarrollar competencias transversales al curso como por ejemplo el trazado de gráficas, lo cual al principio resultó por demás difícil, pero siempre supervisados de cerca por los docentes, los estudiantes consiguieron los mencionado gráficos, para lo cual ahora se vislumbraba una segunda etapa, la interpretación de las gráficas; esta etapa fue en un principio dirigida, y luego los propios estudiantes pudieron comprender el comportamiento de las variables y poder predecir posibles eventos atmosféricos no solo extremos sino comunes (lluvias, tiempo frío, etc); alguna de las conclusiones: sube la temperatura, baja la presión atmosférica, aumenta la humedad, posibilidades del 90 % de lluvia dentro de las próximas 48 horas.

Sin lugar a dudas otro elemento que fue de gran ayuda y que complementó el trabajo fueron los medios electrónicos como ser internet, y comparar visualizando las imágenes

de satélite así como el nefoanálisis (análisis de las nubes) , los datos obtenidos para poder así desarrollar un modelo atmosférico que pudiera ser comprendido no solo por ellos sino por la población en general.

El proceso de evaluación fue constante donde se encontró que aquellos estudiantes que en un principio no tenían calificación aceptable se fueron comprometiendo con el trabajo y llegaron al fin de cursos siendo en algunos casos los mejores estudiantes del grupo; inclusive el trabajo grupal también fue de importancia ya que aquellos estudiantes que no estaban integrados al proyecto lo hicieron en forma lenta pero con el objetivo claro a desarrollar.

El factor motivación que esté asociado a las actividades y/u orientación del curso es de suma importancia, ya que potencia de forma positiva a aquellos estudiantes que no encuentran en la asignatura un potencial para su desarrollo cognitivo y permite de este modo llegar a desarrollar las competencias fundamentales del curso.

Este proyecto no queda aquí, sino que para este año (3° EMT), se seguirá trabajando pero estudiando los sensores desde el punto de vista electro-electrónico; por lo tanto al fin de este ciclo los estudiantes sabrán no solo el manejo de sensores sino cómo están contruidos y cómo es el funcionamiento de los mismos, ya que en el programa vigente uno de los temas a desarrollar es sensores.

El interés de los estudiantes se manifestó en tomar medidas de temperatura con los nuevos sensores en plena helada de la mañana para comprobar cómo se comportaban los instrumentos; otro detalle fue el de descubrir por ellos mismos las aplicaciones más diversas de estos nuevos equipos, vale decir nuevos dispositivos que inclusive podían estar conectados al sistema GPS.

Una fortaleza de este proyecto, es el grado de interés de los estudiantes así como la constante motivación por parte de los que en un principio no se visualizaban como líderes; sin embargo quedó demostrado que con una buena propuesta, buen manejo de equipos y buena distribución de tareas se pueden llegar a cumplir los objetivos previstos y aun más.

Pero el tema llegó a traspasar los límites del proyecto ya que los estudiantes investigaron los grandes procesos de inundaciones, sequías que sufrió nuestro país y cómo se podían paliar ambos fenómenos extremos con medidas previas; en resumen: la aplicación real de la Física al medio u orientación que eligieron los estudiantes.

Reflexión final

Como quedó plasmado en el desarrollo del presente Proyecto Educativo, los estudiantes son permisivos al conocimiento; el docente debe buscar los centros de interés para que el adolescente se integre a las actividades que promueven aprendizajes.

Finalmente, como corolario de este trabajo quizás la anécdota más concreta de todo lo expresado: uno de los estudiantes que presentaba no solo desinterés por las asignaturas, sino problemas de comportamiento, fue al final el líder positivo del grupo, y piensa seguir sus estudios en investigación atmosférica y realizar el curso de meteorólogo.

Referencias

Asociación civil Antarkos. www.antarkos.org.uy/info-gral/ciencia/monitoreo-ca-pa-de-ozono.htm (consulta 19/06/14).

Dirección Nacional de Meteorología. <http://meteorologia.gub.uy/> (consulta 19/06/14).

Nimbus Weather Services. <http://nimbus.com.uy/index.php> (consulta 19/06/14).

Plan Agropecuario. Revistas. <http://www.planagropecuario.org.uy/Revistas/> (consulta 19/06/14).

Plan CEIBAL. Proyecto Sensores. <http://www.ceibal.edu.uy/> (consulta 19/06/14).

SNRCC Uruguay (Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático) <http://www.cambioclimatico.gub.uy/> (consulta 19/06/14).

Vida silvestre (2012) “Construyendo Sensores. Manual Práctico” http://vidasilvestre.org.uy/wp-content/uploads/2012/07/Construyendo-sensores.-MANUAL-PR%-C3%81CTICO_Vida-Silvestre-IPRU.pdf (consulta 19/06/14).

EXPERIMENTANDO CON HORNITOS SOLARES

Autor: Andrea Gutiérrez, Marianella Sosa

Correo: profeandregutierrez@gmail.com; marianellasosa@gmail.com

Escuela: Escuela Técnica “Domingo Arena”

Departamento: Montevideo

Cursos: CBT, Ciencias Físicas 2^{do} año

Resumen

Este trabajo trata de la experiencia sobre una propuesta educativa que no se basa en la mera transmisión de información, ya que ésta no responde a las demandas socioculturales de nuestro tiempo ni se adapta a los principios y/o pilares del conocimiento que caracterizan a la mayor parte de las reformas educativas; es por ello que desde el punto de vista didáctico pedagógico resulta de gran importancia la búsqueda de estrategias alternativas, que tomen en consideración los principios de creatividad, calidad, colaboración, reflexión, autogestión ya que es de suma importancia poder transpolar estos valores a la sociedad actual. Se realizó en el laboratorio de Ciencias de la Escuela, previa selección de cuatro estudiantes por grupo de los 2^{dos} años de CBT, considerando características especiales en cada uno. Luego de realizada la experiencia en equipo los alumnos debían transmitir con sus palabras, desde su propia experiencia lo vivido al resto de los compañeros, en la construcción de dos hornos solares y poder aplicarlo al currículo de 2^{do} año. En el desarrollo de la experiencia se encontraron dificultades que motivaron la incorporación de Sensores resultando una estrategia muy positiva.

Antecedentes que dieron origen a la propuesta:

Para facilitar la ubicación en contexto, se indica que el programa de Ciencias Físicas de 2^{do} año de CBT, tiene como eje central el tema: “Energía” y también que la Escuela Técnica “Domingo Arena” está ubicada en el barrio Piedras Blancas de la ciudad de Montevideo, con un entorno socio-económico crítico. Este programa se aborda principalmente desde un punto de vista cualitativo acercando al estudiante al tema desde la vida cotidiana. La planificación en conjunto de las docentes de la Escuela, permite encontrar centros de interés comunes entre los estudiantes de los cuatro 2^{dos} y las dificultades económicas que enfrentan las familias, motivan la búsqueda de estrategias que permitan la sobrevivencia cotidiana.

Cuando se habla de formar, educar a adolescentes y jóvenes, se plantea un modelo de educación que no puede ni debe limitarse a desarrollar capacidades intelectuales e instrumentales; debe intervenir activa y conscientemente en la construcción de la identidad, en el proceso de socialización de las personas, en el crecimiento ético y moral, en el desarrollo de los valores básicos para la vida y la convivencia; libre y progresivamente interiorizados, esto permite hacer una lectura más crítica de la realidad y constituye el fundamento sobre el que poder construir y diseñar sus propios proyectos de vida. Es por

esto que se ha considerado esta experiencia sumamente innovadora, donde los estudiantes sean parte integral de su propio aprendizaje junto con otros y para otros, pudiendo compartir sus propias experiencias con sus compañeros, aplicando lo dado en el curso.

Partiendo de la base de que los estudiantes que logran transmitir sus conocimientos a otros, se puede decir que su aprendizaje está completo; al planificar se han buscado actividades que lo permitan. En el libro “Clic” del Blog educativo de UTE, están los pasos para la construcción de un horno solar para cocinar galletitas y con la incorporación de sensores al Laboratorio de Ciencias, a partir del Plan Ceibal, se percibió la posibilidad de combinar la teoría y la tecnología aplicadas a una necesidad real.

Características de los participantes involucrados:

La experiencia se realizó seleccionando cuatro estudiantes de cada 2^{do} de CBT de la escuela, con 13 y 14 años, tomando en cuenta el compromiso, la responsabilidad y la colaboración tanto de los mismos, como de las familias. Estos debían involucrarse con la tarea formando un verdadero equipo cooperativo, trabajando todos juntos: estudiantes, familias y docentes, con apoyo de la dirección de la Institución. Esta etapa demandó conexión y cooperación entre las docentes del curso al compartir criterios de evaluación.

Objetivos:

Objetivos generales:

Favorecer el compromiso y la colaboración por medio de la integración de la dialéctica teórico—práctica, siendo los estudiantes partícipes de su propio proceso de aprendizaje.

1. Promover un clima de trabajo donde prevalezca el respeto, compromiso, solidaridad y tolerancia frente a la diversidad de opiniones y así favorecer a una actitud crítica y reflexiva.
2. Potenciar el uso responsable y productivo de la tecnología en estos nativos digitales¹ con los cuales convivimos cada día.

Objetivos específicos:

- Identificar transformaciones de energía que suceden en el entorno cotidiano.
- Comprender la importancia del suministro energético en la sociedad actual.
- Valorar las acciones cotidianas dirigidas a proteger la naturaleza y realizar un uso racional de la energía.
- Identificar el calor como una forma de transferir energía.
- Comprender y expresar mensajes científicos utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad, así como interpretar diagramas, gráficas, tablas, expresiones matemáticas sencillas y otros modelos de representación.

Descripción de la actividad

Según Newman y Wehlage (1993), las estrategias a utilizar se deberán orientar al

1 acuñado por Marc Prensky en un ensayo titulado “La muerte del mando y del control”

aprendizaje auténtico que está caracterizado según el pensamiento de alto nivel, la profundidad del conocimiento, las conexiones con el mundo real, el diálogo sustantivo y el apoyo social para el aprovechamiento del estudiante.

La experiencia se desarrolló en dos jornadas a contra-turno en el Laboratorio de Ciencias. En coordinación con las familias se trabajó en dos grupos, siguiendo la guía del libro “Clic” para la construcción de dos hornos solares.

Se cortó el cartón con las medidas indicadas. Se pintó con negro mate de ambos lados las partes de cartón que conforman el exterior del horno y se forraron de papel aluminio las partes del interior.

Se armó colocando placas de espuma de poliuretano de dos centímetros entre las paredes exteriores e interiores y la tapa con una ventana de doble vidrio y chapa metálica negra.

El día de la Muestra de Fin de Año de la Escuela, los hornos se pusieron en funcionamiento, con la masa para hacer galletitas que envió una de las madres participantes.

Lamentablemente ese día estuvo nublado y ventoso. El proceso de cocción no pudo ser completado. Considerando la experiencia poco exitosa de la Muestra, se decidió replanificar, cuantificando la temperatura y las emisiones UVB y UVA para conocer las condiciones óptimas de funcionamiento, utilizando para ello los sensores proporcionados por el Plan Ceibal en el marco de la presentación de Proyectos Sensores Ceibal-UTU.

En clase, luego de que los estudiantes seleccionados presentaran a sus compañeros la experiencia y la dificultad, se procedió a colocar los sensores dentro de los hornos conectados a “Ceibalitas” que fueron ubicados en la intemperie. Los sensores tomaron registros por una semana, y luego en clase se determinó que el horno podría cocinar en condiciones de máximas emisiones de rayos UVB coincidentemente con la mayor temperatura registrada.

Para evaluar el aprendizaje de los estudiantes se decidió volver a colocar los sensores en los hornos y formar grupos monitores que los controlaran. Considerando los datos obtenidos se debía encontrar el momento “adecuado” para la cocción de las galletitas. Cuando se logró la temperatura adecuada, nuevamente se falló en lograr la cocción.

En este punto el aprendizaje de los estudiantes se evaluó con un debate en grupo para determinar las causas del error. De este debate resulta como solución posible disminuir el tamaño de las galletitas para que la transmisión de calor se realice en menos tiempo.

Finalmente en la última semana de clase y monitoreando constantemente la temperatura de los hornos se logró la cocción de pequeñas galletitas que se compartieron entre estudiantes y docentes.

En vacaciones lo mantuvo en funcionamiento una de las familias participantes, que a principios de este año lectivo manifiesta la eficacia del horno en el mes de enero.

Resultados

La experiencia resultó positiva, mejorando los aprendizajes de los estudiantes seleccionados y motivando a estudiantes de escasa o nula participación. Estos últimos permitieron evidenciar la influencia del cambio de estrategia en su aprendizaje, involucrándose en la actividad mostrando compromiso y responsabilidad, cualidades que durante el año estuvieron ausentes.

Se observó que los estudiantes lograron una aplicación práctica de la teoría a la vida cotidiana, lo que permitió una mayor internalización de los conceptos. Incluso en aquellos estudiantes que debieron rendir examen, el oral lo aprobaron explicando las transformaciones de energía y transferencias de calor, con ejemplos de la experiencia.

Las fortalezas identificadas en la experiencia son: el clima de trabajo donde prevalecieron el respeto, el compromiso, la solidaridad y la tolerancia. La motivación de aquellos estudiantes con problemas de rendimiento y conducta. El trabajo como tutores de los estudiantes seleccionados que permitió el desarrollo de una actitud crítica y reflexiva. El apoyo e involucramiento de las familias que acompañaron.

Fue una debilidad implementar esta estrategia sobre el fin de año, pues de haber tenido más tiempo de proyección, se hubieran mejorado los resultados académicos.

Algunas reflexiones

Lo más fácil de la experiencia fue conseguir tanto los recursos humanos como los recursos materiales. En la selección de los recursos humanos se evidencia la proporcionalidad directa entre los rendimientos de los estudiantes y el apoyo familiar. En la obtención de los materiales se agradece a la Dirección Escolar la rápida disponibilidad de ellos.

La principal dificultad evidenciada en el proceso fue encontrar el tiempo para llevar a cabo la experiencia, lo que se solucionó con el compromiso de los actores, trabajando a contra-turno.

Además resultó difícil reconocer la necesidad de trabajar con los recursos tecnológicos que en un principio no estaban considerados.

A partir de este problema y de la replanificación de la experiencia nos sorprendió el cambio de actitud de los estudiantes.

Los estudiantes seleccionados al posicionarse como tutores de sus compañeros lograron demostrar el aprendizaje adquirido. En los estudiantes con problemas de conducta la incorporación de las herramientas tecnológicas los motivó a participar ordenadamente, mostrando sus habilidades de nativos digitales. Con respecto a los estudiantes de bajo rendimiento la utilización de otras herramientas de evaluación, permitió que las docentes evidenciaran nuevas formas de aprendizaje.

Como docentes se reconoce la diversidad de aprendizajes de los estudiantes de este siglo y la necesidad de planificar en función de estos. La innovación tecnológica pertenece a la vida cotidiana de estos estudiantes quienes consideran estas herramientas como centros de interés que motivan su aprendizaje.

Vale la pena conservar en las planificaciones anuales futuras, la incorporación de la tecnología y considerar la posibilidad de incluir “tutores pares” para potenciar los aprendizajes.

Referencias bibliográficas:

DE LA TORRE, Saturnino; BARRIOS, Oscar; TEJADA, José y otros (2000): ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS INNOVADORAS. Recursos para la formación y el cambio. España: Ediciones Octaedro, S.L.

FIORE, Eduardo; LEYMONIE, Julia (comps.) (2014): Didáctica práctica para enseñanza media y superior. Montevideo: Grupo MAGRO.

NOY SÁNCHEZ, Luz Amparo; ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE http://portales.puj.edu.co/didactica/Sitio_Monitores/Contenido/Documentos/Estrategiasaprendizaje/estrategias%20de%20aprendizaje.doc (consulta 04/05/14)

UTE. Divulgación Escolar. Material de apoyo. http://www.ute.com.uy/pags/Divulgacion_Escolar/material_apoyo.html (consulta 04/05/14)

UN ESPACIO PARA ESTIMULAR LA INVESTIGACIÓN DESDE UN ENFOQUE INTERDISCIPLINARIO: PROYECTO EDUCATIVO INTERFIS

Sumario:

- **INTERFIS: Un ámbito de interacción y actualización educativa. .**
- **Sistematización de páginas web.**
- **Actualización docente basada en la aplicación contextualizada de páginas web de interés educativo.**
- **¿Yo puedo investigar? Un desafío para despertar en los estudiantes el interés por la investigación.**
- **Grupos de iniciación a la investigación estudiantil.**
- **Consistencia del hormigón fresco. ¿Incide la cantidad y calidad del agua de amasado?**
- **Consistencia del hormigón fresco. ¿Incide la granulometría del árido fino?**

INTERFIS. UN ÁMBITO DE INTERACCIÓN Y ACTUALIZACIÓN EDUCATIVA. 13 AÑOS DE ACTIVIDADES



Autora: Alicia Gadea

Proyecto Educativo INTERFIS

Proponente y Responsable Integral: Alicia Gadea

URL: www.interfis-edu.jimdo.com

Correo: proyectointerfis@gmail.com

Resumen

INTERFIS se crea en el año 2003 con la finalidad de facilitar la actualización continua de docentes de Física, haciendo uso de las posibilidades que brindan las TIC, promoviendo el trabajo colaborativo entre pares y originando una Red Académica en un ámbito interactivo. Ese año el CETP comienza a procesar los planes y programas vigentes en la actualidad. En este marco se llevan a cabo: Proyectos educativos, Foros académicos, Cursos de actualización docente, Trabajos de iniciación a la investigación estudiantil, Salas docentes, Charlas de difusión, Trabajo con estudiantes, Talleres y Presentaciones sobre las distintas actividades.

Los antecedentes principales son el Proyecto “Un nuevo enfoque para las actividades experimentales”, “Cursos de actualización docente” y Foro “Actualización en Física Técnica”.

Se propone profundizar en dos ejes principales: Aplicación educativa de páginas web y Actividades de laboratorio.

Al inicio se trabaja en proyectos y foros de discusión e intercambio.

A partir del análisis de los resultados alcanzados se desarrollan los proyectos “Base de Datos: Catalogación y Valoración de Páginas web de aplicación educativa” e “Iniciación a la Investigación Estudiantil. Laboratorio Especializado de Física. Área Arquitectura-Construcción”.

En su primera etapa INTERFIS se aloja en la web de la División Capacitación y Actualización de RRHH, posteriormente en el Campus Virtual del Programa de Educación en Procesos Industriales y a partir de 2013 cuenta con web propia.

En 2015 se propone trabajar en tres proyectos: “Iniciación a la Investigación Estudiantil (PIIE)”, “Glosario Científico-Tecnológico (PGCT)” y “Sistematización de Páginas Web (PSPW)”, disponibles en www.interfis-edu.jimdo.com.



INTERFIS

2003-2015

	DISEÑO DE ACTIVIDADES DE LABORATORIO	APLICACIÓN EDUCATIVA DE PÁGINAS WEB	GLOSARIO
		PROYECTO Energías renovables	
	FORO Cables con cargas concentradas		
2003-2006	PROYECTO Actividades interactivas para profundizar en un enfoque actualizado de la enseñanza de la Física	PROYECTO Actividades interactivas para profundizar en un enfoque actualizado de la enseñanza de la Física	
		FORO Materiales. Ensayos y propiedades	
		PROYECTO "CYVPW" Catalogación y valoración de páginas web de aplicación educativa Base de datos	
2007-2009	ACTIVIDADES-CURSOS De actualización docente	ACTIVIDADES-CURSOS De actualización docente	
	PROYECTO "PIIE" Iniciación a la investigación estudiantil. Laboratorio especializado Física. Área Arquitectura-Construcción		PROYECTO "PGCT" Glosario científico-tecnológico
2008-2009			
	PROYECTO "PIIE" Reestructura Experiencias piloto	PROYECTO "CYVPW" Reformulación Nueva Base de datos	PROYECTO "PGCT" Continuación
2010-2014			
2015	PROYECTO "PIIE" INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN ESTUDIANTIL	PROYECTO "PSPW" SISTEMATIZACIÓN DE PÁGINAS WEB	PROYECTO "PGCT" GLOSARIO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO

Introducción

Entre las múltiples posibilidades educativas de las redes se considera relevante para el desarrollo profesional de los docentes, dado que posibilita compartir recursos educativos y nuevas ideas para incorporar a la clase, así como el trabajo de un conjunto de personas sobre los mismos temas con acceso a variedad de fuentes desde un enfoque colaborativo.

La creación de grupos de trabajo amplios y diversos facilita el acceso a servicios especializados del campo académico y profesional, el intercambio de conocimientos surgidos de la investigación básica y aplicada, la discusión para la solución de problemas, el desarrollo de investigaciones y proyectos, la creación de materiales de apoyo didáctico.

INTERFIS como ámbito de interacción y actualización educativa, se propone desde el inicio trabajar en:

- DISEÑO DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS DE LABORATORIO
- TRABAJOS EN BASE A PÁGINAS WEB DE APLICACIÓN EDUCATIVA
- CURSOS DE ACTUALIZACIÓN DOCENTE

Se plantea utilizar las ventajas que ofrecen las TIC para el trabajo a distancia que permite integrar a docentes de todo el país, a la vez que busca despertar en los estudiantes el interés por involucrarse en su proceso de aprendizaje.

Las actividades que se realizan durante estos trece años, si bien mantienen las ideas iniciales, reflejan los avances educativos, técnicos y tecnológicos. Su finalidad es contribuir tanto a la mejora de las prácticas docentes, como a la preparación de los estudiantes para su continuidad educativa e inserción laboral.

Contenidos

I. Síntesis de los antecedentes. 2000-2003

- a. Proyecto 2000-2003. Un nuevo enfoque para las actividades de Física
- b. Foro 2002. Actualización en Física Técnica

II. Descripción de los principales proyectos, foros y cursos. 2003-2006

- a. Proyecto 2003. Energías Renovables
- b. Foro I 2003. Experimento: Cables con cargas concentradas
- c. Proyecto 2005–2006. Actividades interactivas para profundizar en un enfoque actualizado de la enseñanza de la Física
- d. Foro II 2005. Materiales. Ensayos y propiedades

III. Profundización de la línea Trabajos en base a Páginas Web de Aplicación Educativa. 2007-2009

IV. Profundización de la línea Diseño de Actividades de Laboratorio. 2008-2014

V. INTERFIS Proyectos Educativos 2015

- a. PROYECTO “PIIE”. INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN ESTUDIANTIL. LABORATORIO ESPECIALIZADO DE FÍSICA. ÁREA ARQUITECTURA-CONSTRUCCIÓN
- b. PROYECTO “PGCT”. GLOSARIO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO

- c. PROYECTO “PSPW”. SISTEMATIZACIÓN DE PÁGINAS WEB DE APLICACIÓN EDUCATIVA

I. SÍNTESIS DE LOS ANTECEDENTES. 2000-2003

a. PROYECTO. 2000–2003.

UN NUEVO ENFOQUE PARA LAS ACTIVIDADES DE FÍSICA

A partir de 1999 en carácter de Profesora Adjunta al Departamento de Física de la Escuela Superior de la Construcción se trabaja en un nuevo enfoque de los programas de Física para el área de la Arquitectura-Construcción basados en cuatro pilares: Contenidos, Actividades, Temas de discusión y Trabajos de investigación, lo que crea la necesidad de la búsqueda y elaboración de material de apoyo adecuado.

Los destinatarios son los docentes y estudiantes de primer y segundo año de Bachillerato Tecnológico en Diseño y Tecnología de la Construcción y primer año de Formación Profesional Superior en Carpintería, Construcción, Dibujante Técnico, Instalaciones Eléctricas e Instalaciones Sanitarias.

El proyecto abarca:

Diseño de actividades prácticas de laboratorio

Trabajos de investigación en base a páginas web

Cursos de actualización docente

DISEÑO DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Se entiende que la importancia del práctico no radica solamente en su ejecución sino en el proceso que conduce a alcanzar los objetivos planteados. Es recomendable orientar de manera general una cierta secuencia sin especificarla de modo estricto, sino dejando lugar a la creatividad. De esta forma los estudiantes son capaces de determinar si ha sido acertado el planteo y su forma de trabajo, lo que les permite desarrollar un espíritu crítico. Del mismo modo el docente trabaja con flexibilidad y discute en clase distintos enfoques para el logro de los resultados.

Tiene como objetivo, suministrar material de apoyo para la realización de los prácticos.

La meta es proponer un conjunto de actividades experimentales que constituyan una sugerencia, cuyos resultados tengan un margen de error aceptable y puedan realizarse con el equipamiento y guías con que cuentan los laboratorios escolares.

Como principal indicador de logro se considera la realización en clase de las actividades y la obtención de resultados adecuados, a partir de un docente que conoce las posibilidades del equipo y fomenta la creatividad y el espíritu crítico de los alumnos sin imponer secuencias rígidas.

Se plantean cuatro etapas:

Realización de los prácticos de carácter cuantitativo, según materiales y procedimientos indicados en la Guía del Alumno, comparación con los resultados incluidos en la Guía del Profesor y repetición de cada uno con estudio crítico de resultados comparativos.

Formulación de propuestas alternativas y abiertas.

Registro en una base de datos de las actividades prácticas sugeridas y material teórico

de apoyo.

Publicación en soporte informático y difusión en página web de trabajo en jornadas y cursos para su discusión.

TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN EN BASE A PÁGINAS WEB

Se considera de importancia realizar trabajos de Investigación con información proporcionada por páginas web especialmente de carácter técnico relacionadas con la construcción analizadas desde el punto de vista de la Física.

Tiene como objetivo, identificar material de apoyo para la realización de los trabajos de investigación, acorde al nivel del curso.

La meta es investigar temas del área de la arquitectura y la construcción en que reconozcan las bases científicas aportadas por los conocimientos de la Física.

Como principal indicador de logro se considera la determinación de los parámetros a analizar en los registros de la Base de datos con evaluación de páginas web de interés educativo.

CURSOS DE ACTUALIZACIÓN DOCENTE

Tienen carácter presencial y se trabaja sobre la fundamentación de los Programas en aspectos técnicos y pedagógicos, que se vincula transversalmente a través de los contenidos y metodologías con otras asignaturas del Área Tecnológica, especialmente Procesos Constructivos.

“Curso para Docentes de Ciencias Experimentales Física en el Área de la Construcción”. Duración 40 horas. 03 a 07 de abril de 2000. Escuela Superior de la Construcción.

“Curso para Docentes de Física de 2º año de Bachillerato Tecnológico en el marco del Proyecto 2000-2003”. Duración 42 horas. 02 de mayo a 05 de mayo de 2001. Escuela Técnica Las Piedras.

“Curso para Docentes de Física de Primer año de Bachillerato Tecnológico en Diseño y Tecnología de la Construcción y de Formación Profesional Superior en las orientaciones: Carpintería, Constructor, Dibujante Técnico, Instalaciones Eléctricas e Instalaciones Sanitarias, en el marco del Proyecto 2000-2003”. Duración 36 horas. 08 a 11 de mayo de 2001. Centro de Capacitación “Juan E. Pivel Devoto”.

“Seguimiento de los cursos desarrollados por los docentes de C.E. Física y Física Técnica de Bachillerato de Diseño y Tecnología de la Construcción”, marzo a diciembre de 2001.

Como resultado de las encuestas de opinión realizadas surgen como fortalezas, la importancia de compartir experiencias con otros docentes, la pertinencia y adecuación de los contenidos tratados, la calidad de la selección del material de apoyo especialmente los trabajos de investigación presentados y como debilidad la extensión de las jornadas de trabajo y el desplazamiento para docentes que no residen en Montevideo.

Es importante destacar que la actividad se realiza con un grupo de docentes, comprometido, se logra un clima de trabajo propicio para reflexionar y producir material didáctico que facilite el dictado de los cursos con criterios compartidos.

Se establecen las bases para una publicación que contenga las actividades prácticas y

las investigaciones realizadas a procesar en la División Capacitación y Actualización de Recursos Humanos, para su posterior envío a las escuelas en soporte informático.

Al final del año lectivo se cumple con la instancia de seguimiento prevista, la que evidencia logros y dificultades.

b. FORO 2002.

ACTUALIZACIÓN EN FÍSICA TÉCNICA

El hecho de no contar con un equipo estable de docentes requiere de instancias abiertas, flexibles y continuas.

Se proponen Actividades prácticas de laboratorio sobre Fluidos, Termodinámica, Electromagnetismo y Ondas; Investigaciones basadas en páginas web relacionadas con los Acondicionamientos Sanitario, Térmico, Eléctrico, Lumínico y Acústico y se elabora Material didáctico de apoyo para la utilización en el aula.

La modalidad utilizada es principalmente a distancia con las herramientas disponibles en ese momento, sin que esto implique la sustitución total de instancias presenciales de corta duración.

Los mecanismos usados en forma simultánea que permiten compartir recursos y desarrollar proyectos en cooperación son, la publicación en la Página Web de la División Capacitación y Actualización de Recursos Humanos de la Base de datos Interfís, Foro de discusión privado y Acceso a enlaces previamente visitados, analizados, clasificados y calificados.

Los participantes deben contar con PC, acceso a Internet, dirección de correo electrónico y acceder al uso del Laboratorio y su equipamiento.

Es necesario el mantenimiento semanal de la página web por parte de la responsable.

Para la determinación de los costos se proponen distintas modalidades tomando en consideración las horas de conexión a Internet, que no cuenta en ese momento con las posibilidades actuales.

Esta forma de trabajo a distancia a la vez de mejorar la operatividad, disminuye en forma notoria los costos, ya que evita el pago de traslado, alojamiento, alimentación y viático.

II. DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES PROYECTOS, FOROS Y CURSOS. 2003-2006

INTERFIS
Programa de Conectividad Educativa
Uso Educativo de las TIC



Energías Renovables

Alicia Gadea

2003

INTERFIS FORO I



Cables con Cargas Concentradas

Alicia Gadea

2003

INTERFIS PROYECTO



**Actividades interactivas
Enfoque actualizado
de la Física**

Alicia Gadea

2005 - 2006

INTERFIS FORO II



**Materiales
Ensayos y Propiedades**

Alicia Gadea

2005

a. PROYECTO. 2003.
ENERGÍAS RENOVABLES
Programa de Conectividad Educativa
Uso Educativo de las TIC

Dado que el tema reviste interés a escala individual y colectiva, se plantea un proyecto interdisciplinar con la finalidad de despertar el compromiso, para contribuir a que el mayor número de personas accedan a servicios energéticos básicos.

Entre sus objetivos específicos se plantea:

- Seleccionar información, trabajarla en forma interdisciplinar, procesarla y difundirla
- Utilizar las ventajas que brindan las tecnologías de la información y la comunicación

La fuente de información es Internet, por lo que es necesario formar criterios para la selección de páginas web, su procesamiento y análisis crítico.

Se propone construir una base de datos de acceso libre, que contenga los registros elaborados que se consideren de relevancia.

Los beneficiarios directos son: Estudiantes y Docentes de Tercer año del CCBT y de Tercer año del BT en Diseño y Tecnología de la Construcción de la ET de Las Piedras e indirectos: la comunidad educativa, participantes del intercambio por correo electrónico, visitantes de la página web y asistentes a jornadas de divulgación.

Para estudiar la viabilidad de la propuesta se buscan y analizan las páginas web que se considera que cumplen con los parámetros establecidos y se adecuan al nivel educativo de los destinatarios y al rango de edades.

Se concluye que hay suficiente material de interés, de diversas procedencias, de lectura accesible desde el punto de vista científico, que permite el enfoque desde las diversas asignaturas, el trabajo interdisciplinar y sobre todo páginas con marcado carácter social.

Se realiza una ficha con el análisis crítico primario de cada página visitada.

La duración prevista es de treinta y nueve semanas que concluyen con la publicación en el Centro de Recursos y que constituye la fase inicial de una “WEBTECA”, proyecto a realizar en una etapa siguiente.

Participantes

El equipo de trabajo interdisciplinar se conforma por treinta estudiantes y catorce docentes de tercer año de Ciclo Básico Tecnológico, ocho estudiantes y una docente de Bachillerato Tecnológico y ocho docentes de Física Técnica. Los estudiantes del Ciclo Básico actúan como multiplicadores en sus respectivos grupos, por lo que el número total estimado es de ciento cincuenta.

Se busca una ampliación real del tiempo de aula.

Roles

La docente proponente actúa como facilitadora del Proyecto con:

- los estudiantes
- los docentes colaboradores a través de las coordinaciones de Nivel del C.C.B.T. y reuniones con la docente de la ETLP

- los docentes participantes
- Las consultas e intercambios se realizan en forma presencial, por correo electrónico y a través del foro académico por Internet

Metas

- Formar criterios para la selección, procesamiento y análisis crítico, que le permitan a los estudiantes la búsqueda “en el mundo de las páginas web”
- Abordar una actividad en forma interdisciplinaria
- Participar cooperativamente en un grupo de trabajo heterogéneo
- Crear una base de datos que pueda ser consultada libremente y ampliada en etapas posteriores
- Diseñar material para su difusión por distintos medios
- Establecer contactos por correo electrónico con pares, centros educativos e instituciones
- Participar en foros académicos de discusión
- Incluir información en página web

Temas

Se seleccionan tomando en cuenta las características de los participantes.
El Ciclo Básico Tecnológico trabaja desde las distintas asignaturas en:

- Diversos tipos de energía
- Tipos de energía usados en países desarrollados, en desarrollo y pobres
- Ubicación geográfica a escala mundial de las fuentes de energía
- Evolución histórica del uso de energías
- Comparación de rendimientos
- Relación costo-rendimiento
- Políticas energéticas
- Características de los tipos de energía
- Ventajas y desventajas de su uso
- Energías renovables y limpias
- Política energética de Uruguay

El Bachillerato Tecnológico trabaja en:

- Producción, distribución y uso de diversas formas de energía
- Estudio de impacto ambiental
- Estudio crítico y comparativo de ejemplos realizados o propuestos

Los docentes de Física Técnica trabajan en:

- Transformaciones de energía para el uso industrial, doméstico y otros
- Balance energético
- Posibilidades de aplicación de energía renovable y limpia a gran escala
- Estudio de cómo y dónde los sistemas basados en energías renovables han sido aplicados con éxito y el grado de competitividad de las opciones

Producto

- Ampliación de la base de datos con material de consulta
- Elaboración de material para divulgación, en formato impreso e informático
- Difusión a través del correo electrónico, página web y jornadas presenciales

Registros

Cada grupo de CBT y el grupo de BT llevan un registro de su trabajo de campo, a disposición en el Centro de Recursos.

Los docentes envían los trabajos vía correo electrónico; una vez analizados y clasificados se comparten con los demás participantes para generar el debate.

Los trabajos finales así como el proceso cumplido, se respalda en soporte informático.

Este material puede ser consultado libremente en el Centro de Recursos y constituye la fase inicial de una “WEBTECA”.

b. FORO I. 2003.

EXPERIMENTO CABLES CON CARGAS CONCENTRADAS

Dada la implementación de los nuevos Programas de Física, correspondientes a la Educación Media Tecnológica, se considera relevante la realización de diferentes instancias de actualización para los docentes.

¿Por qué un foro?

En el marco de INTERFIS, se propone realizar un foro académico como forma de establecer un intercambio fluido entre los docentes de Física mediante la utilización de las tecnologías de la información y comunicación, en ese momento todavía de uso incipiente en el ámbito educativo.

La finalidad es crear un espacio virtual que permita establecer un intercambio abierto y continuo entre los participantes, desde cualquier lugar y en cualquier momento. Es un recurso que favorece el trabajo y el aprendizaje colaborativo.

El foro se plantea de discusión e intercambio. De discusión porque la moderadora coloca documentos, los participantes envían sus opiniones las que son publicadas, opinan sobre todas ellas y se hace una síntesis de las ideas principales. De intercambio porque los participantes aportan información.

El tema es “Cables con cargas concentradas” propuesto como un experimento en el Programa de Física Técnica 2003.

La elección se fundamenta en que permite aplicar conceptos teóricos básicos de Física, elaborar un modelo, plantear experimentos y estudiar su aplicación en la construcción y la arquitectura a través de los cuales se alcancen las competencias propuestas.

Participantes

Docentes de Física Técnica en Bachillerato Tecnológico orientación Construcción y Asistentes de Laboratorio de las Escuelas con Experiencia 2003 y de Bachillerato Tecnológico en Diseño y Tecnología de la Construcción que intervinieron en talleres de 2001

Moderadora

Profesora Adjunta Departamento de Física IEC. Proponente y Responsable Integral de INTERFIS

Modalidad

A distancia y dos jornadas presenciales

Duración

Lunes 1 de setiembre a sábado 18 de octubre de 2003

Tareas

1. Definir según los criterios del Programa: subcompetencias específicas, indicadores de logro, evidencias de cumplimiento, instrumentos de verificación.
2. Realizar el análisis crítico según criterios establecidos, de los informes de los experimentos realizados por estudiantes de Bachillerato Tecnológico en Construcción, de las Escuelas Técnicas Florida, Mercedes, Paysandú, y Rivera (TEMS 2003).
3. Proponer actividades experimentales, por parte de los docentes participantes, de acuerdo a pautas acordadas.
4. Trabajar en forma colectiva y colaborativa en propuestas experimentales que se caractericen por ser abiertas y flexibles, que permitan desarrollar las competencias definidas.

En todas las tareas los envíos y el intercambio de opiniones se hacen por correo electrónico y se publican en la página web.

Diagrama temporal

En un Diagrama de Gantt se registran las tareas, sus vínculos y dependencias, resumen, hitos, ruta crítica, cumplimiento y reformulaciones.

Competencias propuestas por participantes

Cumplida la primera y segunda etapa y el análisis crítico de los experimentos realizados por los estudiantes se acuerdan las competencias a desarrollar y formas para reconocer los logros alcanzados.

Se pone énfasis en: el reconocimiento de la situación problemática, la formulación de estrategias de resolución, la búsqueda de información, la elaboración del trabajo y la comunicación de los resultados obtenidos, así como en las competencias fundamentales

de comunicación, de pensamiento crítico, de relación y de función.

Como específicas:

- Trabaja en el laboratorio según las normas de seguridad y conoce denominación y función de los materiales a utilizar.
- Reconoce la situación a estudiar en cuanto las leyes físicas, formula hipótesis, analiza la validez del método.
- Propone una forma para realizar el experimento, selecciona el material e identifica los factores a controlar.
- Utiliza criterios para medir, expresa las medidas en forma correcta y las registra.
- Analiza críticamente procedimientos y compara resultados obtenidos y esperados.
- Considera opiniones sobre su trabajo emitidas por el orientador y por sus pares.
- Presenta su trabajo de acuerdo a pautas convenidas.
- Plantea posibles actividades alternativas.

Los indicadores de logro se relacionan con:

- modelo para el estudio de cables
- condiciones de equilibrio estático
- diagrama de fuerzas
- forma del cable para distintas configuraciones de carga
- criterios básicos para el cálculo de la tensión en distintos tramos y determinación del más comprometido
- ejemplos construidos o proyectos que utilizan esta solución constructiva

La última etapa se cumple en forma presencial y los docentes plantean formas para la realización de la actividad práctica en forma colectiva, de acuerdo a lo trabajado en las tres etapas anteriores.

c. PROYECTO. 2005–2006.

ACTIVIDADES INTERACTIVAS PARA PROFUNDIZAR EN UN ENFOQUE ACTUALIZADO DE LA FÍSICA

La propuesta se realiza en continuidad con los lineamientos iniciados en 1999 y en función de la evaluación de las actividades desarrolladas según cuatro líneas de trabajo cuyos objetivos principales son:

1. Profundizar en un enfoque actualizado de la enseñanza, en especial de la Física
2. Promover el uso de las TIC y el ERMA
3. Propiciar la coordinación de Física con las restantes asignaturas, especialmente de los espacios Tecnológico y Profesional
4. Fomentar la interacción en el trabajo docente

Diagrama temporal

En un Diagrama de Gantt se registra el avance previsto para las tareas desde el 1 de febrero de 2005 al 30 de diciembre de 2006.

Línea de trabajo 1

Objetivo principal

Profundizar en un enfoque actualizado de la enseñanza, en especial de la Física

Objetivos específicos

- Analizar una experiencia innovadora que apunta a la modificación de la relación alumno-profesor y utiliza el proceso de enseñanza-aprendizaje como un medio de comunicación, donde los conocimientos se construyen en una dinámica que involucra a los distintos protagonistas del aprendizaje
- Entender la investigación como un proceso de etapas interrelacionadas, que aborda todo tipo de temas desde los cotidianos hasta los más complejos
- Incorporar formas de trabajo a partir del uso de las tecnologías de la información y la comunicación
- Analizar el enfoque del estudio de casos
- Reflexionar sobre si una causa de las insuficiencias en el rendimiento académico de los estudiantes, radica en una insuficiencia en su competencia para la comprensión lectora
- Reflexionar y debatir sobre las normas y directrices propuestas sobre alfabetización informacional
- Reflexionar sobre las condiciones en que los estudiantes enfrentan la transición desde la educación media a la universitaria en orientaciones científico-tecnológicas

Temas

Investigación

Trabajo colaborativo

Estudio de casos

Comprensión lectora

Alfabetización informacional

La ciencia y el ingreso a la universidad

Línea de trabajo 2

Objetivo principal

Promover el uso de las TIC y el ERMA

Objetivos específicos

- Comprobar la ecuación fundamental de la estática de fluidos
- Modelizar dos fenómenos típicamente ondulatorios: la interferencia y la difracción
- Estudiar mediante simulaciones el funcionamiento de diversos mecanismos cuali y cuantitativamente
- Determinar la ubicación del centro de gravedad en figuras planas
- Realizar una presentación Power Point que muestre paso a paso la construcción

de diagramas de fuerzas y las condiciones que se deben cumplir para lograr el equilibrio estático

- Realizar una presentación Power Point que muestre paso a paso distintos métodos gráficos para la suma de vectores
- Buscar información que permita evaluar páginas y sitios web con la finalidad de manejar criterios de selección frente a la cantidad de información que se nos presenta en cada búsqueda
- Conocer reglas para referir los recursos utilizados

Temas

Fluidos

Ondas

Poleas

Centro de gravedad

Equilibrio

Suma de vectores

Evaluación de páginas web y sitios web

Cita de recursos electrónicos

Línea de trabajo 3

Objetivo principal

Propiciar la coordinación de Física con las restantes asignaturas, especialmente de los espacios Tecnológico y Profesional

Objetivos específicos

- Plantear un Caso, mediante la aplicación del modelo que busca el entrenamiento en la resolución de situaciones
- Reconocer la importancia de la integración de saberes y su transferencia a una situación real
- Buscar información para la contextualización del caso

Temas

Medición. Planteo de un Caso

Relevamiento

Niveles

Las ventanas y el efecto invernadero

Cómo seleccionar un vidrio

Vivienda bioclimática

Isolíneas de niveles

Línea de trabajo 4

Objetivo principal

Fomentar la interacción en el trabajo docente

Objetivos específicos

- Promover la participación y el intercambio en un espacio virtual colaborativo
- Crear una base de datos que contenga fichas sobre páginas web valoradas con criterios educativos, que pueda ser utilizada como material de consulta para docentes y estudiantes

Temas

II Foro virtual para docentes sobre Materiales. Ensayos y propiedades

Parámetros e indicadores para evaluar páginas web de aplicación educativa

Diseño del registro tipo para la base de datos

Secuencia de trabajo

Se definen los roles y relaciones de docentes, estudiantes y moderadora, así como el material producido para completar registros en la Base de datos.

Se establecen tres grupos, Buscadores, Evaluadores y Verificadores, encargados de la búsqueda en Internet de páginas web según pautas acordadas, la elaboración de la ficha y de la confrontación de la veracidad de la información con otras fuentes, respectivamente.

La Ficha comprende dos partes, la Descriptiva que consiste en la catalogación que incluye los datos de identificación del espacio web, la catalogación propiamente dicha, la descripción de los contenidos, mapa de navegación, destinatarios y requisitos técnicos y la Valorativa, consiste en el análisis desde el punto de vista educativo y técnico, la identificación de los posibles aportes educativos, el diseño de actividades didácticas que impliquen su uso.

La Base de Datos, tiene como finalidad proporcionar material de apoyo a docentes y estudiantes clasificado según múltiples criterios, en forma de fichas que permite realizar consultas rápidas, acceder a enlaces, imprimir y establecer contactos

d. FORO II. 2005.

MATERIALES. ENSAYOS Y PROPIEDADES

Entre 2003 y 2006 se trabaja en Foros de discusión e intercambio, moderados por la Proponente del Proyecto.

Entre las actividades realizadas en el Foro II se destaca el Espacio virtual de Actualización docente con la finalidad de incrementar los registros de la base de datos con fichas sobre páginas web valoradas con criterios educativos, sobre Materiales-Ensayos y propiedades.

Es necesario desarrollar una fase previa que permita detectar y atender las dificultades que presentan algunos docentes participantes para el trabajo a distancia.

1. Breve valoración de dos páginas web
2. Intercambio de opiniones, mínimo dos intervenciones
3. Propuesta de ficha de valoración y temas, mínimo una ficha y un tema
4. Valoración de páginas web, una ficha sobre propiedades y ensayos, tres sobre uno de los materiales propuestos y una sobre sitio que aloja la página.

La ficha comprende dos partes, la descripción que abarca cuarenta indicadores y la valoración educativa y técnica.

Diagrama temporal

Muestra las fases y actividades en los tiempos propuestos y reales con las prórrogas correspondientes.

Es importante su análisis ya que en el momento de establecer plazos se deben tener en cuenta múltiples factores no siempre previsible, por lo que tienen que manejarse con cierto grado de flexibilidad. En este caso especialmente tuvo que incluir febrero y un receso en enero.

Resultados

Cada docente participante debe buscar y valorar 2 páginas web, por lo que al final de la actividad se espera contar con 34 páginas. Se reciben 64, lo que significa un 88% más que las pedidas. Un 23% de los participantes cumple con lo solicitado y un 77% envía un número mayor.

Con respecto a las intervenciones cada participante debe realizar 2, por lo que al final de la actividad se espera contar con 18 intervenciones. Se agregan 13 páginas, llegando a un total de 77.

Un 11% no interviene por licencia médica, un 11% realiza 1 intervención, 33% realiza lo pedido y 45% interviene un número mayor de veces.

Por lo tanto en las actividades se supera ampliamente el número de páginas prevaloradas y el de intervenciones en el intercambio de opiniones.

Registro

Se incorporan a la Base de datos INTERFIS

III. PROFUNDIZACIÓN DE LA LÍNEA TRABAJOS EN BASE A PÁGINAS WEB DE APLICACIÓN EDUCATIVA

¿Cómo actuar frente a la cantidad y diversidad de información y formas de comunicación que ofrece Internet y transformarla en una referencia de interés para ser empleada con funciones educativas?

Del análisis de los resultados alcanzados, se considera adecuada la presentación en el marco de INTERFIS del proyecto **“Base de datos. Catalogación y valoración de páginas web”**, aprobado por el Consejo de Educación Técnico Profesional - Universidad del Trabajo del Uruguay y publicado en el Sitio Institucional.

A partir de la utilización en clase de páginas web contenidas en la base, se han implementado Cursos de actualización docente, en el Campus Virtual del Programa de Educación en Procesos Industriales.

Sobre este Proyecto se profundiza en los artículos siguientes, de los que se presenta el resumen correspondiente.



“SISTEMATIZACIÓN DE PÁGINAS WEB. PORQUE NO ALCANZA SÓLO CON BUSCAR. 2007-2015”

Resumen

El uso didáctico de la información que ofrece Internet, hace imprescindible realizar una búsqueda selectiva, identificar la aplicación educativa y mantener una actitud crítica que determine su confiabilidad.

En este marco, INTERFIS propone en 2007 el proyecto “Base de datos. Catalogación y Valoración de Páginas web” el que es aprobado por el Consejo de Educación Técnico Profesional–Universidad del Trabajo del Uruguay.

Tiene como antecedentes principales, el proyecto “Energías Renovables” y el foro “Nuevas propuestas para la enseñanza de la Física que promuevan el uso de las TIC y el ERMA”, realizados en 2003 y 2005 respectivamente.

Comprende temas de carácter científico-tecnológico incluidos en los programas vigentes de Física para el Área Arquitectura-Construcción.

Los parámetros e indicadores del registro básico surgen del trabajo colaborativo en foros a distancia y jornadas presenciales con docentes de Física. Se aloja en el sitio web institucional.

A partir de la utilización en clase de páginas web contenidas en la base, se han implementado Cursos de actualización docente en el Campus Virtual del Programa de Educación en Procesos Industriales.

La difusión en encuentros nacionales e internacionales ha despertado el interés de estudiantes y docentes de distintas asignaturas, logrando un efecto sinérgico que potencia las buenas prácticas.

En 2010 se procesa una evaluación y reformulación que contempla nuevas posibilidades de recursos y trabajo virtual, manteniendo la premisa de que no alcanza con buscar, sino que lo importante es encontrar.

En 2015 se crea una nueva base de datos que sustituye la anterior y que se aloja en el sitio de INTERFIS.



“ACTUALIZACIÓN DOCENTE BASADA EN LA APLICACIÓN

CONTEXTUALIZADA DE PÁGINAS WEB DE INTERÉS EDUCATIVO. 2007–2009”

Resumen

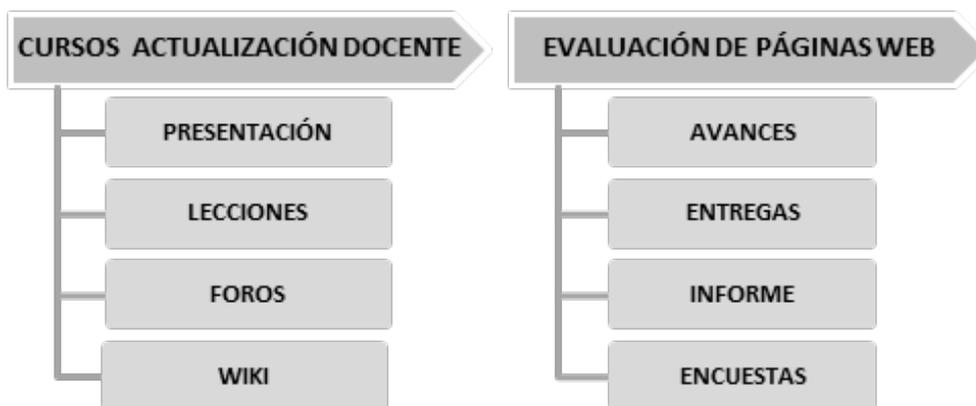
En el marco del proyecto “Base de Datos. Catalogación y Valoración de páginas web”, se realizan actividades de actualización, destinadas a docentes y estudiantes de la Educación Media Superior.

En ese momento se instala la plataforma educativa del Programa de Educación en Procesos Industriales, que dispone de una gran variedad de funcionalidades y herramientas de utilidad en el ámbito pedagógico.

Empleando las ventajas que ofrecen los entornos virtuales de aprendizaje se trata de introducir y provocar cambios en las prácticas educativas convencionales a la vez que utilizar información proporcionada por Internet, evaluada en la Base de datos de INTERFIS.

En 2007 se plantea la realización de tareas de clase que permitan la aplicación contextualizada de páginas web. Se parte de una lista de páginas de diversas tipologías seleccionadas por su posible uso educativo. En 2008 se trabaja sobre propuestas de actividades temáticas a partir de páginas web agrupadas en cuatro temas y en cada uno cuatro tipo de tareas a elección de cada docente y grupo de clase. A partir del análisis crítico de las actividades anteriores, en 2009 se realiza un curso virtual de actualización para docentes de Física del Instituto de Enseñanza de la Construcción-IEC.

Todas las páginas utilizadas están incluidas en la Base de datos y los resultados, propuestas formuladas y comentarios son publicadas en la página web del Proyecto INTERFIS.



IV. PROFUNDIZACIÓN DE LA LÍNEA DISEÑO DE ACTIVIDADES DE LABORATORIO

¿Cómo actuar frente a la falta de motivación que se detecta en los estudiantes respecto a la ciencia y contribuir a despertar el interés por participar en proyectos de investigación experimental?

En este marco INTERFIS propone el **proyecto “Iniciación a la Investigación Estudiantil”** para trabajar en investigaciones de carácter científico-tecnológico en contexto.

Se trata de fomentar la creatividad, curiosidad, sistematización, autonomía en el aprendizaje, colaboración, difusión, autoevaluación, entre otros.

Se instala el **Laboratorio Especializado en Física para Arquitectura y Construcción**, de alcance nacional, radicado en el Instituto de Enseñanza de la Construcción-IEC.

En el mismo se realizan actividades de investigación adecuadas al nivel que cursan, con el propósito de que los prepare para su continuidad educativa y contribuya a estudiar soluciones a problemas reales en forma interdisciplinar. Se plantea el trabajo en forma presencial y en línea.

Desde fines del 2012 y durante 2013 se han realizado jornadas de difusión y trabajado en experiencias piloto.



Sobre este Proyecto se profundiza en los artículos siguientes de los que se presenta el resumen correspondiente:

“¿YO PUEDO INVESTIGAR? UN DESAFÍO PARA DESPERTAR EN LOS ESTUDIANTES EL INTERÉS POR LA INVESTIGACIÓN”

Resumen

Diversos estudios detectan una falta de motivación en los estudiantes respecto a la ciencia y a la tarea de investigar, por lo que se realiza una propuesta para contribuir a despertar el interés por participar en proyectos de investigación documental y experimental.

En este marco, INTERFIS formula el proyecto “Iniciación a la Investigación Estudiantil” para trabajar en investigaciones de carácter científico-tecnológico en contexto. Se trata de fomentar la creatividad, curiosidad, sistematización, colaboración, autonomía en el aprendizaje, autoevaluación, comunicación y capacidad para asumir riesgos.

Se instala el Laboratorio Especializado en Física para Arquitectura y Construcción, de alcance nacional, radicado en el Instituto de Enseñanza de la Construcción-IEC. En el mismo se realizan actividades adecuadas al nivel que cursan, con el propósito de que los prepare para su continuidad educativa y contribuya a estudiar soluciones a problemas reales en forma interdisciplinar. Se plantea el trabajo en las modalidades presencial y en línea.

Desde fines del 2012 se han realizado acciones de divulgación y experiencias piloto de investigación.

Se ha consolidado el dominio web propio de INTERFIS en el que se accede a toda la información, documentos y espacios de trabajo relacionados con el proyecto.

A partir de 2015 se propone desarrollar las actividades en la forma proyectada.



GRUPOS DE INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN ESTUDIANTIL. ACTIVIDADES PILOTO GIIE 2013 ESCUELA TÉCNICA SOLYMAR NORTE. CANELONES

Resumen

Con posterioridad a la realización de dos Jornadas con docentes en la que se presenta el proyecto Iniciación a la Investigación Estudiantil, se invita a la presentación de ideas con la finalidad de dar inicio a las actividades piloto, a los efectos de una evaluación que permita realizar los ajustes para llamados posteriores. Se establece un cupo de diez grupos GIIE.

El grupo de 2° año de EMT-Construcción de la Escuela Técnica Solymar Norte, se presenta al Llamado, siendo seleccionadas las ideas propuestas.

Se logra formar un equipo con docentes de distintas asignaturas que desde la coordinación, enfocan los temas con la óptica de su disciplina y son capaces de traspasar los límites propios de las mismas e identificar la forma de definir términos, admitir las variedades y discrepancias en los vocablos y de esta forma construir una estructura y un lenguaje común que puede ser el fundamento de un trabajo mucho más enriquecedor.

Trabajan sobre cinco ideas de investigación

Se sigue el proceso definido por INTERFIS para los trabajos en Grupos de Iniciación a la Investigación Estudiantil, en cuanto a metodología, rol del tutor, carácter horizontal del grupo, modalidades presencial y virtual, entrega de avances, contacto con la coordinadora académica y demás pautas establecidas a las que se accede desde la página web del proyecto. Se destaca además el apoyo recibido por parte de la Dirección Escolar.

Se valoran los resultados alcanzados, ya que se trata de la primera experiencia en esta modalidad por parte de los docentes y estudiantes y que se desarrolla en un tiempo menor al sugerido debido a que las actividades se comienzan en agosto.



**ACTIVIDAD PILOTO GIIE 2013
CONSISTENCIA DEL HORMIGÓN FRESCO.
¿INCIDE LA CANTIDAD Y CALIDAD DEL AGUA DE AMASADO?**

Resumen

El hormigón es un material de uso muy extendido en la industria de la construcción de nuestro país. Específicamente el agua de amasado es el componente más frecuentemente alterado en su cantidad y en su calidad.

Se propone estudiar la incidencia del agua en la consistencia del hormigón fresco, utilizando la metodología de la investigación, el trabajo colaborativo y el uso de las TIC, en el marco del proyecto INTERFIS.

El ensayo aplicado en ambos estudios es el del Cono de Abrams, siguiéndose el procedimiento detallado en la Norma Técnica Mercosur correspondiente.

Los resultados obtenidos confirman las hipótesis planteadas. En todas las instancias cumplidas con esta metodología de trabajo se evidencia la importancia de realizar actividades prácticas en la Enseñanza Media Tecnológica. Los estudiantes participan siempre en forma entusiasta, sortean dificultades logísticas con creatividad, adquieren mayor confianza en los resultados de su propio trabajo y asumen un rol protagónico en la investigación. Del mismo modo que se ha visto enriquecida la práctica docente.

Al trabajar con una metodología con estas características adquieren competencias que son positivamente valoradas al egreso de la educación media superior, ya sea en el ámbito laboral como en su continuidad educativa.



ACTIVIDAD PILOTO GIIE 2013 CONSISTENCIA DEL HORMIGÓN FRESCO. ¿INCIDE LA GRANULOMETRÍA DEL ÁRIDO FINO?

Resumen

En el marco del proyecto de INTERFIS, “Iniciación a la Investigación Estudiantil”, se conforma un grupo en la modalidad GIIE. Con la propuesta se pretende dar a los alumnos la oportunidad de realizar un enlace entre teoría, práctica, observación y manipulación del hormigón, material significativo en su área de aplicación.

La idea inicial de la investigación es determinar la consistencia del hormigón fresco variando la granulometría de sus áridos finos.

Se siguen los pasos de la metodología de la investigación, en un espacio de trabajo presencial y virtual. Se cumple con las pautas establecidas, para la integración, inscripción y presentación de la propuesta. Una vez aceptada se trabaja en el cronograma de avance, rúbrica de autoevaluación, comprobación empírica, envíos y entrega de reporte final. Se consulta bibliografía adecuada al nivel del curso, se solicita el equipo experimental al Laboratorio Especializado y la dirección escolar adquiere los materiales necesarios.

Cumplido el proceso se confirma la hipótesis, si bien no se trata de resultados estadísticos.

La actividad permite desarrollar los momentos del saber significativo: receptivo, crítico-reflexivo y creativo. Se potencia y profundiza la interdisciplinariedad de actividades, con un lenguaje común para todos los actores notoriamente enriquecedor, donde predomina el aprendizaje sobre la enseñanza. Esta actividad genera nuevos cuestionamientos y necesidades de evidencias articulando un encadenamiento para avanzar hacia un conocimiento nuevo.



V. INTERFIS 2015

- a. **PROYECTO “PIIE”
INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN ESTUDIANTIL.
LABORATORIO ESPECIALIZADO DE FÍSICA.
ÁREA ARQUITECTURA-CONSTRUCCIÓN**
- b. **PROYECTO “PGCT”
GLOSARIO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO**
- c. **PROYECTO “PSPW”
SISTEMATIZACIÓN DE PÁGINAS WEB DE
APLICACIÓN EDUCATIVA**

OEA, 2004

“Un proyecto es un conjunto de actividades a realizarse en un lugar determinado, en un tiempo determinado, con determinados recursos, para lograr objetivos y metas preestablecidas; todo ello seleccionado como la mejor alternativa de solución luego de un estudio o diagnóstico de la situación problemática.”

En 2015 INTERFIS comienza una nueva etapa que busca profundizar un cambio, propiciar la visión interdisciplinar e incorporar el pensamiento divergente.

Se sigue creyendo en los procesos sinérgicos, en la importancia de la iniciación en la investigación estudiantil y la innovación; en la integración disciplinar que deje de lado miradas fragmentadas sin desconocer las disciplinas y en el uso educativo de la información y herramientas proporcionadas por Internet.

Información, formas de comunicación e intercambio, publicaciones, espacios de trabajo para las distintas modalidades, equipamiento del laboratorio especializado, formularios, buscadores se encuentran disponibles en su página web la que permite que cada proyecto pueda ser trabajado en forma independiente o interrelacionados a partir de enlaces internos que permiten una adecuada navegación.

En esta etapa se espera continuar en la conformación de una red académica y con la fidelización de los usuarios lograda hasta ahora.



a. **PROYECTO “PIIE”**
INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN ESTUDIANTIL.
LABORATORIO ESPECIALIZADO DE FÍSICA.
ÁREA ARQUITECTURA-CONSTRUCCIÓN

La situación problemática detectada en la educación técnica media superior, es la falta de interés en el estudio de la física y se entiende que una de las razones la constituye el enfoque centrado casi exclusivamente en lo disciplinar.

Con este proyecto se busca contribuir a lograr una mejora a través de un conjunto de actividades que inicie a los estudiantes en la investigación, desde una perspectiva interdisciplinar y contextualizada, a partir de la creación de grupos conformados a tal fin por estudiantes, tutores y asesores.

Implica procesar un **CAMBIO** que tiene el desafío de ser efectivo de acuerdo a los objetivos que lo motivan y que logre mantenerse en el tiempo y que a su vez sea lo suficientemente dinámico que permita avanzar en la propuesta de nuevos cambios.

El proceso comprende las etapas de iniciación, implementación, continuación, que determinan los resultados.

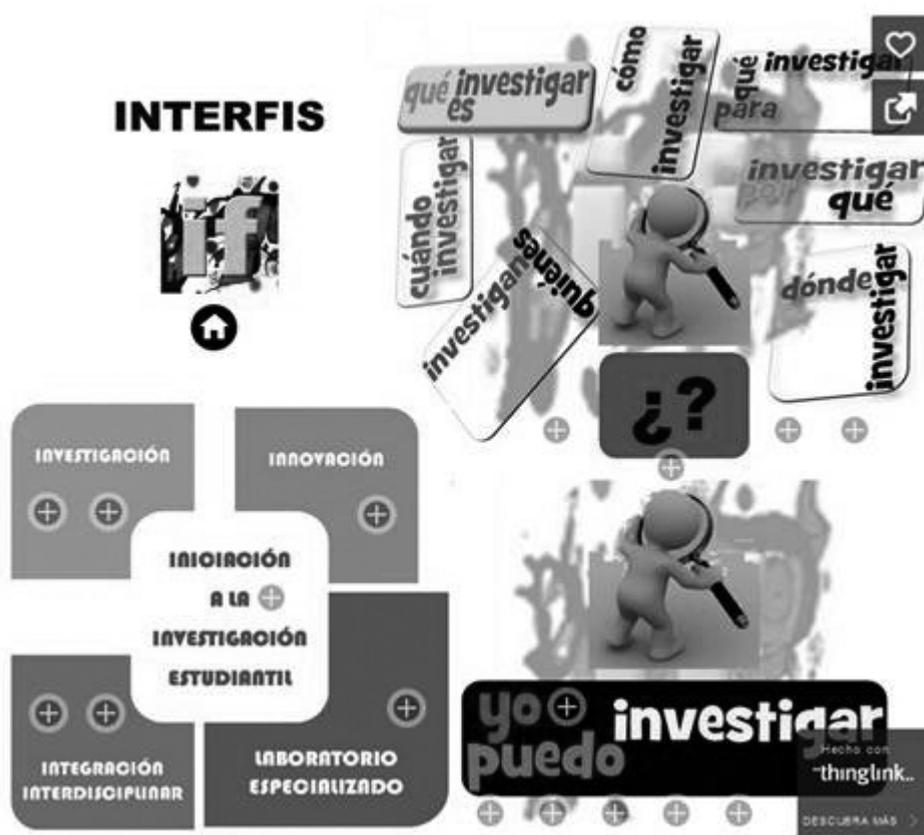
La iniciación es el origen del cambio y se refiere a motivar a los estudiantes para el estudio de la ciencia, superar las miradas fragmentadas de los temas, reconocer lenguajes diversos pero equivalentes, buscar soluciones a situaciones problemáticas científico-tecnológicas de interés social, introducir la investigación desde la educación media superior. Se identifican la relevancia, la disponibilidad y los recursos.

Previo a la implementación se analizan las características de la propuesta en cuanto a la claridad de los objetivos y la metodología, y la de los involucrados ya que se deben minimizar las resistencias y generar el compromiso. Se propone un trabajo colaborativo en grupos con un número limitado de integrantes donde el docente acompaña el proceso de trabajo, con un enfoque de equipo horizontal de responsabilidades compartidas, donde cada uno cumple un rol específico y es un factor activo en el desarrollo del trabajo. La comunicación tiene que ser efectiva y accesible de modo que permita desarrollar la tarea en forma fluida y garantice su seguimiento.

En cuanto a la comunicación es fundamental determinar los factores externos, como los recursos económicos y de gestión humana.

Y por último se definen indicadores para evaluar si se alcanzan las metas programadas, los factores que influyen en los resultados y de esa manera proponer las adaptaciones y ajustes para su mejoramiento.

No se trata de simples comprobaciones de resultados conocidos, por el contrario la pregunta inicial que guía cada propuesta debe manejar la incertidumbre. Los integrantes del grupo deben estar dispuestos a asumir riesgos y no temer a tener que replantear la forma de estudiar la situación planteada con técnicas disponibles.



b. PROYECTO “PGCT” GLOSARIO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO

La situación problemática detectada en la educación técnica media superior, se relaciona con diferencias en el uso y definición de términos comunes a distintas asignaturas, que dificulta la comprensión de los mismos por parte de los estudiantes.

Para el planteo de actividades interdisciplinarias y la construcción de un diálogo útil es necesario identificar y acordar pautas comunes, lo que no implica perder el significado que para cada una tiene, sino mantener la capacidad de identificar los términos en contexto.

Se agrupan según un criterio temático, Acústico, Confort, Energía, Estabilidad, Fluidos, Lumínico, Materiales, Metrología y Térmico.

Se incluyen términos científicos, técnicos y tecnológicos, en forma textual y se indica la fuente de información; de esa manera es posible inferir su confiabilidad.

En muchos casos se presenta más de una descripción para un mismo término, considerando la diversidad desde distintos enfoques igualmente válidos.

Se entiende como una forma de recopilación colaborativa; de este modo los usuarios adquieren un rol activo y permite la incorporación de términos de interés para la comprensión de la información y la correcta utilización en las actividades.

Se dispone de un formulario para que los usuarios puedan hacer sus aportes.

Los términos enviados no se incorporan automáticamente al glosario, sino que previamente deben ser revisados por la responsable del mismo.

Dispone de buscadores para facilitar su uso.

**PROYECTO GLOSARIO
CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO
2015**

Inicio Por TEMATICA ENVIAR Canal Proyectos Mapa Somos Buscar Contacto

INTERFIS

ESTABILIDAD
FLUIDOS
ACÚSTICO
ENERGÍA
TÉRMICO
MATERIALES
LUMÍNICO
METROLOGÍA

Hecho con thinglink..

DESCUBRA MÁS >

**c. PROYECTO “PSPW”
SISTEMATIZACIÓN DE PÁGINAS WEB DE
APLICACIÓN EDUCATIVA**

La situación problemática detectada es la dificultad para seleccionar información confiable en Internet y se entiende que una de las razones la constituye la cantidad y diversidad de páginas que pone a disposición.

Con el proyecto “Base de Datos: Catalogación y Valoración de Páginas Web” iniciado en 2007, se busca contribuir a evaluar las características de la información de acuerdo a criterios de interés educativo.

A partir de 2015 se propone el PROYECTO “SISTEMATIZACIÓN DE PÁGINAS WEB DE APLICACIÓN EDUCATIVA” que incluye la creación de una nueva Base de Datos que contiene enlaces a páginas recomendadas, en la que figura título, sitio web, país, año y tipo.

En la página web se sigue un criterio temático, Acústico, Confort, Energía, Estabilidad, Fluidos, Lumínico, Materiales, Metrología, Térmico y Varias.

La realización de la Ficha de Catalogación, de Valoración y el Comentario se consideran adecuados como actividad de clase, a partir de los parámetros e indicadores definidos en el proyecto anterior.

Para eso se puede acceder a los formularios que se completan a partir de la actividad realizada con la página web de acuerdo a la descripción indicada y enviarla a Interfis para su publicación en la página web.

La Catalogación evalúa tres aspectos:

Presentación de la página: Tema, Subtema, Título, Palabras clave, Tipo de recurso, Descripción, Contenido, Dirección web, Sitio web, Tipología, Nivel, Destinatarios, Tamaño, Accesada y Citar como.

Aspectos generales: Autoría, Datos autoría, Ciudad/País, Fecha publicación, Actualización, Contacto, Exactitud, Idioma y Referencias.

Aspectos gráficos y funcionales: Accesibilidad, Temporalización, Requisitos técnicos, Formato, Aspecto gráfico, Pantalla, Interactividad, Multimedia, Imágenes, Tablas/Gráficos, Navegabilidad, Índice, Descarga, Guardar, Enlaces, Impresión, Duración, Publicidad y Observaciones.

La Valoración evalúa:

Rigurosidad, Aportes, Motivación y Actividades.

Dispone de buscadores para facilitar su uso.



SISTEMATIZACIÓN DE PÁGINAS WEB DE APLICACIÓN EDUCATIVA 2015

Inicio Por TEMÁTICA FICHA DCV Canal Proyectos Mapa Somos Buscar Contacto

INTERFIS



GLOSARIO
CIENTÍFICO
TECNOLÓGICO



Hecho con
"thinglink.."
DESCUBRA MÁS >

ACLARACIÓN:

Todo lo relativo al Proyecto Educativo INTERFIS, se encuentra publicado y disponible en su página web: www.interfis-edu.jimdo.com, que pertenece a Alicia Gadea, Proponente y Responsable Integral del proyecto.

Se adaptan algunos de sus contenidos a los efectos de esta publicación de carácter gratuito y exclusivamente con fines de divulgación educativa.

