

## Las TIC en la enseñanza de la Física en Ingreso universitario 2013 de FCEyT - UNSE (Experiencia Piloto)

Ledesma, Miriam Marcela JTP de Física FCEyT-UNSE [mmledesma@unse.edu.ar](mailto:mmledesma@unse.edu.ar)

Anríquez, Claudia B Ayudante 1° de Física FCEyT- UNSE- [canriquez@unse.edu.ar](mailto:canriquez@unse.edu.ar)

Zapella Paola Ga.M.E. FCEyT de la UNSE – [pzapella@gmail.com](mailto:pzapella@gmail.com)

### Resumen

Desde el área de Física del Sistema de Ingreso de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías (FCEyT) de la Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE) se detectó en los últimos años que los aspirantes presentan actitudes desfavorables al estudio: muchos aspirantes no tienen el hábito de repasar, practicar, reflexionar e integrar los contenidos desarrollados en clase y ponen interés por el estudio días previos a un examen. También se percibió que la cantidad de horas cátedra del área resultan a veces insuficientes para el desarrollo de contenidos teóricos, resolución de problemas y atención de inquietudes.

Ante lo expuesto, en el marco del proyecto de investigación “Integración de entornos de aprendizajes virtuales. Su impacto en la formación universitaria”, se decide incluir a la propuesta educativa del área en el Ingreso 2013 de la FCEyT, un entorno de aprendizaje en línea con actividades de autoevaluación que permita al aspirante conocer cuánto aprendió y pueda contrastar los resultados obtenidos.

Por lo tanto, en una primera instancia nos referiremos proceso de integración de las TIC realizada por la cátedra hasta ahora en el ingreso, posteriormente presentaremos la propuesta, algunos de los resultados obtenidos y la perspectiva de esta propuesta.

**Palabras claves :** TIC, Ingreso Universitario, Autoevaluación, Enseñanza de la Física, Experiencia Piloto, Propuesta Educativa .

### Introducción

La Universidad ha sido desde siempre la productora y transmisora del conocimiento y ha tenido la importante función de formar profesionales idóneos que posteriormente, desde su ámbito, realicen su aporte al desarrollo de la región. Pero los cambios operados en la sociedad desde los puntos de vista económicos, culturales y tecnológicos hacen que la Universidad enfrente problemáticas de diversa índole que no favorecen el acceso y la permanencia en el nivel universitario. Como consecuencia, y es de público conocimiento, año tras año se observan elevados porcentajes de deserción y desgranamiento en el primer año de las carreras universitarias no sólo de nuestra Facultad y Universidad sino en todo el país. Debido a que el estudiante no alcanza en la escuela secundaria el nivel de formación que el ingreso a una carrera universitaria exige, en este importante y breve período de transición las universidades a través de los cursos de Ingreso intentan alcanzar ese nivel de competencias esperado.

Desde hace unos años el Gabinete de Mediación Educativa (Ga.M.E), a cargo de la coordinación general del ingreso, implemento una plataforma web como parte de las acciones fundamentales del Sistema de Tutoría de Pares (SITUPA) de la Facultad. Esta plataforma, integra, además de información y comunicación, un sistema de red social vertical que posibilita un trabajo reticular entre los actores que integran el SITUPA

En el presente año, el Área Física integró al SITUPA un aula en línea el cual el estudiante puede realizar ejercicios de autoevaluación sobre los temas del curso. El propósito del mismo es el de permitir al alumno conocer cuánto aprendió de los contenidos hasta el momento dictados, familiarizarse con los tipos de ejercicios y la metodología correcta de resolución, y principalmente mantenerlo en contacto con la disciplina fuera de las horas del curso, permitiéndole administrar mejor sus recursos propios como la disponibilidad de tiempo y aplicación al estudio.

Sería ésta una ayuda extra a la preparación tanto para la evaluación final como para los evaluativos parciales, que se agregan a las clases de consulta establecidas por la coordinación general.

### **Marco Teórico**

En los comienzos del siglo XXI, las tecnologías de la información y la comunicación han contribuido a la evolución de distintas realidades principalmente en la transformación del proceso comunicativo, estableciendo nuevas formas de acceder, generar y transmitir información.

Este nuevo contexto exige otro tipo de preparación cognitiva, social y afectiva. Se requiere el desarrollo de nuevas competencias y habilidades, cada vez más vinculadas a la capacidad de adaptarse a un entorno cada vez más cambiante donde las tecnologías digitales configuran nuevos modos de conocer, pensar y aprender. Ese escenario plantea desafíos a la educación superior exigiendo un cambio en los fines y metodologías de las formas organizativas como también de los procesos de enseñanza en este nivel del sistema educativo. (Area Moreira, 2010).

. De acuerdo con las ideas de Vygotsky y sus continuadores, los procesos psicológicos superiores se caracterizan, precisamente, por la utilización de instrumentos de origen cultural adquiridos socialmente, particularmente instrumentos simbólicos como el lenguaje u otros sistemas de representación. Este uso permite la adaptación activa al medio, y la

realización y el control consciente que caracterizan dichos procesos psicológicos superiores. Desde esta perspectiva, las TIC constituyen un medio de representación y comunicación novedoso, cuyo uso puede introducir modificaciones importantes en determinados aspectos del funcionamiento psicológico de las personas.

Para generar propuestas educativas que propicien aprendizajes significativos y perdurables se debe partir desde el reconocimiento y la comprensión de estas realidades y del entramado que se da entre el desarrollo tecnológico y la generación del conocimiento en el campo al que pertenece el docente. (M.Maggio, 2012)

Siguiendo a Maggio, la no inclusión en la enseñanza de los desarrollos tecnológicos que atraviesan la producción de un campo, tergiversa los propósitos de la enseñanza. Implica un recorte de los contenidos y da lugar a un empobrecimiento general de la propuesta pues implica el retorno a un momento que ya perdió vigencia.

En función de lo dicho, sostenemos que uno de los mayores desafíos del docente universitario es el diseño de propuestas educativas que tengan en cuenta los procesos cognitivos, lo social y cultural de los estudiantes que les permita el desarrollo de nuevas destrezas, como aprender a resolver problemas en forma autónoma, aplicar la creatividad y la iniciativa, saber trabajar en equipo y en redes, aprender permanentemente a lo largo de la vida con la intencionalidad de que puedan adaptarse a cambiantes situaciones profesionales y vitales.

Ante esto, la cátedra de física decide incluir a sus propuesta educativa un entorno de aprendizaje en línea desde el inicio del trayecto académico de un universitario, como es el ingreso.

### **Camino recorrido en la integración de las TIC**

Dado que las TIC no poseen capacidades intrínsecas que conduzcan inevitablemente a

una innovación pedagógica, la integración de las TIC en el Ingreso de la FCEyT, específicamente en el área de física, se basa en una gestión por proyecto el cual permite diseñar un proceso cuidadosamente planificado con procedimientos específicos, implementación de estrategias e instancias de evaluación a fin de alcanzar los objetivos pedagógicos. Esto permite llevar a cabo una innovación incremental, “donde hay una evolución paso a paso de una práctica hacia algo mejor”(INTEGRA, 2006:9).

Bates observa que “La elección apropiada y el uso de las tecnologías dependerá del contexto particular en que éstas se apliquen”(Bates, 1999) por ello se realizó en una primera instancia un diagnóstico que permitiera tomar conocimiento de la realidad.

Se consideró prioritario indagar sobre las estrategias de estudio de los aspirantes a ingresar a la facultad. De los resultados obtenidos se enumera lo siguiente:

- El aspirante no destina tiempo de estudio a la asignatura fuera del horario de clase.
- No reflexiona sobre su proceso de aprendizaje.
- No advierte las dificultades para resolver situaciones problemáticas.
- No identifica errores conceptuales en su construcción del conocimiento.
- Existe un sólo canal de comunicación entre el docente y el alumno y este tiene lugar en el aula.

Esta fase ha permitido conocer, además, la singularidad de la asignatura y plantear como una posible estrategias de intervención educativa la implementación de una plataforma en línea dado los beneficios que la misma puede aportar a la mejora del proceso de aprendizaje y de enseñanza

Se observa, además, que es necesario generar espacios que promuevan el aprendizaje fuera del aula que ayude al estudiante a gestionar su propio tiempo y adquiera hábitos de estudios.

Posteriormente al diagnóstico se definió los objetivos didácticos:

+ Reconocer y aplicar adecuadamente los conocimientos previos de matemáticas: gráficos cartesianos, magnitudes y sus respectivas unidades y funciones para interpretar magnitudes físicas de la lectura de los gráficos cartesianos

+ Promover el aprendizaje autónomo.

+ Propiciar el análisis y uso reflexivos de distintos procedimientos para resolver situaciones problemáticas del área de física.

La actividad propuesta con tecnología consiste en una prueba de selección múltiple como la autoevaluación. En dicha actividad los aspirantes cuentan con una guía de ejercicios que deben resolver en papel y cuyos resultados deben constar en el cuestionario. El cuestionario le brinda una retroalimentación que le permite validar los resultados.

Si bien la propuesta adopta el formato más favorecido por la tecnología, pruebas de selección múltiple, los enunciados elaborados tienen en cuenta el tratamiento de diferentes tipos de actividades con diversos propósitos cognitivos. En esta propuesta la tecnología juega un papel fundamental en permitir que los estudiantes continúen con las actividades fuera del aula y tengan una retroalimentación inmediata de lo realizado. Con esta actividad se logró mantener el interés de los mismos desde el inicio del curso de ingreso y no sólo en los días previos al examen. A los docentes les permite realizar un seguimiento de todo el grupo clase del proceso de aprendizaje que realizan, que dificultades presenta y que contenidos hay que profundizar.

Desde un primer momento se planificó utilizar medios tecnológicos comunes entre los docentes y los aspirantes. Ese medio tecnológico era la plataforma SITUPA, espacio en línea donde los aspirantes, tutores de pares, miembros del Ga.M.E. y docentes del ingreso interactuaban. Pero se planteó la necesidad de analizar el funcionamiento y las posibilidades de la plataforma para llevar a cabo nuestra propuesta inicial de introducción de las TIC en el área de física. En el apartado “Selección de herramienta web 2.0” se referirá a este punto.

## Múltiple Experticia

Ambas docentes disciplinares concluyeron rápidamente que el diseño e implementación de una propuesta tecnológica requiere de otras áreas de experticia. Un docente que lleve adelante una propuesta de este tipo debe tener, además del conocimiento disciplinar, un conocimiento tecnológico y pedagógico. Esto es, porque un docente disciplinar debe también poder seleccionar el recurso tecnológico adecuado para la experiencia de aprendizaje que se necesita, establecer criterios, seleccionar y producir instrumentos de evaluación adecuados para este nuevo contexto enriquecido por las TIC. El estudio de los recursos, sus funcionalidades y posibilidades es la clave para una propuesta didáctica que incluya tecnologías.

De acuerdo a lo expuesto, se conformó un equipo interdisciplinario constituido por dos docentes disciplinares del área de Física del ciclo básico de las carreras de ingeniería y una docente en informática perteneciente al área de informática del Ga.M.E.

Los docentes disciplinares definieron los objetivos de aprendizaje, y de acuerdo a los contenidos previstos con anterioridad, diseñaron la propuesta didáctica, los ejercicios y elaboraron la retroalimentación. Son los responsables de evaluar la participación del estudiante y atender las consultas en línea.

El docente de informática asesoró en a la funcionalidades limitaciones y posibilidades que brindan las herramientas disponibles acorde a la propuesta didáctica diseñada y que permitirá la integración al SITUPA. Configuró el entorno de trabajo en línea y el cuestionario. También tuvo la responsabilidad de resolver las contingencias que surgieron durante la implementación: acceso de los alumnos, link roto, etc..

## Selección de la herramienta web 2.0

El Sistema de Tutoría de Pares cuenta desde el año 2011 con una plataforma web en línea (SITUPA)(Imagen N°1) como estrategias de intervención que integra, además de

información y medios de comunicación, un sistema de red social vertical<sup>1</sup> (Imagen N°2) que posibilita la interacción y el trabajo reticular entre los diferentes actores del SITUPA.

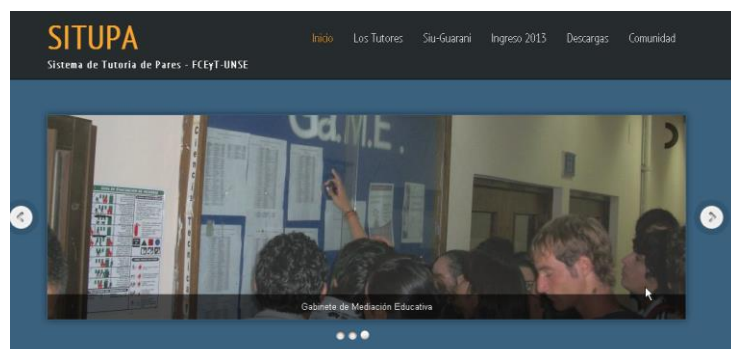


Imagen N°1: Web SITUPA



Imagen N°2- Red Social del SITUPA

El SITUPA está desarrollado con Joomla!, un Sistema de Gestor de Contenidos (CMS) programado en PHP de código abierto y de libre distribución bajo licencia GPL. Este gestor de contenido es ideal para generar portales, ya que permite crear publicaciones (pública o privadas), gestionar usuarios,

<sup>1</sup> Redes dedicadas y especializadas en un único sector. Estas redes son cerradas al exterior, sus miembros poseen un perfil bien definido y comparten un mismo interés, por ejemplo: educativo.

maquetar la página ya sea modificando su código o recurriendo a plantillas libres o comerciales. Al ser Joomla! un sistema Modular permite que se pueda ajustar su contenido y su diseño, como también instalarle nuevos y potentes componentes (muchos de ellos de libre distribución) como ser un repositorio de archivos, de videos, boletines, etc.

Como dijimos anteriormente, en un primer momento se pretendió utilizar al SITUPA como medio tecnológico de la propuesta pero se tomó como premisa evaluar la funcionalidad y las posibilidades que permitía el CMS.

Dadas las características del proyecto, poner a disposición del estudiante cuestionarios, controlar el tiempo de resolución, brindar una retroalimentación, contar con registro de acceso e intento de los estudiantes, posibilidades de publicar recursos, presentar adecuadamente al estudiante un entorno que no lo desoriente, determinaron que Joomla! no era adecuado. Joomla! es una plataforma adecuada para la publicación y comunicación de información lo que lo hace ideal para portales educativos y redes sociales especializadas.

Como esta propuesta es en el marco del proyecto de investigación “Incorporación de Entornos Virtuales de aprendizaje en Áreas de Ciencias Básicas. Su impacto en la Formación Universitaria” era necesario decidir por una plataforma web que permita la generación de un entorno de aprendizaje. Moodle fue la elección para implementar la presente propuesta dado que otorga numerosas ventajas para complementar las clases presenciales.<sup>2</sup>

Entonces, el aspirante además de generar su usuario en el SITUPA también tendría que generar su usuario para el aula en línea de Física, a estas dos plataformas se le suma el usuario del SIU-Guarany. Por lo cual, el

<sup>2</sup> Para conocer las ventajas de Moodle puede consultar el trabajo de Iker Ross “Moodle, la plataforma para la enseñanza y organización escolar”

aspirante debe generar y recordar tres usuarios, en estos casos la tecnología podía volverse un obstáculo.

Para implementar nuestra propuesta educativa consideramos necesario hacer transparente el proceso de acceso a la plataforma Moodle del aula en línea de Física. Para ello se recurrió al diseño modular de Joomla y se integró un componente “Joomdle”. Este componente permite de manera sencilla crear usuarios en la plataforma Moodle mediante Joomla!, permite compartir cursos, notas y matriculaciones logrando el objetivo de transparentar la tecnología en el proceso de aprendizaje de los aspirantes.

Además,

- Cuando el aspirante se autentica en Joomla o Moodle, se autentica automáticamente también en la otra plataforma
- Cuando el aspirante sale de Joomla o Moodle, también sale automáticamente del otro
- Las sesiones de usuarios están sincronizadas entre ambas plataformas

Los aspirantes cuando acceden a SITUPA pueden ingresar al aula en línea de Física por medio de un enlace incrustado en la interface de la red social (imagen N°3) . Este enlace tiene la particularidad de lograr que el aspirante no deba autenticarse nuevamente en Moodle, utiliza la autenticación de Joomla!.

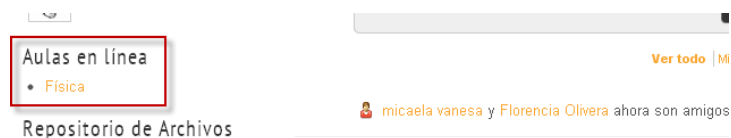


Imagen N°3- Enlace a Física.

## Propuesta

Los ejercicios propuestos a través del proceso de autoevaluación implica acciones como: interpretar consignas, revisar contenidos, clarificar conceptos, agilizar el manejo de operaciones matemáticas, analizar gráficos, indagar sobre diversas alternativas de

resolución de problemas y contrastar resultados.

A continuación se muestran algunos ejercicios tipo que componen la propuesta y su finalidad:

### Actividad 1 - Movimiento Rectilíneo

La siguiente tabla muestra las posiciones ocupadas por una partícula que se mueve sobre una línea recta con MRU.

t(se g)	0	15	30	45	60
x(m )	100	70	40	10	-20

#### Señala la opción correcta

1. El movimiento de la partícula es:

- a) De avance
- b) De retroceso

*Se evalúa la correcta lectura de la tabla y el uso del convenio adoptado.*

La opción correcta es “De retroceso” si el estudiante elige “De avance” recibe una retroalimentación que indica que ha elegido un sistema de referencia erróneo o no sigue un convenio adoptado. Debe consultar la teoría sobre “Sistema de Referencia”.

2. La velocidad de la partícula es :

- a)  $\frac{1}{2}$  m/s
- b) 2m/s
- c) -2m/s
- d) 4m/s

*Se evalúa la aplicación de la definición operacional y ubicación temporal.*

Respuesta correcta :” -2m/s”, si elige 2m/s es que calculó el intervalo de tiempo o el desplazamiento al revés. En los otros dos casos se produjeron errores en las operaciones matemáticas.

3. La ecuación horaria de la posición es:

- a)  $x = 100 + 2 t$
- b)  $x = 100 + 0,5 t$

c)  $x = 100 - 2 t$

d)  $x = -2 t$

*Se evalúa la relación conceptual entre la ecuación de una recta y el movimiento de la partícula por la determinación de sus parámetros.*

*Respuesta correcta: c). En los casos restantes hay lecturas incorrectas de la tabla y en la determinación de la ordenada al origen y pendiente de la recta.*

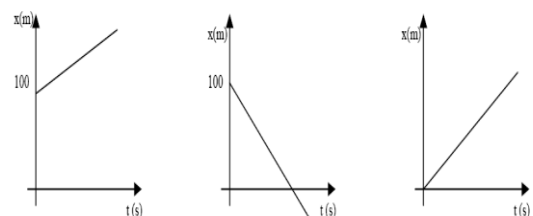
4. La posición de la partícula a los 50 seg es:

- a) 200m
- b) -100m
- c) 125m
- d) 0m

*Se evalúa aplicación de la ecuación horaria obtenida.*

Opción correcta: d) cualquier otro resultado implica errores en las operaciones matemáticas.

5. La representación gráfica del movimiento será:



*Se evalúa Elaboración correcta a partir de la ecuación de una recta.*

#### Magnitudes Físicas

Objetivos de la Física. Definiciones operacionales. Magnitudes físicas. Magnitudes fundamentales y derivadas. Sistemas de unidades. Magnitudes escalares y vectoriales. Operaciones con vectores: producto de un escalar por un vector, suma y resta de vectores. Métodos gráficos y analíticos.

[Autoevaluación](#)

#### CINEMÁTICA

Concepto de partícula. Sistemas de referencia. Posición y desplazamiento. Velocidad media e instantánea. Aceleración media e instantánea. Trayectoria. Movimientos en una dimensión: Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU) y Rectilíneo Uniformemente Variado (MRUV). Características. Ecuaciones. Representaciones gráficas. Tiro vertical y caída libre.

[¿Qué hacer aquí?](#)

[Ejercicios](#)

[Autoevaluación de Cinemática de una dimensión](#)

[Autoevaluación Dinámica de la partícula](#)

[Autoevaluación Caída Libre](#)

[Autoevaluación Tiro Libre](#)

Imagen N°5- Aula en línea de física.

La propuesta fue bien acogida por las aspirantes, de un total de 63 aspirantes que

realizan física y que acceden frecuentemente al SITUPA, un 65% accedieron al aula de física, pero el 30% inicia alguna autoevaluación. El 25% terminan todos los ejercicios.

De la observación de los resultados obtenidos se concluye que la mayoría de los aspirantes que ingresan a realizar la autoevaluación lo hacen para verificar los resultados obtenidos, habiendo logrado la mayoría una puntuación perfecta. Esta situación nos posibilita a deducir que los aspirantes que realizaron las actividades fueron quienes posiblemente mantienen una conducta de estudio. No permitió concluir si esta propuesta promovió de alguna manera hábitos de estudios en los aspirantes que lo necesitaban pero si posibilitó identificar los conceptos críticos los cuales eran retomados en clase y tratados con mayor profundidad. También se constituyó como un índice predictivo sobre los resultados a obtener en las evaluaciones por los aspirantes que finalizaron las autoevaluaciones.

A pesar de contar con un foro como espacio para la consulta, los estudiantes preferían las clases y consultas presenciales para expresar sus inquietudes.

De manera informal los aspirantes valoraron la iniciativa de la cátedra y solicitaron más recursos digitales que los ayude a comprender conceptos físicos básicos y los procedimientos necesarios para resolver los problemas propuestos.

## Perspectiva

Si bien esta propuesta carece de innovación educativa ya que su formato es la más favorecida por la tecnología pero ha permitido a los docentes de la cátedra transitar por la primera fase de apropiación de las TIC<sup>3</sup>, el “Acceso”:

*“...en la cual los profesores conocen y aprenden los conceptos básicos del uso de las TIC. En esta etapa los profesores que tienen poca o nula*

*experiencia con el uso de computadores comienzan a usar estos recursos tecnológicos, pero sólo reproduciendo las actividades educativas y de aprendizaje tradicionales...”* (Sanhueza Vidal,2009)

Actualmente se encuentra trabajando en secuencias didácticas con propósitos cognitivos diferentes. Entre ellos la elaboración de videos breve para explicar (de 3’) o clarificar temas teóricos y prácticos para contenidos donde se detecta mayor inconveniente de comprensión por parte de los aspirantes. Estos videos formarán parte de una secuencia de actividad post-clase que promoverán el aprendizaje autónomo. También se incluirá en la propuesta actividades reflexivas y espacios de comunicación e interacción para favorecer la integración y la formación de comunidades de aprendizaje tendientes a constituir una propuesta de enseñanza más personalizada. Aprovechando el seguimiento y la información que brinda el dispositivo empleado (Moodle) se diseñará estrategia de evaluación que se integre a la evaluación sumativa que se realiza durante el sistema de ingreso. De esta manera se buscara enriquecer la propuesta tecnológica desde una perspectiva socio-constructivista.

## Conclusión

La primera de las conclusiones que se desprende de la implementación de la presente propuesta fue reconocer que se requiere de múltiples experticia para llevar a cabo una propuesta tecnológica lo que concluyó en la conformación de un equipo de trabajo. La integración de las TIC en la enseñanza no es tarea fácil, ni tampoco obvia. El equipo que se constituyó con docentes disciplinares y experto en informática está trabajando en el diseño de intervenciones en líneas que permita implementar en el área de física del ingreso de la FCEyT la modalidad B-learning.

Las TIC en la educación superior además complementar la formación atendiendo las necesidades de las realidades cambiantes

<sup>3</sup> Conclusiones del Proyecto de Investigación ACOT (2002)

donde los futuros profesionales se insertarán colaboran en la adaptación de los aspirante al ritmo universitario y permiten al docente poder generar nuevos espacios de aprendizaje que promueva en el aspirante hábitos de estudios.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Ardila, Castro, Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como estrategia de enseñanza-aprendizaje en la educación por ciclos propedéuticos. En Congreso Iberoamericano de educación. Bs.As. 2010

Bates, A.W. (1999). La tecnología en la enseñanza abierta y la educación a distancia. Trillas. Mexico.

Bianco, I, 2007, El diagnóstico en el registro institucional. Indicios para su construcción, Documento de circulación interna- FFyL. Universidad Nac. Tucumán

Coll, C., Mauri, T. y Onrubia, J. (2008). Análisis de los usos reales de las tic en contextos educativos formales: una aproximación sociocultural. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 10 (1).

GROS, Begoña (2000) El ordenador invisible GETISA Barcelona España

Henry, J.y Meadows, J. (2008) Un curso virtual totalmente fascinante: nueve principios para la excelencia en la enseñanza en línea. Disponible en:  
<http://cjlt.csj.ualberta.ca/index.php/cjlt/article/view/179/177>

INTEGRA(2006) Políticas públicas para la inclusión de las TIC en los sistemas educativos de América latina, IPE Unesco Buenos Aires: Argentina.

Jonassen, D. H. (1996) Learning from, learning about, and learning with computing: arationale for mindtools. Computer in the classroom: mindtools for critical thinking. (pp.3-22)

Maggio, M. (2012) Enriquecer la Enseñanza. Paidós. Bs.As. Argentina.

Sanhueza Vidal, J. (2009) “Usos, integración curricular y adopción tecnológica de la informática educativa en las prácticas pedagógicas de docentes de La Araucanía, Chile” en Revista Iberoamericana de Educación. Número 49/5 En línea: [www.rieoei.org/2858.htm](http://www.rieoei.org/2858.htm)