



## **TITULO**

**Desarrollo de la fluidez computacional a través de un curso híbrido: aspectos, recursos y resultados en la Universidad de Sonora.**

## **AUTORES**

**Sara Lorelí Díaz Martínez, Universidad de Sonora**

[saraloreli@fisica.uson.mx](mailto:saraloreli@fisica.uson.mx)

[saraloreli@gmail.com](mailto:saraloreli@gmail.com)

Carlos Lizárraga Celaya, Universidad de Sonora

[carlos@fisica.uson.mx](mailto:carlos@fisica.uson.mx)

Benjamín Alonso Barraza Celaya, Universidad de Sonora

[ben.barrazac@ntic.uson.mx](mailto:ben.barrazac@ntic.uson.mx)

## **Proyecto NTIC**

**Universidad de Sonora**

**Rosales y Blvd. Luis Encinas s/n**

**Col. Centro C.P. 83000**

**Edificio 9Q3 ala norte planta alta**

**Interior Campus Universitario**

**Tel y Fax +52 (662) 2 59 22 42**

**Hermosillo, Sonora, México.**

## **RESUMEN:**

Se presentan los resultados de la sinergia de aspectos pedagógicos y recursos tecnológicos considerados para el desarrollo de la fluidez computacional en los estudiantes del curso híbrido denominado Introducción a las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (INTIC) en la Universidad de Sonora.

## **PALABRAS CLAVE:**

Fluidez computacional, evaluación, diagnóstico, nuevas tecnologías de la información y la comunicación, cursos híbridos, aprendizaje centrado en el alumno, ambientes de aprendizaje, formación docente, plataformas educativas, software libre.



## INTRODUCCIÓN

Los vertiginosos cambios a nivel mundial en los ámbitos económico, político y social han determinado la necesidad de que la información fluya constantemente a través de los diversos canales de comunicación desarrollados para apoyar oportunamente la toma de decisiones. Lo anterior requiere que los individuos se habiliten para obtener y hacer uso de forma pertinente de esa cantidad de información que se genera y sufre cambios de manera permanente. El desarrollo en las telecomunicaciones, la incursión de la Internet y de la computadora en nuevas áreas han potenciado ese flujo informativo tan demandado por la sociedad, pero también han enfatizado la necesidad de que los individuos sean capaces de utilizar esas nuevas tecnologías de la información y la comunicación (ntic) no sólo de manera operativa sino como medios para la generación de conocimiento. La incorporación de las ntic en el ámbito educativo busca responder a esa necesidad de formar individuos con habilidades y competencias para desenvolverse en diferentes entornos, sin embargo traen consigo una serie de requerimientos no visibles que implican cambios en las estructuras educativas, principalmente en el proceso enseñanza aprendizaje (e-a). (Díaz, 2004)

En el ámbito de la educación superior, la Universidad de Sonora (UniSon) en su constante búsqueda por continuar siendo una opción educativa de calidad, pertinente, que apoye de manera significativa el crecimiento de nuestro Estado y de esa forma aportar elementos valiosos para el desarrollo de nuestro país, contempla en el Plan de Desarrollo Institucional (PDI 2005-2009) el hecho de “..contribuir al desarrollo y oferta de programas educativos no convencionales, basados en el uso de nuevas tecnologías..”. En convergencia y concordancia con lo anterior, a partir del período 2003-2 en la UniSon se desarrolla e implementa un nuevo modelo educativo orientado a centrar el aprendizaje en el estudiante y al desarrollo de competencias así como a formar profesionistas integrales basado en 5 ejes: común, básico, profesionalizante, especializante e integrador (Lineamientos Generales Para Un Modelo Curricular De La Universidad De Sonora, 2003).

En el caso particular del eje de formación común, este tiene como objetivo principal proveer de conocimientos y habilidades generales para los alumnos de primer ingreso de todos los programas de licenciatura. Dicho eje se conforma por los espacios educativos denominados



aprender a aprender, características de la sociedad actual, formación ética y profesional, introducción a las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (INTIC), deportes y artístico. Dentro del espacio educativo INTIC y atendiendo a lo plasmado en el PDI, se busca que el estudiante desarrolle habilidades para el uso de aplicaciones actuales de software, presentándole algunos conceptos básicos de la computación y buscando que desarrolle una estrategia para aprender nuevas habilidades computacionales de forma independiente, permitiéndole adaptarse ante los crecientes cambios de la tecnología de la comunicación y la información. (Lineamientos Generales Para Un Modelo Curricular De La Universidad De Sonora, 2003).

## **ASPECTOS PEDAGÓGICOS**

### **1. Objetivo del curso INTIC**

Para lograr lo anterior el estudiante debe desarrollar lo que se conoce como **fluidez computacional** la cual, a diferencia de la alfabetización computacional, connota un nivel superior de competencia, saber adaptarse a los cambios y sobrevivir en la Era de la Información. Las personas que son fluidas en la tecnología de la información, son capaces de expresarse creativamente por si mismos, de reformular el conocimiento y de sintetizar nueva información. La fluidez en la tecnología de la información vincula un proceso de aprendizaje permanente, en el cual los individuos aplican continuamente lo que conocen. Esto les permite adaptarse al cambio y adquirir nuevos conocimientos, para ser más eficaces en la aplicación de la tecnología de la información en su trabajo y en su vida personal. Para desarrollar dicha fluidez computacional es necesario integrar tres tipos de conocimientos:

- a) *Capacidades intelectuales*, que se refiere a integrar conocimientos específicos de la tecnología de la información a problemas del dominio de interés del participante.
- b) *Conceptos fundamentales*, que son los principios básicos que sustentan la tecnología de la información y que permiten comprender su evolución.
- c) *Habilidades contemporáneas*, que se refiere a la habilidad de utilizar las aplicaciones computacionales actuales y el de permitir a los participantes el de aplicar de inmediato las tecnologías de la información. (**Documento del proyecto NTIC, 2003**)

Estos conocimientos son susceptibles de desarrollarse a través de una sinergia entre un modelo pedagógico que contemple el cumplimiento del objetivo del curso (desarrollar la fluidez computacional en el estudiante) a través de un diseño instruccional pertinente, las herramientas tecnológicas a utilizar, la modalidad de trabajo, la formación docente y la introducción de nuevos ambientes de aprendizaje:

### **2. Modelo pedagógico:**



Para el desarrollo de los contenidos se opta por seguir el modelo de diseño instruccional desarrollado por McAnally (2002) para la integración de la internet en la educación que a su vez contempla al modelo de las dimensiones del aprendizaje de Marzano (1993); estos a su vez, se conjugan con un elemento más que es el Aprendizaje por Proyectos (Railsback, 2002) el cual permite al sujeto introducirse en un contexto de donde se busca presentar temáticas de actualidad al estudiante a las cuales él tratará de dar seguimiento para desarrollar propuestas de mejora apoyado de manera pertinente con las ntic.

### **3. Modalidad de trabajo: Híbrida**

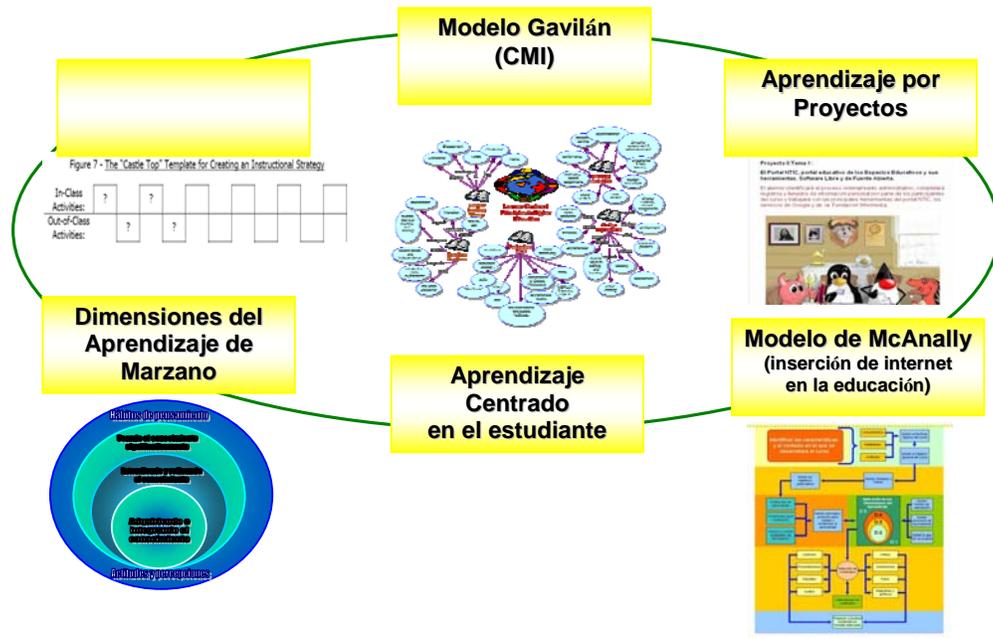
La incorporación de las ntic en el proceso e-a implica concebir los contenidos desde una estructura y perspectiva de trabajo diferentes (Jacquinot en García Valcárcel, 1999). Si bien es cierto no se habla propiamente de educación en línea, en este espacio educativo se trabaja a través de sesiones presenciales combinadas con un entrenamiento basado en ntic, tendiente a reducir a un mínimo el número de sesiones de clase. La idea de un curso híbrido es para maximizar las ventajas tanto de la enseñanza presencial con las formas de enseñanza virtuales. El uso de la tecnología no es un complemento o un mero valor agregado, sino que permite realizar actividades en línea (tareas, evaluaciones, prácticas, asesorías, etc.). Esta transferencia de actividades permitirá trabajar con distintos estilos de aprendizaje, personalizando la enseñanza, y requiriendo menos horas de aula. Algunas ventajas de los cursos híbridos son: incrementa la interacción y contacto entre: Alumno-Facilitador, Alumno-Contenidos, Alumno-Alumno; los participantes se involucran activamente en las actividades de aprendizaje, proporciona flexibilidad en el desarrollo de dichas actividades, mejora la eficiencia terminal de los cursos (calidad y cantidad) y el estudiante puede marcar su propio ritmo de aprendizaje, apegado a los tiempos establecidos.

### **4. Formación docente**

Si bien es cierto se habla de la importancia de los elementos tecnológicos para brindar apoyo al desarrollo del aprendizaje, el rol del profesorado es el punto central para el desarrollo del mismo y para el cumplimiento de los objetivos. Por tal motivo, los docentes que buscan participar en este espacio educativo híbrido deben pasar inicialmente por un curso-taller de formación donde den muestra de una serie de habilidades necesarias para poder llevar a los estudiantes al logro de las metas establecidas. Una vez habilitados, los profesores deben continuar su formación y participar de manera activa a través del seminario de seguimiento y desarrollo de contenidos que se lleva a cabo mediante sesiones mensuales, de tal forma que al terminar el semestre los profesores entregan como producto, los proyectos que se realizarán para el siguiente período (aproximadamente 5 proyectos con duración de 3 a 4 semanas cada uno). Los aspectos que se



abordan en este proceso de formación son:



Aspectos considerados para la formación docente en el espacio educativo ntic

## RECURSOS

### 1. Herramientas tecnológicas

a. **Software libre:** en el rápido avance del desarrollo tecnológico es también constante el desarrollo de programas computacionales que buscan dar respuesta a las diversas necesidades de los usuarios. Por lo anterior, pensar en la compra de software representa una importante inversión financiera la cual no siempre esta presente en los presupuestos ordinarios de las instituciones. En otros aspectos, el problema de la piratería cada vez adquiere mayores dimensiones pero también se legisla fuertemente en torno a las forma de sanción de este tipo de acciones. Dado que parte de lo que se busca en la UniSon es formar sujetos que tengan fuerte formación en conocimientos de su disciplina pero también con fuertes valores morales y éticos, una de las formas de apoyar esto ultimo es brindarle a los estudiantes la oportunidad de experimentar el uso de software libre, el cual tiene como principal característica la libre distribución de mismo así como la libre instalación en la cantidad de equipos que sea necesario. Por otro lado, se busca poner en contacto al estudiante con una amplia gama de herramientas de software que le ayudarán a ampliar su conocimiento sobre la existencia del mismo así como desarrollar las habilidades para abordar nuevas versiones del mismo y/o para explorar uno totalmente nuevo.



b. **Plataforma de trabajo NTIC (<http://ntic.uson.mx>)**: dado que se trabaja en una modalidad híbrida es necesario el desarrollo de una base tecnológica sobre la cual opere el espacio educativo. Por lo anterior se desarrolla el punto de convergencia <http://ntic.uson.mx> donde se ubican, además de las actividades didácticas, una serie de herramientas (entre ellas las descargas de software libre), medios de comunicación síncronos y asíncronos y los contenidos para la asignatura INTIC apoyados en el modelo para la estructura de cursos a distancia de Mclsaac y Gunawardena (1996). También se alojan los contenidos de las otras asignaturas del eje de formación común. Esta plataforma de trabajo está desarrollada gracias a una convergencia de sistemas basados a su vez en software libre, tales como: Linux, Apache, MySQL, PHP, sobre la cual opera PostNuke, Moodle, Squirrel Mail, Jabber. Respecto a la infraestructura física de la plataforma, esta alojada en un cluster compuesto por 16 equipos de cómputo que atienden las peticiones de 10,000 usuarios entre los cuales se encuentran facilitadores, estudiantes y asesores tecnológicos.

## **2. Nuevos ambientes de aprendizaje:**

El tipo de ambientes de aprendizaje que se busca generar son los llamados ambientes de aprendizaje constructivistas, los cuales constan de las siguientes elementos:

- Educación basada en proyectos. A los estudiantes se le presenta claramente un proyecto en el que hay un problema a resolver, siendo este el foco de atención principal de las actividades en el ambiente de aprendizaje. El aprendizaje no es un evento aislado, el contexto en el que ocurre el problema, trata de ser lo más apegado a algún evento de la vida real.
- Representación de los proyectos. El problema presentado en el ambiente de aprendizaje debe forzar a producir situaciones en un contexto natural. La simulación debe de recrear el mismo tipo de retos cognitivos que se enfrentan los actores en la vida real, y las tareas asignadas a los estudiantes deben replicar la misma estructura de actividades. Los escenarios implementados también deben presentar las restricciones y disponibilidades de acciones posibles. Las herramientas de software que median las actividades están disponibles en este ambiente. Los problemas, tratan de ser auténticos y de interés para el estudiante.

Por su parte, para la creación de ambientes de aprendizaje en línea se considera a los alumnos en lo individual, más que en grupos homogéneos. Por lo anterior, debemos de ser flexibles y crear ambientes que brinden mayores opciones a los estudiantes. Se diseñan entonces



espacios físicos flexibles adecuados apoyados con tecnología educativa que combina la comunicación, la colaboración y el apoyo computacional; que son personalizados, sensibles al usuario, móviles y que son espacios familiares a las nuevas generaciones de estudiantes que son nativos de la era digital (Zemke, 2000). Lo anterior permite entonces la introducción de dos conceptos que apoyan la operación del espacio INTIC: Salas polivalentes (SP) y Centros de AutoAcceso (CAA) las cuales tienen las siguientes características:

a. **Sala Polivalente** (Cupo 40 personas, espacio mínimo deseable 90 m<sup>2</sup>)

En este tipo de Sala se llevan a cabo las sesiones presenciales apoyadas con equipo audiovisual y tecnología de la información. Se requiere mayor espacio que un salón tradicional, pues hay que dar lugar a la proyección digital y mantener la línea de vista de todos los participantes. Se requiere del orden de un 30% más espacio que el tradicional, es decir entre 2.5 y 4 m<sup>2</sup> por estudiante. En los salones tradicionales se estima un espacio mínimo de 1.35 m<sup>2</sup> por estudiante.

b. **Centros de AutoAcceso.** (Cupo 20 participantes, espacio mínimo deseable 50 m<sup>2</sup>)

En estos centros los participantes de los cursos acceden a los materiales digitales e información en línea y desarrollan actividades interactivas planteadas en la plataforma NTIC. En estas áreas se atienden a una fracción de los grupos presenciales a la vez, que interactúan con el sistema y los ayudantes de profesor, dado que la organización dentro de estos espacios físicos esta compuesta por 6 islas de 3 computadoras y 1 isla de 2 computadoras. Hay una computadora adicional para el facilitador, proyector multimedia, pintarrón digital, área de proyección. La conexión a Internet es inalámbrica con la finalidad de permitir la redistribución del mobiliario y equipo según las actividades plasmadas en los contenidos. Por su parte el facilitador asesora de manera individual a cada estudiante según su grado de avance en cada proyecto y de acuerdo a la herramienta utilizada.

## MÉTODO DE TRABAJO

Dado que el nuevo modelo de la UniSon promueve centrar el aprendizaje en el alumno ([http://www.educause.edu/Elements/Images/nlii/lcp\\_flow.gif](http://www.educause.edu/Elements/Images/nlii/lcp_flow.gif)), en este espacio educativo se desarrolla un programa bajo esta directiva el cual se apoya en una combinación de herramientas de aprendizaje interactivas, conversaciones síncronas y asíncronas con asesoría individualizada. Los cursos rompen con los esquemas tradicionales de horarios y estructuras. En este sentido la forma de trabajo se compone de la siguiente forma: 1 vez a la semana se acude a la sesión presencial (40 alumnos) que se lleva a cabo en la sala polivalente (SP) donde el facilitador pone en práctica el modelo sugerido por Fink (2005) al abordar la temática a desarrollar para ese



período (1 semana aproximadamente) a través de las actividades sugeridas para esa sesión en la guía. Se resuelven dudas con respecto al tema, forma de trabajo, productos a entregar y medios de entrega.

Seguido a lo anterior, el facilitador divide al grupo (al inicio del semestre) en dos subgrupos de 20 estudiantes cada uno, mismos que organiza de tal forma que cada uno acuda dos veces por semana a los centros de autoacceso (CAA) para que realicen las actividades correspondientes en estos y/o interactúen en línea con su facilitador. En estos espacios, los alumnos reciben asesoría de acuerdo a su nivel de avance en el uso de las herramientas, en la comprensión de las actividades a realizar así como en cuanto a los contenidos (calidad y cantidad) de los productos que deben entregar. Asimismo, los alumnos tienen un listado en línea de los horarios en los cuales pueden acudir a asesoría extra con los Ayudantes de Facilitador quienes están ubicados en los CAA y tienen la facultad de brindarles apoyo en el uso de las herramientas así como en la ubicación de elementos alojados en el portal NTIC.

## **CONCLUSIONES**

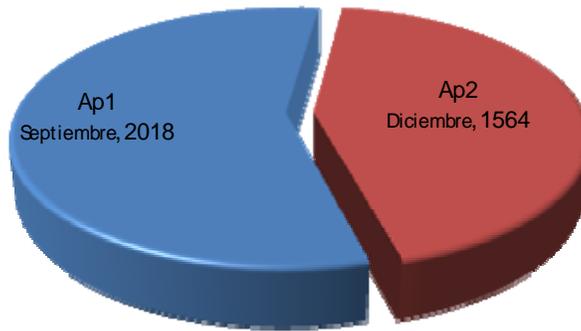
El curso híbrido INTIC, alojado en <http://ntic.uson.mx>, ha permitido atender actualmente a 3000 estudiantes distribuidos en *campi* de la UniSon ubicados en distintas zonas geográficas.

Durante el periodo 2006-2, comprendido entre los meses de Agosto y diciembre del 2006 se aplicó vía la plataforma NTIC un instrumento piloto al principio (durante la tercera semana) del semestre y a punto de finalizar el mismo (dos semanas antes de concluir el semestre), con el fin de realizar una evaluación diagnóstica y el contraste con la primera aplicación (Diseño A-B-A).

La participación en la primera aplicación (Ap1, septiembre) fue de 2018 participantes en el curso, en la segunda aplicación (Ap2, diciembre) la participación se redujo a 1564 participantes; algunas situaciones que pudieron haber influido en la “baja” en el número de participantes que completaron el instrumento en la Ap2, son: Bajas voluntarias, deserción y el hecho que en el último proyecto se haya trabajado en equipo de 3 personas para completar la entrega de productos terminales, provocando que solo uno de los miembros del equipo contestara el instrumento.

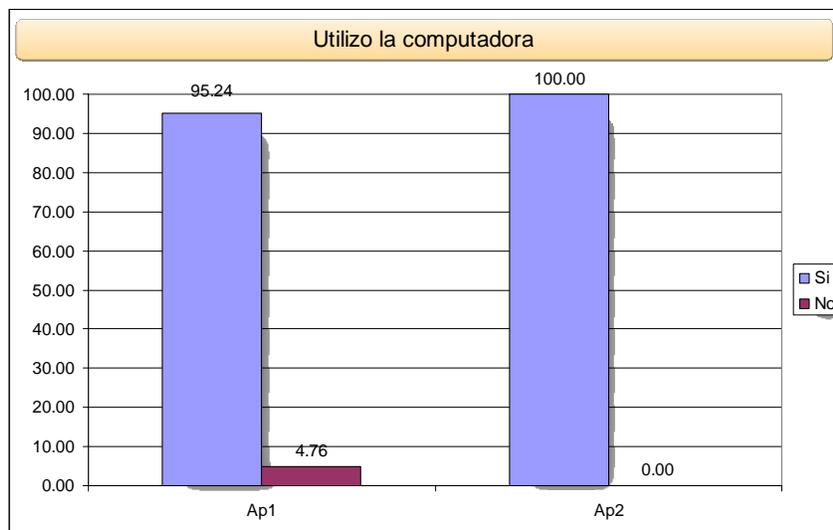


### Participantes de contestaron el instrumento

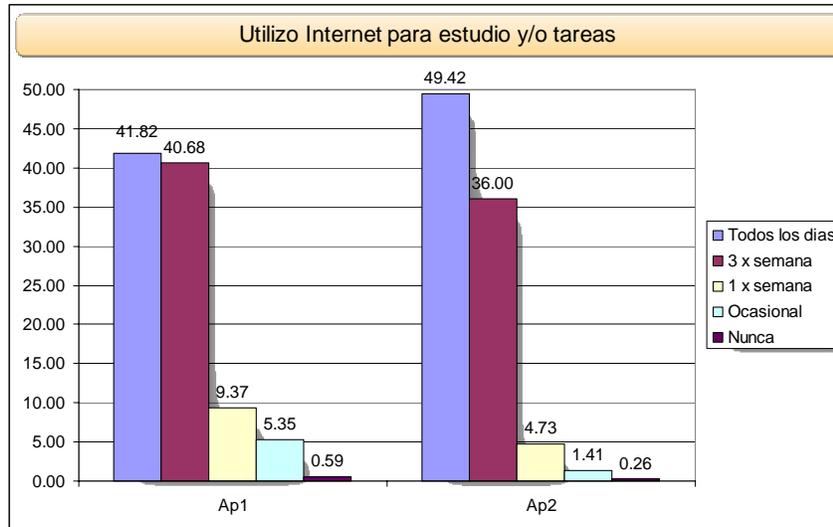


Los resultados que nos brindó la aplicación del instrumento nos permiten concluir que los participantes del curso terminan el periodo de trabajo con una importante diferencia en sus habilidades y conocimientos con respecto a su inicio de semestre, a continuación se presentan algunos de estos resultados:

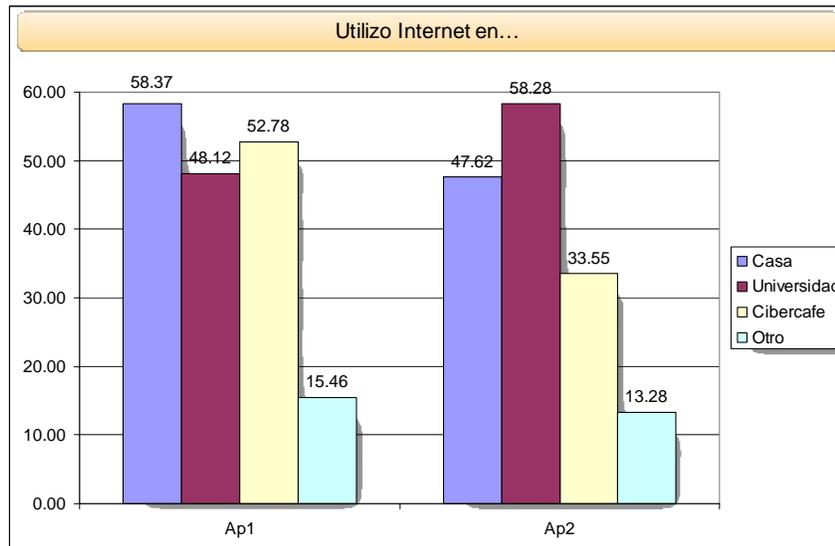
- Después de cursar esta asignatura, el 100% de los participantes reporta utilizar la computadora (en las gráficas Ap1, es la primera aplicación del instrumento y Ap2, la segunda)



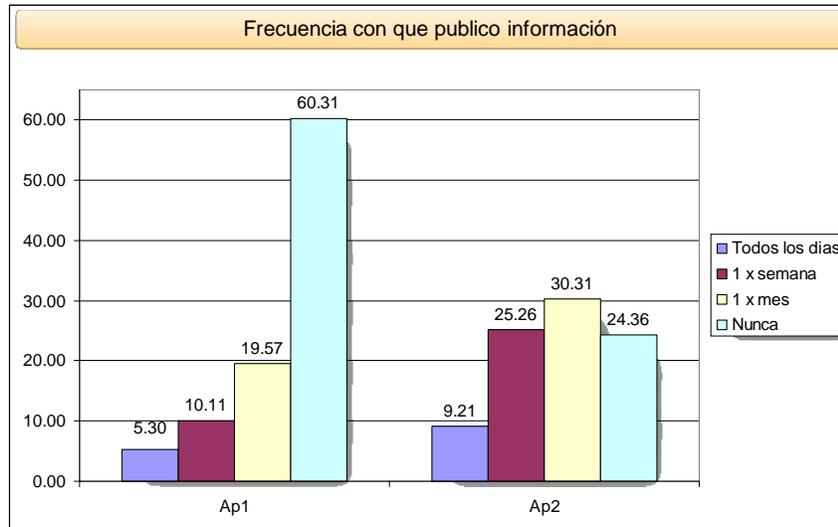
- Se incrementó significativamente la utilización de la computadora como apoyo a sus actividades académicas.



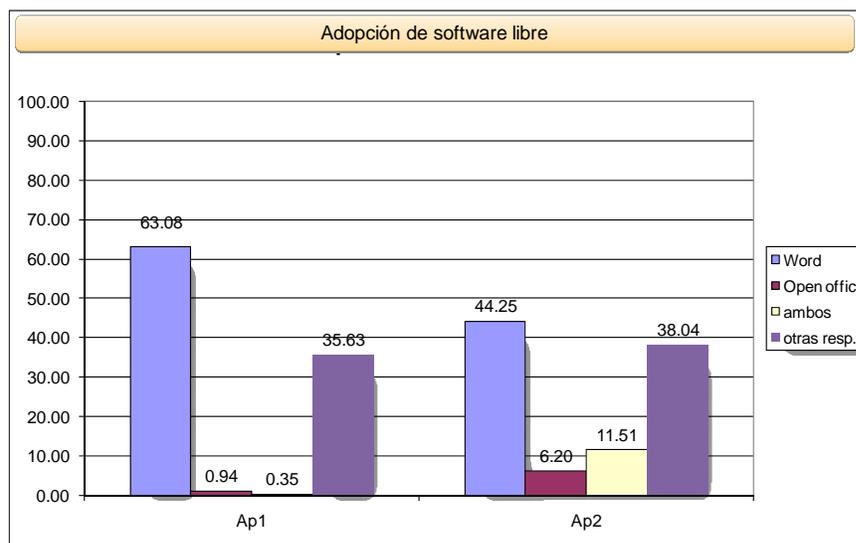
- La utilización de computadora dentro del campus universitario, independientemente del propósito, también se vio modificada al incrementarse en un 10% respecto al uso que reportaron los participantes en la primera aplicación del instrumento



- La actividad de publicar información, también se vio significativamente modificada, subiendo un 4% quienes publican a diario, 15% los que lo hacen una vez por semana y 10% una vez al mes.



Con respecto a la utilización de software libre, principalmente la adopción de OpenOffice como suite preferida, se observó un significativo número de usuario que después de conocerlo como actividad del curso decidieron mantenerse utilizándolo como alternativa a Microsoft office.



Una vez concluido el pilotaje del instrumento, consideramos pertinente establecerlo como un proceso de evaluación continua que permita hacer investigación al respecto, incluida la refinación del instrumento, proceso que será propuesto a discusión en posteriores publicaciones.

Por su parte, los resultados anteriores son elementos que nos llevan a concluir que si se cumple con el objetivo del curso que es el desarrollo de la fluidez computacional, por lo que



podríamos decir que la sinergia entre los aspectos pedagógicos y los recursos tecnológicos planteados apoyan de forma positiva el alcance del objetivo del curso INTIC. Con respecto al desempeño de los participantes y haciendo un comparativo rápido con otro curso similar del plan de estudios anterior, como resultado global aproximadamente de un 75% de aprobación por parte de los alumnos del curso contra 67% del curso similar (datos proporcionados por la Dirección de Planeación). Lo anterior se ve apoyado, a través de una pregunta planteada en el portal al respecto de si consideran que este tipo de herramientas apoya su aprendizaje, a lo que estudiantes refieren que la forma de trabajo estimula de forma permanente a responsabilizarse de su aprendizaje con el apoyo del facilitador y del ayudante de facilitador. Sin embargo, una vez asimilada dicha forma de trabajo, buscan entonces que se propague hacia otros espacios educativos, por lo que para agosto del 2007 iniciaremos con un Diplomado en formación docente para la incorporación de las tic's a su práctica cuyo objetivo es llevar a los profesores al rediseño instruccional de sus cursos de tal forma que incorporen herramientas de las tic's como apoyo a las estrategias que utilizarán para desarrollar el aprendizaje en sus estudiantes. Por otro lado, el proceso de evaluación en el cual no encontramos actualmente, nos permitirá conocer los aspectos pedagógicos importantes en los cuales nos debemos de centrar para lograr desarrollar la fluidez computacional en los estudiantes, así como en los elementos a mejorar en el desarrollo de nuestra plataforma de trabajo para que siga funcionando como punto de apoyo a la generación del conocimiento. De igual forma, esta evaluación también indicará los aspectos en los cuales los facilitadores deben seguir formándose para poder responder a este tipo de espacios educativos y poder guiar de forma efectiva al alumno.



## BIBLIOGRAFÍA

**Díaz M, Sara. (2004).** *Propuesta de innovación en formación docente para uso de nuevas tecnologías de la información y la comunicación como apoyo a cursos presenciales.* Tesis para obtener grado. Maestría en Innovación educativa. Universidad de Sonora.

**Documento del proyecto NTIC. (2003).** Documento aprobado por el H. Colegio Académico de la Universidad de Sonora.

[http://www.uson.mx/la\\_unison/reglamentacion/eje\\_formacion\\_comun.htm#c3](http://www.uson.mx/la_unison/reglamentacion/eje_formacion_comun.htm#c3) fecha de última consulta: 15 de febrero del 2007.

**Fink, L. Dee. (2003).** *A Self-Directed Guide to Designing Courses for Significant Learning.* Director, Instructional Development Program. University of Oklahoma.

<http://www.yosu.edu/catalyst/PastEvents/2005/FinkIDGuide.htm> fecha de última consulta: 01 de abril del 2006.

**García-Valcárcel, A. (1999).** *Las nuevas tecnologías en la formación del profesorado.* Universidad de Salamanca. España.

**Jonassen D.H. (2004).** *Design of Constructivist Learning Environments,* <http://tiger.coe.missouri.edu/~jonassen/courses/CLE/> fecha de última consulta: 12 de septiembre del 2005.

**Lineamientos Generales para un Modelo Curricular de la Universidad de Sonora. (2003).** Documento aprobado por el H. Colegio Académico de la Universidad de Sonora.

[http://www.uson.mx/la\\_unison/reglamentacion/lineamientos\\_modelo\\_curricular.htm](http://www.uson.mx/la_unison/reglamentacion/lineamientos_modelo_curricular.htm) fecha de última consulta: 15 de enero del 2007.

**McAnally, L. (2002).** *Taller: Integración en la Internet en la Educación. Primero Foro Nacional de Innovación Educativa.* Colima.

**Mclsaac M.S., Gunawardena C.N. (1996).** *Distance Education.* En Jonassen, D.H. (ed) *Handbook of Research for educational communications and technology: a Project of the Association for educational Communications and Technology.* Simon & Schuster Macmillan, New York, N.Y.

**Marzano R. Pickering D., McTighe J. (1993).** *Assesing Student Outcomes: Performance Assesment Using The Dimension of Learning Model.* Association of Supervision and Curriculum Development (ASCD). Alexandria, VA. USA.

**Plan de Desarrollo Institucional. (2005-2009).** Universidad de Sonora, Ed. UniSon.

[http://www.uson.mx/la\\_unison/rectoria/pdi2005-2009.pdf](http://www.uson.mx/la_unison/rectoria/pdi2005-2009.pdf) fecha de última consulta: 30 de enero del 2007.

**Railsback, J. (2002).** *Project Based Instruction: Creating Excitement For Learning.* Planning and Program Development. Norwest Regional Educational Laboratory.

<http://www.nwrel.org/request/2002aug/projectbased.pdf> fecha de última consulta: 18 de diciembre del 2006.



Zemke R., Raines C., Filipczack B. (2000). *Desafios Generacionales*. Ed. Vergara. México.