



Para citar este artículo, le recomendamos el siguiente formato:

Organista, J., McAnally, L. y Henríquez, P. (2012). Clasificación de estudiantes de nuevo ingreso a una universidad pública, con base a variables de desempeño académico, uso de tecnología digital y escolaridad de los padres. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 14(1), 34-55. Consultado en <http://redie.uabc.mx/vol13no2/contenido-organistamcanallyhenriquez.html>

---

## Revista Electrónica de Investigación Educativa

Vol. 14, Núm. 1, 2012

### **Clasificación de estudiantes de nuevo ingreso a una universidad pública, con base a variables de desempeño académico, uso de tecnología digital y escolaridad de los padres**

### **Classification of Incoming Freshman in a Public University Based on the Variables of Academic Performance, Use of Digital Technology and Parents' Educational Level**

Javier Organista-Sandoval\*  
[javor@uabc.edu.mx](mailto:javor@uabc.edu.mx)

Lewis McAnally-Salas\*  
[mcanally@uabc.edu.mx](mailto:mcanally@uabc.edu.mx)

Patricio Henríquez-Ritchie\*  
[sanbacayo@hotmail.com](mailto:sanbacayo@hotmail.com)

\*Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo  
Km. 103 Carretera Tijuana-Ensenada  
Ensenada, Baja California, México

(Recibido: 20 de septiembre de 2010;  
aceptado para su publicación: 12 de septiembre de 2011)

## Resumen

Durante el primer semestre de 2008 se realizó una investigación con alumnos de recién ingreso a la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales (fcays) Campus Ensenada de la Universidad Autónoma de Baja California (uabc). El propósito fue caracterizar al estudiante de nuevo ingreso con base en variables de corte académico (medias de calificaciones en bachillerato y primer semestre en universidad), de contexto familiar (escolaridad de padres) y de uso de tecnología (computacional y Web). Se consideró una muestra de 438 estudiantes a los que se aplicó una encuesta de uso tecnológico desarrollada en el marco de la investigación. Los resultados muestran que la mayoría de los estudiantes son mujeres (2 de 3) y que 4 de cada 5 tienen equipo computacional en casa. Cerca del 80% de los estudiantes mostraron un nivel intermedio de manejo de la tecnología computacional y de la Web. Se aplicaron dos técnicas clasificatorias: CHAID y análisis de conglomerados para explorar la conformación de patrones con base en las variables antes mencionadas. El resultado del análisis CHAID aplicado, destaca la importancia en la clasificación de las variables género, escolaridad de padres y nivel de inmersión en la Web. Del análisis de conglomerados (k-medias) se generaron cuatro conglomerados. Destaca el conglomerado 1, que tuvo la menor media de calificaciones en universidad y los mayores niveles de inmersión computacional y de la Web. Lo anterior sugiere un uso no educativo de los recursos tecnológicos. Por su parte, el conglomerado 4 presentó la mayor media de calificaciones en universidad y un nivel moderado de inmersión computacional y bajo nivel de inmersión en la Web. Esto sugiere una mayor dedicación a los estudios al disminuir el tiempo de uso del recurso computacional para uso recreativo.

*Palabras clave:* Tecnología educativa; clasificación de estudiantes, estudiantes de primer ingreso.

## Abstract

During the first semester of 2008 a research study was conducted with incoming freshman in the School of Administrative and Social Sciences (FCAYS—acronym in Spanish) of the Ensenada campus of the Universidad Autónoma de Baja California (UABC). The purpose was to characterize the new students based on academic achievement (grade point averages in high school and the first semester of college), family context (parents' schooling) and use of technology (computers and the Web). A survey of technology use developed within the framework of the research was applied to a sample of 438 students. The results show that the majority of the students are female (2 out of 3) and that 4 out of 5 have computers at home. About 80% of the students showed an intermediate level of proficiency in computer technology and the Web. Two classifying techniques were employed: CHAID and a cluster analysis to explore the development of patterns based on the above-mentioned variables. The result of the applied CHAID analysis highlights the importance of the variables of gender, parental schooling and level of immersion in the Web for the classification. The cluster analysis (k-means) generated four clusters; of these, cluster 1, which had the lowest average grades and the highest levels of computer and Web immersion, is noteworthy, because it suggests a non-educational use of technological resources. In contrast, cluster 4 presented the

highest grade point average in college, a moderate level of computer use and a low level of immersion in the Web. This suggests a greater commitment to academics by reduced use of the computer and the Web for recreational purposes.

*Key words:* Educational technologies, freshman students characteristics, first-year students.

## **I. Introducción**

Una de las características distintivas de la sociedad actual es la gran exposición a diferentes tipos de tecnologías. De manera natural, el uso de la tecnología es parte de la cotidianidad de la mayoría de las personas. En lo específico, el estudiante que recién ingresa a la universidad, desde su nacimiento se han visto influenciados con algún tipo de tecnología de base computacional, por ejemplo, las consolas de juegos, los teléfonos móviles, las computadoras, entre otros. Además, disponen también de grandes fuentes y bancos de información de todo tipo, asequibles vía Internet.

La exposición frecuente a la tecnología digital y a fuentes de información ubicadas en Internet sugiere el desarrollo de ciertas habilidades para el uso de tecnología, especialmente para la búsqueda y recuperación de información. Lo anterior propicia que se conforme un perfil del estudiante universitario, de recién ingreso a sus carreras, donde la variable de uso tecnológico puede ser importante para el éxito académico de dichos estudiantes. Al respecto, Bebell, O'Dwyer, Russell y Hoffman (2007) señalan la necesidad de explorar el impacto que tienen las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los procesos de enseñanza-aprendizaje, específicamente en la interacción de los sujetos con las TIC, su nivel de uso y la orientación o interés que le dan.

El éxito académico de los estudiantes es un objeto de estudio donde confluyen múltiples variables que se relacionan entre sí. Algunos estudios (Martínez, 2001; Chaín, 2001) señalan la importancia de ciertas variables, como los antecedentes académicos del estudiante y la escolaridad de los padres, son factores que inciden mayormente para este logro. En otros estudios (Duart, Gil, Pujol y Castaño, 2008), se sugiere que el entorno tecnológico institucional, las capacidades de acceso y usos de Internet conforman los nuevos determinantes del rendimiento académico.

Con base en lo anterior, en el presente artículo se recurre a dos técnicas clasificatorias: una aglomerativa (análisis de conglomerado) y otra divisiva (CHAID, CHi-squared Automatic Interaction Detector) para explorar la conformación de patrones típicos o afines de los estudiantes que recién ingresan a su carrera universitaria con base en variables de corte académico (media de calificaciones en bachillerato y al final del primer semestre en universidad), nivel de uso de tecnología computacional e Internet) y escolaridad de los padres.

## II. Referentes teóricos

En la sociedad actual se vive un fenómeno de creciente uso de tecnología digital en prácticamente todas las áreas del quehacer humano. En gran medida, esto se debe a la confluencia de las tecnologías computacional y de telecomunicaciones lo que ha propiciado el desarrollo de las llamadas TIC. Se puede decir que desde el inicio de la década pasada, el acceso a las TIC es prácticamente una realidad para la mayoría de las personas de países desarrollados y emergentes, lo que resulta de la disminución del costo de los equipos de cómputo y la amplia cobertura de los servicios de Internet. Son los habitantes de los países más desarrollados quienes mayormente utilizan la tecnología como herramienta básica para coadyuvar con el desarrollo de la sociedad. Un dato interesante lo señala la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) al afirmar que entre mayor sea el nivel de educación de los habitantes de un país, es más probable que dispongan de una computadora y servicios de Internet (Curry y Martin, 2005).

En la actualidad es difícil encontrar algún ámbito de estudio que no exija un conocimiento mínimo del manejo de la tecnología computacional e Internet. Las nuevas generaciones, específicamente los estudiantes típicos que recién ingresan a sus carreras universitarias, son personas que desde su nacimiento han estado expuestos al uso de la tecnología digital. Para distinguirlos, Prensky (2001) los denomina nativos digitales, y son ellos, precisamente, quienes a partir de la praxis y de la exposición frecuente a tecnologías de diversa índole han desarrollado habilidades relacionadas con el manejo y utilización de la tecnología.

En el ámbito educativo es evidente el creciente interés por explorar el impacto que tienen las TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje y, de manera particular (Bebell, O'Dwyer, Russell y Hoffman, 2007), por conocer cómo interactúan los sujetos con las TIC y sus implicaciones pedagógicas. Se presume que a partir de esta interacción es posible la identificación de tipos y niveles de uso tecnológico, los cuales eventualmente se asocian con variables de corte académico, familiar y socioeconómico, por mencionar algunas.

De acuerdo con Protheroe (2005), la relación entre el uso de tecnología y logro académico es compleja, en gran medida por la cantidad de variables que intervienen tanto para estimar el uso tecnológico como para el logro académico. Resulta complicado abordar una investigación formal ante la amplia gama de situaciones tecnológicas y variantes en la determinación del constructo logro académico. No obstante lo anterior, es frecuente encontrar resultados de investigaciones donde se señalan las bondades de la inserción de la tecnología en el proceso educativo.

De manera específica, en el estudio de Ravitz y Mergendoller (2002) se reportan las correlaciones positivas entre el uso de la computadora en el hogar y el logro académico. Por su parte, Du, Havard, Sansing y Yu (2004) destacan la correlación significativa entre los antecedentes socioeconómicos de los estudiantes con su desempeño académico. En otros casos, se señalan

desventajas o no diferencias significativas de incorporar la tecnología en dicho proceso (Hunley, Evans, Hachey, Krise, Rich y Schell, 2005). En el mismo sentido, Schacter (1999) elaboró un metaestudio donde presenta los principales hallazgos positivos y negativos de la inserción de la tecnología en el proceso educativo.

Para Duart, Gil, Pujol y Castaño (2008) las consecuencias de los usos de Internet sobre el rendimiento académico del alumnado es dual, ya que se observa tanto un efecto negativo como uno positivo, según el uso de Internet que se haga. Es negativo siempre que sea un uso extra académico o cuando el alumnado lo usa, de forma autónoma, como sustituto de otras actividades académicas con la idea de conseguir completar su formación con un menor grado dificultad. Es positivo siempre que se use como complemento para ampliar la enseñanza o siempre que esté integrado en ésta de una forma planificada y con unos objetivos didácticos claros.

Por su parte, Lei (2010) coincide en señalar la falta de evidencia empírica en cuanto al rol de la tecnología para el logro académico. Las investigaciones existentes en torno a la relación entre la tecnología y el aprendizaje de los estudiantes presentan un mensaje mixto. En gran medida, la controversia sobre la relación entre la tecnología y el logro académico se debe a dos problemas. El primero de ellos se debe a que se aborda a la tecnología desde una perspectiva muy general, mientras que el segundo problema obedece a que la mayoría de los estudios se dirige a explorar el impacto del uso de la tecnología, con acento en la cantidad, ignorando o no abordando la calidad de su uso y cómo se incorpora al proceso educativo.

Duart, Gil, Pujol y Castaño (2008) señalan la necesidad de ampliar las investigaciones en torno a la calidad de la incorporación del uso de las tecnologías de la información y comunicación en educación superior. A su vez, sugieren que el entorno tecnológico institucional, las capacidades de acceso y usos de Internet sean vistos como los nuevos determinantes del rendimiento académico, más allá de los determinantes clásicos, ampliamente señalados en la literatura, como variables de corte personal, de entorno social y familiar.

De acuerdo con O'Dwyer, Russell y Bebell (2005), el uso tecnológico es un concepto multidimensional, lo que implica la incidencia de múltiples variables o factores relacionados a dicho uso. Así, la determinación del uso tecnológico debe considerar aquellos factores que mayormente contribuyan a su caracterización. Al respecto, Bebell, Russell y O'Dwyer (2004) proponen dos aproximaciones para su estimación: la frecuencia de uso y las distintas categorías tecnológicas utilizadas en dinámicas educativas. Desde esta perspectiva, dichos autores sugieren dos ramificaciones de uso de las TIC: los tipos y niveles. Dichos autores proponen un índice general de uso tecnológico basado en la frecuencia y la profundidad de utilización de estos recursos, de lo cual se deriva una serie de escalas de medición donde convergen los tipos, frecuencia y habilidad de uso tecnológico.

Respecto a la profundidad o nivel de inmersión de los usuarios frente a la tecnología computacional se han construido diversas escalas de medición. De particular interés para el presente estudio es la escala de adopción de la tecnología (Stages of adoption of technology) aplicada a docentes de ocho estados de México en 1998 (Morales, 1999). Ésta escala consta de seis etapas jerárquicas que definen el grado de profundidad en el manejo, nivel de confianza y conocimiento de los recursos computacionales por parte de los usuarios. Por su parte, también se consideró la escala desarrollada por Lowther, Jones y Plants (2000) para estimar el nivel de inmersión en la Web.

En gran medida, la originalidad de los resultados de investigación aquí presentados consiste en la aplicación de dos técnicas clasificatorias: una aglomerativa (análisis de conglomerado) y otra divisiva (CHAID) considerando variables de corte académico, de escolaridad de los padres y del nivel de uso de tecnología, tanto computacional como de la web. La idea fue explorar la conformación de patrones típicos o afines de los estudiantes que recién ingresan a su carrera universitaria con base en las variables antes mencionadas.

### **III. Objetivo**

Clasificar a los estudiantes que recién ingresan a sus carreras universitarias (UABC) a partir de la utilización de variables de corte académico (medias de calificaciones de bachillerato y al primer semestre en universidad), de contexto familiar (escolaridad de padre y madre) y de uso tecnológico (computacional y de inmersión en la web).

### **IV. Método**

La investigación realizada recurre a un análisis descriptivo y clasificatorio para determinar los atributos de los estudiantes que recién ingresan a sus carreras universitarias (UABC) con base a la media de calificaciones en bachillerato, al primer semestre de universidad, escolaridad de padres y nivel de uso de tecnología computacional y de la Web. Para ello, en este apartado se describen las características de los participantes, los instrumentos utilizados, la forma de aplicar estos instrumentos y de analizar los resultados.

#### **4.1 Participantes**

El estudio se realizó durante el primer semestre de 2008, en las instalaciones de la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales (FCAYS), campus Ensenada de la UABC. Como parte de su organización académica, la FCAYS cuenta con 5 troncos comunes para los estudiantes de recién ingreso, según la carrera de interés. Estos son: el tronco común en el área de administración (TCadm), que comprende las licenciaturas de Contaduría y de Administración de Empresas; tronco común en el área de Ciencias Sociales (TCSoc), para los interesados en las licenciaturas

en Psicología y en Ciencias de la Comunicación; (Derecho) para los interesados en la licenciatura en derecho; (Informática) para quienes se dirigen a la licenciatura en Informática y el tronco común semi-escolarizado (TCsemiesc), que ofrece las licenciaturas en Educación y en Sociología.

De la población total de nuevo ingreso (1498), se seleccionó una muestra representativa para lo cual, se recurre al algoritmo descrito por Cuesta y Herrero (2010) para la estimación del tamaño (n):

$$n = \frac{N z_{\alpha/2}^2 P(1-P)}{(N-1)e^2 + z_{\alpha/2}^2 P(1-P)}$$

Donde:

n: Tamaño de muestra estimado

N: Tamaño de la población

Z: El valor de z correspondiente al nivel de confianza elegido

P: Frecuencia/probabilidad del factor a estudiar

e: estimación de error máximo

Así, el tamaño de muestra estimado fue de 438 con base en los siguientes valores: [N=1498; Z=1.96; P= 0.5; e= 0.04]. Dicho tamaño de muestra representa el 29.2% de la población que ingresa a dicha facultad. Para aplicar la estrategia de muestreo, se consideró el curso de inducción que regularmente ofrece la universidad a los estudiantes de nuevo ingreso para que conozcan a su personal académico, instalaciones, recursos, reglamentos, etc. En dicho evento se solicitó la autorización al coordinador del mismo para aplicar las encuestas en un receso de las actividades. La distribución de los participantes se muestra en la Tabla I.

Tabla I. Distribución de estudiantes por troncos comunes (FCAyS; semestre 2008-1) y participantes seleccionados

		TCadm	TCsoc	Informática	Derecho	TCsemiesc	Global
Total inscritos		453	431	99	418	97	1498
Participantes	n	100	144	27	146	21	438
	%	22.1	33.4	27.2	34.9	21.7	29.2

## 4.2 Instrumentos

Se desarrolló un instrumento denominado Encuesta de uso tecnológico para estudiantes, con el propósito de recolectar información acerca de datos personales, trayectoria escolar y tipos y niveles de uso de tecnología de los participantes. A continuación se describen los factores extraídos de dicha encuesta que fueron de utilidad para los propósitos de esta investigación.

- *Datos personales.* Comprende información específica de cada participante

como: nombre, edad, género, tronco común/licenciatura.

- *Trayectoria escolar y capacitación tecnológica previa.* Recupera información académica del participante como: media de calificaciones en bachillerato, años de experiencia en uso de la computadora y capacitación previa en cómputo. De acuerdo con Van Braak, Tondeur y Valke (2004) y Morales (1999), estos factores están relacionados con el tipo de uso de la computadora.
- *Disponibilidad de PC e Internet en el hogar.* Refiere a la posesión de computadora y acceso a Internet en el hogar (Organista y Backhoff, 1999; O'Dwyer, Russell y Bebell, 2005).
- *Tipos y niveles de uso tecnológico.* De acuerdo con Bebell, Russell y O'Dwyer (2004); Russell, O'Dwyer, Bebell y Miranda (2004), O'Dwyer, Russell y Bebell (2005) y Bebell, O'Dwyer, Russell y Hoffman (2007), el uso tecnológico es un concepto multivariado que se relaciona con los tipos y niveles de uso de la tecnología misma. Para medir este factor, se incorporaron escalas relacionadas con la frecuencia de uso (escala Likert de cinco puntos entre nunca y 4 o más días de la semana) y la habilidad de uso (escala Likert de 5 puntos entre pésimo y excelente). También se incluyó una escala de 11 actividades relacionadas con el uso de la computadora para estimar la capacidad de realización de los participantes (Likert de 5 pasos entre pésimo y excelente) como elemento importante a considerar dentro del uso tecnológico (Directorio para la Educación y Cultura, 2003).

Para los niveles de uso tecnológico se consideraron dos escalas. Según Morales (1999), la primera escala estima el nivel de inmersión en el manejo/uso de la computadora mediante la tipificación de seis estadios:

- 1) *Conciencia.* Sabe que existe la tecnología pero no la usa. Le causa ansiedad.
- 2) *Aprendiendo el proceso.* Trata de aprender. Frustración ocasional. No tiene confianza
- 3) *Entendimiento y aplicación.* Inicia el uso de tecnología. Realiza tareas específicas
- 4) *Familiaridad y Confianza.* Empieza a ganar confianza al usar la computadora.
- 5) *Adaptación a otros contextos.* Piensa en la computadora como una herramienta útil. No le atemoriza. Puede usarla en muchas aplicaciones
- 6) *Aplicación creativa a contextos nuevos.* Aplica lo que conoce de tecnología en sus labores académicas y extra-académicas.

La segunda escala desarrollada por Lowther, Jones y Plants (2000) se enfoca a determinar el nivel de inmersión del usuario en la Web. Se consideran cinco niveles de inmersión:

- 1) *Informativo*. Solo consulta información general, como noticias, avisos, etc.
- 2) *Suplementario*. Obtiene información complementaria para tareas. P. ej. documentos PDF, Acrobat, PowerPoint, entre otros.
- 3) *Esencial*. Requiere del acceso a la web para ser productivo en sus estudios.
- 4) *Comunitario*. Usuario frecuente de Internet. Colabora con archivos para mantener un sitio web.
- 5) *Inmersivo*. Depende de la web en la búsqueda de información, procesamiento y comunicación.

Asimismo, se solicitó a la instancia administrativa escolar de la Universidad los listados con los promedios finales de calificaciones de los participantes al término del primer semestre (2008-1). La idea fue disponer de información que permitiera la caracterización de los participantes desde una perspectiva de uso tecnológico y de su desempeño académico en la universidad.

### **4.3 Procedimiento**

Al inicio de cada ciclo escolar, la UABC ofrece a los estudiantes de nuevo ingreso un curso de inducción. De 1498 alumnos de recién ingreso a la universidad en el ciclo escolar 2008-1, se aplicó la encuesta de uso tecnológico a 450 alumnos que participaban en el curso. Tras la revisión preliminar, se eliminaron 12 encuestas por proporcionar información errónea o no tener la mayoría de las respuestas. Al final del semestre se solicitó a la dependencia administrativa de gestión escolar de la universidad su apoyo para la obtención de las medias de calificaciones de los estudiantes a los que inicialmente se aplicó la encuesta.

### **4.4 Análisis de resultados**

Para el análisis estadístico de los datos se utilizó el programa SPSS, versión 17.0. Como punto de partida, se estimaron los estadísticos descriptivos básicos para las variables señaladas en el método. Se aplicó análisis de correlación, específico según el tipo de escala (ordinal/razón) de las variables consideradas (desempeño académico, escolaridad de padres, grado de capacitación en tecnología y nivel de uso de PC y Web).

La idea tras este análisis es detectar tendencias entre las variables señaladas, que den cuenta de una eventual relación entre ellas. Con la intención de determinar los atributos peculiares del estudiante de nuevo ingreso, específicamente con variables de corte académico, familiar y tecnológico, se aplicaron dos estrategias de clasificación: por un lado, se recurre a un análisis de tipo aglomerativo (análisis de conglomerados k-medias), donde a partir de los casos individuales, se intenta agruparlos hasta la conformación de los conglomerados estipulados. Por otra parte, se incorpora un análisis de tipo divisivo conocido como CHAID desarrollado por Kass (1980), donde a la muestra global se le considera como un solo grupo que se divide en subgrupos (criterio Chi-cuadrada), hasta la formación de grupos o

conglomerados homogéneos con un número relativamente pequeño de sujetos. Se espera que la aplicación de ambas estrategias arroje información suficiente que permita la caracterización de los conglomerados resultantes con base en las variables criterio ya señaladas.

## V. Resultados

### 5.1 Participantes

La encuesta de uso tecnológico (Henríquez-Ritchie y Organista-Sandoval, 2010), fue el instrumento que permitió la obtención de los datos del presente estudio. Su aplicación se realizó en la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales, campus Ensenada de la UABC, durante el primer semestre de 2008. Los participantes fueron 438 estudiantes de nuevo ingreso a la universidad. Del total de variables incluidas en la encuesta, sólo se consideraron algunas de ellas, específicamente de corte académico, de escolaridad de padres, de posesión y uso de tecnología computacional y de la Web.

La Tabla II da cuenta de la distribución por género, posesión de equipo computacional y acceso a Internet. Llama la atención que 2 de cada 3 participantes son del género femenino y de manera general, 4 de cada 5, disponían del recurso computacional, y cerca del 54% también contaba con los servicios de Internet.

Tabla II. Participantes según su género y posesión de equipo

	n	%
Hombres	147	33.6
Mujeres	291	66.4
<b>Total</b>	<b>438</b>	<b>100%</b>
Sin PC	95	21.8
Con PC	107	24.6
PC+Internet	233	53.6
<b>Total</b>	<b>435</b>	<b>100%</b>

Con relación al grado de capacitación en el área computacional de los participantes. Aproximadamente el 60% manifestó tener un grado de capacitación entre intermedio y avanzado (Véase Figura 1). Esto implica el manejo de ciertos programas, como procesadores de texto, para crear presentaciones y hojas de cálculo/bases de datos, entre otros. Es de notar que de manera general, un porcentaje cercano al 15% refiere no tener capacitación previa alguna.

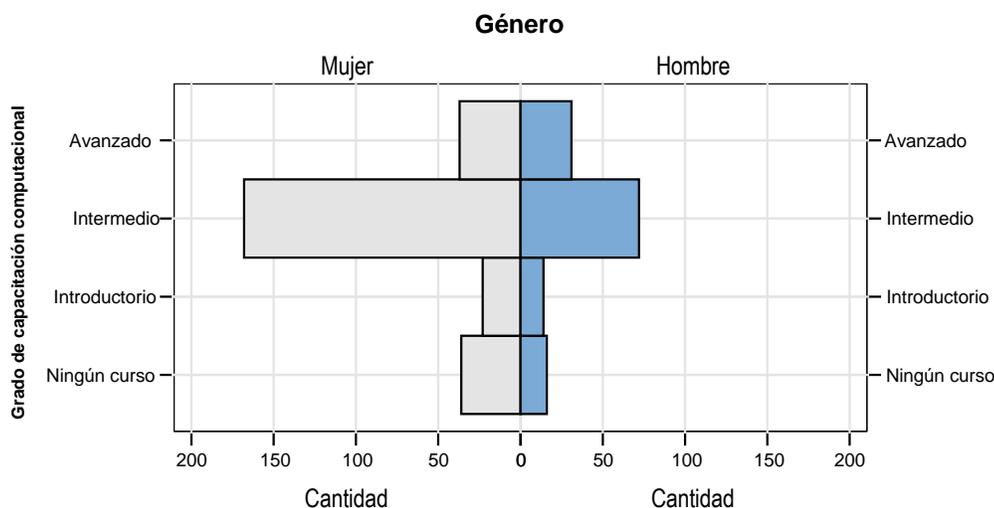


Figura 1. Grado de capacitación en el área computacional de los participantes

## 5.2 Relación entre variables académicas, escolaridad de padres y de uso tecnológico

De manera previa al análisis de clasificación se obtuvieron los valores de correlación entre variables asociadas con la calificación media en bachillerato y UABC, escolaridad de padres y nivel de uso de la tecnología. Los hallazgos muestran una correlación positiva alta entre [EscM-EscP]. Asimismo, se encontraron correlaciones positivas moderadas entre [g.capacit-NusoPC] y [NusoPC-NusoWWW]. Llamam la atención los valores de correlación positivos y moderados entre escolaridad de padres y los niveles de inmersión en tecnologías computacional y de la Web (Ver Tabla III).

Tabla III. Correlación entre algunas variables del estudio

	Media UABC	Media Bach	g. capacit	escP	escM	NusoPC	Nuso www
MediaUABC	-						
MediaBach	.115*	-					
g.capacit	.023	-.004	-				
escP	-.128*	-.061	.046	-			
escM	-.150**	-.040	.127*	.564**	-		
NusoPC	-.085	.025	.237**	119*	.156**	-	
NusoWWW	-.074	-.064	.120*	.123*	.120*	.239**	-

Correlación significativa al nivel: \*\* 0.01; \* 0.05

Nomenclatura:

MediaUABC: Media de calificaciones al primer semestre en universidad

MediaBach: Media de calificaciones en bachillerato

g.capacit: Grado de capacitación computacional

escP: Escolaridad del padre

escM: Escolaridad de la madre

NusoPC: Nivel de uso de la computadora

Nusowww: Nivel de inmersión en la web

### 5.3 Modelos de clasificación

Las técnicas de clasificación aquí consideradas son: análisis de segmentación CHAID exhaustivo y análisis de conglomerados k-medias. La idea tras estas técnicas es conjuntar dos estrategias de clasificación (división/aglomeración) con la intención de identificar agrupaciones o conglomerados que permitan caracterizar a los estudiantes de recién ingreso a la universidad, especialmente con énfasis en variables de desempeño académico (media de calificación en bachillerato y al primer semestre en universidad), de nivel de uso de tecnología (computacional y web), escolaridad de padres, capacitación tecnológica, género y edad.

#### 5.3.1 Análisis CHAID [Calificación media en bachillerato]

El primer modelo se ejecutó considerando la calificación media de bachillerato como variable dependiente y siete variables independientes (Véase Tabla IV). Se seleccionó el método de crecimiento CHAID exhaustivo. El valor estimado para el riesgo fue de 0.27, el cual se considera moderadamente bajo.

Tabla IV. Definición del modelo de clasificación para la media de calificaciones en bachillerato

Modelo*	Variables		Método de crecimiento	Riesgo	
	dependiente	independientes		Estimación	Error estándar
1	Calificación media en bachillerato	Edad Género Grado capacitación Escolaridad padre Escolaridad madre Nivel uso tecnología Nivel uso web	CHAID exhaustivo	0.27	0.02

\* Número mínimo de casos para el nodo padre: 50; nodo hijo 25.

Los resultados obtenidos muestran que una de las principales variables para obtener un patrón de clasificación es el género (Ver Figura 2). Los nodos derivados 1 y 2 se presentan con calificaciones medias en bachillerato muy cercanas entre sí, lo que sugiere un grupo de estudiantes con antecedentes académicos similares. El nodo 2, que corresponde al subgrupo de estudiantes mujeres, se divide en dos nodos (3 y 4) con base en la variable nivel de inmersión en la web. Cerca del 54% de las mujeres (nodo 3) muestra un nivel, esencial o menor, de manejo de los recursos de la web.

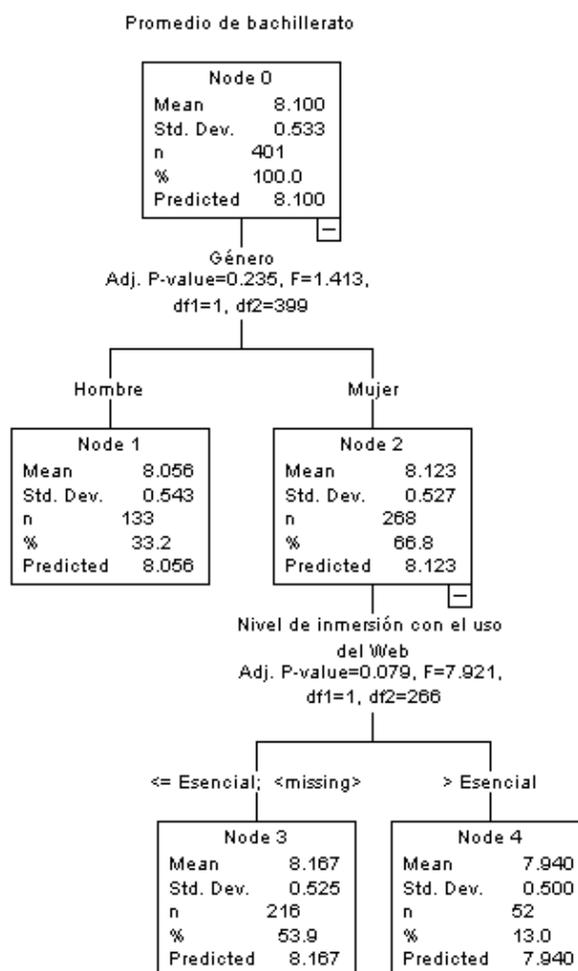


Figura 2. Modelo de clasificación considerando a la media de calificaciones en bachillerato como variable dependiente

### 5.3.2 Análisis CHAID [ Calificaciones al primer semestre en UABC ]

Se aplicó una segunda ejecución del análisis CHAID exhaustivo, ahora considerando como variable dependiente a la media de calificaciones al primer semestre en la universidad y ocho variables independientes (Véase Tabla V).

Tabla V. Definición del modelo de clasificación para la media de calificaciones en universidad

Modelo*	Variables		Método de crecimiento	Riesgo	
	dependiente	independientes		Estimación	Error estándar
2	Media de calificaciones en UABC	Edad Género Media en bachillerato Grado capacitación Escolaridad padre Escolaridad madre Nivel uso tecnología Nivel uso web	CHAID exhaustivo	0.49	0.03

\* Número mínimo de casos nodo padre: 50; nodo hijo 25.

Al igual que en el modelo de clasificación anterior, una de las principales variables para obtener un patrón de clasificación fue el género. Las mujeres mostraron mejor desempeño académico que los varones al primer semestre en la universidad. Esta diferencia fue significativa al nivel  $p < 0.05$ . La segunda variable de importancia en la clasificación fue la escolaridad del padre y de la madre. Los nodos 5 y 6 (Véase Figura 3) que corresponden con los mayores valores de escolaridad del padre se asocian con el nodo 2 que corresponde a las mujeres, quienes tuvieron una media de calificación en UABC mayor (diferencia significativa respecto a los hombres). Llama la atención la contribución a la clasificación de la escolaridad del padre en el nodo de las mujeres y de la escolaridad de la madre en el nodo de los hombres.

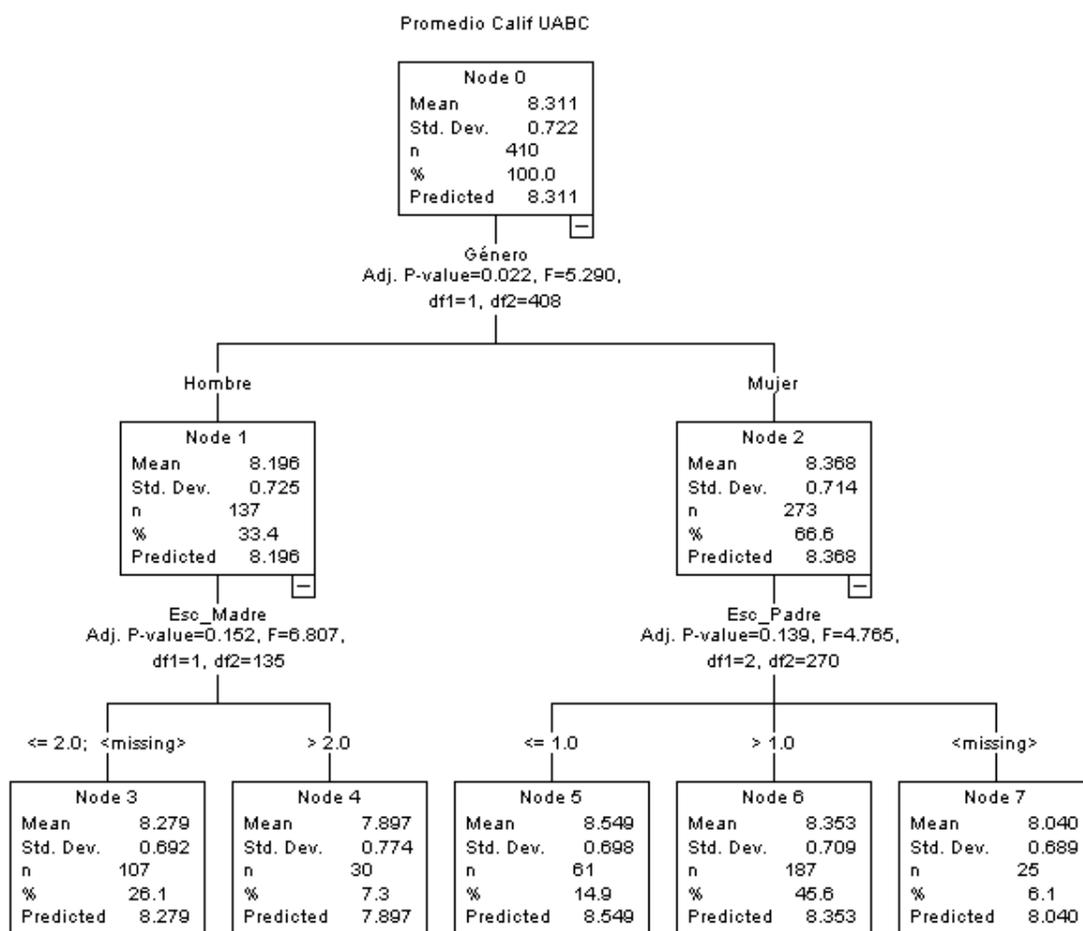


Figura 3. Modelo de clasificación considerando a la media de calificaciones en universidad como variable dependiente

### 5.3.3 Análisis de conglomerados k-medias

A partir de la información estadística derivada del análisis de correlación y de los modelos de clasificación CHAID antes descritos, se seleccionaron seis variables: media de calificaciones en UABC, media de calificaciones en bachillerato, escolaridad de padre y madre y los niveles de inmersión en tecnología computacional y web. Con base en la técnica de análisis de conglomerados (k-medias), en la Tabla VI se muestra la importancia relativa de cada variable a la clasificación. Los valores máximos de F corresponden con los niveles de inmersión con la PC y la Web.

Tabla VI. Tabla ANOVA para las principales variables clasificatorias

	Cluster		Error		F	Sig.
	Media cuadrática	gl	Media cuadrática	gl		
Media de calif. UABC	2.99	3	0.50	337	6.04	.001
Media de calif. bachillerato	0.67	3	0.27	337	2.48	.061
Escolaridad Padre	20.02	3	0.41	337	49.30	.000
Escolaridad Madre	20.30	3	0.34	337	59.32	.000
Nivel de inmersión (PC)	112.65	3	0.43	337	261.82	.000
Nivel de inmersión (Web)	84.45	3	0.48	337	177.14	.000

Como resultado de la ejecución del análisis de conglomerados (k-medias) en la Tabla VII se muestran los valores medios (centroides) de las variables consideradas para cada uno de los cuatro conglomerados solicitados.

Tabla VII. Conglomerados generados y los centroides respectivos

	Cluster			
	1 (n=64)	2 (n=50)	3 (n=124)	4 (n=103)
Media de Calif. UABC	8.1	8.4	8.3	8.5
Media de Calif. bachillerato	8.0	8.0	8.1	8.2
Escolaridad Padre	2	2	2	1
Escolaridad Madre	2	2	2	1
Nivel de inmersión (PC)	6	3	5	5
Nivel de inmersión (Web)	5	2	2	3

A partir de la información contenida en esta tabla, se destaca lo siguiente:

- Conglomerado 4. (Desempeño alto en universidad: 8.5). Posee la mayor media de bachillerato y un alto nivel de inmersión con la PC. El nivel de inmersión en la Web es moderado. La escolaridad de padres muestra poca contribución a la clasificación.
- Conglomerado 1. (Desempeño medio-bajo en universidad: 8.0). Tiene la menor media de calificación en bachillerato (8.0). A su vez, concentra los mayores valores para los niveles de inmersión con la PC y la Web.

Llama la atención la poca dispersión de los datos alrededor de las medias de calificaciones en bachillerato y al primer semestre de la universidad, lo que dificulta en gran medida la distinción de los conglomerados. Como parte de los análisis, se realizaron las gráficas asociadas a los conglomerados, específicamente entre media de la calificación en UABC y nivel de inmersión con la PC y en la Web. La figura 4 muestra cómo al conglomerado 1 (color azul) le corresponde un centroide con el mayor valor medio para el nivel de inmersión con la PC, pero con el menor valor medio en universidad.

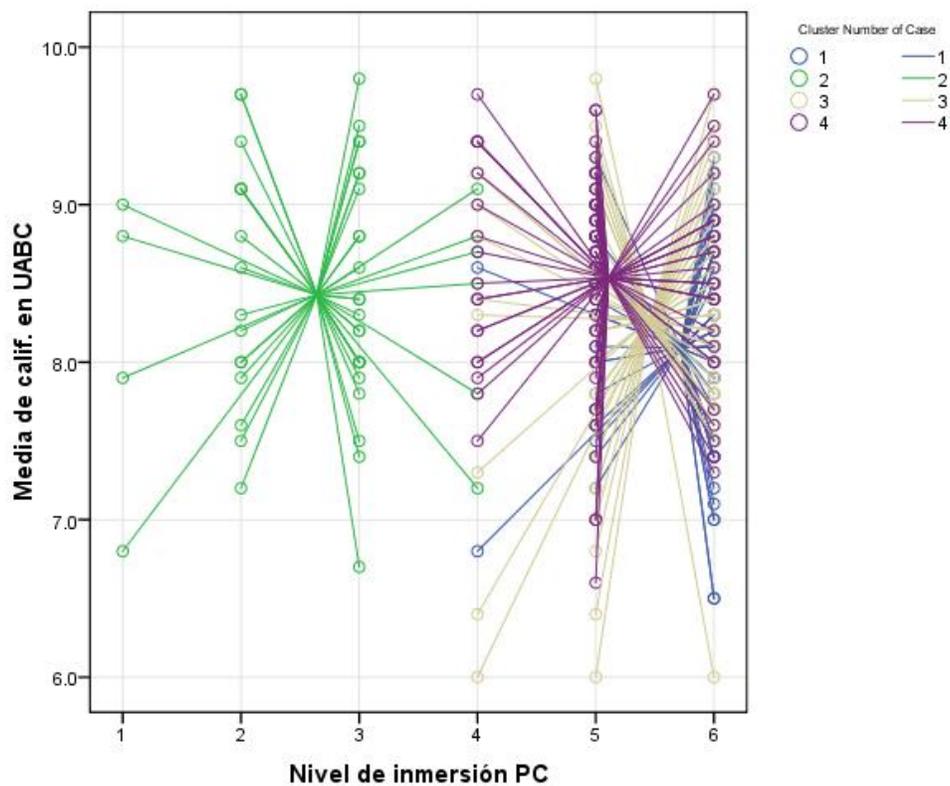


Figura 4. Tendencias de los conglomerados según la media de calif. en UABC y nivel de inmersión con la PC.

La Figura 5 muestra al conglomerado 1 (color azul), con el mejor nivel de inmersión en la Web, sin embargo le corresponde valores bajos para las variables relacionadas con las calificaciones de bachillerato y universidad.

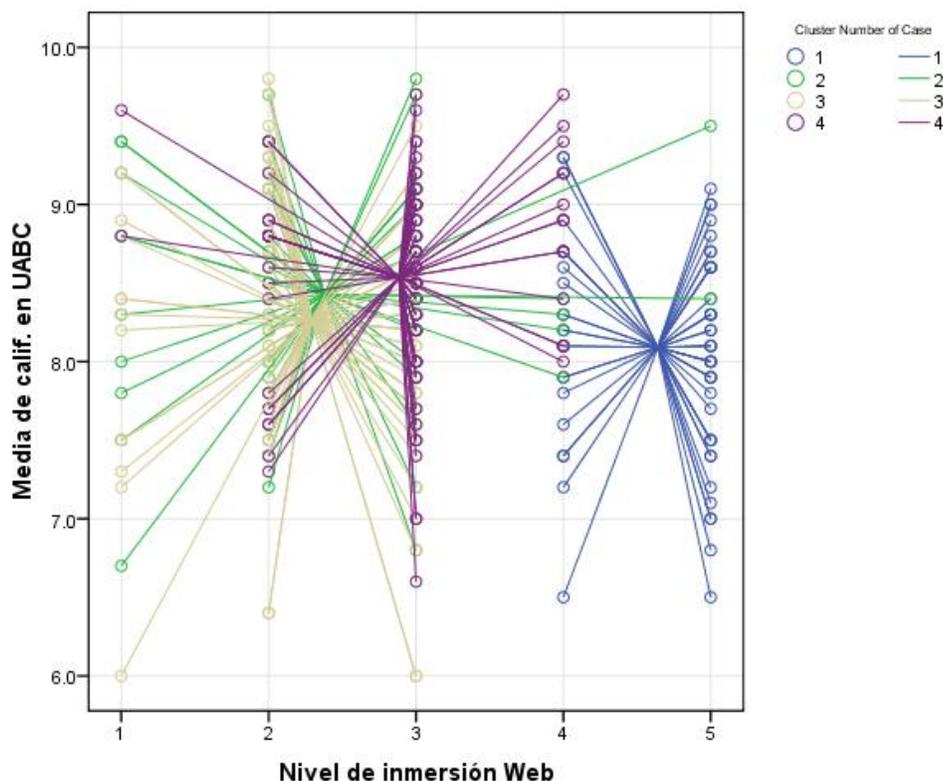


Figura 5. Tendencias de los conglomerados según la media de calif. en UABC y nivel de inmersión en la web

## VI. Discusión

Los resultados obtenidos muestran que los estudiantes de nuevo ingreso a la FCAYS presentan una dispersión baja de los valores medios de calificaciones en bachillerato. Esta situación puede derivarse del proceso de selección que recientemente llevaron dichos estudiantes y que en gran medida, constituye un filtro que excluye a estudiantes con desempeño académico bajo.

Los estudiantes ya mencionados se caracterizaron por ser predominantemente del género femenino (2 de cada 3), y porque la mayoría (4 de cada 5) dispone de equipo computacional propio con acceso a Internet. En cuanto al dominio o grado de capacitación en el área computacional, las mujeres mostraron mejor conocimiento para el manejo de dicha tecnología, ya que el 60% refiere tener un dominio entre intermedio y avanzado. Cerca del 15% de los participantes mencionaron no tener capacitación previa en el manejo de recursos computacionales o de Internet y, en el mejor de los casos, su nivel de dominio es incipiente o muy básico. Son ellos, precisamente, en quienes se debe poner el acento de los esfuerzos institucionales para subsanar esta deficiencia a través de la detección temprana y de la implementación de programas de capacitación para el manejo de tecnología computacional y de recursos informativos vía Internet. Se presume que estos estudiantes enfrentarán mayores dificultades para la

elaboración de sus trabajos, para la búsqueda y manejo de información y para establecer comunicación por medios electrónicos (programas de redes sociales), por mencionar algunas.

El primer acercamiento a la clasificación con el análisis CHAID (variable dependiente: promedio de bachillerato) sugiere la importancia de las variables género y nivel de inmersión en la Web. Llama la atención el subgrupo de las mujeres, ya que tuvo una media de calificaciones de bachillerato ligeramente mayor con relación al subgrupo de los estudiantes varones. Sin embargo, hacia el interior del subgrupo de las mujeres, quienes mostraron mejor nivel de inmersión en la Web tuvieron una menor media de calificaciones en bachillerato. Esto puede deberse a un uso recreativo de la web (por ejemplo, programas de redes sociales) y el consumo de tiempo que esto implica.

Al considerar a la media de calificaciones al primer semestre en la Universidad como variable dependiente, el análisis de clasificación CHAID identifica nuevamente a la variable género e incorpora la escolaridad de los padres como las de mayor contribución a la clasificación. Las mujeres destacan por ser quienes muestran mejor media de calificaciones. La escolaridad de los padres se muestra como la segunda variable de importancia en la clasificación. No se identifica algún patrón en torno a la escolaridad de los padres, quizá por la poca dispersión de los valores medios de calificaciones en universidad entre los nodos generados con base en la variable escolaridad.

A partir de las variables de corte académico y de las destacadas por el análisis CHAID (nivel de inmersión en pc y Web) y escolaridad de los padres, se aplicó un análisis de conglomerados k-medias. Los resultados mostraron la importancia de las variables de corte tecnológico en la construcción de los conglomerados. Así, se muestra que una mayor calificación en universidad se asocia con una mayor calificación en bachillerato. De los cuatro conglomerados obtenidos, destacan el 1 y 4. Por un lado, el conglomerado 4, con mayor media de calificaciones en universidad, presenta un nivel moderado de inmersión computacional y bajo nivel de inmersión en la Web. Sin embargo el conglomerado 1, con la menor media de calificaciones en universidad, tuvo los mayores niveles de inmersión computacional y de la Web. Lo anterior sugiere la importancia de orientar el uso de los recursos computacionales y de Internet hacia un propósito mayormente educativo (Organista, Lavigne y McAnally-Salas, 2008).

A manera de cierre, se presentan las siguientes reflexiones. El perfil del estudiante de nuevo ingreso que se identifica para la FCAYS corresponde con estudiantes, nativos digitales en su mayoría, con un adecuado nivel de manejo de los recursos computacionales, que lo han adquirido principalmente a través de la práctica durante sus estudios previos.

Respecto al nivel de inmersión de la Web se presentan dos subgrupos con manejo alto y moderado, respectivamente, de los recursos de dicha red. Llama la atención que fueron los estudiantes con mejor nivel de manejo de la Web quienes

mostraron menor media de calificaciones en la universidad, lo que sugiere la utilización de dicha red con propósitos no educativos.

Indudablemente, el potencial pedagógico de los recursos de información provenientes de Internet y de programas computacionales es enorme. Los estudiantes, en su mayoría, disponen de las habilidades tecnológicas. El desafío que se presenta consiste principalmente en promover el uso educativo de los recursos tecnológicos.

## Referencias

Referencias Bebell, D., O'Dwyer, L., Russell, M. y Hoffman, T. (2007). *Advancing data collection in the digital age: methodological challenges and solutions in educational technology research*. Boston, MA: Boston College, Technology and Assessment Study Collaborative. Documento presentado en la Annual Meeting of American Educational Research Association Meeting, Chicago, IL. Recuperado de [http://www.bc.edu/research/intasc/PDF/Methodological%20challenges\\_v2.2.pdf](http://www.bc.edu/research/intasc/PDF/Methodological%20challenges_v2.2.pdf)

Bebell, D., Russell, M. y O'Dwyer, L. (2004). Measuring teachers' technology uses: Why multiple-measures are more revealing. *Journal of Research on Technology in Education*, 37(1), 45-63.

Chaín, R. R. (2001). Alumnos y trayectorias. Procesos de análisis de información para diagnóstico y predicción. En ANUIES (Ed.), *Deserción, rezago y eficiencia terminal en las IES*. Propuesta metodológica para su estudio. Serie Investigaciones. México: ANUIES.

Cuesta, M. y Herrero, F. J. (2010). *Introducción al muestreo*. Depto. de Psicología, Universidad de Oviedo. Recuperado de [http://www.psico.uniovi.es/Dpto\\_Psicologia/metodos/tutor.7/](http://www.psico.uniovi.es/Dpto_Psicologia/metodos/tutor.7/)

Curry, J. y Kennedy, M. (2005). Digital divide or digital development? The Internet in Mexico. *Firstmonday*, 11(3). Recuperado de <http://firstmonday.org>

Directorio para la educación y cultura (2003). *SESIUSS Project. Final Report*. Programa Sócrates-Minerva, Comisión Europea. Recuperado de <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2003:177:0003:0024:ES:PDF>

Du, J., Havard, B., Sansing, W. y Yu, Ch. (2004). *The impact of the technology use on low-income and minority students' academic achievement: educational longitudinal study of 2002*. Association for Educational Communications and Technology, Chicago, IL. (No. de servicio de reproducción de documentos ERIC ED 485 086)

Duart, J. M., Gil, M., Pujol, M. y Castaño, J. (2008). *La universidad en la sociedad red: usos del Internet en educación superior*. Barcelona: Ariel.

Henríquez-Ritchie, P. y Organista-Sandoval, J. (2010, julio-diciembre). Clasificación de niveles de uso tecnológico: una propuesta con estudiantes de recién ingreso a la universidad. *CPU-e, Revista de Investigación Educativa*, 11. Recuperado de

<http://www.uv.mx/cpue/num11/inves/hernandez-uso-tecnologico.html>

Hunley, S., Evans, J., Hachey, M., Krise, J., Rich, T. y Schell, C. (2005). *Adolescent computer use and academic achievement*. Adolescent, Recuperado de [http://findarticles.com/p/articles/mi\\_m2248/is\\_158\\_40/ai\\_n14815097](http://findarticles.com/p/articles/mi_m2248/is_158_40/ai_n14815097)

Kass, G. V. (1980). An exploratory technique for investigating large quantities of categorical data. *Applied Statistics*, 29(2), 119–127.

Lei, J. (2010). Quantity versus quality: A new approach to examine the relationship between technology use and student outcomes. *British Journal of Educational Technology*, 41(3), 455-472.

Lowther, D., Jones, M. y Plants, R. (2000). Preparing tomorrow's teachers to use web-based education. En: B. Abbey (Ed.), *Instructional and cognitive impacts of web-based education*. Hershey, PA: Idea Group Publishing.

Morales, C. (1999). *Etapas de adopción de la tecnología informática al salón de clases*. XV Simposio Internacional de Computación en la Educación. Universidad de Guadalajara, México.

O'Dwyer, L., Russell, M. y Bebell, D. (2005). Identifying teacher, school, and district characteristics associated with middle and high school teachers' use of technology: a multilevel perspective. *Journal of Educational Computing Research*, 33(4), 369-393.

Organista, J. y Backhoff, E. (1999, octubre-diciembre). El uso de Internet para administrar tareas, exámenes y asesorías en la educación superior. *Revista de la Educación Superior*, 28(112). Recuperado de [http://www.anuies.mx/servicios/p\\_anuies/publicaciones/revsup/res112/art4.htm](http://www.anuies.mx/servicios/p_anuies/publicaciones/revsup/res112/art4.htm)

Organista, J., Lavigne, G. y McAnally-Salas, L. (2008). Análisis de la actividad en línea del estudiante y su relación con el aprendizaje de Estadística. *Revista Electrónica en Actualidades Investigativas en Educación*, 8(3). 1-28. Recuperado de <http://revista.inie.ucr.ac.cr/articulos/3-2008/archivos/estadistica.pdf>

Prensky, M. (2001). Digital natives, Digital immigrants. On the Horizon, *MCB University Press*, 9(5). Recuperado de <http://www.marcprensky.com/>

Protheroe, N. (2005). *Technology and student achievement*. Research Report. National Association of Elementary School Principals. Recuperado de <http://d6test.naesp.org/resources/2/Principal/2005/N-Dp46.pdf>

Ravitz, J. y Mergendoller, J. (2002). *Technology use and achievement in Idaho schools: A state wide study of schools, teachers and students*. Final Evaluation Report, Fundación J. A. y Kathryn Albertson. Novato, CA: Buck Institute for Education. (No. de servicio de reproducción de documentos ERIC 478 614)

Russell, M., O'Dwyer, L., Bebell, D. y Miranda, H. (2004). *Technical report for the USEIT study*. Boston, MA: Boston College, Technology and Assessment Study Collaborative. Recuperado de [http://www.bc.edu/research/intasc/researchprojects/USEIT/pdf/USEIT\\_r11.pdf](http://www.bc.edu/research/intasc/researchprojects/USEIT/pdf/USEIT_r11.pdf)

Schacter, J. (1999). *The impact of education technology on student achievement. What the most current research has to say*. (No. de servicio de reproducción de documentos ERIC ED 430 537)

Van Braak, J., Tondeur, J. y Valke, M. (2004). Explaining different types of computer use among primary school teachers. *European Journal of Psychology of Education*, 19(4), 407-422.