

# USOS EDUCATIVOS DE LAS TIC: COMPETENCIAS TECNOLÓGICAS Y RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS BARINESES, UNA PERSPECTIVA CAUSAL

**CARLOS E. GODOY RODRÍGUEZ\***

datakey@cantv.net

Universidad Nacional Experimental  
de los Llanos "Ezequiel Zamora".

Barinas, Edo. Barinas.

Venezuela.

Fecha de recepción: 14 de junio de 2006

Fecha de aceptación: 28 de junio de 2006



## Resumen

El objetivo general de la presente investigación fue analizar las relaciones entre los usos educativos de las TIC, niveles de destrezas en el manejo de la tecnología (ICT Skills Index) y rendimiento académico de los estudiantes universitarios barineses, a fin de proponer un modelo de relaciones causales que represente adecuadamente, los efectos del uso de la tecnología con fines académicos sobre los resultados en los estudios. Se trató de un estudio aleatorio, transversal y anónimo que sigue la evolución habitual del proceso investigativo: comienza siendo una investigación descriptiva, y termina como estudio explicativo. El muestreo fue por conglomerados y estratificado, en tres etapas. La muestra para el estudio consistió en 410 estudiantes universitarios barineses. Se utilizó un cuestionario autoaplicado. El modelo causal propuesto durante el desarrollo de la investigación, reveló significativas influencias de varios indicadores sobre las puntuaciones obtenidas en el ICT Skills Index; no ocurriendo lo mismo en relación con la influencia de éste último índice sobre el Rendimiento Académico de los estudiantes universitarios barineses. Este resultado parece apoyar, lo muchas veces destacado en la literatura sobre el tema, en relación con las dificultades encontradas hasta ahora por los investigadores, para demostrar la efectividad del uso de las TIC sobre los resultados en los estudios; y coloca de nuevo en el centro del debate la conocida paradoja de la no significancia (véase Russell, 1999, para un análisis más detallado de este fenómeno).

**Palabras clave:** Usos educativos de Internet, Internet en Venezuela, e-Alfabetización, rendimiento académico, efectividad del uso de las TIC

## Abstract

*EDUCATIONAL USES OF ICT, TECHNOLOGICAL COMPETENCIES AND ACADEMIC PERFORMANCE OF UNIVERSITY STUDENTS IN BARINAS: A CAUSAL PERSPECTIVE.*

*The main objective of this research was to analyze the relationship between the educational uses of ICT, skill levels in handling technology (ICT Skills Index) and academic performance of university students from Barinas, so as to propose a model of causal relations that adequately represent the effects of the use of technology with academic purposes on the results of the studies. This was a random, transversal and anonymous study that follows the usual evolution of the research process: it begins as a descriptive research and ends as an explicative study. The sampling was done in conglomerates and stratified in three stages. The sampling for the study was made up of 410 university students from Barinas. A self-applied questionnaire was used. The causal model proposed during the development of this research, revealed significant influences of several markers on the grades obtained in the ICT Skills Index; which did not happen with the relation between the latter index and the Academic Performance of the students from Barinas. This result seems to support what is often brought up in literature on this subject, related to the obstacles found up until now by researchers, to prove the effectiveness of ICT upon the results in these studies; and places, once again, the known paradox of non-significance (See Russel, 1999, for a more detailed analysis of this phenomenon.) in the limelight of this debate.*

**Key words:** Educational use of the Internet, Internet in Venezuela, e-literacy, academic performance, effectiveness in the use of ICT.



a formidable expansión de Internet que hemos presenciado en los últimos años parece manifestarse de manera desigual según el colectivo social del cual se trate. Nuestro país, Venezuela, se encuentra un tanto rezagado con relación a otros países en cuanto a grado de penetración de esta tecnología con apenas 11,66% de la población total conectada. No obstante, ha experimentado un rápido crecimiento en los últimos años que hizo elevar el número de usuarios en 62% durante el 2000, 40% en 2001 y 32% en el 2002. Este ritmo de crecimiento cayó apreciablemente a 0,14% durante 2003, pero recuperó su tendencia alcista en el 2004 con 26% de incremento y durante 2005 con 41% (Tendencias Digitales y Cavecom-e, 2005). En nuestro contexto, como en muchos otros, el sector social pionero en el uso de Internet ha sido la comunidad universitaria. Gracias al impulso del Estado mediante la creación y puesta en marcha de REACCIUN, la red académica nacional, se proporcionó acceso fácil y rápido a las universidades de forma permanente a partir de 1994. Inicialmente, este acceso estuvo restringido al personal docente e investigadores; sin embargo, gradualmente las universidades han ido extendiendo la conexión gratuita a los estudiantes (especialmente en laboratorios de computación con conexión a la Red ubicados en los campus).

No se puede negar que en los últimos años muchas investigaciones, congresos y jornadas, principalmente en las universidades estadounidenses y europeas, han estado dedicados al tema del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la enseñanza y el aprendizaje. No obstante lo anterior, es un hecho notorio que en muchas de esas investigaciones se evidencia una escasa participación de los estudiantes en la etapa de diseño de los proyectos (por ejemplo, en aquellos casos que implican elaboración de materiales de aprendizaje innovadores). Básicamente, la participación del estudiantado, se ha circunscrito a informar a los promotores de tales iniciativas sobre sus ideas y necesidades relacionadas con los sistemas que han de implementarse. En muy contadas ocasiones, los estudiantes universitarios han sido considerados como los actores principales en los procesos de incorporación de las TIC a las instituciones de educación superior. La mayoría de las veces, sólo son tomadas en cuenta las opiniones de autoridades universitarias y profesores/as; en lo que podríamos identificar como una perspectiva vertical de arriba abajo so-

bre el asunto. Los estudiantes universitarios como sujetos pasivos sobre quienes recaerán los efectos directos de la implantación de estas tecnologías, deberían conocer y aceptar los modelos desarrollados y prácticas propuestas, como única manera de lograr una incorporación exitosa de las TIC a la universidad.

Sin embargo, es oportuno señalar la existencia de algunos otros estudios que han seguido precisamente el enfoque contrario –de abajo arriba– intentando medir los puntos de vista de los estudiantes en relación con el rol actual y potencial de desarrollo de las TIC en la educación superior. A este grupo pertenecen, en primer término, una iniciativa estadounidense adelantada por el Pew Internet y American Life Project (2002) titulada “The Internet Goes to College: how students are living in the future with today’s technology”; y también, dos proyectos europeos: el SEUSISS PROJECT (2003) y el SPOT PLUS (2003). Precisamente los dos primeros –de los tres anteriormente mencionados– en mucho han servido de inspiración para generar el tema de investigación del presente estudio.

En primer lugar, el Pew Internet y American Life Project (2002) llevó a cabo una investigación donde básicamente se hace un perfil de los estudiantes universitarios estadounidenses, como usuarios de la red para fines académicos y de socialización. La investigación adelantada por esta organización, tuvo como objetivo principal indagar sobre el impacto de Internet en la vida diaria de los estudiantes universitarios norteamericanos y determinar la repercusión de estos usos sobre sus rutinas académicas y de socialización. Se distribuyeron aleatoriamente cuestionarios a los estudiantes en un amplio rango de instituciones de educación superior, tanto públicas o privadas. El estudio se concentró en los estudiantes universitarios de pregrado; es decir, aquellos que buscan obtener un título profesional y dedican la mayoría o la totalidad de su tiempo a ese propósito. Los estudiantes reportaron ampliamente una experiencia positiva con Internet. Un 79% de los estudiantes universitarios estadounidenses dijo que usar Internet había tenido un impacto positivo sobre su experiencia académica. Aproximadamente la mitad, mencionó que el e-mail les permitía expresar al profesor ideas que no podían manifestarle en clase. Muchos estudiantes también reportan que utilizan la Internet principalmente para comunicarse socialmente con sus amigos. En el estudio se discuten las diversas implicaciones del uso estudiantil de Internet en las universidades norteamericanas.

Por otra parte, en SEUSISS PROJECT (2003) se adelantó una investigación cuyo norte fue evaluar las habilidades mostradas por los estudiantes de siete universidades europeas en el manejo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. Ello fue posible mediante la determinación de un índice de manejo de la tecnología

conocido como *ICT Skills Index*<sup>1</sup>, habida cuenta que esta es una de las capacidades mejor apreciadas en la sociedad de comienzos del siglo XXI. El propósito fundamental de la iniciativa, se orientó a la determinación de las habilidades computacionales de los estudiantes universitarios europeos, tanto los de nuevo ingreso como aquellos próximos a graduarse. Básicamente, el objetivo del ICT Skills Index –de acuerdo al enfoque desarrollado en ese estudio– consiste en medir los *niveles de experiencia auto-reportada por un individuo con un rango de aplicaciones software previamente seleccionado*. Se trata de lo que podríamos designar como una escala de 3 puntuaciones, concordantes con la posición del sujeto frente a las siguientes afirmaciones:

*“Puedo hacer ese tipo de tareas completamente solo”*  
*“Necesitaría alguna ayuda para realizar ese tipo de tareas”*  
*“Jamás en mi vida he realizado ese tipo de tareas”*

Las aplicaciones software consideradas a efectos de la determinación del ICT Skills Index son las siguientes: diseño Web, manejador de presentaciones, bases de datos, programas para elaborar gráficos, hojas de cálculo, bases de datos bibliográficas en línea, navegadores Web, programas de correo electrónico, aplicaciones para Chat, y procesadores de texto. Se trata, en consecuencia, de una escala con una puntuación máxima de 10 (recorrido de la variable de [0,10]). Ambos trabajos aunque muy relevantes en su área, se limitan a describir los hábitos de uso de Internet en el caso estadounidense, y a cuantificar las habilidades tecnológicas de los estudiantes, en el caso europeo.

Adicionalmente, Wenglinsky (2003) llevó a cabo en EE UU una investigación a gran escala en la cual valora el impacto de ciertas prácticas instruccionales –en el aula de clase– sobre la comprensión lectora de los alumnos. Si bien es cierto que el trabajo está referido a estudiantes de cuarto grado de escuela elemental, por su enfoque metodológico reviste particular interés para la realización de la presente investigación. El estudio relaciona las prácticas pedagógicas de los maestros, así como también las características y bagaje de conocimientos de cada uno de ellos, con el rendimiento estudiantil en una prueba de comprensión lectora, tomando en consideración las características de cada alumno.

Kuh y Nelson (2004), analizaron las experiencias de una muestra grande de estudiantes universitarios estadounidenses (más de 12.000 sujetos) con el uso de las Tecnologías de la Información, desde el punto de vista de su posible relación con algunos aspectos del *compromiso estudiantil*<sup>2</sup>. El trabajo amplía nuestro nivel de entendimiento sobre las relaciones entre los usos educativos de las TIC, y el grado en que se involucran los estudiantes con *prácticas educativas efectivas*<sup>3</sup>, que investigaciones

previas ha demostrado tienen una incidencia positiva sobre los resultados en los estudios. En la primera fase de la investigación se perseguía validar una escala que midiera los usos estudiantiles de la tecnología, además de probar el sentido y fortaleza de su relación con otros indicadores bien establecidos de responsabilidad estudiantil. El objetivo de la segunda etapa del trabajo, fue examinar la conveniencia de cambiar la perspectiva actual que ve los usos particulares de la tecnología como una forma de compromiso estudiantil en sí misma, por otra visión, según la cual las TIC serían sólo un componente de otras formas de dedicación a los estudios.

Precisamente, animado por los principales hallazgos de estos cuatro estudios surgió el reto de analizar, en primer lugar: a) los hábitos de uso de las TIC para fines académicos exhibidos por los estudiantes universitarios barineses, b) cuantificar las habilidades computacionales de estos estudiantes y c) intentar descubrir que aspectos del perfil de usuario –delineado en el literal “a”– determinan una mayor o menor solvencia en el uso la tecnología. A continuación, se recurre al *modelado de ecuaciones estructurales* buscando desvelar posibles relaciones de causalidad entre prácticas de uso de Internet en los estudios, competencias tecnológicas y rendimiento académico de los estudiantes. En consecuencia, el objetivo principal del presente estudio fue:

Analizar las relaciones entre los usos educativos de las TIC, niveles de destrezas en el manejo de la tecnología (ICT Skills Index) y rendimiento académico de los estudiantes universitarios barineses, a fin de proponer un modelo de relaciones causales que represente adecuadamente, los efectos del uso de la tecnología con fines educativos sobre los resultados en los estudios.

El modelo propuesto sugiere que los usos educativos de Internet tienen un efecto directo sobre el rendimiento académico y, un efecto indirecto, a través del grado de pericia tecnológica del estudiante.

## 1. Metodología

El presente reporte está basado en los resultados de un cuestionario, aplicado a estudiantes universitarios de instituciones de educación superior, tanto públicas como privadas, asentadas en el estado Barinas (una provincia de la región centro-occidental de Venezuela). El cuestionario fue distribuido aleatoriamente a una muestra por conglomerados y estratificada representativa de un amplio espectro de universidades y tecnológicos, con la ayuda de estudiantes de la asignatura Estadística I de la Universidad Nacional Experimental “Ezequiel Zamora”–UNELLEZ, en el mes de septiembre de 2004. El hecho de que el cuestionario fuese aplicado por estudiantes universitarios a sus



homólogos, garantizó que los participantes en el estudio permanecieran en el anonimato, reduciendo al mínimo actitudes de rechazo hacia ciertos aspectos del uso de Internet, que podrían ser considerados personales o particularmente sensibles. La aplicación directa del cuestionario permitió también llegar a los estudiantes, de una manera que hubiese sido imposible por otros medios, como en una entrevista telefónica. La encuesta fue distribuida a estudiantes de pregrado matriculados en diferentes programas en seis instituciones de educación superior con sede en la ciudad de Barinas. El Cuadro 1 muestra la conformación de la población en la presente investigación:

**Cuadro 1.** Población de estudiantes universitarios matriculados en los Institutos de Educación Superior del Estado Barinas.

Nombre de la Institución	Tipo de Institución	Nro. de Alumnos Matriculados
Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales "Ezequiel Zamora" – UNELLEZ.	Pública	10.900 <sup>a</sup>
Instituto Universitario Politécnico "Santiago Mariño"	Privada	2.000
Tecnológico Agustín Codazzi - IUTAC	Privada	6.000
Universidad Pedagógica Experimental Libertador - UPEL	Pública	1.000
Tecnológico "Antonio José de Sucre"	Privada	2.500
Universidad Nacional Abierta	Pública	4.000
Total		26.400 <sup>b</sup>

<sup>a</sup> No incluye estudiantes de la Misión Sucre

<sup>b</sup> No incluye a la Universidad Bolivariana ni a la Universidad Santa María.

Por otra parte, se diseñó una muestra estratificada (instituciones públicas, instituciones privadas) con afijación proporcional. El Cuadro 2 resume la conformación final de la misma.

**Cuadro 2.** Conformación de las submuestras en cada IES barinense.

Estratos	Institución	% corregido	Submuestras
Instituciones públicas	UNELLEZ	57,14	117
	UPEL	14,29	29
	UNA	28,57	59
Instituciones privadas	IUPSM	10,53	22
	IUTAC	63,16	129
	IUTAJS	26,32	54
Total			410

A cada estudiante se le interrogó acerca de los usos educativos de Internet, destrezas en el manejo de la tecnología y rendimiento académico. En total, fueron contestados 410 cuestionarios. Con un 95% de confianza puede afirmarse que el error atribuible al muestreo y otros efectos aleatorios es  $\pm 5\%$  (Arkin y Colton, 1965). Adicionalmente al error de muestreo, la manera en que se formularon las preguntas y las dificultades prácticas para llevar a cabo la encuesta, podrán introducir algún error adicional o inclinación en los resultados. En cuanto al tipo y diseño de investigación adoptado, se trató de un estudio no experimental, transeccional, descriptivo, causal, con enfoque cuantitativo.

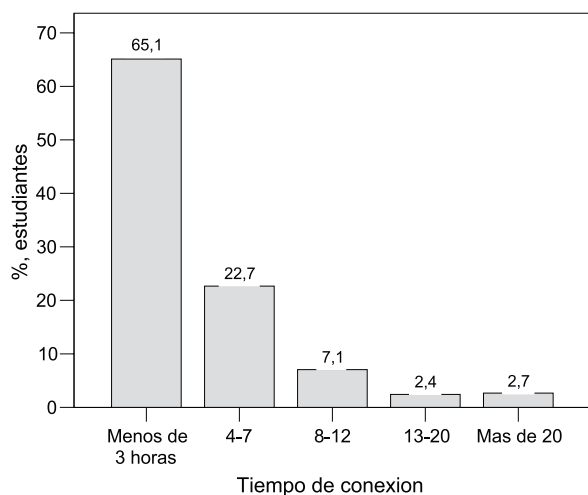
## 2. Resultados y discusión

En esta sección se presentan y discuten los hallazgos más relevantes encontrados a lo largo del desarrollo de la investigación. La información contenida en este apartado, ha sido organizada atendiendo al siguiente esquema:

- *Resultados referentes a las prácticas de uso de las TIC en el contexto universitario barinés.* Se delinear los rasgos más importantes del perfil como usuarios de la Red, con fines educativos, de los estudiantes universitarios barinenses.
- *Resultados del análisis causal entre usos educativos de las TIC, competencias tecnológicas y rendimiento académico.* Apartado del artículo dedicado a la formulación de un modelo causal hipotético entre las variables antes señaladas, el cual se desarrolló valiéndose de la técnica del *Path Analysis* implementada con la ayuda del programa LISREL.

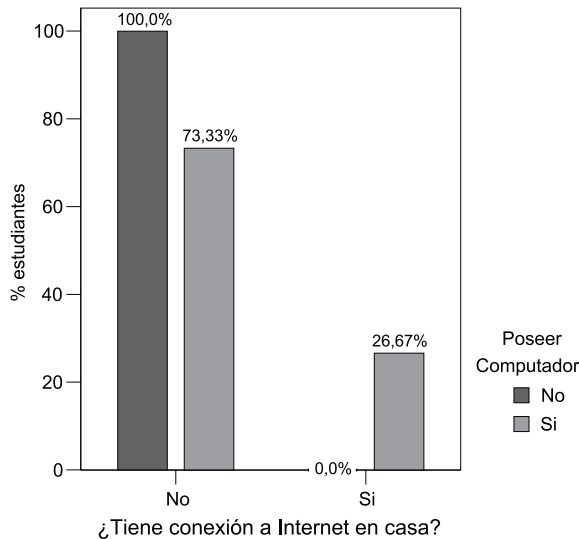
### Perfil tecnológico de los estudiantes universitarios barinenses

A partir del análisis del Gráfico 1, se deduce que entre los estudiantes universitarios locales usuarios de Internet, la intensidad de uso de esta herramienta puede catalogarse como moderada. Poco más de un tercio (34,9%) permanece conectado cuatro horas o más a la semana. El porcentaje de estudiantes que exhibían un uso intensivo de la red –más de 12 horas semanales– apenas llegó al 5,1%. Si comparáramos estas cifras con la intensidad de uso de Internet desplegada por los universitarios estadounidenses –74% más de cuatro horas semanales y 19% por encima de 12 horas– quedará claro por qué se califica la intensidad de uso de los universitarios locales en la forma indicada. Sin embargo, un considerable 37% de los universitarios barinenses, emplean la mayoría del tiempo de conexión a Internet (más del 50%), en actividades relacionadas con sus estudios.



**Gráfico 1.** Intensidad de uso semanal de Internet. Variable: v6.

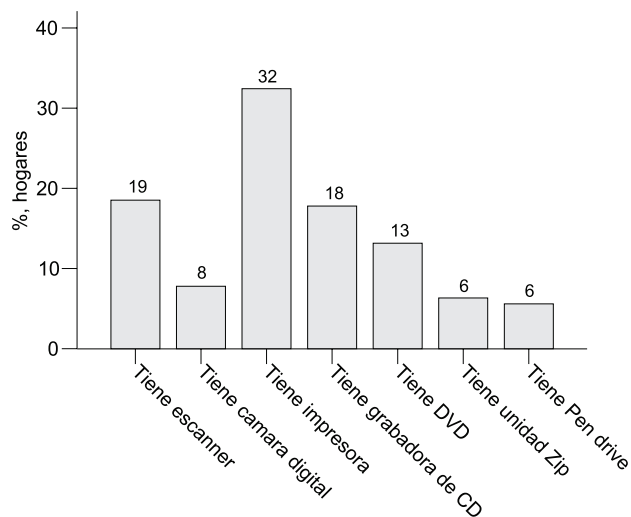
Los universitarios locales que disponían de un PC en el hogar –con sus respectivos periféricos– alcanzaron un 33,2%, y de ellos, los que disponían de una conexión a Internet desde la comodidad de sus casas, apenas llegaron al 26,67% (Gráfico 2). Según el artículo de Pérez Díaz (2006), en la población venezolana en general, la disponibilidad de computadores en el hogar es más común en el estrato AB (64,1%) que en el E (7,3%). De esos computadores, estaban conectados a la Red en el estrato AB, 28,2% y en el E, 1,4%.



**Gráfico 2.** Estudiantes c/computador desagregados por acceso a Internet. Variables v7-v9.

Las impresoras (32%) fueron el periférico más común en los hogares de los jóvenes barineses, seguidas por los escáneres (19%) y las grabadoras de CD (18%) (Gráfico 3). Volviendo a los datos aportados en el artículo de Pérez Díaz (*op. cit.*), parece que el uso de la tecnología se refuerza cada vez más en el venezolano y, por ende, en el barinés. Dicha tendencia es más frecuente a medida que la edad de la persona es menor y el grado de instrucción más

alto. De acuerdo a los datos que aporta, el teléfono celular está presente en 85% del estrato AB y en el E, el índice de penetración llega a 54,2%. Los jóvenes son los principales usuarios de reproductores de MP3 con 43,6% en el segmento AB. Las filmadoras digitales tienen una tasa de penetración de 30% en los segmentos ABC. Las cámaras fotográficas digitales son utilizadas mayormente por usuarios masculinos de los estratos ABC en un porcentaje que alcanza hasta 28% de la población. Adicionalmente, en las clases AB la penetración de los reproductores de DVD es de 80%, mientras que en el estrato E es de 35%.



**Gráfico 3.** Equipamiento tecnológico en los hogares de los universitarios barineses. Variables v12a-v12g.

La frecuencia con la cual los universitarios barineses utilizan el computador en los estudios, varió sustancialmente de una universidad a otra (Cuadro 3). Los patrones de uso del computador se agruparon en tres categorías, a saber: Alto (todos los días), Medio (una vez por semana) y Bajo (mensualmente, rara vez o nunca). En la UNA, un 23,3% de sus estudiantes reportó un nivel bajo de uso del computador, comparado con los escasos porcentajes en esta categoría (3,6% y 8,5%) mostrados por el IUTAJS y la UNELLEZ. En el IUTAJS y en el IUPSM, fue donde los estudiantes mostraron los porcentajes más altos de uso diario del computador en los estudios, con un 85,5% y 75,0%, respectivamente.

**Cuadro 3.** Frecuencia de uso del computador en los estudios en cada IES barinesa.

Institución Educativa	Frecuencia Uso Computador actual		
	Alto (%)	Bajo (%)	Medio (%)
UNELLEZ	72,6	8,5	18,8
UNA	51,7	23,3	25,0
UPEL	58,6	13,8	27,6
IUTAC	52,7	20,9	26,4
IUTAJS	85,5	3,6	10,9
IUPSM	75,0	10,0	15,0



Por otro lado, en lo atinente a la intensidad de uso de las TIC como herramienta de apoyo a las actividades académicas, entre los estudiantes universitarios locales; destaca en el Gráfico 4 que la institución universitaria donde se hace un uso más intensivo de la tecnología, resultó ser el IUTAJS ( $\bar{v}_{prom} = 1,2$ ) y el centro universitario donde dicha utilización es más moderada, correspondió a la UPEL ( $\bar{v}_{prom} = 0,575$ )<sup>4</sup>. Es importante recordar aquí, el tipo de escala utilizado para medir este constructo: 0 = Nunca; 1 = Algunas veces; 2 = Frecuentemente; 3 = Muy frecuentemente; 9 = No Sabe/No contesta. Por consiguiente, se resalta que la participación de los universitarios locales en buenas prácticas educativas relacionadas con la *tecnología-red*, tuvo un marcado carácter de *occasional*, dado que en promedio el valor de este indicador se ubicó en torno a la puntuación de la escala “1 = Algunas veces”.

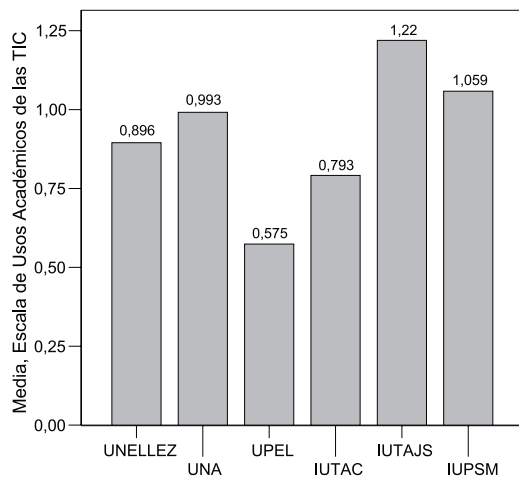


Gráfico 4. Promedio en la escala de usos académicos de las TIC, en cada IES baines. Variables: v00-vprom.

En esta pregunta se interrogó a los estudiantes sobre la percepción general que tenían en relación con la integración de las TIC en sus estudios. Como muestra el Gráfico 5, tres cuartas partes de los universitarios baineses consideran que la tecnología está escasa o parcialmente integrada en los pensa de estudios de sus carreras (75,31%). Apenas un 24,69% estimó que las TIC estaban bien integradas en su universidad. Cuando se examinó esta variable, discriminando por centro de estudios, se encontraron sustanciales diferencias entre universidades. En algunas de ellas las opiniones de los estudiantes en cuanto al nivel de integración de las TIC, estuvieron claramente divididas. Como en los casos del IUTAC y la UNELLEZ, donde al total de estudiantes que pensaban que las TIC estaban parcialmente integradas en los pensa, estas instituciones aportaron el 32,79% y el 30,84% respectivamente. Paralelamente, estas mismas universidades aportaron el 27,72% y el 20,79% al total de estudiantes que consideraron que las TIC estaban bien integradas en los estudios.

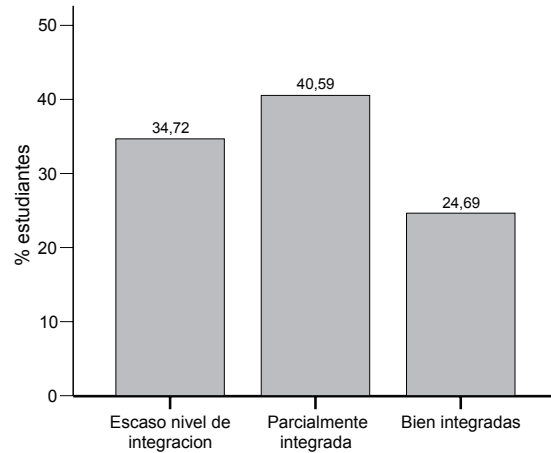


Gráfico 5. Nivel de integración de las TIC en los centros universitarios.

La confianza de los estudiantes en el uso de las TIC en los estudios, varió entre universidades, aunque en todas, la mayoría de los estudiantes estuvieron en los dos niveles más altos del indicador (Gráfico 6); y los porcentajes de estudiantes que manifestaron aproximarse a la tecnología con “Poco” o “Mucho recelo”, resultaron ser muy pequeños –tanto entre los propietarios de PC como entre los no propietarios–. La UPEL y la UNELLEZ presentaron los porcentajes más bajos de estudiantes con mucha confianza en la tecnología. No sorprende que entre 0% y 20% de los estudiantes reportaran alguna aprehensión con las TIC dada su probable falta de conocimientos acerca de lo que se esperaba de ellas en sus carreras. La confianza en las TIC estuvo influenciada ligeramente por el campo de estudios, con la mayoría de los científicos e ingenieros (75,2%) y en menor grado los estudiantes de ciencias de la salud (33%), reportando altos niveles de confianza en las mismas. Fueron también estos últimos, los que reportaron mayores niveles de aprehensión con la tecnología (33,3%).

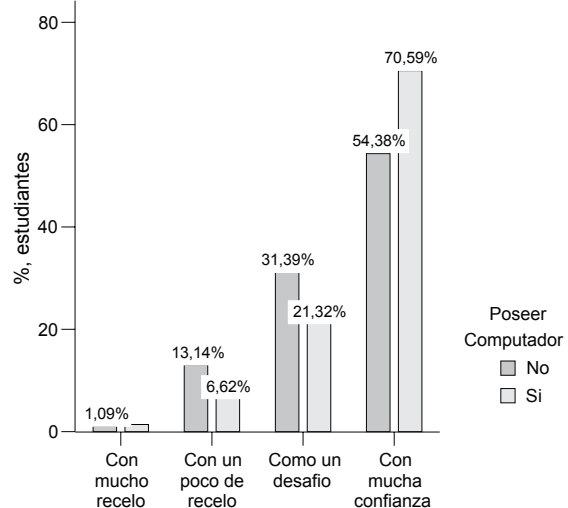


Gráfico 6. Relación entre confianza en el uso de las TIC y la disponibilidad de computador en casa. Variables: v45-v7.

## Modelo de relaciones causales entre usos educativos de las TIC, competencias tecnológicas y rendimientos académico de los estudiantes universitarios barineses

Para el análisis cuantitativo de las posibles relaciones de causalidad entre los usos educativos de las TIC, habilidades tecnológicas y rendimiento académico de los universitarios barineses, se recurrió como se dijo, a la técnica de modelado de ecuaciones estructurales con variables observables, mediante la utilización del programa LISREL©. Los estadísticos de bondad de ajuste revelaron que el *path analysis* propuesto (Gráfico 7) representa adecuadamente los datos empíricos recabados. De hecho, la raíz cuadrada del promedio de error de aproximación (RMSEA) estuvo al nivel casi perfecto de 0.000, con un índice de la forma normalizada de bondad de ajuste (NFI) de 1.00 y un índice de la forma comparativa de bondad de ajuste (CFI) también de 1.00. Estos resultados sugieren que el modelo de relaciones causales hipotético fue confirmado por los datos observados.

El análisis de trayectorias para las habilidades tecnológicas de los estudiantes locales, evidenció apreciables efectos de la mayoría de los indicadores sobre el número de aplicaciones software, que los universitarios barineses declararon manejar independientemente (Cuadro 4a). Los efectos más fuertes vinieron, en primer término, de un aspecto relacionado con el entorno que rodea al estudiante y, en segunda instancia, de indicadores que se relacionan con su comportamiento individual frente a las TIC. La posibilidad de tener acceso a Internet desde el PC instalado en el hogar tuvo el efecto más grande en el modelo ( $b=.57$ )<sup>5</sup>. Siguió en orden de importancia: la confianza en el uso de las TIC en los estudios ( $b=.35$ ), la experiencia con ciertos elementos de e-Learning ( $b=.31$ ), los años utilizando un computador ( $b=.29$ ), el número de cuentas de e-mail que tenía el estudiante ( $b=.27$ ), la frecuencia de uso del PC en los estudios ( $b=.20$ ), la fracción del tiempo semanal de conexión dedicada al trabajo académico ( $b=.18$ ) y los años de experiencia utilizando la Internet ( $b=.17$ ). Involucrarse en *buenas prácticas educativas* relacionadas con la tecnología, que investigaciones previas han destacado sus efectos positivos sobre el éxito estudiantil, tuvo también un impacto, aunque mucho más modesto que los anteriores ( $b=.07$ ). Es importante notar que aunque la carga factorial de esta variable exógena fue pequeña, su nivel de significación fue el más elevado entre todas las variables del modelo (significativo al nivel .001).

Una explicación posible de este resultado, puede deducirse si revisamos los hallazgos encontrados por Wenglinisky (1998), quien empleó modelos de ecuaciones estructurales para explicar los resultados en la asignatura matemática en alumnos de cuarto y octavo grado de escuela básica en EE UU. Encontró, entre otros importantes

hallazgos, que el efecto del uso de las TIC sobre los logros académicos, puede ser muy diferente en estudiantes inmersos en un ambiente rico en tecnología que sobre aquellos en entornos más convencionales. Según esa premisa, dado que no sería ajustado a la realidad afirmar que los estudiantes universitarios barineses se desenvuelven habitualmente en ambientes altamente tecnificados, podríamos conjeturar que el impacto de las TIC sobre los resultados en los estudios, es atenuado por las condiciones tecnológicas del contexto.

En concordancia con el razonamiento anterior, el equipamiento tecnológico de los centros universitarios (variable interviniente) no tuvo un efecto significativo sobre las competencias tecnológicas de los estudiantes ( $b=-0.020$ ). Sobre este resultado, hay que tener en cuenta que no es lo mismo que todos los estudiantes dispongan de un computador en sus aulas de clases habituales, que compartan un PC entre varios o que exista un laboratorio de informática en el centro, al que los estudiantes acuden de vez en cuando. En esta última configuración, sería de esperar que los efectos del uso de las TIC sobre los resultados en los estudios fuesen más débiles que en el primer arreglo. Esta situación, a nuestro juicio, es reflejada por el modelo causal.

**Cuadro 4a.** Modelo de Ecuaciones Estructurales para ICT Skills Index y Rendimiento Académico. Variable endógena: ICT Skills Index

Variables exógenas	ICT Skills/Index	
Equipamiento tecnológico de los centros (vetc)	-1.42	-0.020
Tiempo de conexión semanal a Internet (v6)	1.46	0.17
Disponer de un PC en el hogar (v7)	1.03	0.10
Acceso a Internet desde el hogar (v9)	1.68*	0.57
Equipamiento tecnológico complementario del hogar (v12t)	0.58	0.028
Uso del computador en los estudios (v14)	2.00**	0.20
Experiencia en el uso del PC (v16)	3.37**	0.29
Nº de cuentas de e-mail (v18)	2.48**	0.27
Fracción del tiempo de conexión semanal dedicada a los estudios (v21)	2.52**	0.18
Experiencia utilizando Internet (v22)	1.75*	0.17
Usos académicos de las TIC (vtua)	4.06**	0.07
Percepción de importancia de las TIC en la carrera (v44)	0.080	0.049
Confianza en el uso de las TIC (v45)	2.73**	0.35
Experiencia con elementos de e-Learning (v46t)	2.64**	0.31
Nivel de integración de las TIC en el currículo universitario (v47)	-0.30	-0.032

\*  $p < .10$  (los parámetros del modelo que resultaron significativos a este nivel, habría que tomarlos con cautela dado que superan el error de muestreo de 5%)

\*\*  $p < .05$



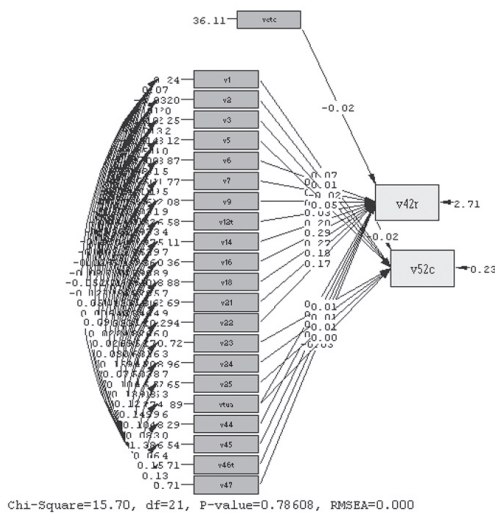
La parte del análisis de trayectorias referente al Rendimiento Académico de los universitarios barineses reveló efectos, muy poco relevantes, de los indicadores considerados en el modelo sobre esta variable endógena (Cuadro 4b). Así, indicadores relacionados con el estatus socio-económico del estudiante, tales como: nivel educativo y profesional del padre tuvieron los efectos más fuertes ( $b=.014$ ;  $b=.011$ ). Sin embargo, solamente el segundo resultó significativo al nivel .05. Estos resultados parecen apoyar, lo muchas veces destacado en la literatura sobre el tema, en relación con las dificultades encontradas hasta ahora por los investigadores para demostrar la efectividad del uso de las TIC sobre los resultados en los estudios, y pone de nuevo en el centro del debate *la paradoja de la no significancia* (Russell, 1999).

**Cuadro 4b.** Variable endógena: Rendimiento Académico Ponderado

Variables exógenas	Rendimiento Académico Ponderado	
ICT Skills Index (v42r)	-1.19	-0.016
Sexo (v1)	1.42	0.074
Edad (v2)	0.22	0.0054
Dedicación a los estudios (v3)	-0.42	-0.022
Lugar de procedencia (v5)	0.67	0.048
Nivel profesional del padre (v23)	2.24**	0.011
Nivel educativo del padre (v24)	1.16	0.014
Nivel de ingresos del padre (v25)	0.035	0.0086
Usos académicos de las TIC (vtua)	0.81	0.0037

\*  $p < .10$  \*\*  $p < .05$

El Gráfico 7 muestra las relaciones de causalidad entre las diversas variables exógenas –indicadas en los Cuadros 4a y 4b– con las habilidades tecnológicas y el rendimiento académico, reportados por los estudiantes universitarios barineses.



**Gráfico 7.** Relaciones de causalidad entre las diversas variables exógenas consideradas en el modelo hipotético, y las variables dependientes: ICT Skills Index y Rendimiento Académico.

Finalmente, como reporta la bibliografía, pueden existir diferentes modelos que, puedan alcanzar resultados estadísticamente consistentes. Para ello se confrontó el modelo anterior con un modelo saturado, que implica que todas las variables incluidas están relacionadas entre sí, y un modelo donde todas las variables estudiadas establecen únicamente efectos directos (son independientes). Los resultados indican que el modelo propuesto alcanza resultados más relevantes que el modelo saturado y el modelo independiente; por ejemplo, al comparar los valores de Índice de validación transversal esperado (ECVI<sup>6</sup>) de estos tres modelos se encontró que, para el modelo propuesto  $ECVI = 1.44$  mientras que para los modelos saturado e independiente, los valores de ECVI fueron 1.55 y 9.85 respectivamente. Dichos valores contribuyen a dar mayor sustento a los hallazgos obtenidos.

### 3. Conclusiones

La mayoría de los estadísticos de bondad de ajuste del modelo causal hipotético propuesto (Gráfico 7), revelan que el mismo representa adecuadamente los datos empíricos recogidos mediante la aplicación del cuestionario. Estos resultados sugieren que la malla de relaciones de causalidad plasmadas en el modelo fue confirmada por los datos observados.

El análisis de trayectorias para las habilidades tecnológicas de los estudiantes locales, evidenció apreciables efectos de indicadores como: a) tener acceso a Internet desde el PC instalado en el hogar, b) la confianza en el uso de las TIC en los estudios, c) la experiencia con ciertos elementos de e-Learning, d) el número de cuentas de e-mail que tenía el estudiante, e) los años utilizando un computador, f) la frecuencia de uso del PC en los estudios, g) la fracción del tiempo semanal de conexión dedicada al trabajo académico, h) los años de experiencia utilizando la Internet e i) involucrarse en *buenas prácticas educativas* relacionadas con la tecnología sobre el número de aplicaciones software, que los universitarios barineses declararon manejar independientemente. El indicador que toma en cuenta el equipamiento tecnológico de los centros universitarios barineses no afectó significativamente los niveles de *e-Alfabetización* (puntuaciones en el *ICT Skills Index*) de los estudiantes.

La parte del análisis de trayectorias referente al Rendimiento Académico de los universitarios barineses reveló efectos muy poco relevantes de la mayoría de indicadores considerados en el modelo sobre esta variable endógena. Así, sólo un indicador relacionado con el estatus socio-económico del estudiante, a saber, el nivel profesional del padre tuvo un efecto significativo.



Estos hallazgos concuerdan con las conclusiones alcanzadas en el frecuentemente citado trabajo de Russell (1999) quien ha dicho:

No hay nada inherente a la tecnología que provoque una mejora en el aprendizaje, [aunque] el proceso de rediseñar un curso para adaptar su contenido al uso de la tecnología puede mejorar el curso y mejorar los resultados.

O, la posición un tanto más tajante de Bates (2001, pp. 243-244):

La mayoría del profesorado y de los alumnos de postgrado suelen empezar por evaluar la eficacia relativa de la enseñanza basada en la tecnología, comparada con la enseñanza directa tradicional. Aunque esto puede ser necesario para conseguir integrar a los profesores más reticentes, este plan concreto de investigación es francamente una *pérdida de tiempo* [itálicas añadidas]. Los resultados se saben de antemano.

En consecuencia: La hipótesis de investigación compuesta ( $H_1$ ) se vio parcialmente confirmada por la data empírica recolectada. La parte del modelo causal hipotético relacionada con las competencias tecnológicas de los estudiantes –*ICT Skills Index*– recibió la mayor cantidad de sustento empírico. Contrariamente, la sección del *path analysis* que tiene que ver con el Rendimiento Académico de los alumnos, sólo se vio influenciado por el indicador nivel profesional del padre. El Cuadro 5 resume lo ocurrido con relación a esta hipótesis.

**Cuadro 5.** Principales hallazgos respecto de la hipótesis de investigación  $H_1$

Hipótesis derivadas	Descripción	Resultado
$H_{11}$	“Tener acceso a Internet desde el computador instalado en casa, está asociado a niveles elevados en el ICT Skills Index”	Confirmada
$H_{12}$	“Tener confianza en el uso de las TIC en los estudios, favorece la puntuación lograda en el ICT Skills Index”	Confirmada
$H_{1.3}$	“La experiencia con ciertos elementos relacionados con el e-Learning, influye sobre la puntuación en el ICT Skills Index”	Confirmada
$H_{1.4}$	“Los estudiantes universitarios barineses, que poseen dos o más cuentas de correo electrónico, exhiben mayor soltura en el manejo de las TIC”	Confirmada
$H_{1.5}$	“El tiempo usando un PC, impacta positivamente los valores obtenidos en el ICT Skills Index”	Confirmada

$H_{1.6}$	“La frecuencia de uso del PC en los estudios, está asociada a niveles mayores en el ICT Skills Index”	Confirmada
$H_{1.7}$	“Una mayor intensidad de uso de Internet en los estudios, conlleva una mejor ubicación en el ICT Skills Index”	Confirmada
$H_{1.8}$	“El tiempo usando la Internet, impacta positivamente los valores obtenidos en el ICT Skills index”	Confirmada
$H_{1.9}$	“Involucrarse en buenas prácticas educativas relacionadas con la tecnología, influye positivamente sobre el número de aplicaciones software que se pueden manejar solo”	Confirmada
$H_{1.10}$	“El equipamiento tecnológico del cual disponga la universidad, condiciona las habilidades tecnológicas de sus estudiantes”	No apoyada por la evidencia empírica.
$H_{1.11}$	“Un mayor nivel académico de la profesión u ocupación de los padres se corresponde con un mejor rendimiento académico de sus hijos”	Confirmada
$H_{1.12}$	“Niveles elevados en el ICT Skills index están asociados con niveles igualmente altos de rendimiento académico”	No apoyada por la evidencia empírica.
$H_{1.13}$	“Involucrarse en buenas prácticas educativas relacionadas con la tecnología, influye positivamente sobre el rendimiento académico de los estudiantes”	No apoyada por la evidencia empírica.

Finalmente, se espera que la información recogida durante la realización de esta investigación, y las conclusiones alcanzadas, hayan contribuido a incrementar la comprensión que se tenía sobre el manejo de la tecnología, habilidades y actitudes hacia las TIC, y la posible relación de estos dos factores con los resultados en los estudios en el contexto de la educación superior barinesa. Así mismo, se confía que sean de valor para la comunidad universitaria regional y nacional, y para las personas con poder de decisión a estos niveles.

\* Ingeniero Químico. Profesor asociado al Programa de Ciencias del Ago y del Mar en la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Ezequiel Zamora. Su labor de investigación se orienta hacia el análisis del impacto de las TIC en el ámbito educativo universitario presentando los resultados en diversos congresos internacionales.



<sup>1</sup> ICT Skills Index se traduciría como “Índice de Habilidades en TIC”. Simplemente, se interroga a la persona sobre si está en capacidad de realizar determinadas tareas, solo o con algo de ayuda, utilizando 10 aplicaciones software de uso común. Las puntuaciones en este índice fluctúan en el intervalo de [0, 10], dependiendo de si el individuo maneja ninguna o todas las aplicaciones.

<sup>2</sup> En general, el término *compromiso estudiantil* (student engagement) se refiere a la disposición, necesidad, deseo u obligación del estudiante de participar e involucrarse en su propio proceso de aprendizaje. En la investigación de Kuh y Nelson, y en el presente estudio, se asume como: ¿cuánto se involucran los estudiantes en ciertas prácticas educativas efectivas soportadas en las TIC?

<sup>3</sup> Estas *prácticas educativas efectivas*, son tales como: usar la Internet para comunicarse con otros estudiantes y para encontrar materiales de apoyo, enviar un e-mail al profesor para aclarar dudas sobre una asignación, coordinar con compañeros de clase por medios telemáticos las actividades de un grupo de trabajo, etc.

<sup>4</sup> La notación  $\bar{v}_{prom}$  hace referencia a la puntuación promedio obtenida por los estudiantes de cada IES en la escala de usos educativos de las TIC (variables v26 a v41 del cuestionario).

<sup>5</sup> La notación  $b=.xx$  se utiliza para referenciar los llamados “coeficientes estructurales” que miden la magnitud del efecto de una variable independiente (exógena) sobre determinada variable dependiente o endógena. En programas para modelado SEM, como LISREL®, corresponde a los valores desplegados sobre las flechas en el diagrama del modelo propuesto.

<sup>6</sup> Valores más pequeños en el ECVI son indicativos de un mejor ajuste en el modelo.

## Bibliografía

- Arkin y Colton. (1965). *Tables for Statisticians. Fundamentals Statistics in Psychology an Education*. Tokyo, Japan: McGraw Hill.
- Bates, A. W. (2001). *Cómo gestionar el cambio tecnológico. Estrategias para los responsables de centros universitarios* (1ra. ed.). Barcelona, España: Gedisa.
- Carnoy, M. (2004). *Las TIC en la enseñanza: posibilidades y retos*. Recuperado 15/11/04, de <http://www.uoc.edu/inaugural04/dt/esp/carnoy1004.pdf>
- Godoy, C. (2004). *Usos y penetración de Internet entre estudiantes universitarios venezolanos (El caso de los estudiantes universitarios barineses)*. Comunicación presentada en Edutec'2004, Barcelona, España.
- González Martínez, P. (1988). *Indicadores sintéticos de rendimiento estudiantil*. Recuperado 10/06/05, de [http://iies.faces.ula.ve/Revista/Articulos/Revista\\_02/Pdf/Rev02Gonzalez.pdf](http://iies.faces.ula.ve/Revista/Articulos/Revista_02/Pdf/Rev02Gonzalez.pdf)
- Haywood, J., Haywood, D., Macleod, H., Baggetun, R., Harskamp, E. y Tenhonen, P. (2004). A Comparison of ICT Skills and Students Across Europe. *Journal of eLiteracy*, 1, 69-81.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C. y Baptista-Lucio, P. (2003). *Metodología de la investigación* (3ra. ed.). México, D.F.: McGraw Hill Interamericana Editores, S.A.
- Kerlinger, F. N. y Howard, B. L. (2002). *Investigación del comportamiento. Métodos de investigación en ciencias sociales* (4ta. ed.). México, D.F.: McGraw Hill Interamericana Editores, S.A.
- Kuh, G. y Nelson, T. (2004). *Student Experiences with Information Technology and their Relationship to Other Aspects of Student Engagement*. Paper presented at the Annual Meeting of the Association for Institutional Research, Boston, MA.
- Kuh, G. y Vesper, N. (1999). *Do computers enhance or detract from student learning?* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Montreal, Quebec.
- Medrano, J. D. (1992). *Métodos de Análisis Causal* (1ra. ed.). Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Pérez Díaz, V. (2006, marzo 18). ¡Estudiando papá! *El Nacional*, p. A-16.
- Pew-Internet y American-Life-Project. (2002). *“The Internet Goes to College: how students are living in the future with today’s technology”*. Recuperado 15/01/03, de <http://www.pewinternet.org/reports/toc.asp?Report=71>
- Russell, T. L. (1999). *The no significant difference phenomenon*. Raleigh, NC: North Carolina State University.
- Sancho Vinuesa, T. y Miralles Puig, L. (2004). *Internet y la red de universidades catalanas*. Barcelona, España: UOC-IN3.
- SEUSS PROJECT. (2003). *Survey of European Universities Skills in ICT of Students and Staff - Final Report*. Recuperado 15/01/04, de <http://www.intermedia.uib.no/seuss/>
- SPOT PLUS. (2003). *Students Perspective on Technology in Teaching and Learning in European Universities - Participation and Learning of University Students*. Recuperado 15/04/04, de <http://www.spotplus.odl.org/>
- TendenciasDigitales, y Cavecom-e. (2005). *Indicadores de penetración y uso de Internet en Venezuela*. Recuperado 09/12/05, de [http://www.tendenciasdigitales.com.ve/td/documentos/Penetracion\\_Internet\\_Diciembre\\_2004.pdf](http://www.tendenciasdigitales.com.ve/td/documentos/Penetracion_Internet_Diciembre_2004.pdf)
- Visauta-Vinacua, B., y Maritori-i-Cañas, J. C. (2003). *Análisis Estadístico con SPSS para Windows. Volumen II: estadística multivariante* (2da. ed.). Madrid: McGraw Hill Interamérica de España, S.A.
- Wenglinsky, H. (1998). *Does it Compute? The Relationship Between Educational Technology and Student Achievement in Mathematics*. Princeton, NJ: Policy Information Center. Educational Testing Service [ETS].
- Wenglinsky, H. (2003). Using Large-Scale Research to Gauge the Impact of Instructional Practices on Student Reading Comprehension: An Exploratory Study. *Education Policy Analysis Archives*, 11(19).