



## La cibermetría en los estudiantes de la III etapa de la escuela básica

### Cibermetría in Students in the III Stage of Basic School

*Jenny Pantoja B.\* y Jesús Cendrés Guasch\*\**

#### Resumen

A través de una metodología fundamentada en el método multivariante de análisis de factores se determinó el nivel de cibermetría en los estudiantes de III Etapa de la escuela Básica y cómo influye ese nivel de cibermetría en el mejoramiento de la calidad educativa. Se aplicó un muestreo representado por los directores, docentes y estudiantes de las escuelas públicas durante el período escolar 2003-2004. Se determinó que el nivel de cibermetría es muy difícil de medir cuando sólo está presente un indicador. Se estableció que el uso dado a las TICs es mayoritariamente administrativo y no educativo. La metodología formulada resultó válida, el nivel cibernético fue aceptable debido al alto grado de impacto y popularidad que presentan las TICs. A pesar de la limitación presupuestaria de las instituciones éstas se las arreglan para tener acceso al software y hardware mínimo para trabajar, mayormente en lo administrativo y no educativo. Es importante la adopción de las TICs en la educación para el desarrollo de cursos y de programas de estudios nuevos y dinámicos. La reforma educativa pasa por la capacitación de los docentes y el desarrollo de nuevos materiales de aprendizaje en diversos formatos, utilizando en lo posible tecnología informática interactiva.

**Palabras clave:** Tecnologías de la información y comunicación, cibermetría, escuela básica, Recursos Tecnológicos, software Educativo.

Recibido: Noviembre 2005 • Aceptado: Marzo 2006

\* Ingeniero Electricista. Magíster en Informática Educativa. Doctorada en Ciencias de la Educación. URBE. Profesora Titular Facultad Experimental de Ciencias de La Universidad del Zulia, Departamento de Computación. Maracaibo, Venezuela.

\*\* Ingeniero Mecánico. Universidad del Zulia. Master of Engineering. Processing Research Institute of Carnegie Mellon Univ. Doctor en Ciencias Gerenciales. URBE. Profesor Titular Jubilado Facultad de Ingeniería de La Universidad del Zulia. Profesor del postgrado de Telemática de la Universidad Rafael Beloso Chacín, Maracaibo, Venezuela. Profesor invitado, Universidad Valle del Momboy.

## **Abstract**

Through a methodology based on the multi-variant method of analysis of factors, the cybermetric level of students in Stage III of Basic school was determined as well as how this level influences the improvement of educational quality. The analysis was applied to a sample of directors, teachers and students in the state schools during the scholastic period 2003-2004. Once determined that the cyber-metric level is very difficult to measure when only one indicator is present, it was determined that the use given to the cyber-metric level . Cits(Tics) are mainly administrative and non-educative. The formulated methodology was valid; the cyber-metric level was acceptable due to the high degree of impact and popularity that the Cits present. In spite of the budgetary limitations of the institutions, these allow them to have access to software and minimum hardware to work, mainly in administrative matters. The adoption of the Cits in education for the development of courses and new and dynamic training programs is important. Educative reform as far as possible includes training of teachers and the development of new learning materials in diverse formats, using interactive informative technology when possible.

**Key words:** Information and communication technology, cyber-metrics, basic school, technological resources, educative software.

## **1. Introducción**

La implantación en la sociedad de las denominadas Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs), están produciendo cambios insospechados respecto a los originados en su momento por otras tecnologías, como fueron la imprenta, la electrónica, entre otras. Sus efectos y alcance, no sólo se sitúan en el terreno de la información y comunicación, sino que lo sobrepasan para llegar a provocar y proponer modificaciones en la estructura social, económica, laboral, jurídica y política. Esta revolución tecnológica, conjuntamente con el más reciente modelo de gestión que identifica actualmente la economía mundial, exige realizar cambios profundos en el sistema educativo para lograr su incorporación en la construcción del paradigma global (Moreno 101).

En el campo educativo, al incorporar las TICs en el salón de clases, éstas deben verse “como herramientas o materiales de construcción que facilitan el aprendizaje, el desarrollo de habilidades y distintas formas de aprender, estilos y ritmos de los aprendices” (Sánchez 120). Esto lleva a plantearse un aprendizaje que se construye con la ayuda de la tecnología en forma activa donde los docentes son mediadores de las actividades de los estudiantes sobre su medio, conducentes a un conocimiento basado en la experiencia social de éstos, de las necesidades y de los requerimientos de la sociedad del conocimiento. Cuando las TICs son utilizadas por el profesor como una herramienta productiva, su potencial es ilimitado en el proceso educativo. Venezuela no escapa a esta realidad, sobre todo con una población mayoritariamente joven, dinámica y proactiva debe insertarse con venta-

jas en la aldea global, según la expresión de la década de los sesenta de Marshall McLuhan (citado por Bautista, 11), del tercer milenio. Para ello la revolución educativa debe incorporar las herramientas que ofrecen las TICs para lograr una mayor eficiencia en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Este enfoque requiere equipar las instituciones con equipos de computación, desarrollar aplicaciones educativas (plataformas tecnológicas, software educativo, cursos en línea, portales web, foros de discusión, listas de distribución, chats o conversaciones en línea educativos, correos electrónicos, entre otras) basadas en estas tecnologías, capacitar al personal docente, a los estudiantes en la operatividad de estas herramientas de manera que sean capaces de autogestionar su aprendizaje manteniendo actualizado su conocimiento.

En este orden de ideas se observa que la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999) en su artículo 108 establece que los centros educativos deben incorporar el conocimiento y aplicación de las nuevas tecnologías. Además, el artículo 110 dictamina que el Estado proveerá los recursos suficientes para implementar el desarrollo de estas actividades y el sector privado debe ser también un ente para el financiamiento de esta actividad. De igual forma, el Decreto 825 (2000) declara que es política prioritaria el acceso y el uso de Internet, siendo el Ministerio de Educación Cultura y Deportes, Ministerio de Infraestructura, Ministerio de Planificación y Desarrollo y Ministerio de Ciencia y Tecnología quienes deben promover su uso en la educación venezolana. Lo antes dicho expone que hay una necesidad social expresa sobre el uso de las TICs en la educación venezolana. Esto ha generado la creación de una serie de proyectos por parte de entes nacionales, gubernamentales y privados, con la finalidad de instalar laboratorios de computación (algunos con conexión a Internet) en diversos sitios, tales como: instituciones, alcaldías, bibliotecas, museos, entre otros. Estos proyectos, contemplan en su fase inicial, tres tipos de convenios: (a) con los sitios que ceden el espacio físico acondicionado con los requisitos mínimos de infraestructura requerida y condiciones de seguridad adecuada, (b) con las empresas que suministran los componentes de los equipos necesarios para instalar el laboratorio de computación en los sitios seleccionados, asegurando una garantía mínima de tres años en dichos componentes, (c) con entes que se comprometan a garantizar la disponibilidad presupuestaria para el recurso humano necesario, técnico, administrativo y docente, requerido para el buen funcionamiento de estos laboratorios.

Con este trabajo se intenta formular una metodología para establecer el nivel de cibermetría de los estudiantes de III Etapa de Educación Básica a través de la técnica estadística de análisis de factores con el método de componentes principales. Esta técnica consiste en buscar la mejor combinación lineal entre las variables originales, de forma que explique la mayor cantidad de varianza posible. En otras palabras, permite buscar el número mínimo de ítems capaces de explicar el máximo de información contenida en los datos. (Miquel, et al. 197). De esta manera se identificaron los parámetros más significativos que permitieron medir el nivel de cibermetría en los estudiantes. La muestra de esta investigación quedó constituida en las personas que trabajan y estudian en las ocho (8) instituciones

públicas, cuyo laboratorio o Centro Juvenil de Informática ha sido financiado por FUNDACITE-ZULIA adscrito al Ministerio de Ciencia y Tecnología, según lo establecido en el sub-programa Informática Educativa del programa Resonancia Educativa y avalado por el convenio firmado entre las partes involucradas.

## 2. Cibermetría

La Cibermetría es una disciplina emergente que utiliza métodos cuantitativos para describir los procesos de comunicación con la computadora, en Internet, los contenidos en los sitios Web y en los programas o software, sus interrelaciones y el consumo de esa información por los usuarios, la estructura y utilización de las herramientas de búsqueda, la Internet o las particularidades de los servicios basados en el correo electrónico (Aguilló 12).

Se distinguen tres grandes grupos de indicadores:

**Medidas descriptivas:** como su propio nombre lo indica miden fundamentalmente el tamaño o número de objetos encontrados en cada sede o software (riqueza de páginas, archivos media o ricos, densidad de enlaces totales y únicos) y son utilizados para medir la penetración de Internet desde el punto de vista de los contenidos en países, regiones, organizaciones o grupos de individuos.

**Medidas de visibilidad e impacto:** Están basadas en el carácter hipertextual del software o del Web y exploran los patrones de enlace entre páginas, sedes o software diferentes. El número y diversidad de enlaces externos recibidos, el volumen de los mismos respecto a los contenidos objeto de enlace (llamado apropiadamente factor de impacto Web) o índices que se construyen de acuerdo al peso relativo de las sedes de origen de los enlaces (el famoso PageRank de Google) permiten establecer listados ordenados de acuerdo a la jerarquía numérica de estos indicadores.

**Medidas de popularidad:** El consumo de información medido en términos de número y características de las visitas desde una computadora hacia una sede en la Web y las características de los software medido en términos de contenido, diseño, interactividad y uso resulta un atractivo, aunque extremadamente complejo de implementar, método de evaluación. Es ciertamente interesante para estudios temporales, en los que la medida de la evolución resulta prioritaria para los correspondientes informes. Como queda indicado es complicado obtener valores absolutos, pero ciertos valores relativos con sesgos importantes pueden, no obstante, ser utilizados en análisis comparativos.

## 3. Software educativo

El software educativo se define como “los programas para computador creados con la finalidad específica de ser utilizados como medio didáctico, es decir, para facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje” (Marqués 16).

El software educativo puede tratar las diferentes materias (matemáticas, lengua, geografía, dibujo...), de formas muy diversas (a partir de cuestionarios,

facilitando una información estructurada a los alumnos, mediante la simulación de fenómenos...) y ofrecer un entorno de trabajo más o menos sensible a las circunstancias de los alumnos y más o menos rico en posibilidades de interacción.

Todo el software educativo comparte cinco características esenciales:

- Son materiales elaborados con una *finalidad didáctica*, como se desprende de la definición.
- Utilizan el computador como soporte en el que los alumnos realizan las actividades que los docentes proponen.
- Son interactivos, contestan inmediatamente las acciones de los estudiantes y permiten un diálogo y un intercambio de informaciones entre el computador y los estudiantes.
- Individualizan el *trabajo* de los estudiantes, ya que se adaptan al ritmo de trabajo de cada uno y pueden adaptar sus actividades según las actuaciones de los alumnos.
- Son fáciles de usar. Los conocimientos informáticos necesarios para utilizar la mayoría de estos programas son similares a los conocimientos de electrónica necesarios para usar un video; es decir, son mínimos, aunque cada programa tiene unas reglas de funcionamiento que es necesario conocer.
- El software educativo, cuando se aplica a la realidad educativa, realiza las funciones básicas propias de los medios didácticos en general y además, en algunos casos, según la forma de uso que determina el profesor, puede proporcionar funcionalidades específicas.

Por otra parte, como ocurre con otros productos de la actual tecnología educativa, no se puede afirmar que el software educativo por sí mismo sea bueno o malo, todo dependerá del uso que de él se haga, de la manera cómo se utilice en cada situación concreta. En última instancia su funcionalidad y las ventajas e inconvenientes que pueda comportar su uso, serán el resultado de las características del material, de su adecuación al contexto educativo al que se aplica y de la manera en que el profesor organice su utilización.

Dentro de las funciones que pueden realizar los programas, se encuentran:

***Función informativa.*** La mayoría de los programas a través de sus actividades presentan unos contenidos que proporcionan una información estructuradora de la realidad a los estudiantes. Como todos los medios didácticos, estos materiales representan la realidad y la ordenan. Los programas tutoriales, los simuladores y, especialmente, las bases de datos, son los programas que realizan más marcadamente una función informativa.

***Función instructiva.*** Todos los programas educativos orientan y regulan el aprendizaje de los estudiantes ya que, explícita o implícitamente, promueven determinadas actuaciones de los mismos encaminadas a facilitar el logro de unos objetivos educativos específicos. Además condicionan el tipo de aprendizaje que se realiza pues, por ejemplo, pueden disponer un tratamiento global de la informa-

ción (propio de los medios audiovisuales) o a un tratamiento secuencial (propio de los textos escritos).

Con todo, si bien el computador actúa en general como mediador en la construcción del conocimiento y el metac conocimiento de los estudiantes, son los programas tutoriales los que realizan de manera más explícita esta función instructiva, ya que dirigen las actividades de los estudiantes en función de sus respuestas y progresos.

**Función motivadora.** Generalmente los estudiantes se sienten atraídos e interesados por todo el software educativo, ya que los programas suelen incluir elementos para captar la atención de los alumnos, mantener su interés y, cuando sea necesario, focalizarlo hacia los aspectos más importantes de las actividades.

**Función evaluadora.** La interactividad propia de estos materiales, que les permite responder inmediatamente a las respuestas y acciones de los estudiantes, los hace especialmente adecuados para evaluar el trabajo que se va realizando con ellos. Esta evaluación puede ser de dos tipos: Implícita, cuando el estudiante detecta sus errores, se evalúa, a partir de las respuestas que le da el computador y Explícita, cuando el programa presenta informes valorando la actuación del alumno. Este tipo de evaluación sólo la realizan los programas que disponen de módulos específicos de evaluación.

**Función investigadora.** Los programas no directivos, especialmente las bases de datos, simuladores y programas constructores, ofrecen a los estudiantes interesantes entornos donde investigar: buscar determinadas informaciones, cambiar los valores de las variables de un sistema, etc. Además, estos programas como los programas herramienta, pueden proporcionar a los profesores y estudiantes instrumentos de gran utilidad para el desarrollo de trabajos de investigación que se realicen básicamente al margen de los computadores.

**Función expresiva.** Dado que los computadores son unas máquinas capaces de procesar los símbolos mediante los cuales las personas representamos nuestros conocimientos y nos comunicamos, sus posibilidades como instrumento expresivo son muy amplias. Desde el ámbito de la informática que estamos tratando (software educativo), los estudiantes se expresan y se comunican con el computador y con otros compañeros a través de las actividades de los programas y, especialmente, cuando utilizan lenguajes de programación, procesadores de textos, editores de gráficos, etc.

**Función metalingüística.** Mediante el uso de los sistemas operativos (MS/DOS, WINDOWS) y los lenguajes de programación (C, Delphi, Basic, LOGO...) los estudiantes pueden aprender los lenguajes propios de la informática para comunicarse con la computadora.

**Función lúdica.** Trabajar con los computadores realizando actividades educativas es una labor que a menudo tiene unas connotaciones lúdicas y festivas para los estudiantes. Además, algunos programas refuerzan su atractivo mediante la

inclusión de determinados elementos lúdicos, con lo que potencian aún más esta función.

*Función innovadora.* Aunque no siempre sus planteamientos pedagógicos resulten innovadores, los programas educativos se pueden considerar materiales didácticos con esta función ya que utilizan una tecnología recientemente incorporada a los centros educativos y, en general, suelen permitir muy diversas formas de uso. Esta versatilidad abre amplias posibilidades de experimentación didáctica e innovación educativa en el aula.

#### 4. Nivel de cibermetría en los estudiantes

##### *Análisis Factorial*

El análisis factorial permite resumir, mediante un número reducido de factores, la información disponible sobre las características de los ítems utilizando el método de reducción de los componentes principales. Se aplicó esta técnica estadística a la data tabulada de los estudiantes.

##### *El estadístico de KMO y prueba de esfericidad de Bartlett*

Se calculó primero el estadístico de KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) y la prueba de esfericidad de Bartlett (Cuadro 1). Se observa que el estadístico de KMO es 0,761 y que las correlaciones entre los pares de variables pueden ser explicadas por otras variables. Dado que  $X^2 = 3975,137$  y el nivel crítico (Sig.) es 0,000; se rechaza la hipótesis nula de esfericidad y establece la significación entre las variables haciendo el modelo factorial pertinente por la heterogeneidad de las varianzas. Al mismo tiempo garantiza que se podrá asegurar que el modelo factorial obtenido sea adecuado para explicar los datos.

**Cuadro 1**  
**Medida de adecuación muestras KMO y prueba de Bartlett.**

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,761
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	3975,137
	df	406
	Sig.	,000

##### *Tabla de porcentajes de varianza explicada*

El Cuadro 2 corresponde al los Porcentajes de Varianza Explicada y muestra los nuevos componentes que explican las variables originales, a través del listado de los autovalores, que expresan la cantidad de varianza total explicada por

**Cuadro 2**  
**Tabla de porcentajes de varianza explicada.**

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	5,163	17,805	17,805	5,163	17,805	17,805	3,133	10,803	10,803
2	2,203	7,596	25,401	2,203	7,596	25,401	2,208	7,613	18,415
3	1,770	6,103	31,504	1,770	6,103	31,504	2,135	7,362	25,777
4	1,618	5,580	37,083	1,618	5,580	37,083	1,809	6,239	32,017
5	1,532	5,282	42,366	1,532	5,282	42,366	1,731	5,969	37,986
6	1,322	4,558	46,924	1,322	4,558	46,924	1,724	5,945	43,931
7	1,176	4,056	50,980	1,176	4,056	50,980	1,592	5,489	49,420
8	1,128	3,891	54,871	1,128	3,891	54,871	1,259	4,340	53,760
9	1,052	3,627	58,498	1,052	3,627	58,498	1,202	4,145	57,905
10	1,020	3,516	62,014	1,020	3,516	62,014	1,191	4,108	62,014
11	,922	3,181	65,194						
12	,888	3,082	68,256						
13	,822	2,834	71,089						
14	,766	2,641	73,731						
15	,740	2,552	76,283						
16	,710	2,448	78,731						
17	,652	2,248	80,979						
18	,622	2,144	83,123						
19	,592	2,040	85,163						
20	,555	1,914	87,077						
21	,528	1,820	88,897						
22	,509	1,755	90,652						
23	,491	1,694	92,346						
24	,448	1,545	93,891						
25	,409	1,411	95,303						
26	,370	1,275	96,577						
27	,360	1,242	97,819						
28	,334	1,152	98,971						
29	,298	1,029	100,000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

cada factor. Se muestran los porcentajes de varianza explicada donde, con los 29 ítems incluidos en el análisis, se puede explicar el 100% de la varianza total. Sin embargo, pueden extraerse tantos factores como autovalores mayores que 1 por lo que el procedimiento permite extraer 10 factores que consiguen explicar el 62,014% de la varianza total de los datos originales. Tras la extracción, los autovalores de la matriz de correlaciones reducida explican también el 62,014% de la varianza total.

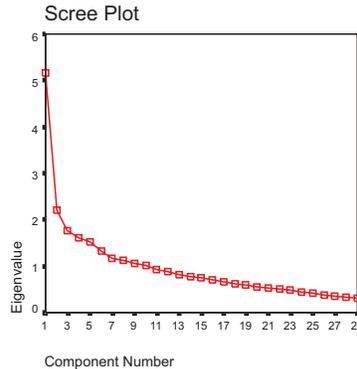
*La pendiente de Catell o gráfico de sedimentación*

En la pendiente de Catell mostrada en el Gráfico 1, los autovalores que indican la varianza explicada en cada componente principal (autovalor 1). Permite ratificar el número de factores óptimos seleccionados ya que hay 10 factores por encima del autovalor 1.

*La matriz de componentes rotada*

Se observan las correlaciones entre los ítems originales (o saturaciones) en el cuadro 3 y cada uno de los factores o componentes generados en la matriz de componentes rotada, con una rotación Varimax para simplificar la representación. Se toman las cargas factoriales mayores a 0,5 y se definen los nuevos componentes. Comparando las saturaciones relativas de cada ítem en cada uno de los diez componentes puede apreciarse lo siguiente:

**Gráfico 1**  
**Gráfico de sedimentación.**



La componente 1 está constituida por seis ítems, las componentes 2 y 5 por tres ítems, las componentes 3, 4, 6 y 7 por dos ítems. Todos esos ítems saturan en un único componente porque constituyen un grupo diferenciado de ítems dentro de la matriz de correlaciones. Las componentes 8, 9 y 10 están constituidas por un único ítem que no se satura con los otros ítems. Estos componentes reflejan nuevos ítems dentro del rendimiento estudiantil en el área de informática, que pueden agruparse de la siguiente manera: Acceso al hardware, Presentación con ofimática, Acceso a Internet, Uso de ofimática, Actualización de contenidos programáticos, Mensajería electrónica, Uso de los servicios de la Web, Uso de periféricos, Uso de la telemática, Uso de portales Web. Es importante resaltar que el cuestionario estaba constituido por dos partes con dos escalas diferentes, y puede observarse que los ítems que saturan en cada componente no se mezclan, obteniéndose 7 componentes para la primera parte: presentación con ofimática, uso de ofimática, mensajería electrónica, uso de los servicios de la Web, uso de periféricos, uso de la telemática, uso de portales Web y 3 componentes para la segunda: acceso al hardware, acceso al Internet y actualización de contenidos.

Resumiendo lo anteriormente expuesto en el Cuadro 4 se observan los nuevos componentes y los ítems que saturan para cada uno de ellos con su % de variación explicada, variación original y carga factorial de saturación.

#### *Análisis de frecuencia*

Realizando un análisis de frecuencia para cada ítem que integran las componentes en el cuadro 5 se muestra la frecuencia absoluta por componente, lo que permitió obtener la moda y el coeficiente de variación cualitativo (CVC) o razón de variación (RV), los cuales tipificaron cada componente. Así, para cada componente se calcularon las frecuencias absolutas por alternativa y se resaltaron las frecuencias más altas por componente cuadro 6. Se deduce que las componentes 1, 3 y 4 son poco o nada utilizadas en el rendimiento estudiantil, las componentes 8, 9 y 10 tienen un uso medio y las componentes 2, 5, 6 y 7 tienen un uso frecuente dentro de los estudiantes, calculándose la Razón de Varianza y la moda para cada

**Cuadro 3**  
**Matriz de componentes rotada.**  
Rotated Component Matrix

	Component									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Usa Word?	1,942E-02	,139	,638	,419	6,196E-02	-6,00E-02	8,743E-02	-1,71E-02	3,444E-02	,199
Usa acces?	-1,84E-03	4,585E-02	-,113	,733	5,489E-02	,106	-7,98E-02	6,133E-03	-2,51E-02	,179
Usa Excel?	6,639E-02	,186	,150	,805	1,353E-03	-5,82E-03	-5,54E-04	-8,24E-02	3,946E-02	-7,08E-02
Usa PowerPoint?	7,289E-02	,495	,272	,169	3,302E-02	,194	,228	-,100	-,289	6,960E-02
Realiza presentaciones en PowerPoint?	-4,00E-03	,762	,144	-,127	-8,08E-02	,131	-7,80E-02	1,203E-02	-4,09E-02	,151
Realiza informes estadísticos en Excel?	6,866E-02	,719	-5,29E-02	,247	2,116E-02	-3,63E-02	7,279E-02	6,836E-02	,153	2,037E-02
Realiza informes en Word?	6,817E-02	,701	4,712E-02	,105	9,725E-02	-,113	,146	-3,74E-02	,104	-6,65E-02
Usa CD de SE para reforzar?	,128	,282	,178	,133	-,196	,142	,131	4,516E-02	,394	-,378
Prepara formatos electrónicos?	,135	,281	,381	,112	-,175	8,447E-02	,304	,165	,195	6,351E-02
Selecciona SE?	,337	-9,62E-03	,213	,292	-,169	-5,20E-02	,167	,138	,272	,421
Usa CD o DVD?	,171	4,383E-02	-4,94E-02	,192	-2,52E-02	,398	,257	,627	-,137	-,153
Usa correo electrónico?	,128	8,318E-03	,120	4,267E-02	4,179E-02	,808	-6,68E-03	-,106	,139	2,263E-02
Usa Videoconferencias?	4,421E-02	6,679E-02	-1,55E-02	1,654E-03	,101	,147	,123	-9,80E-03	,731	5,654E-02
Usa MSN?	9,174E-02	1,940E-02	,179	3,323E-02	5,569E-02	,703	,244	9,664E-02	6,983E-02	,176
Diseña páginas web?	,169	,157	-1,23E-02	,128	-1,47E-02	,213	8,712E-02	-1,35E-02	1,054E-02	,737
Realiza búsqueda en la www?	6,554E-02	,103	,315	-5,98E-02	1,666E-02	7,068E-02	,658	6,146E-02	,169	5,886E-02
Usa los servicios de la www?	,104	9,805E-02	-,107	-2,89E-02	-2,05E-02	,119	,798	-6,03E-02	9,702E-03	2,787E-02
Actualización del contenido de Informática?	-1,67E-02	,140	-8,30E-02	-5,60E-02	,669	-1,24E-02	-,175	9,328E-03	,325	-4,37E-02
Actualización del contenido de las asignaturas con TIC?	-8,13E-02	-4,20E-02	8,668E-02	2,639E-02	,760	3,460E-02	2,449E-02	-9,44E-02	-1,98E-02	,162
Conviene tener un computador?	,147	-2,98E-02	-4,98E-02	,103	,674	7,369E-02	,102	,221	-,139	-,205
Posibilidades de acceso a un computador?	,669	-4,77E-03	,272	-2,51E-02	7,538E-02	6,408E-02	6,206E-02	-2,43E-02	1,473E-02	5,815E-02
Posibilidades de comprar SE?	,734	2,837E-02	7,121E-02	-5,09E-02	,165	-7,16E-02	,168	-,171	5,378E-02	-5,12E-03
Posibilidades de comprar consumibles?	,508	,184	,349	-6,80E-02	,188	2,825E-02	-4,64E-03	,374	-,194	4,261E-02
Posibilidades de usar un escáner?	,722	-1,47E-02	7,628E-03	,115	-,150	3,927E-02	4,652E-03	1,256E-02	-3,21E-02	9,090E-02
Posibilidades de usar una cámara digital?	,704	,124	-4,00E-02	,201	-7,48E-03	,164	,112	9,350E-02	4,982E-02	-7,80E-02
Uso de SE como material de apoyo?	,630	7,910E-02	,251	-7,65E-02	-,106	,179	-7,66E-02	3,310E-02	,103	,143
Computadora propia?	,242	,153	,892	-5,89E-02	2,583E-02	,228	-7,17E-02	,128	-9,11E-03	-1,10E-02
Acceso a Internet?	,295	-5,77E-02	,667	-,108	-7,12E-02	,153	,121	-,116	-4,08E-02	-,178
Uso de las TIC?	,176	5,711E-02	-7,00E-02	,243	-7,73E-02	,258	,166	-,706	-,154	-,107

Extraction Method: Principal Component Analysis.  
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.  
a. Rotation converged in 17 iterations.

componente. Puede observarse que el coeficiente de variación cualitativo o razón de varianza confirma la solución factorial planteada con el método de reducción de componentes principales del análisis factorial y que las componentes extraídas son suficientes para explicar todos y cada uno de los ítems incluidos en el análisis inicialmente. Comparando estos resultados obtenidos con la formulación original del objetivo planteado con sus dimensiones e indicadores, queda según los Cuadros 7 y 8.

### Prueba T para muestras independientes

Dentro de la muestra utilizada para esta investigación existen dos (2) institutos públicos que son administrados por la arquidiócesis de Maracaibo. Esto permitió comparar las componentes obtenidas entre las instituciones, arquidiocesanos o no. En la prueba T para muestras independientes realizada sobre la mues-

**Cuadro 4**  
**Resumen de componentes.**

componente	definición del indicador	definición de nuevo indicado	% variación explicada	variación original	saturación CF
1	Posibilidades de acceso a un computador? Posibilidades de comprar SE? Posibilidades de comprar consumibles? Posibilidades de usar un escáner? Posibilidades de usar una cámara digital? Uso de SE como material de apoyo?	Acceso al hardware	10,803	17,805	0,669 0,734 0,508 0,722 0,704 0,630
2	Realiza presentaciones en PowerPoint? Realiza informes estadísticos en Excel? Realiza informes en Word?	Presentaciones con ofimática	7,613	7,596	0,762 0,719 0,701
3	Computadora propia? Acceso a internet?	Acceso a Internet	7,362	6,103	0,692 0,667
4	Usa acces? Usa Excel?	Uso de Ofimática	6,239	5,580	0,733 0,805
5	Actualización del contenido de Informática? Actualización del contenido de las asignaturas con TIC? Conviene tener un computador?	Actualización de contenidos	5,969	5,282	0,669 0,760 0,674
6	Usa correo electrónico? Usa MSN?	Mensajería electrónica	5,945	4,558	0,808 0,703
7	Realiza búsqueda en la www? Usa los servicios de la www?	Servicios de la www	5,489	4,056	0,658 0,798
8	Usa CD o DVD?	Uso de periféricos	4,340	3,891	0,627
9	Usa videoconferencias?	Uso de telemática	4,145	3,627	0,731
10	Diseña páginas web?	Portales web	4,108	3,516	0,737
Total:			62,014	62,014	

**Cuadro 5**  
**Frecuencias de las componentes.**

Cuadro resumen de componentes con sus % de frecuencias absolutas

alternativas de respuesta	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
1	28,56	13,58	44,78	45,79	1,80	9,76	18,69	14,48	12,79	8,75
2	12,51	31,20	34,68	33,67	2,02	44,78	35,69	48,48	71,72	62,63
3	17,51	55,22	20,54	20,54	8,64	45,45	45,62	37,04	15,49	28,62
4	14,37				21,32					
5	27,05				66,22					

tra original utilizada se observaron ocho (8) ítems con una probabilidad asociada al estadístico de Levene (sig.) menor a 0,05; por lo que se rechaza la hipótesis de igualdad de varianza y puede afirmarse que los datos muestrales son incompatibles con la hipótesis nula de igualdad de medias (Pardo y Ruiz, 2002). Por lo tanto, los ítems: ¿Usa Acces?, ¿Usa PowerPoint?, ¿Realiza presentaciones en PowerPoint?, ¿Realiza informes estadísticos en Excel?, ¿Usa CD de SE para reforzar?, ¿Selecciona SE?, ¿Usa los servicios de la www?, ¿Posibilidades de acceso a un computador?, tienen una probabilidad asociada al estadístico de Levene (sig.) menor a 0,05; y puede concluirse que esos ítems tienen un comportamiento diferente en las instituciones arquidiocesanas y las instituciones que no son arquidiocesanas.

**Cuadro 6**  
**Moda y RV por componente.**

Componente	Definición de nuevo indicador	Moda	RV
1	Acceso al hardware	1	0,7144
2	Presentaciones con ofimática	3	0,4478
3	Acceso a Internet	1	0,5522
4	Uso de Ofimática	1	0,5421
5	Actualización de contenidos	5	0,3378
6	Mensajería electrónica	3	0,5455
7	Servicios de la www	3	0,5438
8	Uso de periféricos	2	0,5152
9	Uso de telemática	2	0,2828
10	Portales web	2	0,3737

**Cuadro 7**  
**Formulación inicial.**

Objetivos Específicos	Variable	Dimensión	Indicadores	Ítems
Determinar el nivel de cibermetría en los estudiantes de III Etapa de Ecuación Básica.	Tecnologías de la Información y la Comunicación	Nivel de cibermetría	1. Uso de Ofimática.	1-2
			2. Uso de Software educativo.	3-6
			3. Uso de los recursos de internet.	7-9
			4. Adaptación de los programas oficiales de ME.	10, 11
			5. Poder adquisitivo del estudiante ante las NT (equipo, software, insumos).	12-18

*Análisis de perfiles*

Se compara el comportamiento de los estudiantes de cada instituto ante el uso de las TICs representándose la mediana a través de los gráficos para el análisis de perfiles. Se graficarán de dos en dos para que pueda observarse mejor el comportamiento de los estudiantes en cada instituto. A modo de ejemplo en el Gráfi-

**Cuadro 8**  
**Formulación final.**

Objetivos Específicos	Variable	Dimensión	Indicadores	componente
Determinar el nivel de cibermetría en los estudiantes de III Etapa de Ecuación Básica.	Tecnologías de la Información y la Comunicación	Nivel de cibermetría	1. Uso de Ofimática.	2, 4
			2. Uso de Software educativo.	-
			3. Uso de los recursos de internet.	3,6,7,9,10
			4. Adaptación de los	5
			5. programas oficiales de ME.	1, 8
			6. Poder adquisitivo del estudiante ante las NT (equipo, software, insumos).	

co 2 se muestran dos institutos educativos. En dicho Gráfico se destaca que los estudiantes en las instituciones analizadas sí tienen acceso al hardware requerido, utilizan las herramientas ofimáticas y realizan presentaciones de informes con ellas con bastante frecuencia. Los estudiantes de ambas instituciones están de acuerdo en que los contenidos programáticos deben actualizarse para incorporar las TICs en ellos. Los servicios de la web y el uso de periféricos no son considerados de uso común entre los estudiantes de los institutos.

## 5. Conclusiones

Efectuadas las comparaciones y analizados los datos correspondientes a los diferentes institutos que conformaron la muestra de este estudio se concluye que el nivel de cibermetría determinado en los estudiantes fue aceptable debido al alto grado de motivación, impacto visual y popularidad que presentan las TICs. A pesar de las limitaciones de disponibilidad presupuestaria que presentan las instituciones, de alguna manera, se las arreglan para poder tener acceso al hardware y al software mínimo necesario para poder trabajar e incorporarlas dentro de las actividades escolares, aunque sólo sea de una forma administrativa y no de forma educativa. El software educativo que se encuentra en el mercado regional y nacio-

**Cuadro 9**  
**Prueba de Levene para los ítems.**

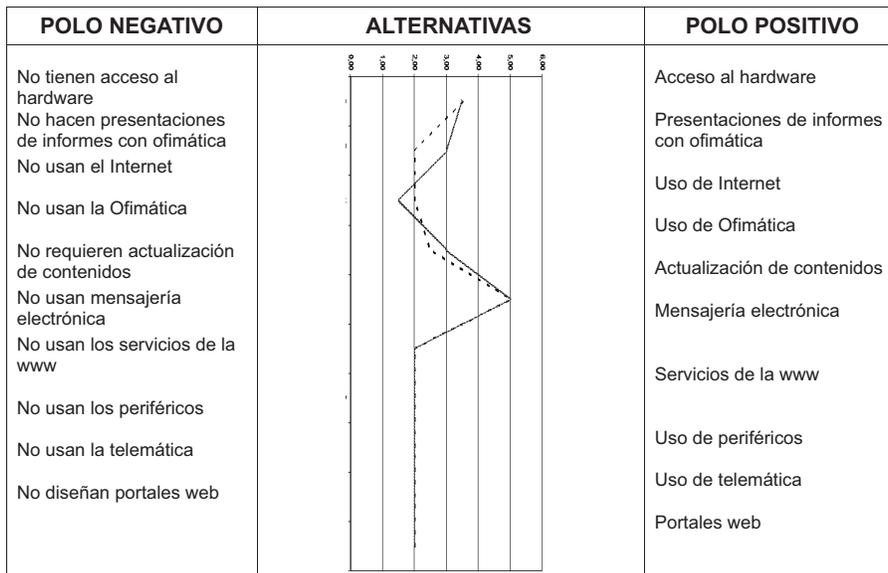
Levene's Test for Equality of Variances	F	Sig.
Usa Word?	1,04	0,308
Usa acces?	7,84	0,005
Usa Excel?	0,53	0,468
Usa PowerPoint?	4,51	0,034
Realiza presentaciones en PowerPoint?	14,68	0,000
Realiza informes estadísticos en Excel?	7,76	0,006
Realiza informes en Word?	0,50	0,481
Usa CD de SE para reforzar?	10,13	0,002
Prepara formatos electrónicos?	3,57	0,059
Selecciona SE?	4,33	0,038
Usa CD o DVD?	1,56	0,212
Usa correo electrónico?	0,00	0,968
Usa Videoconferencias?	2,04	0,154
Usa MSN?	0,16	0,688
Diseña páginas web?	0,68	0,409
Realiza búsqueda en la www?	3,02	0,083
Usa los servicios de la www?	14,00	0,000
Actualización del contenido de Informática?	3,17	0,075
Actualización del contenido de las asignaturas con TICs?	0,09	0,764
Conviene tener un computador?	1,23	0,269
Posibilidades de acceso a un computador?	12,62	0,000
Posibilidades de comprar SE?	0,47	0,492
Posibilidades de comprar consumibles?	2,73	0,099
Posibilidades de usar un escáner?	1,40	0,238
Posibilidades de usar una cámara digital?	0,59	0,444
Uso de SE como material de apoyo?	1,21	0,271
Computadora propia?	0,77	0,380
Uso de las TICs?	0,60	0,437

nal se clasificó en ejercitación, simulación, evaluación y tutoriales; siendo éstos últimos la mayoría predominante, con el agravante de no estar adaptados al programa vigente del Ministerio de Educación Cultura y Deportes, ni adecuados a las actividades escolares planificadas de acuerdo con el entorno escolar.

**Cuadro 10**  
**Prueba de Levene para los componentes.**

Levene's Test for Equality of Variances	F	Sig.
Componente 1	0,849	0,357
Componente 2	4,378	0,037
Componente 3	0,630	0,428
Componente 4	0,859	0,354
Componente 5	0,002	0,961
Componente 6	0,021	0,884
Componente 7	3,970	0,047
Componente 8	0,110	0,740
Componente 9	3,433	0,064
Componente 10	3,183	0,075

**Gráfico 2**  
**Análisis de perfiles de los Institutos MDRP - JHB.**



Fuente: Pantoja, 2004.

Los docentes son una pieza clave dentro de esta transformación y deben posibilitar la construcción de aprendizajes a grupos determinados de alumnos en contextos específicos, debiendo participar en acciones pedagógicas e institucionales, potenciando sus capacidades individuales como persona.

En la formación docente se debe incluir una actualización continua brindada por las TICs para incorporar ésta a la docencia a través de prácticas pedagógicas vinculadas a cualquier área del conocimiento del currículo.

El uso de la computadora como herramienta didáctica debe permitir la creación de ambientes de aprendizaje estimuladores de la construcción de conocimientos, economizar tiempos y esfuerzos, lo que implica nuevas formas de pensar y hacer. Las tendencias educativas actuales se están orientando a esquemas de redes de estudiantes y docentes centrados en el aprendizaje y en el trabajo colegiado con importantes demandas de comunicación y acceso efectivo a recursos de información. Las TICs, fruto de la asociación de la informática, las comunicaciones, la robótica y el manejo de las imágenes, han revolucionado el aprendizaje resolviendo dichos interrogantes, los que en la actualidad limitan la evolución del sistema educativo. Un componente principal para la incorporación de las TICs en la educación será el desarrollo de cursos y de programas de estudio enteramente nuevos. Los puntos esenciales de la reforma educativa pasan entonces por la capacitación de los docentes y el desarrollo de nuevos materiales de aprendizaje en diversos formatos, utilizando en lo posible tecnología informática interactiva.

## Referencias Bibliográficas

- Aguilló, I. (2004). "Cibernetría: La métrica de la Web." *Laboratorio de Internet*. CINDOC-CSIC [disponible en] <http://www.archivovirtual.org/seminario/busqueda/ponencias/p2.htm>, Mayo 10
- Bautista, M.I. (2003). "Aprendizaje Digital." *Revistas Edutec y Horizonte, Informática Educativa* - 30/5/2003. [Disponible en]. <http://www.aldeaeducativa.com/aldea/articulo.asp?which1=1695#Noticias>. Julio 04
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela Asamblea Nacional Constituyente, 17/11/1999. Caracas, Venezuela. (1999). [Disponible en] <http://www.analitica.com/bitbliblioteca/anc/constitucion1999.asp> 2003, Julio 20.
- Marquès, P. (2003). "El software educativo." *Laboratori de Mitjans Interactius*. Biblioteca virtual de tecnología educativa. Universidad Autónoma de Barcelona. (1996) [disponible en] [http://www.lmi.ub.es/te/any96/marques\\_software/](http://www.lmi.ub.es/te/any96/marques_software/) jul 20.
- Miquel, S.; Bigné E.; Cuenca, A.; Miquel, Ma. J. y Levy J.P. (1997). *Investigación de Mercados*. McGraw-Hill Interamericana de España.
- Moreno, J. (2001). *El Tercer Milenio y los nuevos desafíos de la Educación*. Editorial Panapo de Venezuela, C.A.

*La cibermetría en los estudiantes de la III etapa de la escuela básica*

- Pardo, A. y Ruiz, M.A. (2002). *SPSS 11, Guía para el análisis de datos*. McGraw-Hill Interamericana de España, C.A.
- Presidencia de la República Bolivariana De Venezuela Decreto No. 825. Gaceta Oficial N° 36.955, 10 de mayo de 2000. [Disponible en] [http://www.analitica.com/bitbliblioteca/conatel/decreto\\_internet.asp](http://www.analitica.com/bitbliblioteca/conatel/decreto_internet.asp) 2003, Julio 20.
- Rosenberg, M.J. (2001). *E-learning. Estrategias para transmitir conocimiento en la era digital*. McGraw-Hill Interamericana, S. A. Bogotá, Colombia.
- Sánchez, I. (2000). *Construcción del Aprender*. Universidad de Chile. Santiago de Chile.
- Stallings, W. (1997). *Organización y Arquitectura de Computadores. Diseño para optimizar prestaciones*. 4ª. Edición. Prentice Hall, Inc. Hispanoamericana. España.