

TICómetro®¹: Cuestionario Diagnóstico sobre Habilidades Digitales

Dra. Marina Kriscautzky Laxague

mkriscau@unam.mx

Mtra. Ingrid Marissa Cabrera Zamora

marissa@unam.mx

Coordinación de Tecnologías para la Educación, DGTIC, UNAM.

Resumen

El TICómetro® es un instrumento de evaluación de habilidades digitales para estudiantes de primer ingreso al bachillerato, diseñado por la Coordinación Tecnologías para la Educación de la Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación (DGTIC) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). A la fecha se han realizado tres aplicaciones para las generaciones 2013, 2014 y 2015. El TICómetro® evalúa cuatro temas relacionados con el uso de TIC: Búsqueda, selección y validación de la información, Comunicación y colaboración en línea, Procesamiento y administración de la información y Seguridad. En las tres aplicaciones del TICómetro® se corrobora que acceso no implica apropiación. La familiaridad con la tecnología no implica que los estudiantes demuestren un manejo avanzado de aplicaciones web, dispositivos o servicios digitales especializados, entre otros. El nivel de desempeño se obtiene a nivel de población por plantel, lo que no excluye que a nivel individual existen estudiantes con calificaciones cercanas a 10. Sin embargo, la calificación promedio obtenida por los estudiantes en las tres generaciones es de 7, calificación aprobatoria mínima. Esto nos permite afirmar que en los cuatro temas evaluados existen rubros que presentan dificultad y que necesitan ser atendidos durante la formación que ofrece el Bachillerato de la UNAM.

Palabras clave

Habilidades digitales, evaluación, apropiación, educación media superior, diagnóstico.

Introducción

Las tecnologías de la comunicación y la información se han convertido en herramientas que intervienen en la mayor parte de las actividades laborales y recreativas de la vida moderna. En nuestros días, nos enfrentamos cotidianamente a situaciones de interacción social mediadas por las TIC: relaciones sociales, transacciones comerciales, trámites, consulta, intercambio y producción de información, situaciones de estudio, recreación, etc. En este marco, las TIC actúan como soportes en el proceso de transmisión cultural, proceso que ocurre día con día dentro y fuera del ámbito educativo.

Saber moverse en este mundo tecnologizado, participar en los variados tipos de intercambios mediados por las TIC puede definirse como estar integrado a la cultura digital, entendiendo por cultura digital el conjunto de relaciones sociales mediadas por la tecnología.

¹ TICómetro es una marca registrada de la UNAM. Tanto el contenido del diagnóstico como el procesamiento de los datos que se presentan fue desarrollado por el personal de la Coordinación de Tecnologías para la Educación-h@bitat puma de la DGTIC-UNAM.

Esta integración es desigual y está condicionada por, al menos, dos aspectos fundamentales: la posibilidad de acceder a las TIC; y la posibilidad de integrarse, comprender y apropiarse de los códigos culturales de uso de esas tecnologías.

En la actualidad, sabemos que el problema del acceso a las TIC se ha transformado, incrementándose el número de usuarios y la posibilidad de conectarse a Internet. Sin embargo, este contacto inicial no implica por sí solo la apropiación de las TIC como herramientas para el adecuado acceso a los intercambios culturales de nuestra sociedad.

Como señala Volkow (2003):

“... al hablar de brecha digital se maneja el supuesto implícito de que todo ser humano al tener acceso a información formal la usa o sabe usarla y lo que es más, la requiere en su proceso de toma de decisiones cotidianas. Sin embargo, esto no siempre es cierto, sobre todo depende del país del que se trate, de su nivel de desarrollo y costumbres culturales” (p.2).

Efectivamente, tener acceso a la tecnología no lleva directamente a tener acceso a la información y menos aún al conocimiento. Para otorgar significado a la información que ofrece Internet, para comprender las pautas que rigen las relaciones sociales mediadas por las TIC y para poder apropiarse de ellas, es imprescindible, para muchos sectores de la población, la transformación de códigos culturales. Al respecto, siguiendo a Volkow (2003), cuando se piensa en la introducción de los sujetos a la cultura digital:

“... deben tomarse en cuenta peculiaridades propias de las culturas locales que inciden en la dinámica social del uso del conocimiento, como es el valor que se le da o no a la información “formal” en la toma de decisiones, y el nivel de instrucción e ingreso que determinan la capacidad de hacer aplicable un conocimiento” (p. 3)

En otro sentido, existe otra “brecha tecnológica”: la que se da entre el uso de las TIC que hacen los estudiantes fuera de la escuela y los medios tecnológicos que encuentran en los ambientes educativos. Sabemos que la mayor parte de los estudiantes de bachillerato ya ha desarrollado habilidades empíricas en el uso de las TIC. Sin embargo, estas habilidades se enfocan más al entretenimiento y la comunicación entre pares que a la formación de un pensamiento crítico y creativo que permita a los jóvenes interactuar en la amplia gama de situaciones sociales mediadas por las TIC. Esto confirma el cambio que describen Cassany y Ayala (2008) como un cambio cultural profundo:

“Hoy en día, nuestros alumnos y nuestros jóvenes están aprendiendo de manera informal, fuera de la escuela, por su cuenta, un conjunto de habilidades y técnicas de acceso, manipulación y circulación de la información, que muchos padres y madres, maestros y adultos ignoramos” (p.54).

Esto que aprenden fuera de la escuela y por su cuenta, no es suficiente cuando se trata de transitar hacia el uso de las TIC como herramientas de apoyo para el aprendizaje. Por ejemplo, una de las principales dificultades se puede observar en el uso de Internet para localizar información relevante para el aprendizaje (Jones, 2002; Metzger, 2003; Vandendorpe, 2006; Zhang y Duke 2008; Biddix, Chung y Park, 2011; Hernández y Fuentes, 2011). No alcanza con saber utilizar de manera instrumental un motor de búsqueda. Saber más sobre un tema requiere de la construcción de esquemas de asimilación para interpretar y apropiarse de nueva información otorgándole significado.

Ante este panorama, la UNAM inicia en 2012 un proyecto de diagnóstico de habilidades en el uso de TIC que permita conocer y caracterizar el perfil de ingreso de los estudiantes. Para esto, se diseña y pone en práctica el TICómetro®, cuestionario en línea diseñado para evaluar el nivel de acceso y las habilidades de uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC) de los estudiantes que ingresan al bachillerato de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Este diagnóstico surge de la necesidad de contar con información sobre el nivel de habilidades en el uso de TIC que tienen los estudiantes que ingresan al bachillerato, con el fin de orientar las acciones que permitan *“Garantizar que todos los alumnos de primer ingreso tengan un manejo adecuado de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación”* (UNAM. Plan de Desarrollo Universitario 2011-2015).

Conocer las fortalezas y debilidades de los estudiantes en el uso de TIC permite orientar la intervención docente y la planeación de estrategias para favorecer la permanencia de los alumnos en el nivel medio superior.

Habilidades Digitales

Se entiende por habilidades digitales al conjunto de saberes (saber hacer y saber sobre el hacer) relacionados con el uso de herramientas de comunicación, acceso, procesamiento y producción de la información. Área (2005, p. 8) propone cuatro dimensiones o conjuntos de habilidades en el uso de TIC:

- “Dimensión instrumental: relativa al dominio técnico de cada tecnología
- Dimensión cognitiva: relativa a la adquisición de los conocimientos y habilidades específicos que permitan buscar, seleccionar, analizar, comprender y recrear la información.
- Dimensión actitudinal: relativa al desarrollo de un conjunto de valores y actitudes hacia la tecnología de modo que no se caiga ni en un posicionamiento tecnofóbico (...) ni en una actitud de aceptación acrítica y sumisa de las mismas.
- Dimensión ética: uso ético de las fuentes de información (citar, dar créditos), y a las habilidades para preservar la integridad personal y la de los otros”.

Las habilidades digitales se enmarcan en la noción de alfabetización que corresponde a nuestros días, fundada en la capacidad de los individuos para acceder a la información, evaluar su validez, transformarla para apropiársela, crearla y comunicarla. Las herramientas tecnológicas implican, en muchos de estos procesos, nuevas habilidades tanto de orden instrumental (manejar el teclado, abrir un software, entender y utilizar los comandos que hacen funcionar una computadora) como de orden cognitivo (evaluar la confiabilidad de la información a través de la identificación de elementos o criterios propios de la información digital). Hay también, nuevos problemas de orden ético en el uso de la información digital que aparecen cuando las TIC modifican nuestra manera de comunicarnos. La inmediatez de la comunicación aunada a la cantidad y variedad de datos que se pueden transmitir dan lugar a problemas como el ciberbullying o la suplantación de identidad, entre muchos otros.

Por otra parte, resulta importante enfatizar la diferencia entre tener acceso a las TIC y saber utilizarlas. Para esto, retomamos la distinción propuesta por Crovi (2007) entre los conceptos de acceso, uso y apropiación de la tecnología. El acceso se define como la posibilidad de acercarse o entrar en interacción con los artefactos tecnológicos. El uso se refiere al “ejercicio o práctica habitual y continuada de un artefacto tecnológico. Pero aunque tal cosa suceda, ello nos dice poco acerca de cómo y para qué usamos dicho artefacto.” (Crovi, 2007: p. 8)

Según Crovi (2007), la apropiación implica

“... el dominio de un objeto cultural, pero también el reconocimiento de la actividad que condensa ese instrumento y, con ella, los sistemas de motivaciones, el sentido cultural del conjunto. En otros términos, al apropiarnos de un objeto cultural nos apropiamos también del régimen de prácticas específico que conlleva su uso culturalmente organizado” (p. 11).

En este sentido, la apropiación de las herramientas tecnológicas conlleva no sólo las habilidades instrumentales sino también, y sobre todo, la capacidad del sujeto de identificar los modos adecuados de interacción a través de las TIC, de construir criterios de selección y validación de la información y de dominar las formas de procesamiento y transformación de la información.

Intencionalmente no se incluyen entre las habilidades digitales las llamadas competencias o habilidades del siglo XXI, tales como el pensamiento crítico, la innovación y la creatividad, ya que consideramos que éstas no son privativas del entorno digital. Del mismo modo, no incluimos la producción de textos (redacción, coherencia y pertinencia del texto) o la construcción de nuevos conocimientos en diversas áreas o disciplinas.

En la Coordinación Tecnologías para la Educación se definieron las habilidades digitales como el saber y saber hacer que permiten resolver problemas a través de recursos tecnológicos, hardware y software; para comunicarse y manejar información. Esta definición se enmarca en la noción de alfabetización digital, fundada en la capacidad de los individuos para acceder a la información, evaluar su validez, transformarla para apropiársela y comunicarla, haciendo uso de tecnologías digitales.

Características del Instrumento

El TICómetro® es un instrumento de evaluación diagnóstica de habilidades en el uso de TIC, diseñado por la Coordinación de Tecnologías para la Educación de la Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación (DGTIC) de la UNAM.

Se aplica a todos los estudiantes de nuevo ingreso de la Escuela Nacional Preparatoria (ENP) y del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) desde 2012. Los propósitos del diagnóstico son:

- Ofrecer datos empíricos que permitan caracterizar el perfil del estudiante de primer ingreso en relación con sus habilidades en el manejo de TIC.
- Brindar información para la toma de decisiones en relación con la enseñanza y el uso de TIC: contenidos de los programas, actividades, necesidades de infraestructura, entre otros.

El diseño del cuestionario se fundamenta en una matriz de habilidades construida en la DGTIC que toma como referencia diversos estudios y estándares nacionales e internacionales:

- ICDL (International Computer Licence Driving). Estándares internacionales que certifican conocimientos y habilidades en uso de TIC para jóvenes de ingreso a la educación media superior.
- CompTIA. Estándares internacionales que certifican conocimientos y competencias en uso de TIC para jóvenes de ingreso a la educación superior.
- ISTE (International Society of Technology in Education). Estándares en competencias tecnológicas para la educación básica.
- PISA (Program for International Student Assessment). Lectura digital.

- CONOCER (Consejo Nacional de Normalización y Certificación). Estándares de competencias para el sector educativo. Habilidades digitales en procesos de aprendizaje.
- I-Skills. Association of Colleges and Research Libraries (ACRL).
- SIMCE TIC, Sistema de Medición de la Calidad de la Educación 2012. Ministerio de Educación de Chile.

Se evalúan cuatro temas relacionados con el uso de TIC:

1. Búsqueda, selección y validación de la información.
2. Comunicación y colaboración en línea.
3. Procesamiento y administración de la información.
4. Seguridad.

Dentro de cada tema, se establecen de 2 a 6 rubros de evaluación, que se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 1. Habilidades Digitales por Rubros.

Tema	Rubro
A. Búsqueda, selección y validación de la información	1. Búsqueda de información 2. Servicios en línea
B. Comunicación y colaboración en línea	1. Correo electrónico 2. Redes Sociales 3. Dispositivos móviles
C. Procesamiento y administración de la información	1. Partes de la computadora 2. Administración de la información 3. Procesador de textos 4. Hoja de cálculo 5. Presentador electrónico 6. Uso de imágenes
D. Seguridad	1. Virus-antivirus 2. Usuarios y contraseñas 3. Acceso a la información (navegación por Internet) 4. Dispositivos móviles, correo electrónico y redes sociales

Contexto de aplicación del Instrumento

El instrumento de evaluación de habilidades digitales TICómetro® considera la valoración de las habilidades por medio de tareas concretas, donde el saber hacer y los saberes sobre el hacer permitan la resolución de un problema.

Para tal propósito, lo óptimo sería que los estudiantes se enfrenten a situaciones donde interactúen con las herramientas tecnológicas. Pero esto no es posible si se pretende evaluar a una población numerosa como la de la UNAM.

Otra alternativa es programar software de simulación de entornos y herramientas TIC, tal como sucede en las evaluaciones y certificaciones antes mencionadas. Sin embargo, en nuestro caso, el diseño del cuestionario debía responder a varias restricciones propias de la población evaluada y a las condiciones institucionales para realizar el diagnóstico.

A partir de este contexto, se decidió construir el TICómetro® sobre la plataforma Moodle. Entre las opciones de Moodle se encuentra el módulo de Cuestionario, que permite diseñar y aplicar cuestionarios así como automatizar la calificación del

diagnóstico y obtener datos estadísticos básicos. Entre sus características se presentan tipos de preguntas (ítems o reactivos). Las preguntas que se elaboran son colocadas en categorías (para facilitar la organización del cuestionario) que, a su vez, se localizan en el Banco de Preguntas (MoodleDocs, 2015).

Además, dado que es una plataforma de código abierto, se realizaron modificaciones para integrar opciones de respuesta con imágenes y simuladores de hoja de cálculo y procesador de texto, para presentar a los estudiantes situaciones lo más cercanas a la realidad de uso de las TIC, aún con la restricción de tener una infraestructura de cómputo y redes insuficiente para atender a la cantidad de estudiantes de nuevo ingreso del Bachillerato y en muchos casos obsoleta en términos de velocidad de transmisión de datos.

Finalmente, dado que el TICómetro® se aplica en los 14 planteles del bachillerato de la UNAM de forma simultánea, es necesario contar con el apoyo de las autoridades y profesores de cómputo de cada plantel, quienes ayudan a los alumnos a contestar el diagnóstico en una hora de clase (50 minutos). Esto condicionó la cantidad de preguntas que constituyen el diagnóstico.

Reactivos del TICómetro

Con las circunstancias presentadas, el TICómetro® se diseñó con 36 reactivos: 30 respecto a las habilidades digitales y 6 ítems de datos estadísticos. Las preguntas se seleccionaron de manera aleatoria dentro de un banco de reactivos (200 en total de los temas previamente mencionados considerando diferentes tipos) y en cada reactivo (principalmente de opción múltiple y emparejamiento) las opciones de respuesta cambian de orden cada vez que un alumno ingresa al cuestionario. Todos los reactivos se califican automáticamente.

El reactivo es un estímulo que causa una respuesta predeterminada, es decir, el reactivo conduce hacia la forma particular que la respuesta debe tener. Un reactivo es entonces, un formato para que las personas ejecuten un comportamiento del que se puede inferir el grado al que un constructo existe. Como señala Brown

“Los reactivos son el fundamento de las pruebas de atributos mentales y reflejan un constructo psicológico específico; no tiene sentido un reactivo sin relación con un constructo (dominio de contenido). Como base para conocer el logro de objetivos de aprendizaje, el reactivo debe ser cuidadosamente construido, cualquiera de sus características influye en la información que proporciona” (Brown, 1980, p.52).

Hay un gran número de reactivos diferentes que pueden usarse en una prueba hecha por el propio maestro (Thorndike, 1996, p.208). Cada tipo de reactivo puede pertenecer a dos categorías principales:

- a. El tipo en el que el estudiante produce su propia respuesta; llenar espacios, ensayo corto, ensayo extenso.
- b. El tipo en el que el estudiante selecciona su respuesta de una serie de opciones proporcionadas por el constructor de la prueba; opción múltiple, falso- verdadero, de correspondencia.

Considerando los tipos de reactivos, Castañeda (2006, p.186) presenta las partes que constituyen a un reactivo de opción múltiple (el más utilizado en las tres aplicaciones del TICómetro®) que son:

- Planteamiento: es la pregunta o planteamiento incompleto.
- Alternativas: son las posibles respuestas que se proponen y que están asociadas al tema.
- Respuesta: es la respuesta correcta a la mejor alternativa.
- Distractores: respuestas incorrectas planteadas para distraer la atención del participante de la respuesta correcta, estas posibles respuestas deben evitar ser obvias para poder ser consideradas como buenos distractores

Los reactivos que contiene el TICómetro® fueron diseñados tomando en cuenta estos principios. Son de diferente tipo: de opción múltiple con respuestas de texto o imágenes; preguntas de arrastrar texto sobre imagen o texto sobre texto; y dos simuladores, de hoja de cálculo y procesador de texto, donde los estudiantes resuelven actividades concretas.

A continuación se presentan algunos ejemplos de preguntas, destacando que se diseñaron como problemas a ser resueltos por el estudiante, para lo cual debe poner en juego conocimientos y habilidades en el uso de TIC.

Figura 1. Pregunta de opción múltiple

Tema: Procesamiento y administración de la información.			
Rubro: Funcionamiento de la computadora.			
Habilidad: Identificar unidades de transmisión de información (Bits por segundo, Kbps, Mbps, Gbps).			
Pregunta: Tienes que decidir qué plan de conexión a Internet te conviene más para contratar en casa. Para eso tendrás que tomar en cuenta varios aspectos, entre ellos, la velocidad de transmisión de datos que te ofrecen diferentes empresas. ¿Cuál de las siguientes opciones es la mejor en cuanto a velocidad de transmisión de datos?			
Plan de Internet \$300 mensuales 3 Mbps	Plan de Internet \$300 mensuales 10 Mb	Plan de Internet \$300 mensuales 5 Mbps	Plan de Internet \$300 mensuales 10 Kbps
0%	0%	100%	0%

Figura 2. Pregunta de arrastrar texto sobre imagen

Tema: Procesamiento y administración de la información.
Rubro: Procesador de texto.
Habilidad: Dar formato a un texto
Pregunta: En las siguientes imágenes se muestran algunos ejemplos de formatos que se pueden manejar con el procesador de palabras. Arrastra a un lado de cada imagen, la herramienta idónea para obtener ese formato.



En la aplicación del año 2013 se incluyeron reactivos denominados simuladores, realizados por el personal de la DGTIC. Estos consisten en la presentación de una hoja de cálculo, procesador de textos y motor de búsqueda en Internet que se presente a los alumnos durante la aplicación y que les permita realizar determinadas actividades que evalúen sus habilidades en un contexto lo más próximo a la situación real.

Se evitó el usar herramientas de marcas conocidas con la finalidad de evaluar las acciones básicas de estas habilidades. En estas preguntas se solicitan varias acciones y es importante que los estudiantes las realicen todas ya que cada una tiene un porcentaje de la calificación total del reactivo.

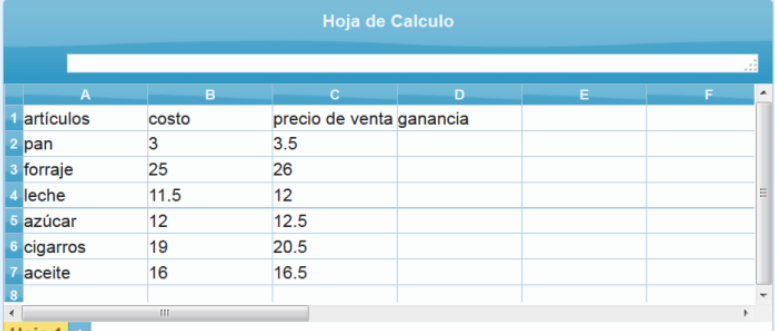
Los reactivos de simulador pueden evaluar tanto si es correcto el procedimiento como el resultado; o bien, sólo revisan el resultado, dando libertad al estudiante para utilizar los procesos y acciones que conoce y utiliza de forma cotidiana.

Figura 3. Simulador Hoja de Cálculo

La siguiente tabla muestra una lista de productos que se venden en una tiendita.

1. Haz el cálculo de la ganancia de cada producto en la columna D usando la fórmula correspondiente y utilizando referencias a las celdas. No utilices los valores numéricos de cada celda sino su nombre.
2. En la celda D8 calcula el total de ganancias de la venta de un producto de cada uno usando la función "suma".

Answer:



	A	B	C	D	E	F
1	artículos	costo	precio de venta	ganancia		
2	pan	3	3.5			
3	forraje	25	26			
4	leche	11.5	12			
5	azúcar	12	12.5			
6	cigarros	19	20.5			
7	aceite	16	16.5			
8						

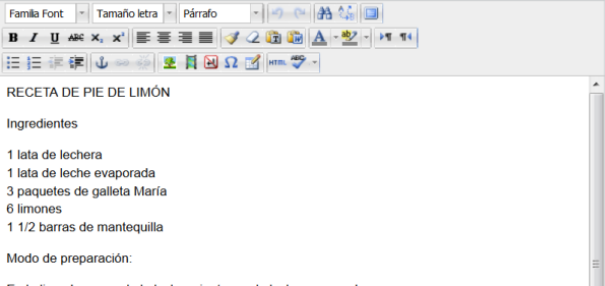
En el caso del procesador de texto se evalúa el uso de las herramientas, no la redacción. Por tanto, principalmente se solicitan actividades de edición.

Figura 4. Simulador Procesador de Texto

Quieres compartir una receta con algunos amigos y necesitas ordenar la información para que quede presentable y sean claros los pasos. Organiza la información de la siguiente manera.

- a) Título centrado, en negritas y en tamaño de 14 puntos
- b) Subtítulos (Ingredientes y Modo de preparación) en negritas
- c) Ingredientes indentados (es decir, con un pequeño margen a la izquierda)
- d) Indicaciones de la preparación enlistadas y numeradas usando la herramienta correspondiente del procesador de textos.

Respuesta:



RECETA DE PIE DE LIMÓN

Ingredientes

- 1 lata de lechera
- 1 lata de leche evaporada
- 3 paquetes de galleta María
- 6 limones
- 1 1/2 barras de mantequilla

Modo de preparación:

1. En la licuadora mezcla la lechera junto con la leche evaporada.

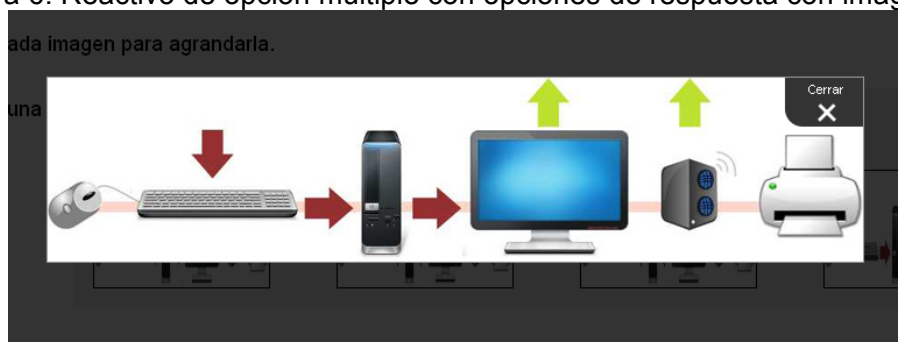
El simulador para evaluar las habilidades relativas a la búsqueda y evaluación de la información consiste en un entorno similar a una búsqueda en Google en el cual se delimitan los dominios que aparecen en la consulta y se define el sitio que se considera correcto como respuesta al reactivo. El usuario debe plantear la búsqueda y seleccionar un sitio. Puede navegar y explorar los resultados antes de decidir qué respuesta elegir.

Figura 5. Simulador de motor de búsqueda en Internet



En los reactivos que presentan imágenes como opciones de respuesta, éstas pueden ampliarse al dar clic sobre ellas. Esto permite al estudiante analizar la información que se presenta en la imagen para decidir qué opción es la correcta.

Figura 6. Reactivo de opción múltiple con opciones de respuesta con imágenes.



Al finalizar el cuestionario, el resultado se reporta automáticamente al estudiante. Se le otorga una “cinta” (estilo karate) que define el nivel de habilidad en el uso de TIC: blanca (principiante), amarilla (intermedio), azul (avanzado) o negra (experto). El puntaje numérico no es visible al estudiante pero se utiliza para los análisis posteriores.

Estas “cintas estilo karate” agrupan los siguientes rangos de calificaciones (Figura 7):

- Cinta blanca: 0 a 30 puntos.
- Cinta amarilla: 31 a 60 puntos.
- Cinta azul: 61 a 84 puntos.
- Cinta negra: 85 a 100 puntos

Figura 7. Nivel de habilidad en el uso de TIC.



Validación de Reactivos

El banco de reactivos que conforma el TICómetro® desde la aplicación del año 2012 está conformado por 200 reactivos. Para la conformación de este banco de reactivos se realizó un proceso de validación del instrumento a través de expertos o *face validity* que se refiere al grado en que aparentemente un instrumento de medición mide la variable en cuestión, de acuerdo con expertos en el tema. (Baptista, Fernández y Hernández, 2010, p. 204).

El TICómetro® contó con la validación de 12 jueces: 6 expertos en el uso de TIC con una antigüedad de 2 años en su uso; y 6 becarios que colaboraban en la Coordinación de Tecnologías para la Educación dentro del Plan de Becas que oferta la DGTIC cada año. Estos becarios son alumnos, pasantes o tesis de alguna de las Licenciaturas del área Educativa o Social dentro de la UNAM.

A cada juez se le pidió la revisión de los reactivos en términos técnicos (construcción, redacción, ortografía) y de contenido (contenidos del tema, rubro y habilidad a evaluar en el reactivo). Al final se solicitó una valoración considerando el nivel de dificultad que presentaba el reactivo de acuerdo con su experiencia. Con los comentarios recibidos por los jueces, se realizaron ajustes a los reactivos y se descartaron los que recibieron malas evaluaciones.

Población

El TICómetro® está dirigido a todos los estudiantes de nuevo ingreso de la Escuela Nacional Preparatoria (ENP) y del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH). Se han realizado tres aplicaciones hasta la fecha abarcando las siguientes generaciones:

- Generación 2013 (estudiantes que ingresan en agosto de 2012)
- Generación 2014 (estudiantes que ingresan en agosto de 2013)
- Generación 2015 (estudiantes que ingresan en agosto de 2014)

En la tabla 2 se presentan los cuestionarios contestados por la población participante en cada año de aplicación del TICómetro®:

Tabla 2. Alumnos de bachillerato que han contestado el TICómetro®.

Aplicación	Año	Generación	ENP	CCH	Total de estudiantes
Primera	Agosto 2012	2013	14,300	8,514	22,814
Primera	Enero 2013	2013	-	9,800	9,800
Segunda	2013	2014	15,042	16,897	31,939
Tercera	2014	2015	14,395	16,776	31,171
		Total	43,737	51,987	95,724

Resumen de resultados

A continuación se presentan, de forma general y por cada generación de aplicación: 1) el nivel de acceso a TIC, 2) nivel de habilidad en el uso de TIC y 3) rubros que presentan mayor dificultad para los estudiantes.

1. Datos de acceso a TIC

Las preguntas respecto al acceso a TIC desde casa se refieren a los dispositivos con los que cuentan y el acceso a Internet desde una conexión doméstica, así como la frecuencia con la cual los alumnos acuden a un café Internet.

Es importante destacar que estos niveles de acceso a TIC en relación con la conectividad son superiores a los que reporta el INEGI (2014) para el Distrito Federal y el Estado de México, de donde proviene gran parte de la población de algunos de los planteles de Bachillerato. Se observa una tendencia al aumento de conectividad desde el hogar si comparamos las tres generaciones que han contestado el TICómetro®:

Tabla 3. Internet en casa. Comparación generaciones 2013, 2014 y 2015.

Internet en casa	Porcentaje
Generación 2013	82%
Generación 2014	84%
Generación 2015	86%

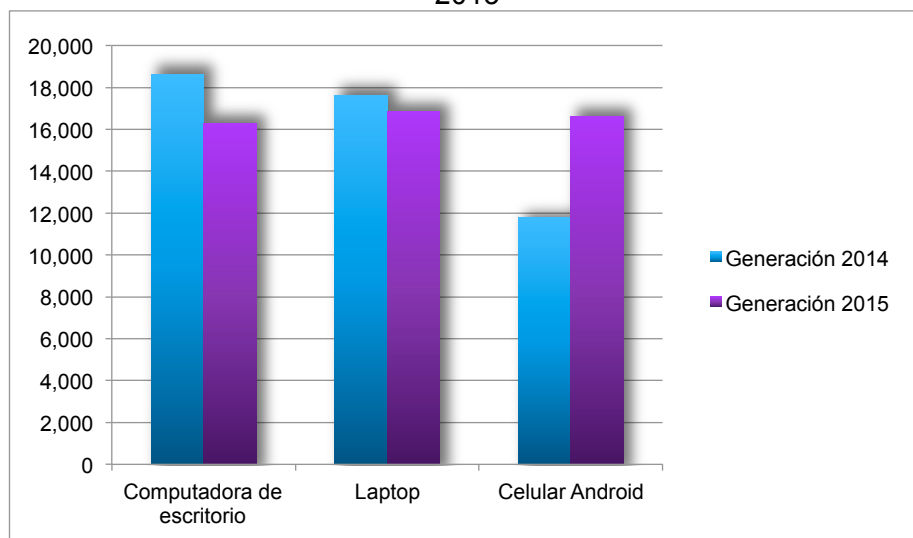
Con respecto a la frecuencia con que asisten a un café Internet, los datos son consistentes con los de la pregunta anterior. La mayoría de los alumnos nunca asiste, en tanto que los que asisten diariamente constituyen el 2% en cada generación.

Con respecto a los dispositivos con los que cuentan, tomaremos los datos de las generaciones 2014 y 2015 ya que sólo en ellas se solicitó la descripción exhaustiva de los dispositivos. La gran mayoría declara tener más de uno. En la generación 2015 sólo el 0.85% declara no contar con ningún tipo de dispositivo, porcentaje menor que en la generación 2014, en la que el 1.18% no tenía ningún dispositivo.

Los demás, no sólo cuentan con un dispositivo sino con dos, tres y hasta cuatro. Si nos enfocamos a los dispositivos móviles (tabletas y celulares) encontramos que, en la generación 2015 se declaran 35,147 dispositivos, más que el total de alumnos evaluados, por lo que podemos interpretar que los estudiantes cuentan con más de un dispositivo móvil. En la generación 2014, se declararon 31,939 lo que también permite interpretar que cuentan con más de un dispositivo.

En la generación 2015 se observa un cambio significativo con respecto a la generación 2014 en lo relativo a los dispositivos más frecuentes, ya que el teléfono celular con sistema operativo Android ocupa el segundo lugar, después de las Laptops, y la computadora de escritorio pasó al tercer lugar.

Figura 8. Comparación de dispositivos más frecuentes en las generaciones 2014 y 2015



2. Nivel de habilidad en el uso de TIC

En este rubro se presentan, de forma general, el nivel que los alumnos presentan en el manejo de TIC en los cuatro temas evaluados. Las siguientes gráficas exponen la distribución de los estudiantes por cintas obtenidas a partir del rango de puntaje establecido por cada generación.

Figura 9. Distribución de los estudiantes por cintas obtenidas. Generación 2013

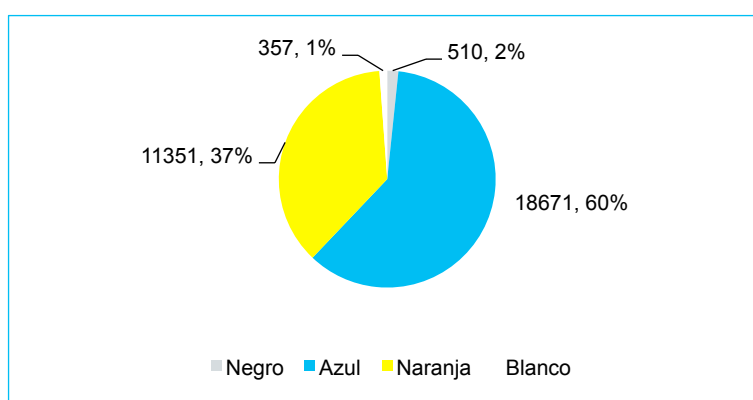


Figura 10. Distribución de los estudiantes por cintas obtenidas. Generación 2014

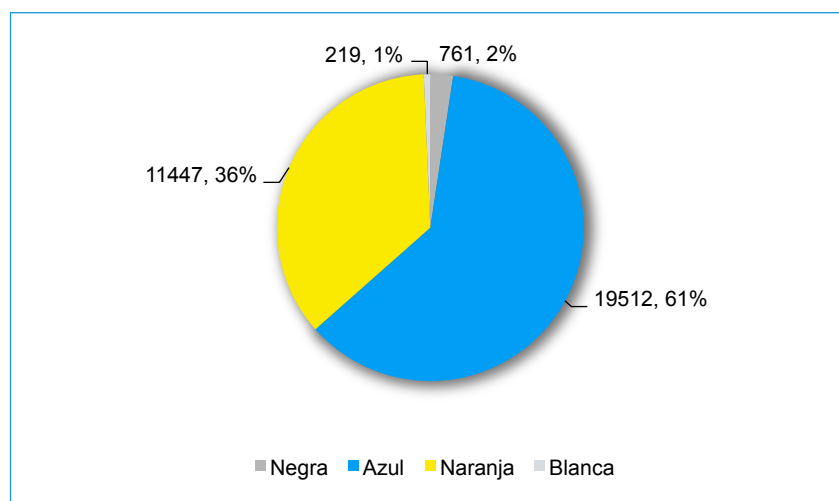
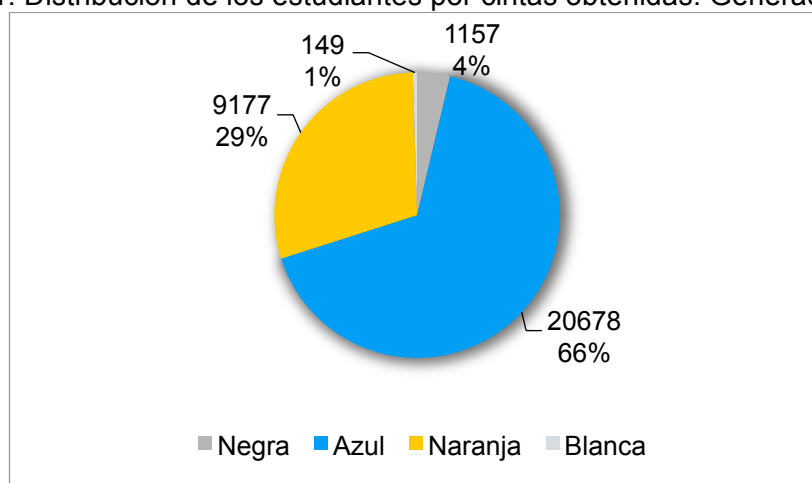


Figura 1. Distribución de los estudiantes por cintas obtenidas. Generación 2015

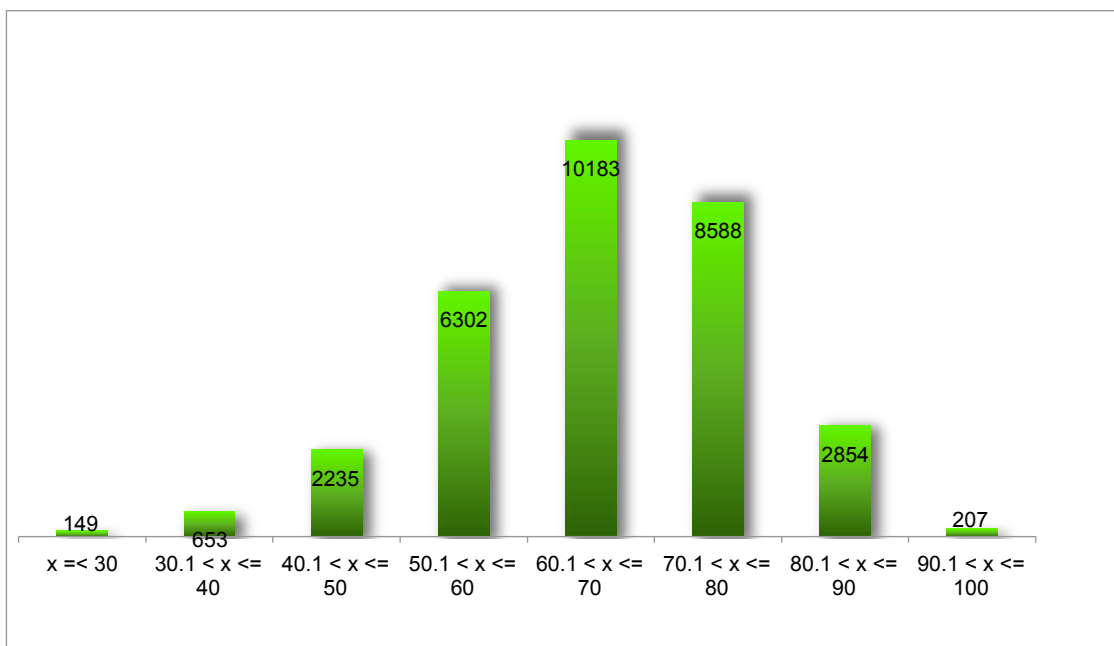


En las tres generaciones la mayor parte obtiene cinta azul (66%). Sin embargo, se observa un pequeño aumento en la generación 2015 con respecto a las dos generaciones anteriores, en las cuales el 62% y el 61% respectivamente obtuvieron cinta azul. También aumentan las cintas negras a 4%, el doble del porcentaje obtenido en las dos generaciones anteriores. Consecuentemente, disminuyen las cintas naranjas a 29% (36% en la generación 2014 y 37% en la 2013).

Distribución de Puntos por Rango

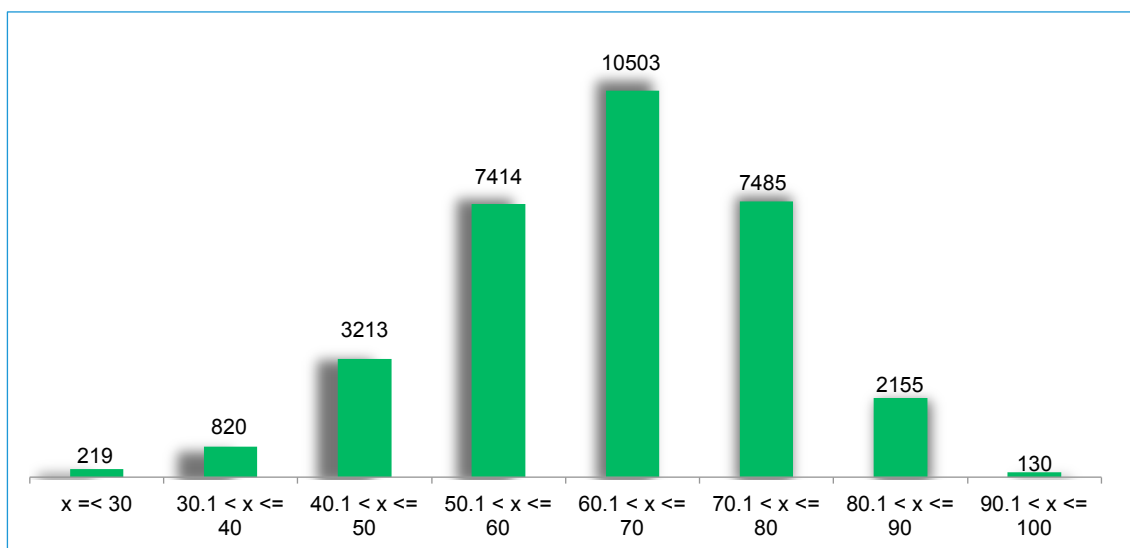
Las cintas representan un amplio rango de calificaciones. Es importante observar la distribución de puntos en rangos menores a los de las cintas, ya que la calificación numérica muestra con mayor detalle y exactitud que el rendimiento es básico en general. En la generación 2015 el 70% obtuvo una calificación aprobatoria igual o mayor que 6. De ese porcentaje, el 46.6% se ubica en la mínima de 6 (figura 14).

Figura 2. Distribución de puntos por rango. Generación 2015



Con respecto a las generaciones anteriores se observa un aumento en el número de estudiantes que obtiene una calificación mayor a 7 y una disminución de los que obtienen calificaciones menores a 6. Por ejemplo, en la Generación 2014 el 63% obtuvo una calificación aprobatoria igual o mayor que 6, pero de ese porcentaje, la gran mayoría (51%) se ubica en la mínima de 6.

Figura 3. Distribución de puntos por rango. Generación 2014



Estos resultados permiten considerar que el nivel de habilidades en el uso de TIC va en aumento, aunque continúa concentrándose en calificaciones entre 6 y 8. Este nivel de habilidades en el uso de TIC es bajo aún, a pesar de que los estudiantes declaran tener acceso a Internet y a diferentes dispositivos de cómputo.

Los resultados que se obtienen del TICómetro® son amplios. Por razones de espacio se omite la presentación de tablas y gráficas respecto a los resultados por género, escuela de procedencia así como de resultados por subsistema, plantel y grupo. Sin embargo, es interesante observar que, como en otros diagnósticos, los estudiantes que provienen de secundarias privadas obtienen mejores calificaciones que los que provienen de secundarias públicas. El 84% de los que provienen de escuelas privadas obtiene una calificación aprobatoria de 6 y más. Los estudiantes que provienen de escuelas secundarias públicas obtienen calificaciones de ese rango en 66.5% (secundarias diurnas); 67.5% (secundarias técnicas) y 68% (secundarias federales) lo cual indica que el nivel de habilidades en el uso de TIC es bueno, teniendo en cuenta la diferencia de equipamiento que existe entre las escuelas privadas y las públicas. Además, el porcentaje de calificaciones mayores a 6 de los estudiantes que provienen de escuelas públicas muestra un aumento significativo en la generación 2015 con respecto a la generación 2014, en la que los porcentajes estuvieron entre el 58% y el 61%.

3. Rubros que presentan mayor dificultad para los estudiantes

Más allá de los resultados cuantitativos, es de interés señalar en qué temas, rubros y habilidades se concentran las dificultades o errores más frecuentes. Esto da pauta para comprender qué saben y qué pueden hacer los estudiantes de primer ingreso al Bachillerato y qué necesitan aprender durante su paso por el nivel medio superior. Además, nos ofrece datos empíricos para afirmar que el acceso a TIC no garantiza su apropiación en términos de saber hacer, resolver problemas y contar con los códigos culturales necesarios para interactuar en la sociedad de la información.

En el tema Procesamiento y Administración de la Información las principales dificultades se ubican en las habilidades respecto a: uso básico de fórmulas en la hoja de cálculo, edición de imágenes, Identificación de tipos de dispositivos y sus usos más apropiados, organización de la información e identificación y uso de unidades de transmisión y almacenamiento de la información.

En el tema de Seguridad las dificultades están en la protección de la información y el hardware a través del uso de antivirus, específicamente en las habilidades relacionadas a los temas: crear contraseñas seguras, identificar sitios no seguros e identificar síntomas de infección del equipo.

En el tema Acceso a la información cabe destacar que las dificultades se centran en la creación de estrategias de búsqueda eficaces, la identificación de sitios confiables y la validación de la confiabilidad de la información.

En el tema de Comunicación y colaboración en línea las dificultades están en el uso del correo electrónico, la configuración avanzada de redes sociales, descarga y uso de aplicaciones para móviles.

En suma, los temas y habilidades que presentan mayor dificultad muestran que, al igual que en los diagnósticos de las generaciones 2013 y 2014, un alto porcentaje de los estudiantes tiene un dominio de tipo instrumental con un nivel básico de uso de TIC. Necesitan aprender a utilizar los programas con mayor profundidad y a desarrollar habilidades de orden cognitivo para interactuar con la información que circula en Internet o para procesar datos, tanto numéricos como textuales.

Conclusiones

Los resultados de la aplicación del diagnóstico sobre habilidades en el uso de TIC en las tres generaciones reportadas nos permiten contar con información valiosa para la caracterización del perfil de ingreso de los estudiantes del Bachillerato de la UNAM en torno al acceso, uso y apropiación de TIC.

Entre los principales hallazgos queremos destacar nuevamente el alto nivel de acceso a computadoras e Internet en casa que manifiestan tener los estudiantes. En la generación 2015, el 86% de la población que contestó el TICómetro® puede acceder a Internet desde el hogar. Esto es un 2% más que en la generación 2014 y 4% más que en la 2013. Si bien no es la totalidad, los demás estudiantes declararon tener acceso a Internet desde cibercafés. El 99% señaló tener algún tipo de dispositivo (celular, computadora de escritorio, laptop o tableta). Es importante destacar que estos niveles de acceso a TIC son superiores a los que reporta el INEGI para el Distrito Federal y el Estado de México, de donde proviene la población de los planteles de Bachillerato.

En la generación 2015 se observa un cambio en cuanto a los dispositivos más frecuentes con respecto a la generación anterior. El dispositivo más frecuentemente señalado es la Laptop, seguida del teléfono celular con sistema operativo Android, con 16,620 selecciones. La computadora de escritorio ocupa el tercer lugar.

Respecto a los dispositivos móviles (tabletas y celulares), se encuentra que en la generación 2015 se declaran 35,147 dispositivos, más que el total de alumnos evaluados, y en la generación 2014 se declaran 31,939 dispositivos. Por ello, se puede interpretar que los estudiantes cuentan con más de un dispositivo móvil. Las tabletas muestran un aumento importante con respecto a la generación 2014, ya que se pasa de 5,961 a 8,880 menciones. La tableta más frecuente es de sistema operativo Android (5,217) seguida de tabletas iOS (3,051) y Windows8 (612).

En las tres aplicaciones del TICómetro® se corrobora que acceso no implica apropiación. La familiaridad con la tecnología no implica que los estudiantes demuestren un manejo avanzado de aplicaciones web, dispositivos o servicios digitales especializados, entre otros. El nivel de desempeño se obtiene a nivel de población por plantel, lo que no excluye que a nivel individual existen estudiantes con calificaciones cercanas a 10. Sin embargo, la calificación promedio obtenida por los estudiantes en las tres generaciones es de 7, calificación aprobatoria mínima. Esto nos permite afirmar que en los cuatro temas evaluados existen rubros que presentan dificultad y que necesitan ser atendidos durante la formación que ofrece el Bachillerato de la UNAM.

En los cuatro temas evaluados encontramos contenidos y problemas que no pudo resolver más del 35% de la población. Los más destacados, en orden de importancia por la dificultad que presentan, son:

- Procesamiento y administración de la información: dificultades en el uso de herramientas avanzadas: edición de texto, edición de imágenes, uso de fórmulas y sintaxis propia de la hoja de cálculo.
- Seguridad: dificultades para configurar contraseñas seguras y para identificar y solucionar problemas de infección de hardware.
- Búsqueda, selección y validación de información: dificultades para diseñar estrategias de búsqueda eficaces y para validar la confiabilidad de la información.

- Comunicación y colaboración en línea: dificultades para configurar de modo avanzado las redes sociales.

Esta problemática nos permite vislumbrar el tipo de contenidos y habilidades que se pueden abordar en todas las asignaturas del plan de estudios de cada subsistema y en especial en las asignaturas de Taller de Cómputo e Informática, si se pretende formar a los estudiantes de Bachillerato como integrantes de la sociedad de la información.

Para finalizar, se plantean algunas de las limitaciones de este estudio y las acciones a futuro. En primer lugar, el cuestionario está diseñado con 30 preguntas por las condiciones en que se aplica: durante la clase de Informática o Taller de Cómputo, con la infraestructura de cómputo y redes que ya se señaló. Se tomó como parámetro la clase de Informática de la ENP que dura 50 minutos y la calidad de los equipos de cómputo y la velocidad de la red. Por esta razón, los reactivos diseñados con simuladores (procesador de texto, hoja de cálculo y motor de búsqueda en Internet) fueron pocos y no abarcaron todos los temas. Tampoco se incluyeron videos ni otras simulaciones que se consideran importantes para evaluar habilidades digitales, tales como el simulador de editor de imágenes y la simulación de la configuración de redes sociales. A pesar de las limitaciones señaladas consideramos que el TICómetro® es un instrumento valioso y perfectible que puede ayudar a obtener información necesaria para la definición de estrategias de integración de TIC en el Bachillerato.

Bibliografía

- Área, Manuel. (2008) "Innovación Pedagógica con TIC y el Desarrollo de las Competencias Informacionales y Digitales", en Revista *Investigación en la escuela*, n° 64, 2008, pp. 5-18.
- Coordinación de Tecnologías para la Educación (2014). Matriz de Habilidades Digitales. México: Coordinación del Programa h@bitat puma- DGTIC-UNAM. Recuperado el 20 de febrero de 2015 de <http://www.educatic.unam.mx/publicaciones/matriz-de-habilidades/matriz-habilidades-digitales-2014.pdf>
- Baptista, M., Fernández, C., Hernández, R. (2010). Metodología de la Investigación. 5° edición. México, McGraw-Hill.
- Bisquerra, R. (2000). Métodos de Investigación Educativa: Guía Práctica. Barcelona: Editorial CEAC.
- Brown, F. (1980). Principios de la medición en psicología y en educación. México, Manual Moderno.
- Cassany, D. y Ayala, G. (2008). Nativos e Inmigrantes Digitales en la Escuela. En Perspectiva Educativa, Revista cuatrimestral del Consejo Escolar del Estado, Barcelona, N° 9. Recuperado en mayo de 2009 en <http://www.mepsyd.es/cescs/revista/n9-ayala-gilmar.pdf>
- Castañeda, F. (2006). Evaluación del aprendizaje en el nivel universitario. Elaboración de exámenes y reactivos objetivos, UNAM, Facultad de Psicología, UNAM, p.p., 182-186, 215-245.
- CEPAL (2005). Indicadores Clave de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones. Recuperado el 18 de mayo de 2012 del sitio de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe: <http://www.cepal.org/socinfo/noticias/documentosdetrabajo/7/23117/Indicadore s.pdf>
- Covi, D. (s.f). Acceso, Uso y Apropiación de las TIC. Diagnóstico en la UNAM. Plaza y Valdés/UNAM. México.
- CROVI, Delia (2007). "Dimensión social del acceso, uso y apropiación de las TIC", *Contratexto Digital*, año 5, no. 6, ISSN 1993 - 4904. Universidad de Lima.

- Recuperado en enero de 2012 en <http://www.fba.unlp.edu.ar/tic/archivos/M12.pdf>
- Flanagin, A. & Metzger, M. (2011). Kids and Credibility. An Empirical Examination of Youth, Digital Media Use, and Information Credibility. MacArthur Foundation Reports on Digital Media and Learning. MIT Press.
 - Galindo Cáceres, L. (1998). Técnicas de Investigación en Sociedad, Cultura y Comunicación. México: Pearson Educación.
 - Henriquez - Ritchie, P. & Organista Sandoval, J. (2009). Definición y estimación de tipos y niveles de uso tecnológico: una aproximación a partir de estudiantes de recién ingreso a la universidad. Revista electrónica de Tecnología educativa, núm. 30. Recuperado el 21 de junio de 2012 de: http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec30/articulos_n30_pdf/Edutec-e30_Henriquez_Organista.pdf
 - Herrera Batista, M. (2009). Disponibilidad, uso y apropiación de las tecnologías por estudiantes universitarios en México: perspectivas para una incorporación innovadora. Revista Iberoamericana de Educación, Núm. 48/6. Recuperado el 18 de mayo de 2012 de: <http://www.rieoei.org/deloslectores/2630Batistav2.pdf>
 - ICDL Licencia Internacional de Manejo de Computadoras (2007). Syllabus o Programa de Estudios versión 5. Recuperado en marzo de 2012 de <http://www.icdlmexico.org/index.jsp>
 - INEGI (2013). Estadísticas sobre disponibilidad y uso de tecnología de información y comunicaciones en los Hogares, 2013 / Instituto Nacional de Estadística y Geografía.-- México: INEGI, 2013. Recuperado en noviembre de 2013 de <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/sisept/default.aspx?t=inf241&s=est&c=26489>
 - ISTE. International Society of Technology and Education. (2010). Recuperado en marzo de 2012 de <http://www.iste.org/>
 - ISTE (2007) *National Educational Technology Standards for Students*. Resumen disponible en: <https://www.iste.org/standards/standards-for-students>
 - JONES, S. (2002) The Internet goes to college: how students are living in the future with today's technology. Pew Research Center's Internet & American Life Project. 22 p.
 - Kriscautzky, M. (2010). Las TIC en la enseñanza. Alfabetización Digital y Formación de Profesores. México, DGTIC-UNAM. Documento de trabajo interno.
 - Mariscal, J, Gil-García, J. R., Almada, A. (2008). Políticas de acceso a tecnologías de la información: El caso de e-México. [Versión electrónica] México: Centro de Investigación y Docencia Económicas. Recuperado el 16 de mayo de 2012 de <http://telecomcide.org/docs/publicaciones/DTAP-215.pdf>
 - Metzger, M.; Flanagin, A. y Zwarun, L. (2003). College Student Web use, perceptions of information credibility, and verification behavior", Computers & Education 41, pp. 271–290.
 - MoodleDocs. (marzo, 2015). Cuestionarios. GNU General Public License. Recuperado el 26 de marzo de 2015 en <https://docs.moodle.org/all/es/19/Cuestionarios>
 - OECD, (2011). PISA 2009 Results: Students On Line Digital Technologies and Performance (Volume VI). Recuperado en noviembre de 2012 de http://www.pisa.oecd.org/document/57/0,3746,en_32252351_46584327_48265529_1_1_1_1,00.html#how_to_obtain
 - SEP. CONOCER (2010) *Estándares de competencia*. Recuperado en enero de 2011 en www.conocer.gob.mx
 - SEP. CONOCER. Sistema Nacional de competencias (2012). Estándares de competencia para el sector educativo. Usuarios de computadora, Internet y

- correo electrónico. Recuperado en junio de 2012 de <http://www.conocer.gob.mx/index.php/estandaresdecompetencia>
- SIMCETIC (2013) Desarrollo de habilidades digitales para el siglo XXI en Chile: *¿Qué dice el SIMCE TIC?* Santiago, LOM Ediciones, 258 p.
 - Tannenbaum & Katz (2008). Setting Standards on the Core and Advanced iSkills™ Assessments. ETS, Princeton, NJ. Recuperado en junio de 2011 de <http://www.ets.org/iskills/about>
 - Thorndike, R. (1996). Medición y Evaluación en Psicología y Educación, 2a edición, Edit. Trillas, p.p. 208-214.
 - UNAM. (17 de Abril de 2012). Plan de Desarrollo Institucional 2011-2015. Recuperado el 12 de enero de 2015 de http://www.planeacion.unam.mx/consulta/Plan_desarrollo.pdf
 - Volkow, N. (2003). La Brecha Digital. Un Concepto Social con Cuatro Dimensiones", en Boletín de política informática, INEGI, México, n° 6, pp. 1-5.
 - Zhang, S. y Duke, N. (2008). Strategies for Internet Reading with Different Reading Purposes: A Descriptive Study of Twelve Good Internet Readers", en Journal of Literacy Research, Volume 40, Issue 1 January 2008, pages 128 – 162. Recuperado de: <http://www.informaworld.com/smpp/title%7Econtent=t775648132%7Edb=all%7Etab=issueslist%7Ebranches=40-v40>