



Universidad Nacional Autónoma de México

Secretaría de Desarrollo Institucional

Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación

Coordinación de Tecnologías para la Educación – h@bitat puma

TICÓMETRO 2016

Resultados de la aplicación

Diagnóstico sobre habilidades digitales a estudiantes de primer ingreso a la Facultad de Medicina de la UNAM. Generación 2017.

Abril 2017

Índice

RESUMEN EJECUTIVO	1
1. PRESENTACIÓN	2
1.1 PROPÓSITOS DEL DIAGNÓSTICO	3
1.2 HABILIDADES DIGITALES EVALUADAS	3
1.3 CARACTERÍSTICAS DEL INSTRUMENTO	4
1.4 CONDICIONES TÉCNICAS DE APLICACIÓN	11
2. RESUMEN DE RESULTADOS	12
2.1 POBLACIÓN	12
2.2 NIVEL DE ACCESO A TIC	13
2.3 NIVEL DE HABILIDAD EN EL USO DE TIC	15
2.4 TEMAS Y RUBROS QUE PRESENTAN DIFICULTAD PARA MÁS DEL 30% DE LA POBLACIÓN EVALUADA	18
3. CONCLUSIONES	21
BIBLIOGRAFÍA	24

Índice de figuras

Figura 1. Primer ejemplo de tipo de preguntas.....	5
Figura 2. Segundo ejemplo de tipo de preguntas.....	6
Figura 3. Tercer ejemplo de tipo de preguntas.....	7
Figura 4. Cuarto ejemplo de tipo de preguntas.....	7
Figura 5. Ejemplo de reactivo con simulador de motor de búsqueda en Internet.....	8
Figura 6. Ejemplo de imagen como opciones de respuesta.	8
Figura 7. Ejemplo de reactivo basado en una imagen donde se arrastran cajas de texto.....	9
Figura 8. Ejemplo de reactivo de ordenamiento de pasos para realizar un procedimiento a partir de imágenes.....	9
Figura 9. Nivel de habilidad en el uso de TIC con “cinta estilo karate”.	10
Figura 10. Participación de alumnos de nuevo ingreso.	12
Figura 11. Internet en casa.....	13
Figura 12. Frecuencia de asistencia a café Internet.	14
Figura 13. Dispositivos a los que tienen acceso.....	14
Figura 14. Cintas obtenidas por los alumnos.....	16
Figura 15. Distribución de puntos por rango.	16

Índice de tablas

Tabla 1. Siete combinaciones más frecuentes de dispositivos.....	15
Tabla 2. Cintas y su porcentaje por género.	17
Tabla 3. Cintas y su porcentaje por procedencia.....	17
Tabla 4. Perfil de desempeño.	18

Resumen Ejecutivo

El TICómetro® es un instrumento de evaluación diagnóstica que surge en el 2012 con el propósito de contar con información sobre el nivel de habilidades en el uso de TIC de los estudiantes de primer ingreso a la UNAM. Actualmente responde, entre otros, al Programa Estratégico 7 del Plan de Desarrollo Institucional 2015-2019, al contribuir con datos de gran valor para formular la estrategia de integración de TIC en las actividades educativas y la formación de profesores en los planteles universitarios.

Los temas que se abordan en el cuestionario se definen a partir de la matriz de habilidades digitales diseñada por la Coordinación de Tecnologías para la Educación- h@bitat puma de la Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación (DGTIC). Debido a los cambios tecnológicos que se presentan cotidianamente y a lo que se puede esperar de los estudiantes para dar soluciones eficientes con uso de TIC, para esta generación se incorporaron 60 nuevas preguntas al banco de reactivos. Como cada año, el TICómetro® fue evaluado como instrumento valorando la confiabilidad de sus reactivos.

En este informe se muestran, en tres apartados, los resultados obtenidos por la generación 2017 de la Facultad de Medicina de la UNAM:

1. Nivel de participación:

La aplicación se realizó del **28 de noviembre al 2 de diciembre de 2016** en las aulas de cómputo de Informática Biomédica de la Facultad de Medicina. En ese periodo contestaron el cuestionario 1,275 estudiantes de un total de 1,396, lo que representa el **91%** de la población total que inicia el segundo semestre del primer año de la carrera. De este subconjunto, **65%** son mujeres y **35%** son hombres.

2. Nivel de acceso:

El **97%** de los estudiantes evaluados manifestaron tener **acceso a Internet**. El **26% visita un café Internet** con una frecuencia de 1 o 2 días a la semana. En el acceso a dispositivos la laptop ocupa el primer lugar, seguido del celular con sistema operativo Android y la computadora de escritorio.

3. Nivel de habilidad en el uso de TIC:

La **calificación promedio** en esta generación es de **7.3**. El **79%** de los estudiantes **obtuvo cinta azul**, esto es, una calificación entre 6 y 8.5. Los **rubros de mayor dificultad** para esta cuarta generación son los que integran el tema Procesamiento y administración de la información, principalmente el rubro Medios digitales. Por procedencia, los **estudiantes egresados** del bachillerato UNAM (CCH y ENP) obtienen los mejores resultados.

1. Presentación

El TICómetro® es un instrumento de evaluación de habilidades digitales diseñado por la Coordinación de Tecnologías para la Educación- h@bitat puma de la Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación (DGTIC). El diagnóstico surge en 2012, a partir de la línea rectora I del Plan de Desarrollo Institucional 2011-2015, en el cual se proponía el programa I, “Mejorar la calidad y pertinencia de los programas de formación de los alumnos de la UNAM e incrementar la equidad en el acceso a aquellos métodos, tecnologías y elementos que favorezcan su preparación y desempeño.” En dicho programa se incluía el proyecto I.4., “Garantizar que todos los alumnos de primer ingreso tengan un manejo adecuado de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.”

Para tal efecto, se consideró necesario contar con información sobre el nivel de habilidades en el uso de TIC que tienen los estudiantes que ingresan a la licenciatura, en este caso, a la Facultad de Medicina.

Actualmente, el TICómetro® representa un instrumento de evaluación de habilidades digitales que aporta datos valiosos para pensar la estrategia de integración de TIC en las actividades educativas, la formación de profesores y las prioridades en relación con la dotación de infraestructura en los planteles universitarios. Responde, entre otros, al Programa Estratégico 7 del Plan de Desarrollo Institucional 2015-2019:

7. Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC)

Líneas de acción orientadas a: El acceso, uso, aplicación y desarrollo de las Tecnologías de Información y Comunicación para la mejora del ejercicio y cumplimiento óptimo de las funciones sustantivas de la Universidad, así como al uso de las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento para las actividades educativas.

En el presente informe se muestran los datos de la tercera generación que responde el TICómetro® en la Facultad de Medicina de la UNAM. En estos tres años la tecnología ha continuado avanzando y modificándose. Los reportes nacionales indican un aumento en el acceso a Internet y a los dispositivos móviles. Además, han cambiado las formas en que se da solución a diversos problemas relacionados con el uso eficiente de las TIC. Un ejemplo de esto es la ampliación de servicios en la nube, que ahora significan la mejor opción en términos de almacenamiento y respaldo de la información. Como cada año, el TICómetro® fue evaluado como instrumento valorando la confiabilidad de sus reactivos. Para esta generación se realizó una actualización de la matriz de habilidades digitales que da sustento al instrumento ya que los cambios tecnológicos obligan a una revisión continua de lo que se puede esperar de los estudiantes. A partir de dicha actualización se incorporaron 60 nuevas preguntas relacionadas con habilidades en el uso de móviles, descarga y valoración de apps, edición de audio y video, transferencia de información entre dispositivos y configuración de redes sociales.

I.1 Propósitos del diagnóstico

- Obtener información para la toma de decisiones encaminadas a la incorporación y el uso de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en las actividades académicas.
- A partir de los datos registrados por los estudiantes, caracterizar el perfil de nuevo ingreso a la licenciatura en relación con sus habilidades en el uso de TIC.

I.2 Habilidades digitales evaluadas

En la Coordinación de Tecnologías 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.

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)*. Evaluación sobre competencias en TIC realizada por el Ministerio de Educación en Chile en 2012.

En el TICómetro[®] se evaluaron cuatro temas relacionados con el uso de TIC:

1. Búsqueda, selección y validación de la información. Considera el uso adecuado del navegador, criterios y estrategias de búsqueda, así como servicios en línea.
2. Procesamiento y administración de la información. Los reactivos de este tema abordan aspectos que tienen que ver con la organización de la información, edición de medios digitales, uso del procesador de textos, la hoja de cálculo y el presentador electrónico.
3. Comunicación y colaboración en línea. El correo electrónico, redes sociales y dispositivos móviles son rubros de este tema.

4. Seguridad. Contempla el uso de antivirus, navegación segura por Internet, así como seguridad de la información y de los dispositivos móviles.

1.3 Características del instrumento

En la Coordinación de Tecnologías para la Educación consideramos que las habilidades sólo se pueden evaluar con tareas concretas donde el saber hacer y los saberes sobre el hacer se pongan en juego al resolver un problema. Para tal propósito lo ideal sería poner a los estudiantes en situaciones donde interactuaran con las herramientas tecnológicas. Pero esto no es posible si se pretende evaluar 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. La opción que elegimos fue diseñar un cuestionario que respondiera a varias restricciones de la población evaluada y a las condiciones institucionales para realizar el diagnóstico.

El TICómetro[®] está construido sobre la plataforma Moodle por la gran ventaja de automatizar la calificación del diagnóstico y obtener datos estadísticos básicos mediante el módulo Cuestionario. Dado que es una plataforma de código abierto, fue posible realizar modificaciones para integrar opciones de respuesta con imágenes y simuladores de hoja de cálculo, procesador de texto y motor de búsqueda en Internet, de manera que fuese posible presentar a los estudiantes situaciones lo más cercanas a la realidad en el uso de las TIC.

Con estas condiciones, el TICómetro[®] se diseñó con 30 preguntas, 3 simuladores y 6 ítems de datos poblacionales. Las preguntas se seleccionan de manera aleatoria dentro de un banco de reactivos. En cada pregunta las opciones de respuesta cambian de orden cada vez que un alumno ingresa al cuestionario.

Los reactivos son de diferente tipo: de opción múltiple con respuestas de texto o imágenes; preguntas de arrastrar texto sobre imagen o texto sobre texto; y tres simuladores, navegación en Internet, hoja de cálculo y procesador de texto, donde los estudiantes resuelven actividades concretas. Todos los reactivos se califican automáticamente.

A continuación se muestran algunos ejemplos de preguntas. Cabe destacar que todas 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. Primer ejemplo de tipo de preguntas.

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. Segundo ejemplo de tipo de preguntas.

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.

The screenshot shows a word processor interface with three text samples and their corresponding formatting tools:

- Sample 1:** A table with two columns: 'Lengua' and 'Horarios de clase'. The rows are: Inglés (Lunes y jueves 10 a 12 hrs), Francés (Martes y jueves 12-14 hrs), Portugués (Miércoles 9 a 11 hrs.), Alemán (Lunes y miércoles 8 a 10 hrs.), and Chino (Sábados 9 a 12 hrs.). The tool 'Tabla' (Table) is shown to the right.
- Sample 2:** A poem titled 'LA QUE SE FUE' by José Alfredo Jiménez. The text is arranged in two columns. The tool 'Cuadro de texto' (Text Box) is shown to the right.
- Sample 3:** A list titled 'Ríos más largos del mundo' with 9 items: 1. Amazonas, 2. Nilo, 3. Yangzi, 4. Mississippi, 5. Amarillo o Huang He, 6. Amur, 7. Congo, 8. Lena, 9. Mackenzie. The tool 'Columnas' (Columns) is shown to the right.

At the bottom of the interface, there are four tool buttons: 'Tabla', 'Cuadro de texto', 'Columnas', and 'WordArt'.

Algunos reactivos de hoja de cálculo y de procesador de textos se presentan en simuladores para facilitar la evaluación de habilidades en un contexto lo más próximo a la situación real. No se utilizaron herramientas de marcas conocidas, sino simuladores donde se pueden realizar las acciones básicas de cualquier hoja de cálculo o procesador. En estas preguntas se solicitan varias acciones.

Los reactivos de simulador pueden evaluar tanto si es correcto el procedimiento como el resultado; o bien, sólo revisar el resultado, dando libertad al estudiante para utilizar los caminos que conoce.

Figura 3. Tercer ejemplo de tipo de preguntas.

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

- 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.
- 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. Cuarto ejemplo de tipo de preguntas.

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.

- Título centrado, en negritas y en tamaño de 14 puntos
- Subtítulos (Ingredientes y Modo de preparación) en negritas
- Ingredientes indentados (es decir, con un pequeño margen a la izquierda)
- 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:

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

El tercer simulador mide las habilidades relativas a la búsqueda y evaluación de la información. Se trata de 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

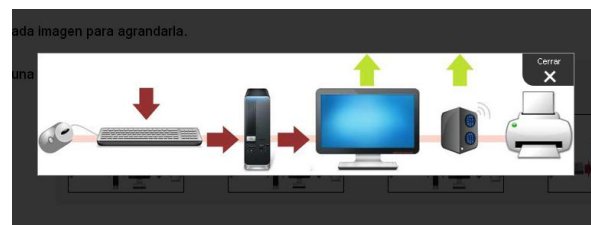
plantear la búsqueda y seleccionar un sitio. Puede navegar y explorar los resultados antes de decidir qué respuesta elegir.

Figura 5. Ejemplo de reactivo con 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.

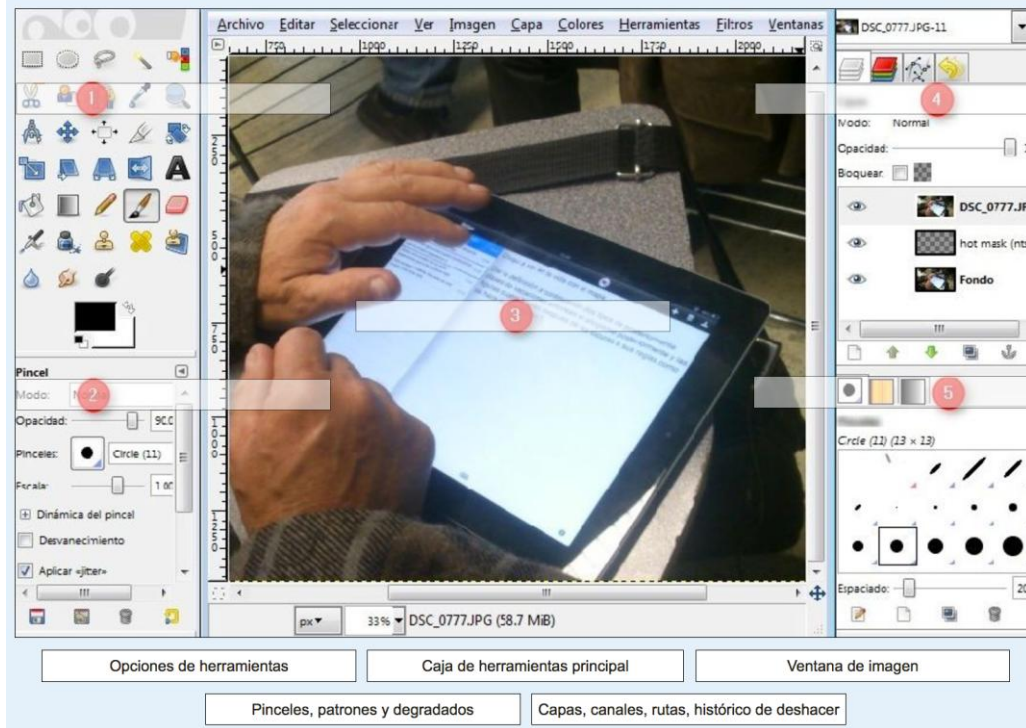
Figura 6. Ejemplo de imagen como opciones de respuesta.



Otros reactivos permiten evaluar lo que los estudiantes conocen acerca de las interfaces de los programas a partir de una imagen en la que deben identificarse áreas o herramientas, como en el siguiente ejemplo:

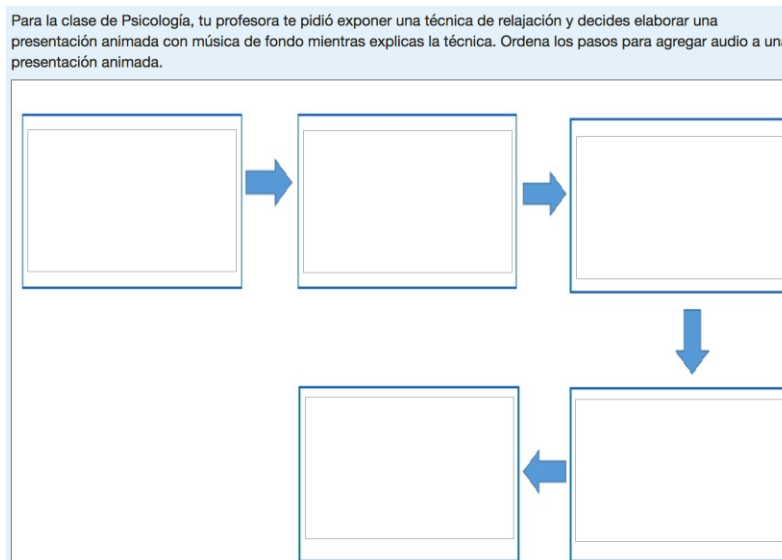
Figura 7. Ejemplo de reactivo basado en una imagen donde se arrastran cajas de texto.

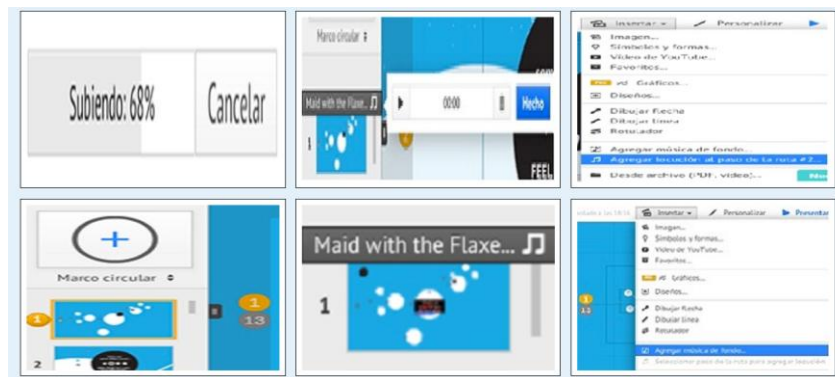
Arrastra los enunciados que se encuentran en la parte inferior y colócalos encima de la imagen en el número que les corresponda con el fin de señalar las áreas que componen un editor de imagen.



Finalmente, otro tipo de reactivos apunta a ordenar pasos de un procedimiento a partir de imágenes, como el que se presenta en la figura 8:

Figura 8. Ejemplo de reactivo de ordenamiento de pasos para realizar un procedimiento a partir de 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), naranja (medio), azul (buen nivel) o negra (avanzado) (figura 9).

Estas “cintas estilo karate” agrupan los siguientes rangos de calificaciones:

- Cinta blanca: 0 a 30 puntos.
- Cinta amarilla: 30.1 a 60 puntos.
- Cinta azul: 60.1 a 85 puntos.
- Cinta negra: 85.1 a 100 puntos.

El puntaje numérico no es visible al estudiante pero se utiliza para los análisis posteriores.

Figura 9. Nivel de habilidad en el uso de TIC con “cinta estilo karate”.

	<p>Cinta negra: tienes las habilidades en TIC necesarias para la licenciatura ¡Felicidades! 85,1 a 100% de aciertos</p>
	<p>Cinta azul: posees buen nivel de habilidad en TIC para la licenciatura. ¡Sigue tu camino a la perfección! 60,1 a 85% de aciertos</p>
	<p>Cinta naranja: tienes un nivel medio en tus habilidades en TIC para la licenciatura. ¡Siempre puedes mejorar! 30,1 a 60% de aciertos</p>
	<p>Cinta blanca: tienes un nivel básico en habilidades en TIC para la licenciatura. ¡Ánimate a seguir aprendiendo! 0 a 30% de aciertos</p>



I.4 Condiciones técnicas de aplicación

El TICómetro® se aplicó en las aulas de Informática Biomédica de la Facultad de Medicina, lo que facilitó la conectividad, el acceso a infraestructura con características adecuadas para desplegar los diferentes tipos de preguntas y la asesoría a los estudiantes para que ingresaran al instrumento.

2. Resumen de resultados

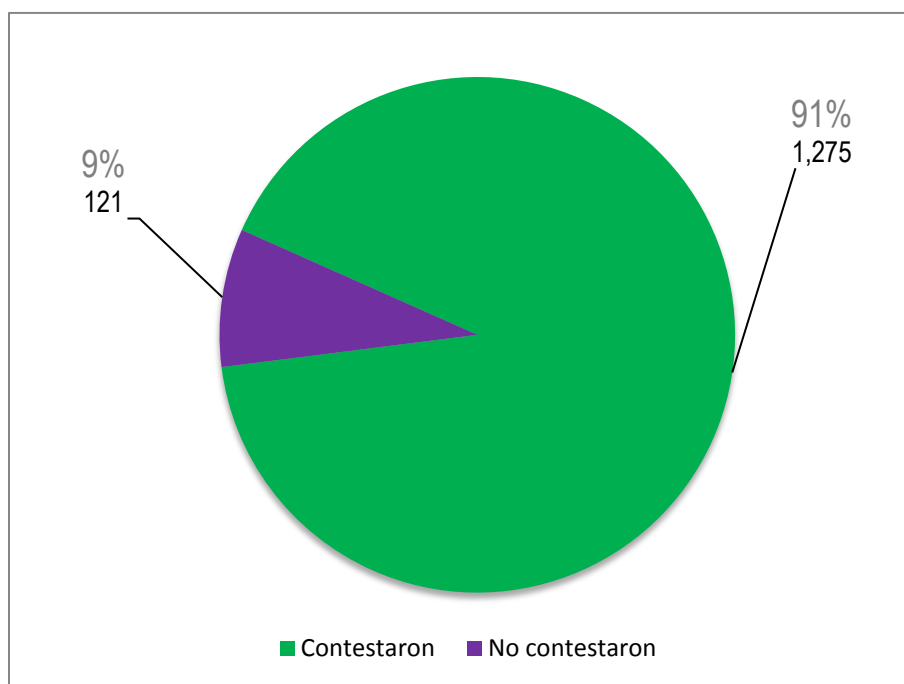
Los resultados se presentan por porcentaje de participación (población), nivel de acceso a TIC, nivel de habilidad en el uso de TIC y por rubros que presentan mayor dificultad para los estudiantes.

2.1 Población

El TICómetro® está dirigido a todos los estudiantes de la Facultad de Medicina que cursan la asignatura Informática Biomédica I, programada en el segundo semestre del primer año de la carrera del Plan de estudios. La aplicación se realizó del 28 de noviembre al 2 de diciembre de 2016.

Contestaron el cuestionario **1,275** estudiantes de un total de 1,396 alumnos inscritos en la asignatura Informática Biomédica I. Esto representa el **91%** de la población total a diagnosticar.

Figura 10. Participación de alumnos de nuevo ingreso.

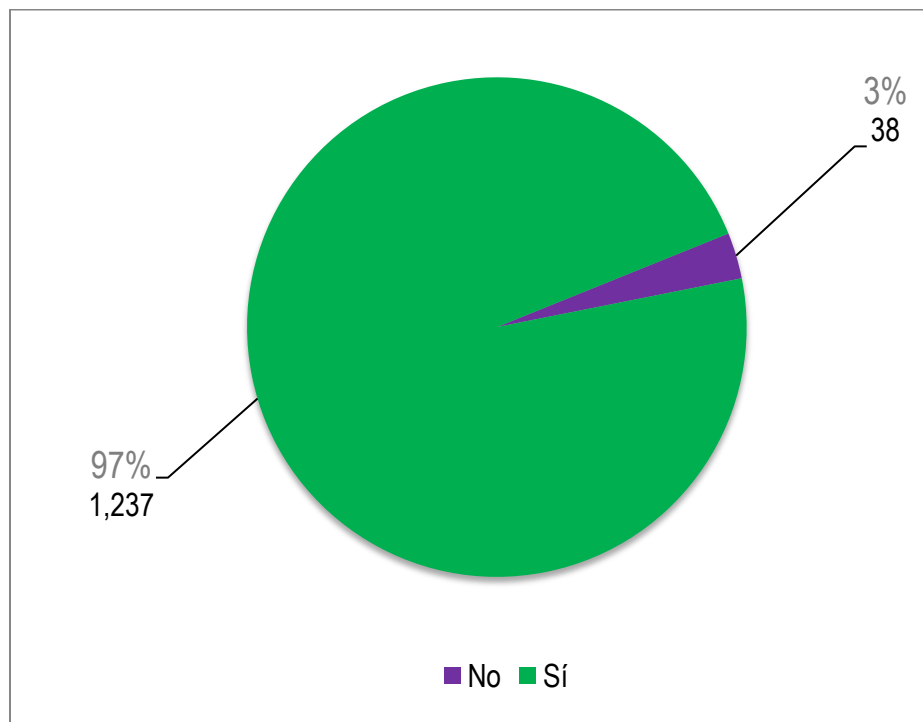


Solo el 9% del total de estudiantes no pudo contestar el instrumento. La falta de respuesta al cuestionario se debió principalmente a la inasistencia de los alumnos al aula de cómputo el día programado. Sin embargo, la excelente organización al interior de la Facultad a cargo del Departamento de Informática Biomédica permitió lograr una primera aplicación piloto eficiente.

2.2 Nivel de acceso a TIC

Las preguntas acerca del acceso a TIC se refieren a tener acceso a Internet desde casa y al tipo de dispositivos con los que cuentan los estudiantes. Incluimos también una pregunta sobre la frecuencia con la que acuden a un café Internet. Las figuras 11 y 12 muestran los resultados de las preguntas relacionadas con la conectividad.

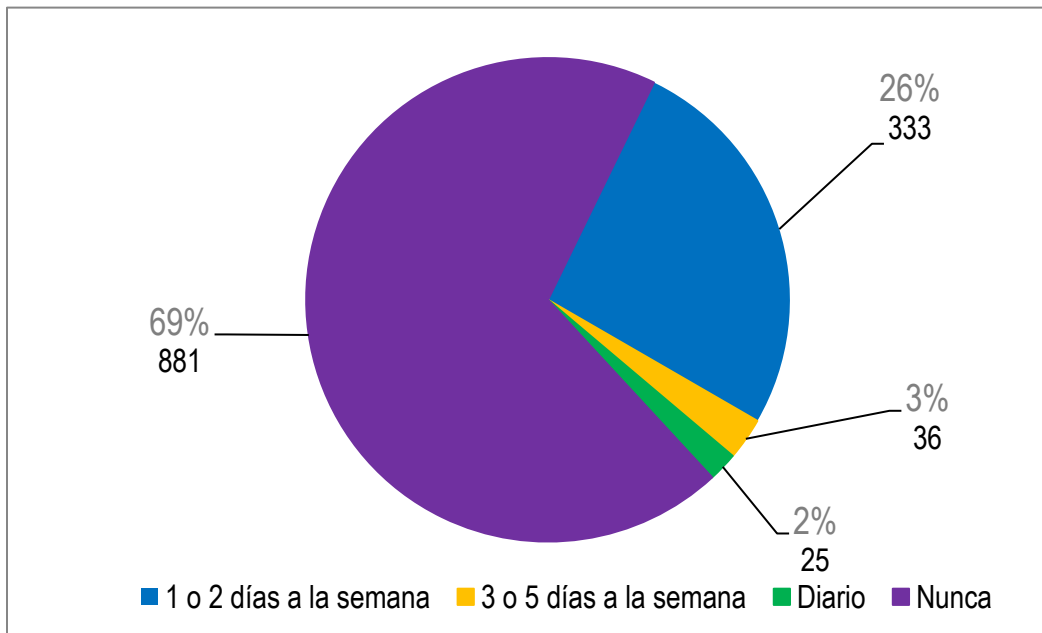
Figura 11. Internet en casa.



Este nivel de acceso a TIC en relación con la conectividad se mantiene superior al que reportan la AMIPCI (59%, 2015) a nivel nacional y el INEGI (55.6%, 2015) para la ciudad de México y los municipios conurbados del Estado de México, de donde procede la mayor parte de la población de la Facultad de Medicina.

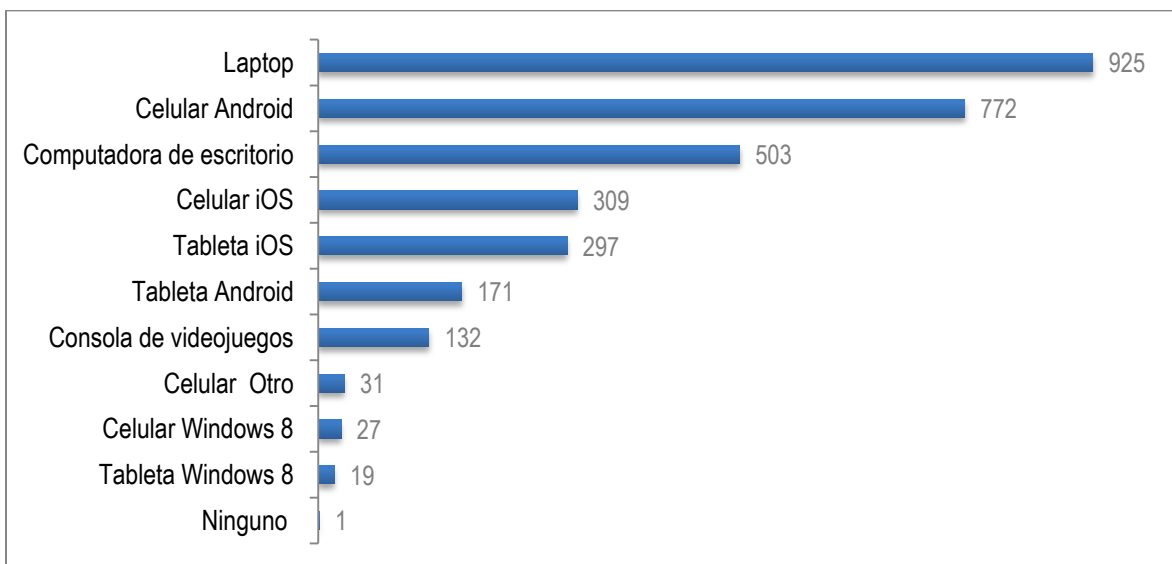
Los datos son consistentes con los que se obtienen de la pregunta que aborda la frecuencia con que los alumnos acuden a un café Internet (figura 12). La mayoría nunca asiste (69%) y los que asisten diariamente son muy pocos (2%).

Figura 12. Frecuencia de asistencia a café Internet.



Con respecto a la cantidad y tipo de dispositivos es interesante observar lo que manifiestan los alumnos (figura 13). Solo uno de los 1,275 estudiantes evaluados declara no tener acceso a algún tipo de dispositivo. Destaca la laptop como primer dispositivo más usado (925 menciones), seguido del teléfono celular con sistema operativo Android (772 menciones). La opción de consola de videojuegos como dispositivo electrónico ocupa la sexta posición con 132 menciones. Este dato es relevante ya que abre la posibilidad de incorporar actividades didácticas en donde se fomente el uso de videojuegos y simuladores.

Figura 13. Dispositivos a los que tienen acceso.



Nota. La suma de menciones es superior al total de estudiantes evaluados por tratarse de selecciones combinadas.

La cantidad de dispositivos móviles seleccionados, especialmente los celulares con sistema operativo Android, es consistente con la tendencia comercial tanto en México como en el mundo. Los teléfonos inteligentes son cada vez más accesibles y permiten realizar una serie de actividades de consulta y descarga de datos que se esperaría ver reflejada en las habilidades digitales de los estudiantes. Del mismo modo, estos dispositivos no permiten realizar actividades de procesamiento de información por lo que esto también se espera observar en los resultados.

En relación con la combinación de dispositivos, el 85% de los estudiantes declara tener acceso al menos a dos dispositivos, entre los que destacan las combinaciones de laptop con celular Android y computadora de escritorio con celular Android. En la tabla I se presentan las siete combinaciones más frecuentes de dispositivos a los que tienen acceso.

Tabla I. Siete combinaciones más frecuentes de dispositivos.

	Combinaciones de <i>gadgets</i>	Alumnos
1	Celular Android; laptop	242
2	Celular Android; computadora de escritorio	103
3	Celular Android; laptop; tableta iOS	76
4	Celular iOS; laptop	70
5	Celular Android; laptop; computadora de escritorio	57
6	Celular iOS; laptop; tableta iOS	56
7	Celular Android; laptop; tableta Android	47

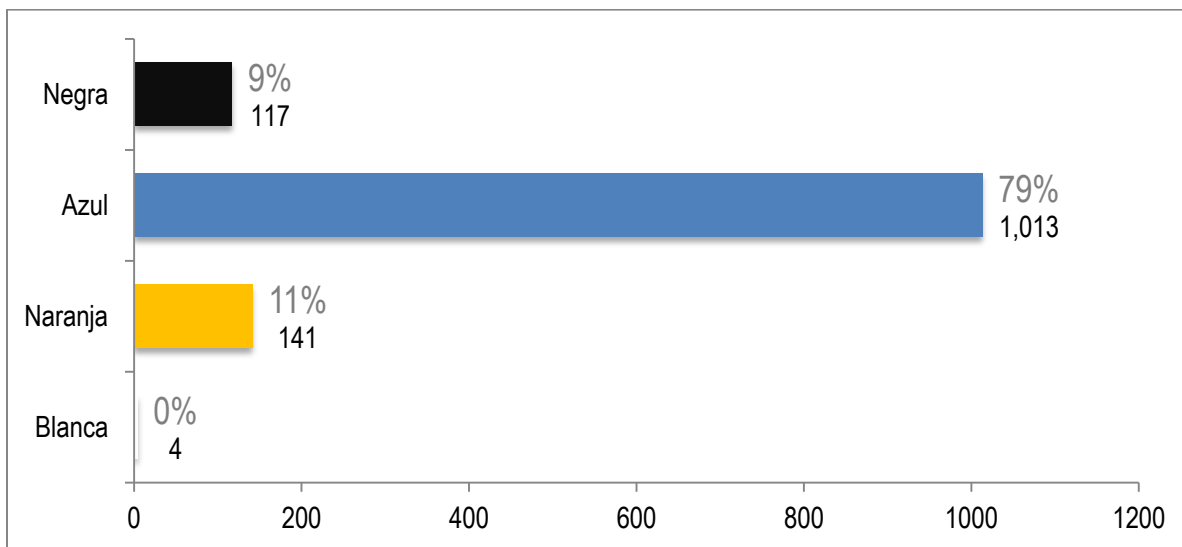
La computadora portátil (laptop) aparece mayoritariamente, combinada con celular (Android y iOS), computadora de escritorio y tableta (iOS y Android), lo que indica la necesidad de movilidad que presentan los estudiantes.

A continuación presentaremos los resultados de habilidades obtenidos por la generación 2017.

2.3 Nivel de habilidad en el uso de TIC

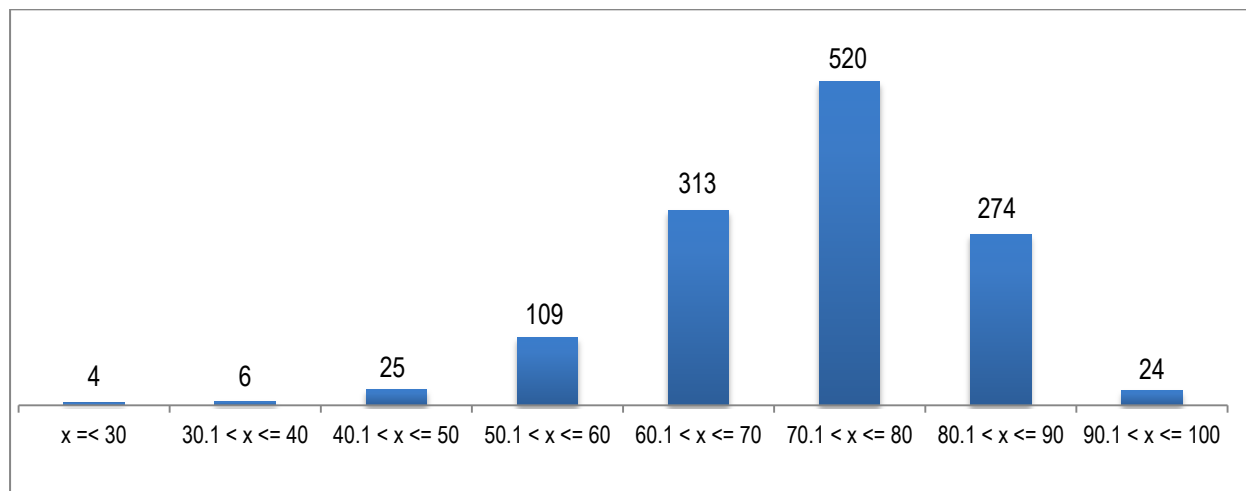
Los resultados muestran de forma general, un nivel medio en los cuatro temas evaluados. El 79% de los estudiantes que participaron en el TICómetro® obtuvo cinta azul, nivel que abarca calificaciones entre 6 y 8.5, calificaciones aprobatorias mínimas y medias. Hay 141 estudiantes que obtienen cinta naranja, es decir, obtienen calificaciones entre 3 y 6, que se consideran no aprobatorias, por lo que es necesario fortalecer y desarrollar habilidades en al menos 11% de los alumnos. Veamos en la figura 14 la distribución de cintas.

Figura 14. Cintas obtenidas por los alumnos.



La distribución por puntos (figura 15) muestra con mayor detalle y exactitud que el rendimiento es medio en general. El 89% (1,131) obtiene una calificación aprobatoria mayor a 6; en este conjunto, el 26% obtiene una calificación superior a 8, lo que sugiere fortalecer el desarrollo de habilidades desde el primer año de la carrera. Una estrategia para lograrlo es con el apoyo de los profesores que incorporan las TIC en sus actividades docentes.

Figura 15. Distribución de puntos por rango.



Veamos ahora los resultados generales distribuidos por género (tabla 2). Los datos muestran una distribución similar en las calificaciones obtenidas por hombres y mujeres.

Tabla 2. Cintas y su porcentaje por género.

	Blanca		Naranja		Azul		Negra	
Hombre: 447 (35%)	0%	2	9%	42	79%	354	11%	49
Mujer: 828 (65%)	0%	2	12%	99	80%	659	8%	68

Por último, la distribución de cintas en relación con el bachillerato del que provienen los estudiantes se presenta en la tabla 3.

Tabla 3. Cintas y su porcentaje por procedencia.

Bachillerato de Procedencia	Blanca		Naranja		Azul		Negra	
Bachillerato PRIVADO incorporado a la SEP: 3% (37)	0%	0	16%	6	65%	24	19%	7
Bachillerato PRIVADO incorporado a la UNAM: 5% (58)	0%	0	14%	8	74%	43	12%	7
CBTIS DGETI, Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios: 1% (7)	0%	0	14%	1	71%	5	14%	1
CCH UNAM, Colegio de Ciencias y Humanidades: 38% (486)	0%	0	14%	67	81%	396	5%	23
CECyT o CET IPN, Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos, Centro de Estudios Tecnológicos: 0% (3)	0%	0	0%	0	67%	2	33%	1
CETIS DGETI, Centro de Estudios Tecnológicos, Industrial y de Servicios: 0% (3)	0%	0	67%	2	33%	1	0%	0
COBACH, Colegio de bachilleres: 1% (13)	0%	0	8%	1	69%	9	23%	3
CONALEP, Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica: 0% (2)	0%	0	0%	0	100%	2	0%	0
ENP UNAM, Escuela Nacional Preparatoria: 50% (634)	0%	3	8%	52	80%	507	11%	72
IEMS GDF, Preparatorias del Instituto de Educación Media Superior del Gobierno del Distrito Federal: 0% (1)	0%	0	0%	0	100%	1	0%	0
OTRO bachillerato, propedéutico o general o bivalente o tecnológico: 2% (26)	4%	1	8%	2	77%	20	12%	3
SE: CBT, CECYTEM, COBAEM o EPOEM, Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de México: 0% (2)	0%	0	50%	1	50%	1	0%	0
UAEM: Escuela Preparatoria: 0% (3)	0%	0	33%	1	67%	2	0%	0

Se observa que el bachillerato de procedencia que predomina es el de la UNAM (CCH y ENP) con el 88% de estudiantes; de este conjunto, 89% (998 de 1,120) obtiene calificaciones superiores a 6,

porcentaje más alto que el de los estudiantes que provienen de escuelas privadas, en donde 85% (81 de 95) obtiene calificaciones aprobatorias. Cabe destacar el desempeño de los estudiantes que provienen del CECyT y del COBACH, que obtienen mayor porcentaje de cintas negras que los que provienen de bachilleratos privados.

2.4 Temas y rubros que presentan dificultad para más del 30% de la población evaluada

Es de interés señalar en qué temas, rubros y habilidades se concentran las dificultades o errores más frecuentes para comprender qué saben y qué pueden hacer los estudiantes evaluados, así como para identificar qué necesitan aprender durante su paso por el nivel superior. Estos datos también permiten afirmar empíricamente 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.

La tabla 4 muestra el perfil de habilidades digitales que poseen los alumnos evaluados en cada uno de los rubros del TICómetro®. La columna “Respuestas Medicina” muestra el total de puntos obtenidos por los estudiantes, comparado con el total de puntos esperados en cada rubro (columna “Alumnos”) de acuerdo con la ponderación asignada en el TICómetro® (columna “Puntos”). Las dos columnas de la extrema derecha expresan, el porcentaje de aciertos y el color de cinta obtenido en cada rubro.

Recordemos que la cinta azul comprende un rango de calificaciones de 6.01 a 8.5 y la cinta naranja corresponde a calificaciones entre 3.01 y 6. Por tanto, los rubros en los que se obtiene un promedio de cinta naranja muestran dificultades por parte de los estudiantes. En el caso de los que se ubican en cinta azul, no siempre son reflejo de dificultades. Señalaremos como rubros de dificultad a aquellos que, aún cuando alcanzan cinta azul, están por debajo de 7.0.

Tabla 4. Perfil de desempeño.

Tema y rubro del TICómetro	Generación 2017 (1,275 alumnos)				
	Puntos (10)	Alumnos	Respuestas Medicina	Aciertos	Cinta
1.1 Características de las computadoras	0.33	425	270	63%	Azul
1.2 Administración de la información	0.33	425	284	67%	
1.3 Procesador de textos	1.0	1,275	930	73%	
1.4 Hoja de cálculo	1.0	1,275	801	63%	
1.5 Presentador electrónico	0.67	850	569	67%	
1.6 Medios digitales	0.67	850	516	61%	
1. Procesamiento y administración de la información	4	5,100	3,370	66%	
2.1 Búsqueda de información	1.67	2,125	1,806	85%	Naranja
2.2 Servicios en línea	0.33	425	332	78%	Azul
2. Búsqueda, selección y validación de la información	2	2,550	2,139	84%	

3.1 Del equipo y los datos	0.67	850	567	67%	
3.2 Datos personales	0.33	425	259	61%	
3.3 Navegación segura por Internet	0.33	425	334	79%	
3.4 Dispositivos móviles, correo electrónico y redes sociales	0.67	850	670	79%	
3. Seguridad	2	2,550	1,830	72%	
4.1 Correo electrónico	0.67	850	592	70%	
4.2 Redes Sociales	0.67	850	591	70%	
4.3 Dispositivos móviles	0.67	850	726	85%	
4. Colaboración y comunicación en línea	2	2,550	1,909	75%	
Total general	10	12,750	9,248	73%	

Las mayores dificultades (calificaciones menores a 7.0) se presentan en los rubros del tema Procesamiento y administración de la información. Se observa que el rubro Medios digitales es el de mayor área de oportunidad para desarrollar habilidades digitales en los alumnos.

Si bien a nivel individual algunos estudiantes obtuvieron cintas negras, correspondientes a calificaciones por encima de 8.5, a nivel de población de escuela esto solo se refleja en 2 de los 15 rubros evaluados.

No debe descartarse que los alumnos también presentan dificultad en el tema Seguridad en lo que se refiere al equipo, la información y los datos personales. Es importante destacar que el uso de los dispositivos móviles para los estudiantes de medicina es algo cotidiano, se refleja en la mayor cantidad de aciertos obtenidos; esto representa un área de oportunidad para implementar estrategias de aprendizaje que consideren esta tecnología como un aliado, así como fomentar el uso de este tipo de herramientas en las actividades de enseñanza.

En el tema **procesamiento y administración de la información** las dificultades se ubican en:

- Citación, publicación y formatos de medios digitales y formatos de audio, imagen y video.
- Hoja de cálculo: fórmulas, operaciones con celdas.
- Configuración de dispositivos.
- Uso de herramientas avanzadas del Presentador electrónico.
- Organización de información, gestión y transferencia de archivos con herramientas en la nube.
- Procesador de texto: tablas de datos, corrector ortográfico.

En el tema **búsqueda, selección y validación de la información**, las dificultades se relacionan con:

- Uso de diferentes servicios en línea para realizar operaciones o consultar información.

En el tema de **seguridad** las dificultades se ubican en:

- Aplicación de estrategias para la protección de cuentas personales de acceso a Internet.
- Creación de contraseñas seguras y recuperación de las mismas.

- Uso de antivirus e identificación de síntomas de infección del equipo de cómputo.

En el tema **comunicación y colaboración en línea**, las dificultades se relacionan con:

- Uso eficiente del correo electrónico y del chat.
- Configuración del perfil en redes sociales.

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 de forma segura con la información que circula en Internet o para procesar datos, tanto numéricos como textuales.

Es importante señalar que los resultados obtenidos son superiores a los de otras facultades. Esto puede deberse a la fecha de aplicación del instrumento, ya que se realizó a finales del primer semestre cuando ya habían cursado otras asignaturas, en las cuales necesitan desarrollar habilidades digitales para cumplir con las actividades que se les proponen.

3. Conclusiones

Los resultados de la aplicación piloto del diagnóstico sobre habilidades en el uso de TIC nos permiten contar con información valiosa para la caracterización del perfil de los estudiantes de la Facultad de Medicina de la UNAM en torno al acceso, uso y apropiación de TIC.

Entre los principales hallazgos de queremos destacar el alto nivel de acceso a computadoras e Internet desde casa que manifiestan tener los estudiantes. En la generación 2017, el **97%** de la población que contestó el TICómetro® puede acceder a Internet desde el hogar.

Todos los estudiantes evaluados señalaron tener acceso a algún tipo de dispositivo (celular, laptop, computadora de escritorio o tableta). El **85%** manifestó tener acceso al menos a dos dispositivos. La laptop es el dispositivo seleccionado con mayor frecuencia (925 menciones), el celular Android ocupa el segundo lugar con 772 menciones y la computadora de escritorio ocupa el tercer lugar con 503 menciones.

En esta generación se integró por primera vez al TICómetro® la opción Consola de videojuegos al listado de dispositivos a los que se tiene acceso. El nuevo dispositivo es señalado en 132 ocasiones, lo que representa un área de oportunidad para diseñar estrategias didácticas en las que se incorpore el uso de la consola de videojuegos.

Los resultados de desempeño de esta generación son buenos considerando que no hubo cintas naranja (calificaciones menores a 6). Sin embargo, es importante considerar que la aplicación del instrumento se realizó en la última semana de noviembre y la primera de diciembre de 2016, cuando los alumnos ya tenían semanas de haber iniciado el ciclo escolar.

En esta generación las dificultades mayores se presentan en el tema de Procesamiento y administración de la información, que contiene los rubros que requieren de computadoras (de escritorio o portátiles) para poder profundizar en el uso de las herramientas pertinentes como los editores de medios digitales, la hoja de cálculo y el presentador electrónico, así como en la configuración de los alcances de distintos dispositivos.

En los cuatro temas evaluados encontramos contenidos y problemas que no pudo resolver más del 30% de la población. Los más destacados, en orden de importancia por la dificultad que presentan, son:

- **Procesamiento y administración de la información:** dificultades para usar de forma adecuada distintos formatos de imagen, audio y video; citar y publicar medios digitales en distinto formato, usar herramientas avanzadas para la elaboración presentaciones electrónicas; escribir y manipular fórmulas en la hoja de cálculo.
- **Búsqueda, selección y validación de información:** dificultades para utilizar diferentes servicios en línea.
- **Seguridad:** dificultades para aplicar buenas prácticas de seguridad en cuentas personales de acceso a Internet, protección de equipos y de datos.
- **Comunicación y colaboración en línea:** dificultades para usar de forma eficiente el correo electrónico y del chat; configurar el perfil en una red social.

Estos datos nos permiten vislumbrar el tipo de contenidos y habilidades que se pueden abordar en todas las asignaturas del plan de estudios de la carrera para formar a los estudiantes de la Facultad de Medicina como ciudadanos digitales.

A partir de las dificultades identificadas, la Coordinación de Tecnologías para la Educación – h@bitat puma desarrolló un curso de apoyo para que los estudiantes puedan mejorar sus habilidades. Las actividades de este curso están disponibles en la plataforma Moodle en <http://retos.educatic.unam.mx>. Son actividades que pueden realizar los estudiantes de manera autónoma pero también pueden ser utilizadas por los profesores que deseen hacer uso de ellas en sus clases o como actividades extraclase, incluso pueden complementar los temas que se abordan en la asignatura de *Informática Biomédica I* incorporada en la actualización del Plan de Estudios. Los estudiantes de la generación 2017 están dados de alta en la plataforma con su número de cuenta como usuario y también como contraseña. Los profesores que deseen ingresar deben solicitar su cuenta a habitat@unam.mx



La experiencia de aplicación fue muy valiosa en términos de contar con elementos para definir el perfil del alumno que cursa la asignatura Informática Biomédica, así como para identificar la logística de una siguiente aplicación del instrumento en la Facultad de Medicina.

Para finalizar, nos interesa plantear algunas de las limitaciones de este estudio y las acciones a futuro. En primer lugar, el instrumento está diseñado con 30 preguntas debido a dos razones: 1) la duración que tiene una clase de bachillerato (50 minutos) y 2) la calidad de los equipos de cómputo y la velocidad de la red. Los reactivos diseñados con simuladores (procesador de texto, hoja de cálculo y motor de búsqueda en Internet) no fueron tomados en cuenta para la calificación del diagnóstico ya que tampoco



se consideraron en las generaciones anteriores y era necesario poder realizar la comparación de los resultados.

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 la Facultad de Medicina.

Bibliografía

- Matriz de habilidades digitales*. (2016). México, Coordinación de Tecnologías para la Educación- h@bitat puma- DGTIC-UNAM.
- AMIPCI (2016). *12° Estudio sobre los Hábitos de los Usuarios de Internet en México 2016*. Recuperado del sitio de la AMIPCI: https://www.amipci.org.mx/images/Estudio_Habitosdel_Usuario_2016.pdf. Fecha de consulta: 21 de septiembre de 2016.
- 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: CEAC.
- CEPAL (2005). *Indicadores clave de las tecnologías de la información y de las comunicaciones*. Recuperado del sitio de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe: <http://www.cepal.org/socinfo/noticias/documentosdetrabajo/7/23117/Indicadores.pdf>. Fecha de consulta: 18 de mayo de 2012.
- Crovi, D. (2010). *Acceso, uso y apropiación de las TIC en comunidades académicas. Diagnóstico en la UNAM*. Plaza y Valdés/UNAM. México.
- 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.
- Graue, E. (2015) Plan de Desarrollo Institucional 2015-2019. México, UNAM. Recuperado de <http://www.rector.unam.mx/doctos/PDI-2015-2019.pdf> Fecha de consulta: diciembre de 2016
- 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 de: http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec30/articulos_n30_pdf/Edutec-e30_Henriquez_Organista.pdf. Fecha de consulta: 21 de junio de 2012.
- 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. Recuperada de: <http://www.rieoei.org/deloslectores/2630Batistav2.pdf>. Fecha de consulta: el 18 de mayo de 2012.
- ICDL Licencia Internacional de Manejo de Computadoras (2007). *Syllabus o Programa de Estudios versión 5*. Recuperado de: <http://www.icdlmexico.org/index.jsp> Fecha de consulta: marzo de 2016.

INEGI (2016). *Estadística sobre Hogares con Internet*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México: INEGI, 2016. Recuperado de: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/temas/default.aspx?s=est&c=19007>. Fecha de consulta: 21 de septiembre de 2016.

ISTE. International Society of Technology and Education. (2010). Recuperado de: <http://www.iste.org/>
Fecha de consulta: marzo 2016.

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 de: <http://telecomcide.org/docs/publicaciones/DTAP-215.pdf>. Fecha de consulta: 16 de mayo de 2012.

Narro, J. (2011) *Plan de Desarrollo Institucional 2011-2015* (2011). México, UNAM.

OECD (2011). *PISA 2009 Results: Students On Line Digital Technologies and Performance (Volume VI)*. Recuperado de: http://www.pisa.oecd.org/document/57/0,3746,en_32252351_46584327_48265529_1_1_1_1,00.html#how_to_obtain. Fecha de consulta: noviembre 2011.

Lewis R. A., (2003). *Tests psicológicos y evaluación*. México: Pearson Educación.

SEP. CONOCER. Sistema Nacional de competencias (2012). *Estándares de competencia para el sector educativo. Usuarios de computadora, Internet y correo electrónico*. Recuperado de: <http://www.conocer.gob.mx/index.php/estandaresdecompetencia>. Fecha de consulta: junio de 2012.

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™ Assessm*. ETS, Princeton, NJ. Recuperado de <http://www.ets.org/iskills/about>. Fecha de consulta: junio de 2011.

Volkow, N., (2006). *La brecha digital, un concepto social con cuatro dimensiones*. Boletín de Política Informática, Núm. 6. Recuperado de: <http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/contenidos/articulos/tecnologia/brecha.pdf>. Fecha de consulta: 18 de mayo de 2012.



Directorio

Universidad Nacional Autónoma de México

Dr. Enrique Graue Wiechers

Rector

Dr. Alberto Ken Oyama Nakagawa

Secretario de Desarrollo Institucional

Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación

Dr. Felipe Bracho Carpizo

Director General

Dr. Guillermo Rodríguez Abitia

Director de Innovación y Desarrollo Tecnológico

I.Q. Adela Castillejos Salazar

Directora de Docencia en TIC

Dra. Marcela Peñaloza Báez

Directora de Colaboración y Vinculación

Act. José Fabián Romo Zamudio

Director de Sistemas y Servicios Institucionales

M. en C. María de Lourdes Velázquez Pastrana

Directora de Telecomunicaciones

Dra. Marina Kriscautzky Laxague

Coordinadora de Tecnologías para la Educación - h@bitat puma

Lic. María del Carmen Hernández Hernández

Subdirectora de Comunicación e Información

Coordinación del Programa h@bitat puma

Dra. Marina Kriscautzky Laxague

Coordinadora de Tecnologías para la Educación - h@bitat puma

Mtra. María Elizabeth Martínez Sánchez

Jefa del Departamento de Formación académica en uso de TIC



Créditos

Responsables del Informe

Angélica María Ramírez Bedolla
Marina Kriscautzky Laxague

Diseño del TICómetro®

Alejandra Páez Contreras
Angélica María Ramírez Bedolla
Arturo Muñiz Colunga
Gabriela Patricia González Alarcón
Ingrid Marissa Cabrera Zamora
Lissette Zamora Valtierra
Luz María Castañeda de León
María Elizabeth Martínez Sánchez
Marina Kriscautzky Laxague
Patricia Martínez Falcón

Desarrollo de simuladores

Agustín Razo Chávez
Alfredo Alonso Peña
Francisco Isaac Moguel Pedraza
Leonardo Zavala Rodríguez
Mario Alberto Arredondo Guzmán
Aurelio Pedro Vázquez Sánchez
Rubén Getsemany Castro Villanueva

Pruebas de funcionalidad del instrumento y los simuladores

Luz María Castañeda de León

Desarrollo y administración de Moodle

Miguel Zúñiga González

Site, extracción y procesamiento de datos

Angélica María Ramírez Bedolla



Administración de servidores

Eduardo Vázquez Pérez
Gabriel David Rosales Lucio
José Manuel Lira Pineda
Oscar Alejandro Luna Cruz
Pedro Bautista Fernández

Seguridad de la Información

Demian Roberto García Velázquez
José Roberto Sánchez Soledad
Sergio Anduin Tovar Balderas

Monitoreo de redes

Carlos Alberto Vicente Altamirano
Erick Manuel Bazán Salinas
Erika Hernández Valverde
Esteban Roberto Ramírez Fernández
Hugo Rivera Martínez
Marcial Martínez Quinto
Oscar Andrés García Hernández

Pruebas de software

Alma García Martínez
Cristhian Eder Alavez Barrita
Daniel Michael García Guevara
Juan Antonio Chavarría Camacho
Liliana Rangel Cano
Rosalia Rosas Castañeda

Becarios

Alejandra Monroy Revilla
Betzabé Alvarez González
David Santiago Martínez Nuño
Diana Georgina Araiza Luna
Eneida Lara Estrada
Erika Camacho Cruz
Paola González Letechipía

Asistente general

Georgina Islas Ortiz



Agradecimientos

A las autoridades de la Facultad de Medicina, UNAM

Dr. Germán Fajardo Dolci
Director de la Facultad de Medicina

Dra. Irene Durante Montiel
Secretaria General

Dra. Esther Mahuina Campos Castolo
Jefa del departamento de Informática Biomédica

Dr. Alejandro Alayola Sansores
Coordinador de Investigación

Ing. Fabián Fernández Saldívar
Coordinador de Enseñanza

Ing. Esteban Arrangóiz Arechavala
Unidad de Sistemas

A los profesores de Informática Biomédica I

A los alumnos de la generación 2017-I

Nuestro más sincero agradecimiento a todos porque con su trabajo, disposición y entusiasmo fue posible realizar por vez primera la aplicación del diagnóstico.