



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 2019

Cuestionario diagnóstico sobre habilidades digitales a
estudiantes de primer ingreso a la UNAM.

Resultados de la aplicación
en la Facultad de Medicina.
Generación 2020

Junio de 2020



Índice

1. PRESENTACIÓN	2
1.1 PROPÓSITOS DEL DIAGNÓSTICO	2
1.2 HABILIDADES DIGITALES EVALUADAS	2
1.3 CARACTERÍSTICAS DEL INSTRUMENTO	3
1.4 CONDICIONES TÉCNICAS DE APLICACIÓN	10
2. RESUMEN DE RESULTADOS	11
2.1 POBLACIÓN	11
2.2 CONDICIONES DE ACCESO A TIC	11
2.3 NIVEL DE HABILIDAD EN EL USO DE TIC	16
2.4 TEMAS Y RUBROS QUE PRESENTAN DIFICULTAD PARA MÁS DEL 30% DE LA POBLACIÓN EVALUADA	18
2.5 RESULTADOS POR ASIGNATURA	20
CONCLUSIONES	28
BIBLIOGRAFÍA	31

Índice de figuras

Figura 1. Ejemplo de tipo de preguntas: opción múltiple.	4
Figura 2. Ejemplo de tipo de preguntas: respuesta construida.....	4
Figura 3. Ejemplo de tipo de preguntas: simulador de hoja de cálculo.	6
Figura 4. Ejemplo de tipo de preguntas: simulador de procesador de texto.....	6
Figura 5. Ejemplo de tipo de preguntas: simulador de motor de búsqueda en Internet.	7
Figura 6. Ejemplo de imagen como opción de respuesta.	7
Figura 7. Ejemplo de reactivo basado en una imagen donde se arrastran cajas de texto: respuesta construida.	8
Figura 8. Ejemplo de reactivo de ordenamiento de pasos para realizar un procedimiento a partir de imágenes: respuesta construida.....	8
Figura 9. Nivel de habilidad en el uso de TIC con “cinta estilo karate”.	9
Figura 10. Participación de alumnos de nuevo ingreso.	11
Figura 11. Internet en casa.	12
Figura 12. Frecuencia de asistencia a café Internet.	12
Figura 13. Dispositivos a los que tienen acceso.....	13
Figura 14. Plan de datos para móviles.	14
Figura 15. Uso de dispositivos personales en la escuela.....	14
Figura 16. Horas promedio conectados a Internet.....	15
Figura 17. Edad para comenzar a usar dispositivos.....	15
Figura 18. Uso de plataformas educativas.	15
Figura 19. Cintas obtenidas por los estudiantes.	16
Figura 20. Distribución de puntos por rango.	16
Figura 21. Participación de alumnos por asignatura.....	21

Índice de tablas

Tabla 1. Cintas y su porcentaje por género.....	17
Tabla 2. Cintas y su porcentaje por procedencia.....	17
Tabla 3. Perfil de desempeño global.....	18
Tabla 4. Internet en casa por asignatura.....	21
Tabla 5. Frecuencia de asistencia a café Internet por asignatura.....	22
Tabla 6. Dispositivos a los que tienen acceso por asignatura.....	22
Tabla 7. Cinco combinaciones más frecuentes de dispositivos por asignatura.....	22
Tabla 8. Plan de datos para móviles por asignatura.....	23
Tabla 9. Actividades que con sus dispositivos realizan los alumnos por asignatura.....	23
Tabla 10. Horas promedio conectados a Internet por asignatura.....	23
Tabla 11. Uso de plataforma educativa por asignatura.....	24
Tabla 12. Cintas obtenidas por los estudiantes de cada asignatura.....	24
Tabla 13. Distribución de puntos por rango por asignatura.....	24
Tabla 14. Cintas obtenidas por hombres en cada asignatura.....	25
Tabla 15. Cintas obtenidas por mujeres en cada asignatura.....	25
Tabla 16. Cintas y su porcentaje por bachillerato de procedencia con mayor frecuencia en las asignaturas.	25
Tabla 17. Perfil de desempeño por asignatura.....	26

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 nuevo 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). Como cada año, el TICómetro® fue evaluado como instrumento valorando la confiabilidad de sus reactivos.

En este informe se muestran, en tres apartados principales, los resultados obtenidos por la generación 2020 de la Facultad de Medicina de la UNAM:

1. Participación

La aplicación se realizó para los estudiantes que cursan Informática Biomédica 1 y 2. El **30 y 31 de julio de 2019** respondieron los estudiantes de Informática Biomédica 1, del **8 al 17 de agosto de 2019**, los de informática Biomédica 2. Por vez primera en tres generaciones, participaron estudiantes que cursan los dos primeros años de la carrera. Contestaron el cuestionario **2,454** estudiantes de un total de 2,930, lo que representa el **84%** de la población evaluada. Por género, de la población total evaluada participó **34%** de hombres y **66%** de mujeres.

2. Condiciones de acceso a TIC

El **96%** de los estudiantes evaluados manifestó tener **acceso a Internet desde casa**. El **27%** visita **un café Internet** 1 o 2 días a la semana. El **70%** de los estudiantes que contestaron el cuestionario tiene un plan de datos para acceder a **Internet desde sus dispositivos móviles**. El **35%** pasa de 2 a 4 horas diarias conectado a Internet. El **96%** de estudiantes reporta haber utilizado una plataforma educativa en el bachillerato, la mayoría selecciona **Edmodo**. La mayor frecuencia de acceso es a dos dispositivos: celular con sistema operativo Android y laptop. El uso de los dispositivos de cómputo inició entre los 10 y 12 años de edad para el **47%** de la población evaluada. En la Facultad los estudiantes utilizan sus dispositivos principalmente para realizar tareas y navegar en Internet.

3. Nivel de habilidad en el uso de TIC

La **calificación promedio** en esta generación es de **6.7**. El **72%** de los estudiantes **obtuvo cinta azul**, esto es, una calificación entre 6 y 8.5. Los **rubros de mayor dificultad** en estos sistemas se presentan en los reactivos que requieren del uso de simuladores como la hoja de cálculo, motor de búsqueda de Información en Internet y procesador de texto; habilidades para identificar las propiedades de diversos dispositivos de cómputo (sistema operativo, usos, transferencia y almacenamiento de información); aplicar transiciones y manejo de diapositivas con el presentador electrónico; aplicar buenas prácticas de seguridad del equipo, la información y los datos; usar antivirus y el correo electrónico de forma eficiente; usar aplicaciones para móviles.

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.”

Posteriormente, el TICómetro® continuó aplicándose dado que la información obtenida resultó valiosa para la toma de decisiones y para la construcción del perfil de ingreso de los estudiantes en relación con la tecnología.

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.

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 esta aplicación participan por primera vez estudiantes de los dos primeros años de formación académica como médicos cirujanos, lo que permitirá a la Facultad tener un panorama más completo de las habilidades en uso de TIC que tienen sus estudiantes.

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 h@bitat puma 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. 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 texto, la hoja de cálculo y el presentador electrónico.
2. Búsqueda, selección y validación de la información. Considera el uso adecuado del navegador, criterios y estrategias de búsqueda, así como servicios en línea.
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 se considera que las habilidades sólo pueden evaluarse 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 y un cuestionario de contexto que incluye 20 preguntas, 12 de contexto general y 8 de hábitos de uso de TIC.

Las 30 preguntas del diagnóstico sobre habilidades digitales 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 tres tipos: opción múltiple (con opciones de respuestas presentadas en texto o en imágenes); preguntas de respuesta construida (arrastrar texto sobre imagen o texto sobre texto, ordenar imágenes para mostrar que se conoce un procedimiento); y tres simuladores: selección de información 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. Ejemplo de tipo de preguntas: 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. ¿Cuál de las siguientes opciones es la mejor en cuanto a velocidad de transmisión de datos?

Plan de Internet \$300 mensuales 3.5 Mbps	Plan de Internet \$300 mensuales 20 Mb	Plan de Internet \$300 mensuales 20 Mbps	Plan de Internet \$300 mensuales 10 Kbps
0%	0%	100%	0%

Figura 2. Ejemplo de tipo de preguntas: respuesta construida.

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 digital worksheet with the following content:

Lengua	Horarios de clase
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.
Chino	Sábados 9 a 12 hrs.

LA QUE SE FUE
José Alfredo Jiménez

Tengo dinero en el mundo
dinero maldito que nada vale.
Aunque me miren sonriendo,
la pena que trago ni Dios la sabe.

Yo conocí la pobreza
y allá entre los pobres jamás lloré
Pa' que quiero riqueza
si voy con el alma perdiday sin fue.
Yo lo que quiero es que vuelva,
que vuelva conmigo la que se fue.

Vuelve ingrata mía, ay ay ay amor
Si es necesario que lloro
la vida completa por ella lloro.
De qué me sirve el dinero
si sufro una pena, si estoy tan solo.

Puedo comprar mil mujeres
y darme una vida de gran placer,
pero el carillo comprado
ni sabe queremos ni puede ser fiel.
Yo lo que quiero es que vuelva
que vuelva conmigo la que se fue.

Ríos más largos del mundo

1. Amazonas
2. Nilo
3. Yangzi
4. Mississippi
5. Amarillo o Huang He
6. Amur
7. Congo
8. Lena
9. Mackenzie

At the bottom of the interface, there are four icons for digital tools: Tabla (Table), Cuadro de texto (Text box), Columnas (Columns), and WordArt.

Algunos reactivos de hoja de cálculo y de procesador de texto 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 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 revisar el resultado, dando libertad al estudiante para utilizar los caminos que conoce.

Figura 3. Ejemplo de tipo de preguntas: simulador de hoja de cálculo.

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. Ejemplo de tipo de preguntas: simulador de 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.

- 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:

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 es 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

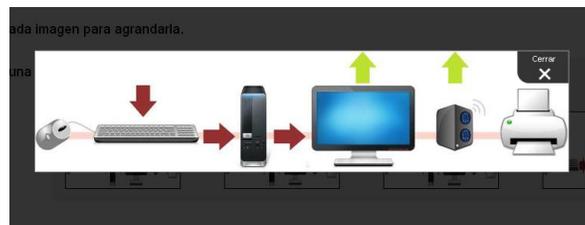
búsqueda y seleccionar un sitio. Puede navegar y explorar los resultados antes de decidir qué respuesta elegir.

Figura 5. Ejemplo de tipo de preguntas: 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 opción de respuesta.



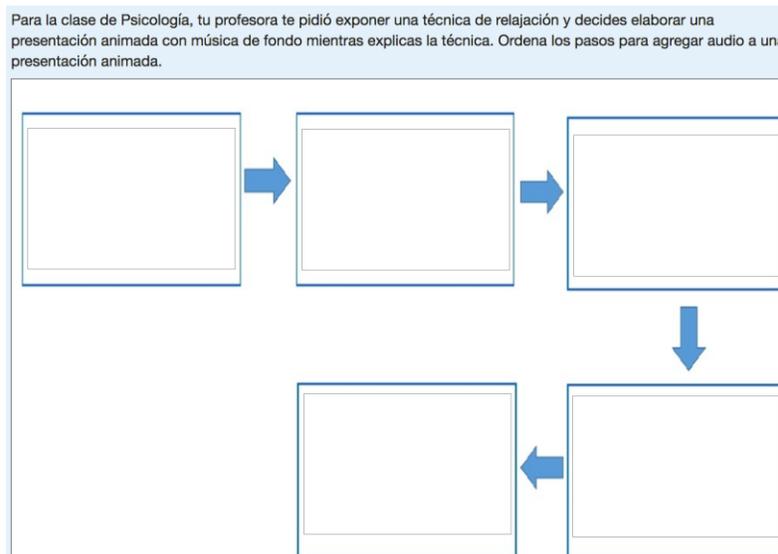
Otros reactivos permiten evaluar lo que los estudiantes conocen acerca de las interfaces de los programas a partir de una imagen en la que deben identificarse áreas o herramientas, como en el siguiente ejemplo:

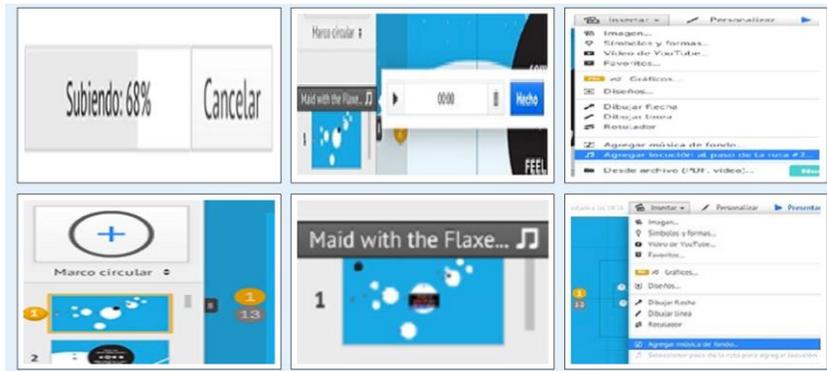
Figura 7. Ejemplo de reactivo basado en una imagen donde se arrastran cajas de texto: respuesta construida.



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: respuesta construida.





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”.



I.4 Condiciones técnicas de aplicación

El TICómetro® se aplicó a los estudiantes de nuevo ingreso en instalaciones alternas de la Facultad de Medicina (sede Tlatelolco), programado para responderse después de realizar el examen departamental de ingreso a la carrera.

Para incrementar el porcentaje de participación es importante implementar un periodo o estrategia que posibilite, sobre todo a los estudiantes de primer ingreso, el acceso al TICómetro en horarios fuera de clase y dar seguimiento puntual a su participación.

2. Resumen de resultados

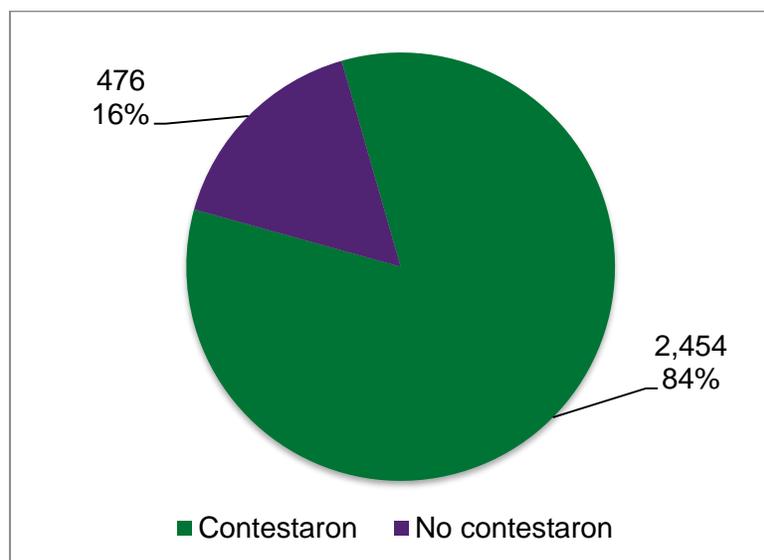
Los resultados se presentan por porcentaje de participación (población), condiciones de acceso a TIC y nivel de habilidad en el uso de TIC.

2.1 Población

El TICómetro® está dirigido a todos los estudiantes de Informática Biomédica que cursan el primer y segundo año de la carrera. La aplicación se realizó en dos momentos distintos, uno para generación; inició con Informática Biomédica el **30 y 31 de julio de 2019**, Informática Biomédica 2, respondió del **8 al 17 de agosto de 2019**.

Contestaron el cuestionario **2,454** estudiantes de un total de 2,930 de primer ingreso (Figura 10). Esto representa el **84%** de la población evaluada. De este conjunto, **46%** pertenece a Informática Biomédica I y el **54%** a Informática Biomédica 2.

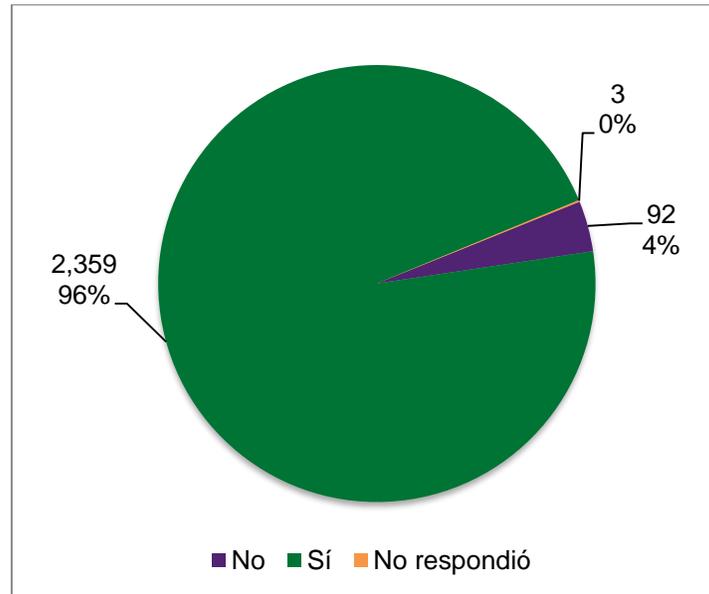
Figura 10. Participación de alumnos de nuevo ingreso.



2.2 Condiciones de acceso a TIC

Las preguntas acerca del acceso a TIC se refieren a tener acceso a Internet desde una conexión doméstica, tipo de dispositivos con los que cuentan los estudiantes, horas promedio al día que los estudiantes pasan conectados a Internet, entre otras. Incluimos también una pregunta sobre la frecuencia con la que acuden a un café Internet. Las figuras 11 y 12 muestran los resultados de dos preguntas relacionadas con la conectividad.

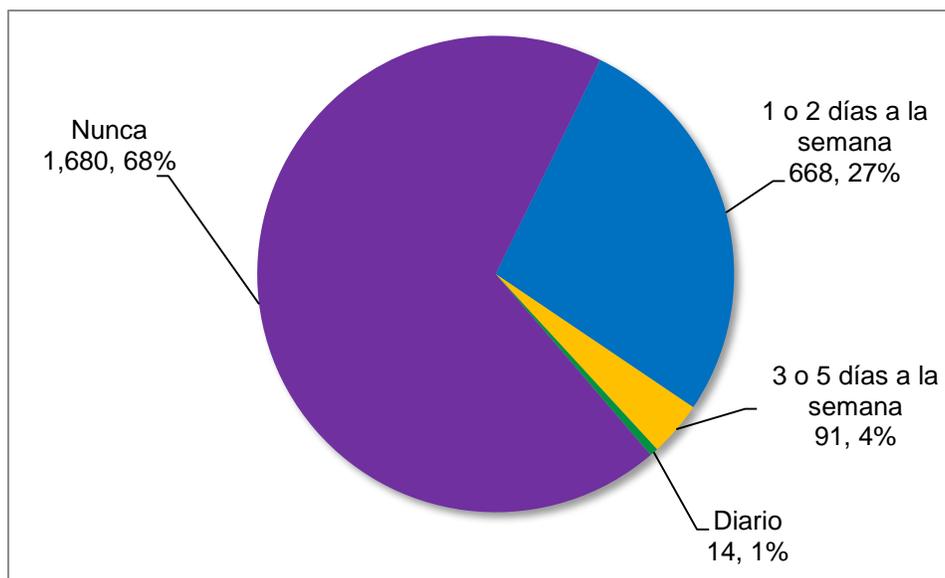
Figura 11. Internet en casa.



Es importante destacar que estos niveles de acceso a TIC en relación con la conectividad, para el 96% de la población evaluada, son superiores a los que reporta la AMIPCI como promedio nacional (71% de los mexicanos se conecta a Internet desde diferentes lugares, según el informe 2019) y el INEGI (70.1% según el informe 2019).

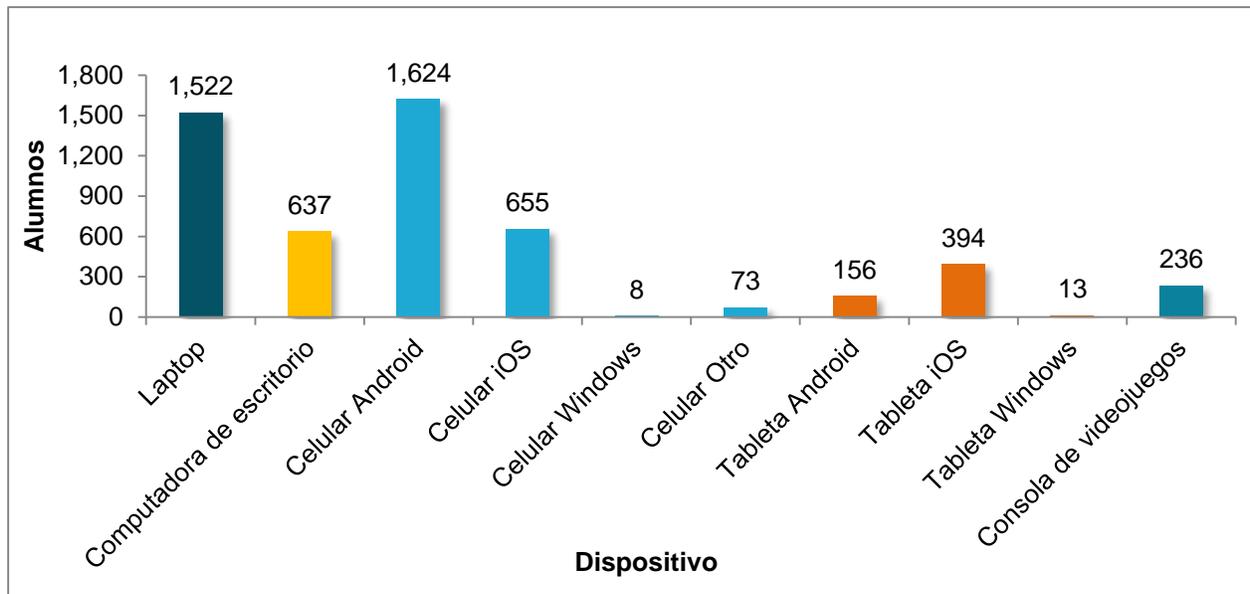
Los datos de la pregunta que aborda la frecuencia con que los estudiantes acuden a un café Internet se muestran en la Figura 12, observamos que de los estudiantes que asisten, la mayoría visita un café Internet o acude a éstos principalmente 1 o 2 veces por semana. Solo una persona de Informática Biomédica 2 no respondió esta pregunta.

Figura 12. Frecuencia de asistencia a café Internet.



En la pregunta relacionada con el acceso a dispositivos de cómputo, sólo 6 estudiantes manifestaron que carecen de algún tipo de dispositivo. El teléfono celular con sistema operativo Android es el dispositivo de mayor acceso (1,624), seguido de la laptop (1,522) y de la computadora de escritorio (637) que ocupa el tercer lugar (Figura 13).

Figura 13. Dispositivos a los que tienen acceso.



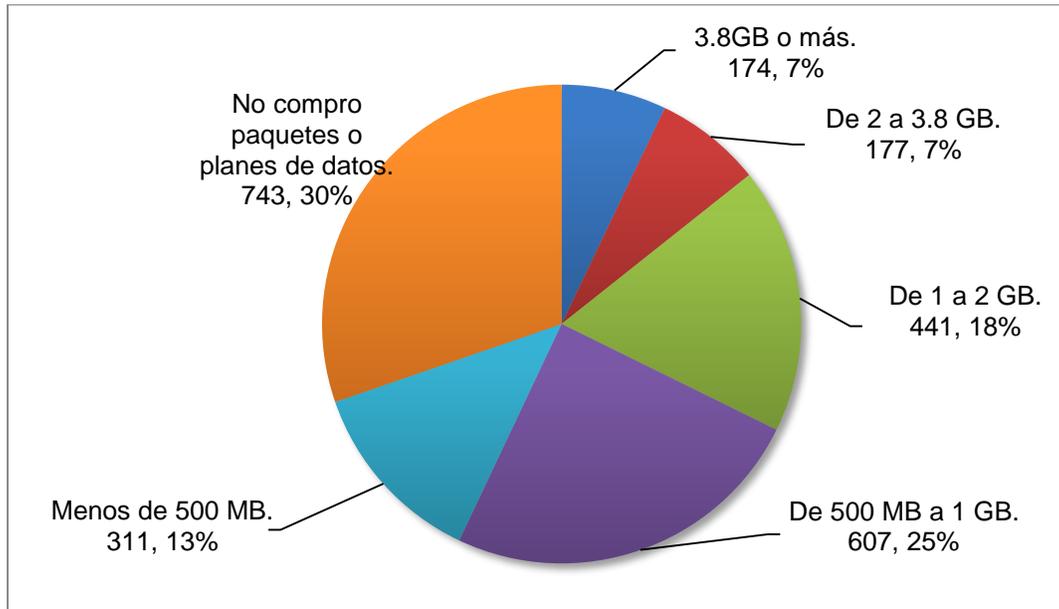
Nota. La suma de menciones es superior al total de estudiantes evaluados por tratarse de selecciones combinadas.

Encontramos un total de **5,324** dispositivos de cómputo a los que los estudiantes tienen acceso. Estos datos indican que los estudiantes evaluados cuentan con más de un dispositivo.

En relación con las combinaciones de dispositivos, la del celular con sistema operativo Android y laptop es la más mencionada (614) por los estudiantes de las dos asignaturas; le sigue la combinación del celular con sistema operativo Android y la computadora de escritorio con 243 menciones; en tercer lugar, se encuentra el celular con sistema operativo iOS y laptop con 210 menciones.

Al agrupar los dispositivos móviles que pueden conectarse a Internet (laptops, tabletas y celulares), observamos que hay **4,445** dispositivos que posiblemente requieran conectarse a la red inalámbrica de la Facultad. Si tomamos en cuenta que el 30% de los estudiantes no cuentan con un plan de datos contratado para su teléfono inteligente, observamos que la demanda de conectividad es muy alta, sobre todo si el acceso a Internet es limitado (rangos menores a 1GB) como se muestra en la Figura 14. Sólo una persona de Informática Biomédica 2 evitó responder a la pregunta sobre el plan de datos contratado.

Figura 14. Plan de datos para móviles.



En relación con el uso de los dispositivos personales, los estudiantes declaran que en la Facultad los utilizan principalmente para hacer tareas, navegar en Internet y leer. En la generación 2020 el número de estudiantes que declara no llevar sus dispositivos a la Facultad es de 6, en su mayoría, de Informática Biomédica 2.

Figura 15. Uso de dispositivos personales en la escuela.



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

En relación con el rango de horas promedio que los estudiantes pasan conectados a Internet, observamos que el 35% pasa entre 2 y 4 horas diarias (Figura 16). Este dato es menor al reportado por la AMIPCI (2019), en donde el tiempo promedio de uso total de Internet es de 8 horas con 20 minutos.

Figura 16. Horas promedio conectados a Internet



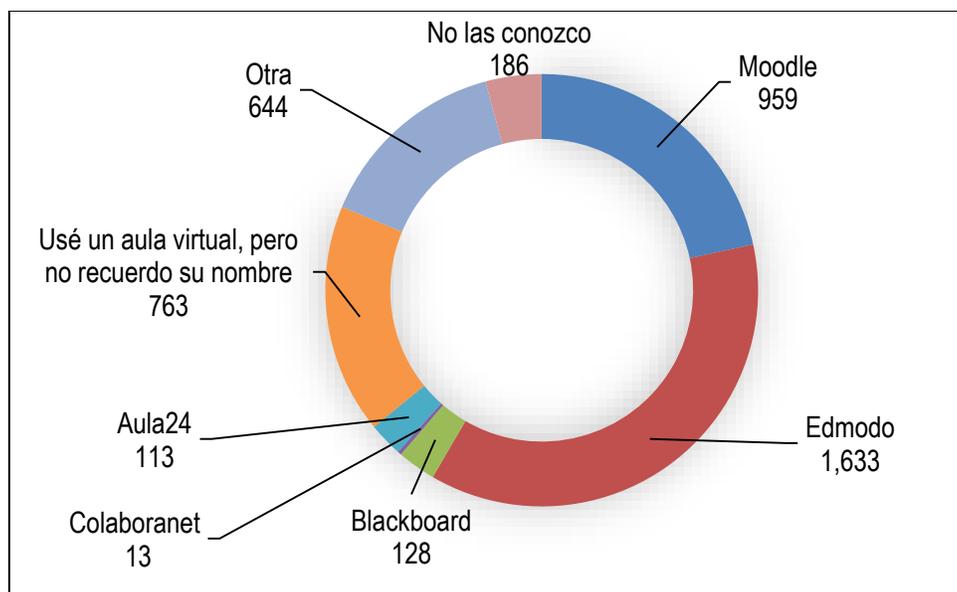
El 47% de los estudiantes manifestó haber comenzado a utilizar dispositivos entre los 10 y 12 años de edad (Figura 17). En este conjunto, el 58% los comenzó a utilizar a los doce años. Sólo un estudiante de Informática Biomédica 2 omitió la respuesta a esta pregunta.

Figura 17. Edad para comenzar a usar dispositivos.



Con respecto a la experiencia en el uso de plataformas educativas en el bachillerato, el 96% de los estudiantes mencionó haber tenido acceso a alguna de éstas. Los estudiantes que las han usado, seleccionan Edmodo con mayor frecuencia. La Figura 18 muestra los datos obtenidos en la Facultad.

Figura 18. Uso de plataformas educativas.



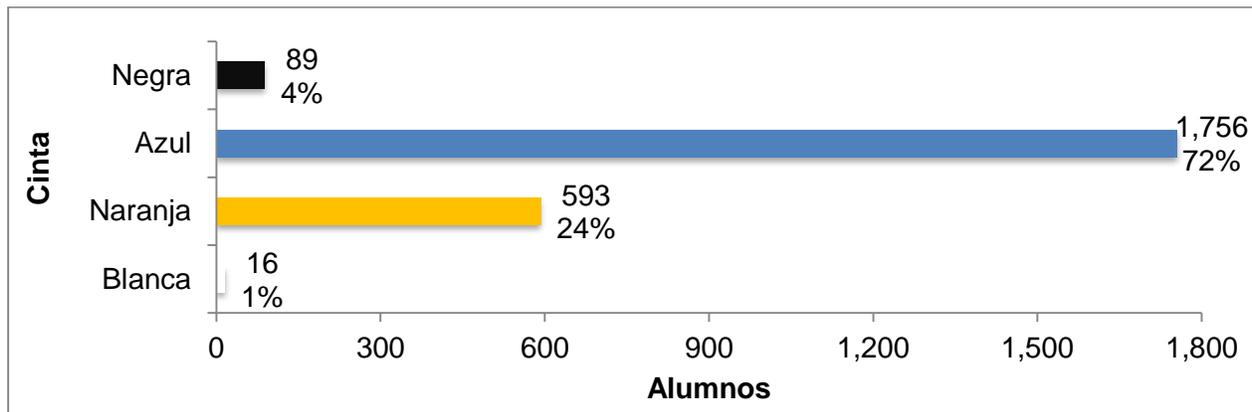
Nota. La suma de menciones es superior al total de estudiantes evaluados por tratarse de selecciones combinadas.

A continuación, presentaremos los resultados obtenidos por la generación 2020 en los cuatro temas evaluados en el TICómetro®.

2.3 Nivel de habilidad en el uso de TIC

La distribución de los estudiantes por cintas obtenidas a partir del rango de puntaje establecido se aprecia en la Figura 19.

Figura 19. Cintas obtenidas por los estudiantes.

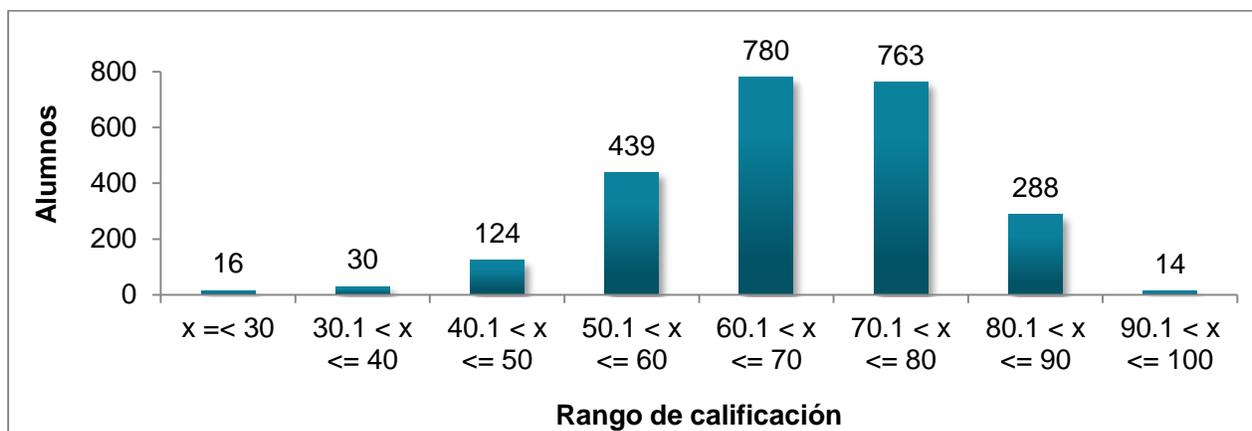


Nota. La suma de porcentajes puede ser diferente al 100% por el redondeo de las cifras.

Los resultados muestran que el 72% de los estudiantes obtiene cinta azul (calificaciones entre 6 y 8.5). Las cintas naranja (calificaciones entre 3 y 6) fueron obtenidas por el 24%. El porcentaje de cintas blancas (calificaciones menores a 3) y negras (calificaciones superiores a 8.5) es muy bajo.

Para observar con mayor detalle y exactitud el rendimiento de los estudiantes, presentamos la distribución de puntos por rango (Figura 20) que muestra los resultados por calificación numérica. El 75% obtiene una calificación aprobatoria mayor a 6.

Figura 20. Distribución de puntos por rango.



Veamos ahora los resultados generales distribuidos por género (Tabla I). La distribución de cintas entre hombres y mujeres es muy similar.

Tabla 1. Cintas y su porcentaje por género.

	Blanca		Naranja		Azul		Negra	
	%	N	%	N	%	N	%	N
Hombre: 846 (34%)	1%	9	23%	196	71%	602	5%	39
Mujer: 1,608 (66%)	0%	7	25%	397	72%	1,154	3%	50
Total:	1%	16	24%	593	72%	1,756	4%	89

Por último, la distribución de cintas en relación con el bachillerato del que provienen los estudiantes se presenta en la Tabla 2.

Tabla 2. Cintas y su porcentaje por procedencia.

Bachillerato de Procedencia (% del total de estudiantes)	Blanca		Naranja		Azul		Negra	
	%	N	%	N	%	N	%	N
Público de la UNAM: ENP. (54%)	1%	9	20%	268	75%	984	4%	55
Público de la UNAM: CCH. (37%)	1%	5	30%	274	67%	608	2%	19
Público de la UNAM: Bachillerato a distancia. (0%)	0%	0	0%	0	100%	1	0%	0
Público del IPN: CECyT. (0%)	0%	0	14%	1	71%	5	14%	1
Público de la SEP: CET, CBTIS, CBTA, CETMAR, ITR. (1%)	0%	0	21%	6	79%	23	0%	0
Público de la SEP: Preparatoria abierta. (0%)	0%	0	60%	3	40%	2	0%	0
Público: Colegio de Bachilleres. (1%)	0%	0	34%	10	66%	19	0%	0
Público: Preparatoria del Gobierno del Distrito Federal. (0%)	0%	0	33%	1	67%	2	0%	0
Público: de una Universidad estatal (de cualquier estado de la República Mexicana). (1%)	0%	0	26%	6	70%	16	4%	1
Privada: incorporada a la UNAM. (3%)	0%	0	19%	15	73%	58	8%	6
Privada: incorporada a la SEP. (2%)	5%	2	19%	8	64%	27	12%	5
Privada: incorporada a una universidad estatal (de cualquier estado de la República Mexicana). (0%)	0%	0	0%	0	80%	4	20%	1
Privado sin incorporación. (0%)	0%	0	13%	1	75%	6	13%	1

Examen Único CENEVAL (acuerdo 286). (0%)	0%	0	0%	0	100%	1	0%	0
Total (2,454)	1%	16	24%	593	72%	1,756	4%	89

Nota. La suma de porcentajes puede ser diferente al 100% por el redondeo de las cifras.

El bachillerato de procedencia que predomina es el de la UNAM (CCH y ENP) con 91% de estudiantes. El porcentaje de cintas azules obtenidas por los alumnos del bachillerato de la UNAM es superior al que obtienen los estudiantes que provienen escuelas privadas incorporadas a la SEP.

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 3 muestra el perfil de desempeño que poseen los alumnos en cada uno de los temas y rubros evaluados en el TICómetro®. La columna “Respuestas alumnos” muestra el total de puntos obtenidos por los estudiantes, comparado con el total de puntos esperados en cada rubro (columna “Respuestas esperadas”) 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. En el caso de los promedios que se ubican en cinta azul, no siempre son reflejo de dificultades, por lo que señalaremos como rubros de dificultad a aquellos que están por debajo de 7.0.

Tabla 3. Perfil de desempeño global.

Generación 2020 (2,454 alumnos)					
Tema y rubro del TICómetro	Puntos (10)	Respuestas esperadas	Respuestas alumnos	Aciertos	Cinta
1. Procesamiento y administración de la información					
1.1 Características de las computadoras	0.33	818	533	65%	
1.2 Administración de la información	0.33	818	587	72%	
1.3 Procesador de texto	0.67	1,636	1207	74%	

1.3.1 Procesador de texto. Simulador	0.33	818	406	50%	
1.4 Hoja de cálculo	0.67	1,636	953	58%	
1.4.1 Hoja de cálculo. Simulador	0.33	818	132	16%	
1.5 Presentador electrónico	0.67	1,636	1237	76%	
1.6 Medios digitales	0.67	1,636	1232	75%	
	4	9,816	6,287	64%	

2. Búsqueda, selección y validación de la información					
2.1 Búsqueda de información	1.33	3,272	2567	78%	
2.1.1 Búsqueda de información. Simulador	0.33	818	402	49%	
2.2 Servicios en línea	0.33	818	670	82%	
	2	4,908	3,639	74%	

3. Seguridad					
3.1 Del equipo y la información	0.67	1,636	985	60%	
3.2 Datos personales	0.33	818	545	67%	
3.3 Navegación segura por Internet	0.33	818	579	71%	
3.4 Dispositivos móviles, correo electrónico y redes sociales	0.67	1,636	929	57%	
	2	4,908	3,038	62%	

4. Colaboración y comunicación en línea					
4.1 Correo electrónico	0.67	1,636	1114	68%	
4.2 Redes Sociales	0.67	1,636	1277	78%	
4.3 Dispositivos móviles	0.67	1,636	1115	68%	
	2	4,908	3,506	71%	
Total general	10	24,540	16,470	67%	

Los resultados muestran que en el tema de Procesamiento y administración de la información se presenta mayor dificultad en los rubros que involucran el uso de simuladores, observamos que el desempeño es más bajo al poner en práctica las habilidades que al resolver reactivos que de forma indirecta involucran la habilidad. Lo mismo ocurre en el rubro búsqueda de información en Internet, en el que el desempeño en simulador es más bajo que en preguntas de selección de respuestas.

Los rubros que reflejan mayor dificultad dado que el promedio de calificación es menor a 7, son los siguientes:

En el tema **procesamiento y administración de la información**:

- Uso de funciones básicas y realización de operaciones con fórmulas de la hoja de cálculo, con y sin simulador.

- Uso de herramientas de formato en el simulador del procesador de texto.
- Propiedades del sistema operativo, usos, transferencia y almacenamiento de información en diversos equipos de cómputo y dispositivos móviles.
- Presentador electrónico: transiciones y manejo de diapositivas.

En el tema ***búsqueda, selección y validación de información***:

- Criterios de selección de información confiable en Internet a través del simulador.

En el tema de ***seguridad***:

- Aplicación de buenas prácticas de seguridad para el equipo, la información y los datos.
- Uso de antivirus.

En el tema ***comunicación y colaboración en línea***:

- Uso eficiente de correo electrónico.
- Uso de aplicaciones para móviles.

En suma, los temas y habilidades que presentan mayor dificultad se concentran en el tema de procesamiento y administración de la información. Es evidente la dificultad que se presenta al usar la hoja de cálculo, sobre todo al usar el simulador.

Un alto porcentaje de los estudiantes tiene un dominio de tipo instrumental con un nivel elemental de uso de TIC en el ámbito educativo. 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 de forma segura o para procesar datos numéricos.

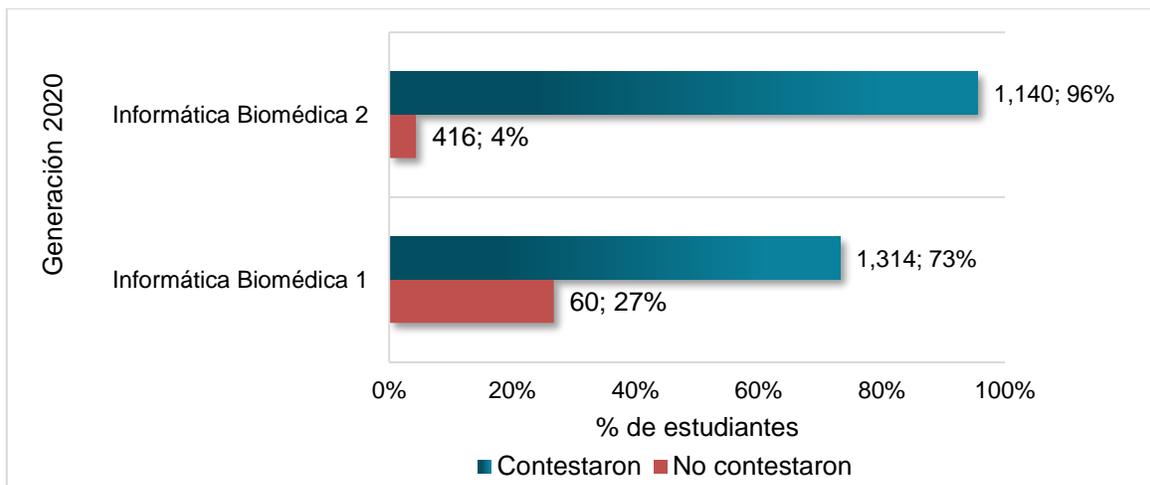
2.5 Resultados por asignatura

A continuación, se presentan para las dos asignaturas los resultados con mayor detalle.

a) Participación

La participación en el TICómetro® a nivel Facultad fue, como ya se mencionó, del **84%** con **2,454** estudiantes que respondieron el cuestionario. De este conjunto, 1,140 (46%) son estudiantes de nuevo ingreso que cursan Informática Biomédica 1 y 1,314 (54%) que cursan Informática Biomédica 2. La participación de alumnos por carrera se muestra en la Figura 21.

Figura 21. Participación de alumnos por asignatura.



Como puede observarse, los estudiantes de Informática Biomédica 2 tuvieron el mayor porcentaje de participación.

b) Condiciones de acceso a TIC

Para determinar el nivel de acceso a las TIC tomamos en cuenta varios factores como: el acceso a Internet (desde el hogar y con plan de datos para móviles), la cantidad y tipo de dispositivos con que cuenta cada estudiante, y las horas que pasan conectados a Internet, entre otras.

El 96% de los 2,454 estudiantes evaluados, declaró tener acceso a Internet desde casa, de este conjunto, observamos que en las dos asignaturas la mayor demanda de conectividad que se presenta es muy similar (Tabla 4).

Tabla 4. Internet en casa por asignatura.

Asignatura (% de estudiantes)	Acceso a Internet desde casa					
	No		Sí		No respondió	
Informática Biomédica 1 (46%)	34	3%	1,103	97%	3	0%
Informática Biomédica 2 (54%)	58	4%	1,256	96%	0	0%
Total (2,454)	92	4%	2,359	96%	3	0%

Los datos que se obtienen en la pregunta acerca de la frecuencia con la que asisten a un café Internet (Tabla 5) confirman esta necesidad. Observamos que los estudiantes requieren de conectividad desde la Facultad a pesar de tener este servicio en casa, sobre todo los de Informática Biomédica 2.

Tabla 5. Frecuencia de asistencia a café Internet por asignatura.

Asignatura	Frecuencia de visita a café Internet									
	1 o 2 días a la semana		3 o 5 días a la semana		Diario		Nunca		No respondió	
Informática Biomédica 1	24%	271	3%	30	0%	3	73%	836	0%	0
Informática Biomédica 2	30%	397	5%	61	1%	11	64%	844	0%	1
Total	27%	668	4%	91	1%	14	68%	1,680	0%	1

Nota. La suma de porcentajes puede ser diferente al 100% por el redondeo de las cifras.

Con respecto a la cantidad y tipo de dispositivos a los que tienen acceso los alumnos (Tabla 6), observamos que indistintamente de la asignatura, en primer lugar está el acceso al celular con sistema operativo Android; seguido de la laptop, y en tercer lugar de la computadora de escritorio. De los 6 estudiantes que mencionaron no tener acceso a algún tipo de dispositivo, cuatro son de Informática Biomédica 2 y el resto de Informática Biomédica 1.

Tabla 6. Dispositivos a los que tienen acceso por asignatura.

Asignatura	Dispositivo				
	Celular (Android, iOS, Windows 8, Otro)	Laptop	Computadora de escritorio	Tableta (Android, iOS, Windows 8)	Consola de videojuegos
Informática Biomédica 1	1,126	656	340	196	79
Informática Biomédica 2	1,234	866	297	367	157
Total	2,360	1,522	637	563	236

Nota. La suma de menciones de cada dispositivo es mayor al total de estudiantes ya que podían elegir más de una opción.

Debido a que en la pregunta sobre el acceso a dispositivos había la posibilidad de seleccionar más de un tipo, en la Tabla 7 presentamos las combinaciones más frecuentes.

Tabla 7. Cinco combinaciones más frecuentes de dispositivos por asignatura.

Asignatura	Dispositivo				
	Celular Android y laptop	Celular Android y computadora de escritorio	Celular iOS, Laptop	Celular Android, Laptop, Consola de videojuegos	Laptop, Celular iOS, Tableta iOS.
Informática Biomédica 1	261	119	99	36	26
Informática Biomédica 2	353	124	111	14	72

Con respecto a la conectividad contratada para dispositivos móviles, observamos en la Tabla 8 que el comportamiento es similar en las dos asignaturas. Entre 2 y 3 estudiantes carecen de un plan de datos y

los que cuentan con éste, la mayoría lo tienen limitado (menos de 1 GB), lo que genera una dependencia del acceso a la red en lugares públicos y en la Facultad.

Tabla 8. Plan de datos para móviles por asignatura.

Asignatura	Plan de datos (% de estudiantes)					
	3.8 GB o más	De 2 a 3.8 GB	De 1 GB a 2 GB	De 500 MB a 1 GB	Menos de 500 MB	No tengo plan de datos
Informática Biomédica 1	6%	7%	19%	27%	14%	28%
Informática Biomédica 2	8%	8%	17%	23%	12%	33%

Nota. La suma de porcentajes puede ser diferente al 100% por el redondeo de las cifras.

A continuación, presentamos por asignatura las actividades que los alumnos realizan en la escuela con sus dispositivos (Tabla 9). La situación es muy parecida a lo que ocurre a nivel Facultad, en donde se reporta como actividad principal hacer tareas. En Informática Biomédica 1 la segunda actividad más frecuente es navegar en Internet, en tanto que para Informática Biomédica 2 es leer, lo que es congruente por las diversas actividades que realizan los estudiantes de segundo año, como el estudio de casos clínicos.

Tabla 9. Actividades que con sus dispositivos realizan los alumnos por asignatura.

Asignatura	Actividades					
	Hago tareas	Navego en Internet	Participo en redes sociales	Leo	Me distraigo	No llevo mi dispositivo a la escuela
Informática Biomédica 1	1,020	915	603	820	448	25
Informática Biomédica 2	1,135	928	579	1018	468	40
Total	2,115	1,843	1,182	1,838	916	65

Nota. La suma de menciones de cada dispositivo es mayor al total de estudiantes ya que podían elegir más de una opción.

La distribución de horas que los estudiantes pasan conectados a Internet es similar en las asignaturas. El rango de mayor frecuencia es entre 2 y 4 horas al día (Tabla 10). Son los estudiantes de Informática Biomédica 2 los que se mantienen mayor tiempo conectados a Internet (de 4 a 6 horas diarias).

Tabla 10. Horas promedio conectados a Internet por asignatura.

Asignatura (estudiantes)	Rango en horas				
	2 o menos	De 2 a 4	De 4 a 6	De 6 a 8	8 o más
Informática Biomédica 1 (1,140)	12%	40%	32%	9%	4%
Informática Biomédica 2 (1,314)	13%	30%	32%	17%	10%

Nota. La suma de porcentajes puede ser diferente al 100% por el redondeo de las cifras.

Finalmente, en la Tabla 11 presentamos la distribución de estudiantes por asignatura que tienen experiencia usando una plataforma educativa. En general, en las carreras la plataforma que tienen presente con mayor frecuencia es Edmodo, sobre todo en Informática Biomédica 2.

Tabla 11. Uso de plataforma educativa por asignatura.

Asignatura	Plataforma Educativa (menciones)							
	Moodle	Edmodo	Blackboard	Colaboranet	Aula24	Usé un aula virtual, pero no recuerdo su nombre	Otra	No las conozco
Informática Biomédica 1	155	610	70	8	58	420	304	147
Informática Biomédica 2	804	1,023	58	5	55	343	340	39

Nota. La suma de menciones de cada plataforma es mayor al total de estudiantes ya que podían elegir más de una opción.

c) Nivel de habilidades digitales

Los resultados a nivel Facultad muestran que la mayoría de alumnos obtuvo cinta azul (72%). Este color de cinta es el que abarca calificaciones entre 6 y 8.5, calificaciones aprobatorias mínimas y medias. En la Tabla 12 se puede apreciar que la distribución de cintas en cada asignatura es muy similar a lo que ocurre a nivel Facultad. Como es de esperarse, son los estudiantes de Informática Biomédica 2 quienes obtienen más cintas negras, lo que se explica porque ya tienen un año usando las TIC para realizar actividades académicas.

Tabla 12. Cintas obtenidas por los estudiantes de cada asignatura.

Asignatura	Cintas							
	Blanca		Naranja		Azul		Negra	
Informática Biomédica 1	0%	0	29%	335	69%	785	2%	20
Informática Biomédica 2	1%	16	20%	258	74%	971	5%	69
Total	1%	16	24%	593	72%	1,756	4%	89

La distribución de puntos aplicada a las asignaturas (Tabla 13) nos ayuda a corroborar lo anterior. El 70% de los estudiantes de Informática Biomédica 1 obtiene calificaciones aprobatorias, la mayoría entre 6 y 7. En Informática Biomédica 2, el 79% aprueba el TICómetro, la mayoría obtiene calificaciones entre 7 y 8. La presencia de calificaciones mayores a 9.0 se observa en estudiantes de las dos asignaturas (3 en Informática Biomédica 1 y 11 en Informática Biomédica 2).

Tabla 13. Distribución de puntos por rango por asignatura.

Asignatura	Rango de calificaciones (% de estudiantes)							
	x = < 30	30.1 < x <= 40	40.1 < x <= 50	50.1 < x <= 60	60.1 < x <= 70	70.1 < x <= 80	80.1 < x <= 90	90.1 < x <= 100
Informática Biomédica 1	0%	1%	6%	23%	35%	27%	8%	0%
Informática Biomédica 2	1%	2%	4%	14%	29%	34%	15%	1%

En relación con las cintas obtenidas por género vemos en las tablas 14 y 15 que la distribución de cintas azules y negras en ambos géneros es similar en las dos asignaturas. Sin embargo, son los hombres de Informática Biomédica 1 quienes obtienen más cintas azules, ocurre lo contrario en Informática Biomédica 2 en donde la mayoría de cintas de este color las obtienen las mujeres.

Tabla 14. Cintas obtenidas por hombres en cada asignatura.

Asignatura	Hombres							
	Blanca		Naranja		Azul		Negra	
Informática Biomédica 1	0%	0	26%	104	72%	282	2%	8
Informática Biomédica 2	2%	9	20%	92	71%	320	7%	31
Total	1%	9	23%	196	71%	602	5%	39

Nota. La suma de porcentajes puede ser diferente al 100% por el redondeo de las cifras.

Tabla 15. Cintas obtenidas por mujeres en cada asignatura.

Asignatura	Mujeres							
	Blanca		Naranja		Azul		Negra	
Informática Biomédica 1	0%	0	31%	231	67%	503	2%	12
Informática Biomédica 2	1%	7	19%	166	76%	651	4%	38
Total	0%	7	25%	397	72%	1154	3%	50

Nota. La suma de porcentajes puede ser diferente al 100% por el redondeo de las cifras.

En lo que se refiere a la distribución de cintas por bachillerato del que provienen los estudiantes de las carreras, el comportamiento es similar al presentado para toda la Facultad, en el que la mayor parte de los estudiantes procede del bachillerato UNAM (ENP y CCH). En la Tabla 16 se aprecia la distribución de cintas por bachillerato en cada asignatura.

Tabla 16. Cintas y su porcentaje por bachillerato de procedencia con mayor frecuencia en las asignaturas.

Carrera (estudiantes)	Bachillerato de procedencia	Cinta							
		Blanca		Naranja		Azul		Negra	
Informática Biomédica 1 (1,140)	Público de la UNAM: ENP. (46%)	0%	0	24%	142	74%	447	2%	13
	Público de la UNAM: CCH.(34%)	0%	0	39%	170	61%	268	1%	3
Informática Biomédica 2 (1,314)	Público de la UNAM: ENP. (54%)	1%	9	18%	126	75%	537	6%	42
	Público de la UNAM: CCH. (35%)	1%	5	22%	104	73%	340	3%	16

Nota. La suma de porcentajes puede ser diferente al 100% por el redondeo de las cifras.

A continuación, presentamos el perfil de habilidades digitales de los estudiantes de las asignaturas (Tabla 17). Para cada tema y rubro se muestra el color de cinta y el porcentaje de aciertos obtenidos por los estudiantes. Los rubros que presenta mayor dificultad se muestran en color naranja (calificaciones entre 3.01 y 6) y blanco (calificaciones menores a 3).

Tabla 17. Perfil de desempeño por asignatura.

Generación 2020		
Carrera del SUA (estudiantes)	Informática Biomédica 1 (1,140)	Informática Biomédica 2 (1,314)
Tema y rubro del TICómetro		
1. Procesamiento y administración de la información		
1.1 Características de las computadoras	64%	66%
1.2 Administración de la información	71%	72%
1.3 Procesador de texto	73%	75%
1.3.1 Procesador de texto. Simulador	53%	46%
1.4 Hoja de cálculo	55%	61%
1.4.1 Hoja de cálculo. Simulador	12%	20%
1.5 Presentador electrónico	75%	76%
1.6 Medios digitales	76%	74%
	63%	65%
2. Búsqueda, selección y validación de la información		
2.1 Búsqueda de información	78%	79%
2.1.1 Búsqueda de información. Simulador	28%	68%
2.2 Servicios en línea	83%	80%
	70%	77%
3. Seguridad		
3.1 Del equipo y los datos	59%	61%
3.2 Datos personales	65%	68%
3.3 Navegación segura por Internet	69%	72%
3.4 Dispositivos móviles, correo electrónico y redes sociales	55%	58%
	60%	63%
4. Comunicación y colaboración en línea		
4.1 Correo electrónico	66%	70%
4.2 Redes Sociales	77%	79%
4.3 Dispositivos móviles	68%	68%
	70%	72%
Total general	66%	68%

Como se observó a nivel Facultad, vemos que en las dos asignaturas los estudiantes obtienen resultados no aprobatorios (menores al 60% de aciertos) en los rubros que involucran el uso de los simuladores: Procesador de texto y Hoja de cálculo. En el caso del simulador de Búsqueda de Información podemos interpretar que las actividades realizadas durante el primer año cursado en la Facultad favorecen el desarrollo de la habilidad para buscar y seleccionar información confiable con base en ciertos criterios.

Revisaremos con mayor detalle el comportamiento de los reactivos del tema seguridad en dispositivos móviles, correo electrónico y redes sociales para una mejora continua de la aplicación.

Conclusiones

Los resultados de la tercera aplicación 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 y uso de TIC.

Entre los principales hallazgos queremos destacar el alto nivel de acceso a computadoras e Internet desde casa que manifiestan tener los estudiantes. El **96%** de la población que contestó el TICómetro® puede acceder a Internet desde el hogar. Es importante destacar que este nivel de acceso a TIC es superior al que reporta el INEGI para la Ciudad de México y el Estado de México, de donde proviene la mayor parte de los estudiantes que ingresan a la Facultad. El **27%** visita un café Internet 1 o 2 días a la semana.

Encontramos que hay **4,445** dispositivos móviles (laptops, tabletas y celulares inteligentes), más que el total de estudiantes evaluados, por lo que podemos interpretar que cuentan con más de un dispositivo móvil que puede conectarse a Internet y que podrían utilizar en la Facultad de Medicina para fines educativos. El celular con sistema operativo Android es el de mayor acceso con 1,624 menciones, seguido de la laptop con 1,522 menciones y, en tercer lugar, la computadora de escritorio con 637. La combinación de dispositivos más frecuente (614 menciones) es la del celular Android con laptop.

Sólo seis estudiantes mencionaron no tener acceso a algún tipo de dispositivo, la mayoría de Informática Biomédica 2. Del 70% de estudiantes que tiene acceso a Internet desde sus móviles utilizando un plan de datos, el **46%** tiene un plan con 1GB o más. Realizar tareas, navegar en Internet y leer son las actividades más frecuentes.

A nivel Facultad, los estudiantes se conectan a Internet con mayor frecuencia (35%) en un rango promedio de 2 a 4 horas diarias. Estos datos son menores a los reportados por la AMIPCI (2019), en donde el tiempo promedio de uso total de Internet es de 8 horas con 20 minutos. El primer acercamiento que los estudiantes evaluados tuvieron a los dispositivos de cómputo, comenzó para el 47% entre 10 y 12 años de edad. En relación con el uso de plataformas educativas, el 96% de los estudiantes menciona haber usado una, entre ellas la que más recuerdan es Edmodo; sólo 4% de los estudiantes evaluados mencionó que no conoce las plataformas educativas.

En esta generación las dificultades mayores se presentan en los rubros que requieren del uso de simuladores como la hoja de cálculo, procesador de texto y búsqueda de Información en Internet. En los tres casos las calificaciones obtenidas en los simuladores fueron menores que en los otros tipos de reactivos, con la consecuente disminución del promedio general de calificaciones. Esto impactó de forma particular el rubro Hoja de cálculo. También se observan dificultades en el rubro de seguridad en dispositivos móviles, correo electrónico y redes sociales.

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 funciones básicas y realizar operaciones con fórmulas en la hoja de cálculo; usar herramientas de formato del procesador de texto (simuladores); identificar las propiedades de diversos dispositivos de cómputo (sistema

operativo, usos, transferencia y almacenamiento de información); manejar diapositivas y transiciones en el presentador electrónico.

- **Búsqueda, selección y validación de información:** dificultades para seleccionar información confiable en Internet (simuladores).
- **Seguridad:** dificultades para usar un antivirus y aplicar buenas prácticas de seguridad en la protección del equipo y la información.
- **Comunicación y colaboración en línea:** dificultades para usar de forma eficiente el correo electrónico y las aplicaciones móviles.

Esta problemática permite vislumbrar el tipo de contenidos y habilidades que se pueden abordar en la asignatura de Informática Biomédica (1 y 2) para formar a los estudiantes en el uso de TIC.

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. El acceso es libre, sin necesidad de crear cuentas de usuario.



Universidad Nacional Autónoma de México

retos TIC

h@bitat puma

Sin iniciar sesión. (Ingresar)

¡Llegamos a los 100 retos!

¡Bienvenido!

En este espacio encontrarás distintas actividades que te servirán para aprender o mejorar tus habilidades en el uso de algunas herramientas digitales básicas.

Los hemos llamado Retos ya que en todos hay alguna tarea en la que tú tienes que poner manos a la obra, resolver un problema y practicar.

Estos retos te servirán como apoyo en tus actividades académicas durante el bachillerato.

Los distintos retos están organizados en cuatro grandes bloques. Si colocas el puntero del ratón en los botones de colores que se encuentran a continuación podrás ver una descripción breve de cada bloque.

Procesamiento y administración de la información

Acceso a la información

Seguridad

Colaboración y comunicación en línea

¿Aceptas el reto?

moodle

Hecho en México. Derechos reservados UNAM 2009-2015. [Créditos]

Sin iniciar sesión. (Ingresar)

Esta página puede ser reproducida con fines no lucrativos, siempre y cuando no se multiplique, se cite la fuente completa y su dirección electrónica. De otra forma requiere permiso previo por escrito de la institución.

La experiencia de aplicación permitió confirmar que es necesario intensificar el trabajo con computadoras para promover el desarrollo de las habilidades digitales que no es posible desarrollar con el uso de dispositivos móviles, especialmente en el caso de la hoja de cálculo.

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) plantean retos a futuro ya que el desempeño en éstos fue menor que en los otros.

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 y TAC en la Facultad de Medicina de la UNAM, encaminadas a la formación de la planta docente y a la identificación de apoyos para estudiantes que tienen menos oportunidades de acceso a la tecnología.

Bibliografía

- Matriz de habilidades digitales.* (2016). México, Coordinación de Tecnologías para la Educación- h@bitat puma- DGTIC-UNAM.
- AMIPCI (2019). *15° Estudio sobre los Hábitos de los Usuarios de Internet en México 2018.* Movilidad en el Usuario de Internet https://irp-cdn.multiscreensite.com/81280eda/files/uploaded/15%2BEstudio%2Bsobre%2Blos%2BHa_bitos%2Bde%2Blos%2BUsuarios%2Bde%2BInternet%2Ben%2BMe_xico%2B2019%2Bversio_n%2Bpu_blica.pdf. Fecha de consulta: 5 de noviembre de 2019.
- 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 (2019). *Disponibilidad y Uso de TIC en hogares*. México: INEGI, 2019. Recuperado de: https://www.inegi.org.mx/temas/ticshogares/default.html#Informacion_general. Fecha de consulta: 5 de noviembre de 2019.
- 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

Mtra. Cristina Múzquiz Fragoso

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

Mtra. María del Carmen Hernández Hernández

Subdirectora de Comunicación e Información

Coordinación de Tecnologías para la Educación

Dra. Marina Kriscautzky Laxague

Coordinadora

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 Muñoz Colunga
Gabriela Patricia González Alarcón
Lissette Zamora Valtierra
Marina Kriscautzky Laxague
Mónica Ávila Quintana
Patricia Martínez Falcón

Calibración del TICómetro

Juan Manuel Flores Ayala

Desarrollo de simuladores

Isaac Moguel Pedraza

Pruebas de funcionalidad del instrumento y los simuladores

Angélica María Ramírez Bedolla
Miguel Zúñiga González

Desarrollo y administración de Moodle, sites y extracción de datos

Miguel Zúñiga González
Angélica María Ramírez Bedolla

Coordinación técnica de pruebas

Luz María Castañeda de León

Administración de servidores

Abigail Sánchez Gálvez
Diego Arturo Torres Hernández

Eduardo Vázquez Pérez
Francisco Javier Noriega Hernández
José Manuel Lira Pineda
Oscar Alejandro Luna Cruz
Pedro Bautista Fernández

Seguridad de la Información

José Roberto Sánchez Soledad
Demián Roberto García Velázquez
Sergio Anduín Tovar Balderas

Monitoreo de redes

Carlos Alberto Vicente Altamirano
Erika Hernández Valverde
Esteban Roberto Ramírez Fernández
Hugo Rivera Martínez
Lourdes Jiménez Ramírez
Marcial Martínez Quinto

Pruebas de software

Cristhian Eder Alavez Barrita
Juan Manuel Castillejos Reyes
Juan Antonio Chavarría Camacho
Rosalia Rosas Castañeda

Becarios

Carlos Daniel Muñoz Gómez
Fátima Ortiz Romero

Asistente general

Georgina Islas Ortiz

Agradecimiento

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

Dra Marlette Lobato Valverde
Coordinadora de Evaluación

Dr. Alejandro Alayola Sansores
Coordinador de Investigación

Ing. Fabián Fernández Saldívar
Coordinador de Enseñanza

Ing. Jorge Alejandro Camacho Morales
Unidad de Sistemas

A los profesores de Informática Biomédica

A los alumnos de la generación 2020-I y 2019-I

Nuestro más sincero agradecimiento a todos porque con su trabajo, disposición y entusiasmo fue posible aplicar el diagnóstico por segunda ocasión.