



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 Odontología 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 por generación.	14
Figura 14. Cinco dispositivos a los que tienen acceso por generación.....	15
Figura 15. Cintas obtenidas por los alumnos.....	16
Figura 16. Distribución de puntos por rango.	16

Índice de tablas

Tabla 1. Distribución de puntos por rango entre generaciones.....	17
Tabla 2. Cintas y su porcentaje por género.....	17
Tabla 3. Cintas y su porcentaje por procedencia.....	17
Tabla 4. Perfil de desempeño.....	19

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 Odontología de la UNAM:

1. Nivel de participación:

La aplicación se realizó el **10 de agosto de 2016** en las instalaciones de cómputo de la Facultad de Odontología. En ese periodo contestaron el cuestionario 477 estudiantes de un total de 561, lo que representa el **85%** de la población total de nuevo ingreso a esta Facultad.

2. Nivel de acceso:

El **95%** de los estudiantes evaluados manifestaron tener **acceso a Internet**. El **19% visita un café Internet** con una frecuencia de 1 o 2 días a la semana. El acceso a dispositivos continúa siendo con mayor frecuencia a tres dispositivos: celular con sistema operativo Android, laptop, y computadora de escritorio. Cabe destacar que en esta generación el celular Android ocupa el primer lugar de acceso, desplazando a la laptop y a la computadora de escritorio que tuvieron una posición superior en las dos generaciones anteriores.

3. Nivel de habilidad en el uso de TIC:

Siete de cada 10 estudiantes evaluados son mujeres. La **calificación promedio** en esta generación es de **6.8**. El **73%** de los estudiantes **obtuvo cinta azul**, esto es, una calificación entre 6 y 8.5. Los **rubros de mayor dificultad** para esta tercera generación son los que integran el tema Procesamiento y administración de la información, principalmente el rubro hoja de cálculo.

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 1.4., “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 Odontología.

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. 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 Odontología 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.

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
Jose Alfredo Jiménez

Tengo dinero en el mundo dinero maldito que nada vale. Aunque me miren sonriendo, la pena que traigo ni Dios la sabe.	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.
Yo conocí la pobreza y allá entre los pobres jamás lloré Pa' que quiero riqueza si voy con el alma perdida y sin fue. Yo lo que quiero es que vuelva, que vuelva conmigo la que se fue.	Puedo comprar mil mujeres y darme una vida de gran placer, pero el cariño 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

Tabla, Cuadro de texto, Columnas, 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

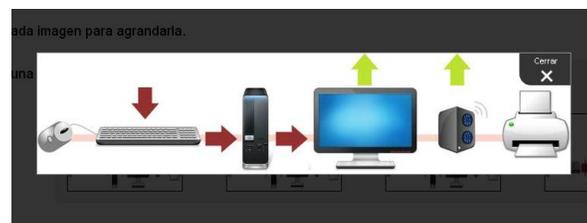
plantear la búsqueda y seleccionar un sitio. Puede navegar y explorar los resultados antes de decidir qué respuesta elegir.

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.

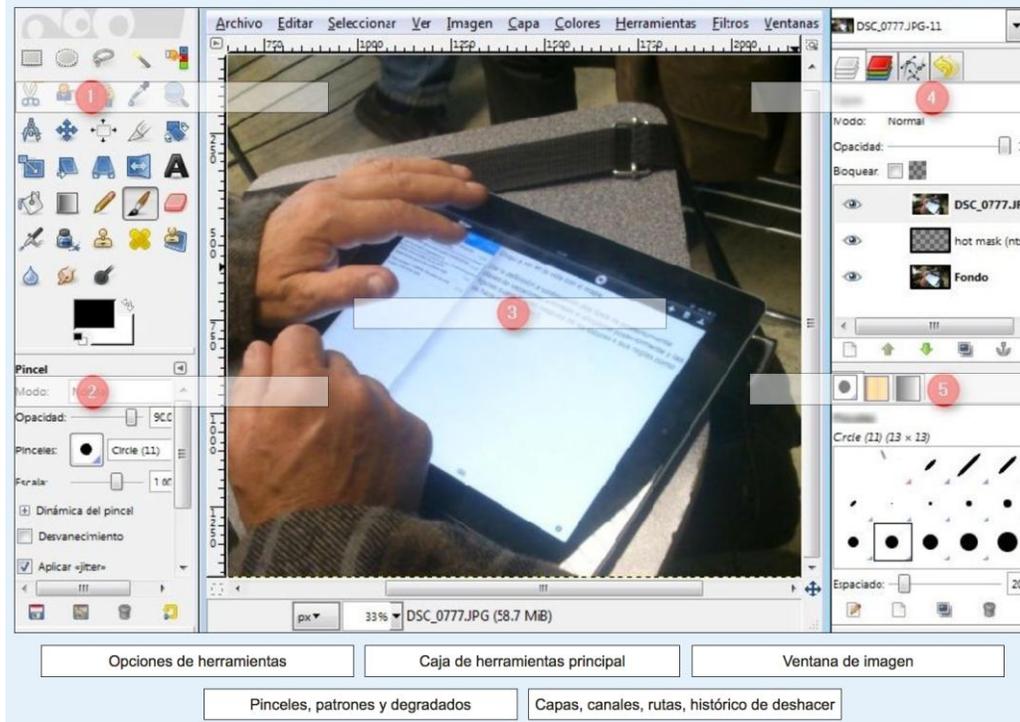
Figura 6. Ejemplo de imagen como opciones de respuesta.



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:

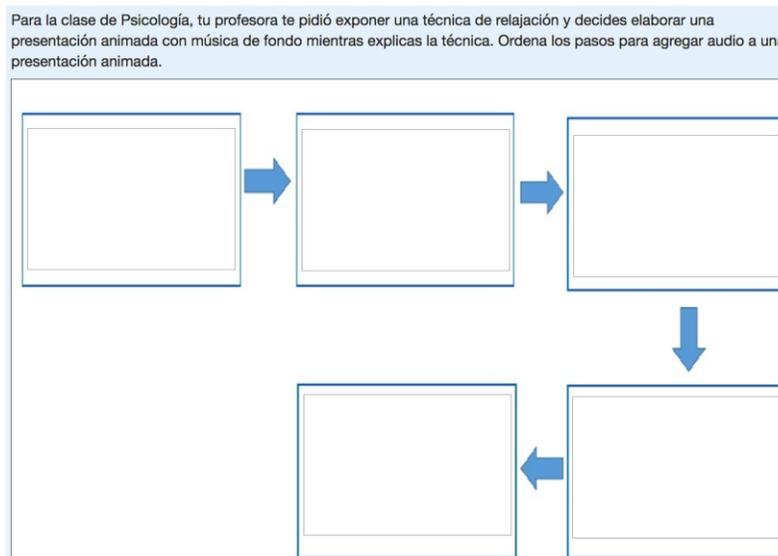
Figura 7. Ejemplo de reactivo basado en una imagen donde se arrastran cajas de texto.

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”.



I.4 Condiciones técnicas de aplicación

El TICómetro® se aplicó en las instalaciones de la Facultad de Odontología, 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 o enviaran todas sus respuestas.

A pesar de que todos los estudiantes tuvieron que contestar preguntas que utilizan simuladores, los resultados de esos reactivos no fueron contabilizados en las calificaciones para poder comparar datos con las generaciones anteriores.

2. Resumen de resultados

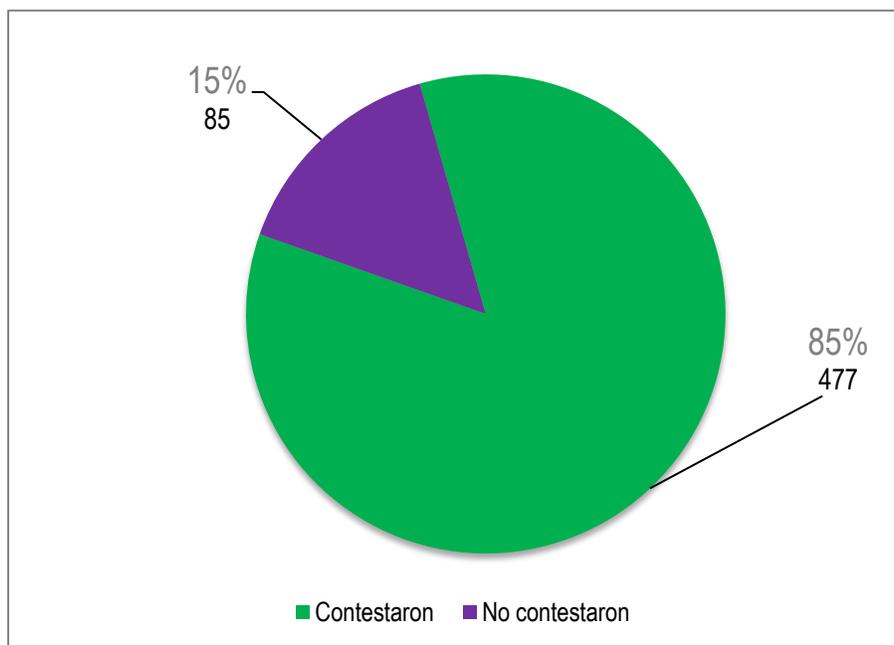
Los resultados se presentan por porcentaje de participación (población), nivel de acceso a TIC, nivel de habilidad en el uso de TIC y por rubros que presentan mayor dificultad para los estudiantes.

2.1 Población

El TICómetro® está dirigido a todos los estudiantes de nuevo ingreso a la Facultad de Odontología. La aplicación se realizó el 10 de agosto de 2016, como parte de las actividades programadas para la semana de Inducción.

Contestaron el cuestionario **477** estudiantes de un total de 561 alumnos de primer ingreso. Esto representa el **85%** de la población total a diagnosticar.

Figura 10. Participación de alumnos de nuevo ingreso.

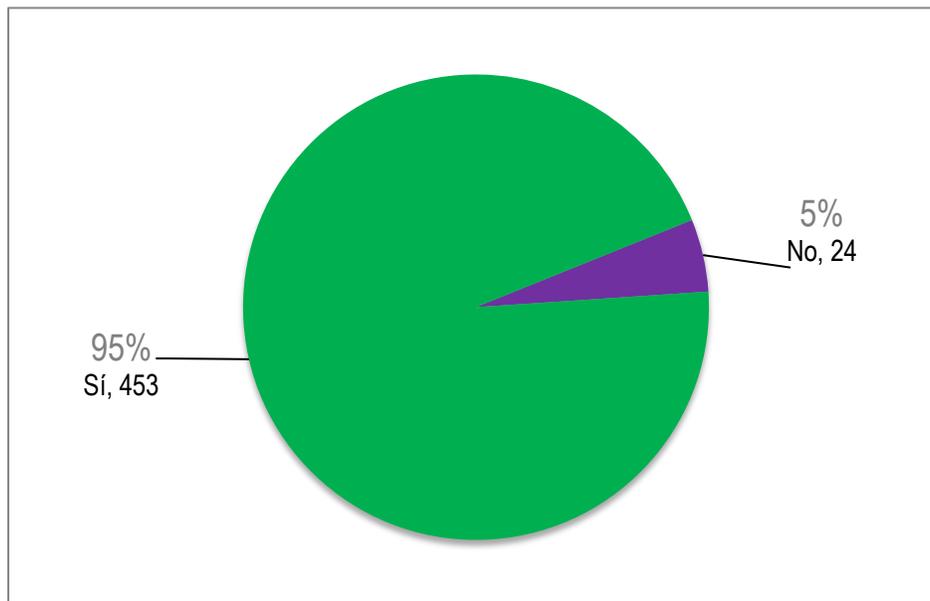


Gracias a la excelente labor de orientación y apoyo del grupo de docentes organizados por la Coordinación de Planeación en conjunto con el equipo de personal a cargo del Departamento de Cómputo, así como el cambio en el día programado para la aplicación (miércoles), se logró un incremento de participación del 2% en relación con la generación 2016.

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.

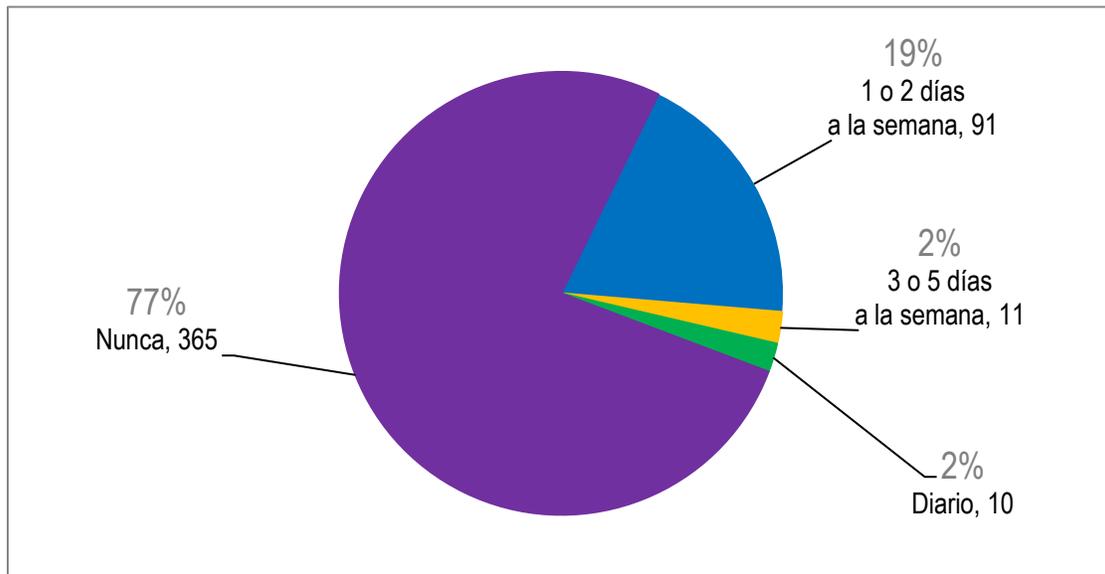


Este nivel de acceso a TIC en relación con la conectividad se mantiene superior al que reportan la AMIPCI (59%, 2015) a nivel nacional y el INEGI (55.6%, 2015) para la ciudad de México y los municipios conurbados del Estado de México, de donde procede la mayor parte de la población de la Facultad de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

Al comparar las generaciones que han sido diagnosticadas, observamos que en esta última, el porcentaje de alumnos que tiene Internet en casa aumentó ligeramente (1%) en relación con las dos generaciones anteriores (94%).

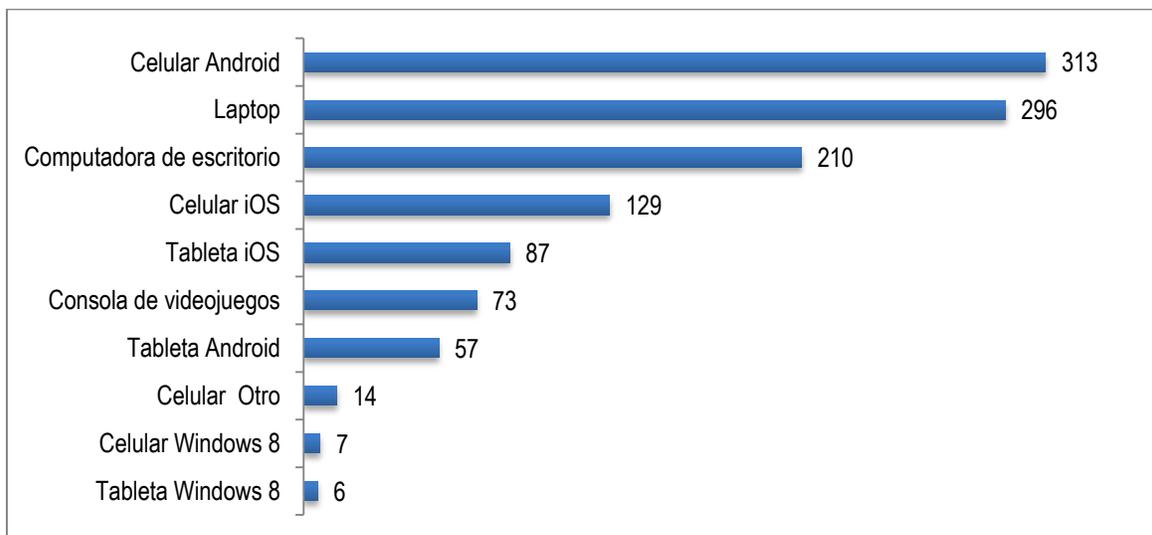
Los datos son consistentes con los que se obtienen de la pregunta que aborda la frecuencia con que los alumnos acuden a un café Internet (figura 12). La mayoría nunca asiste (77%) y los que asisten diariamente son muy pocos (2%). Al comparar las generaciones, el comportamiento es muy similar incluso para quienes asisten 1 o 2 días a la semana en donde la variación porcentual se incrementa entre 1% y 2%.

Figura 12. Frecuencia de asistencia a café Internet.



Todos los estudiantes declaran contar con algún tipo de dispositivo. El 43% de los estudiantes declara tener acceso a tres o más dispositivos, entre los que destacan el teléfono celular con sistema operativo Android como primer dispositivo más usado (313), seguido de la laptop (296). Es importante mencionar que en esta generación se incluye por primera vez la opción de consola de videojuegos como dispositivo electrónico, alcanzando la sexta posición con 73 menciones, por arriba de la tableta Android. Este dato es relevante ya que abre la posibilidad de incorporar actividades didácticas en donde se fomente el uso de videojuegos.

Figura 13. Dispositivos a los que tienen acceso por generación.

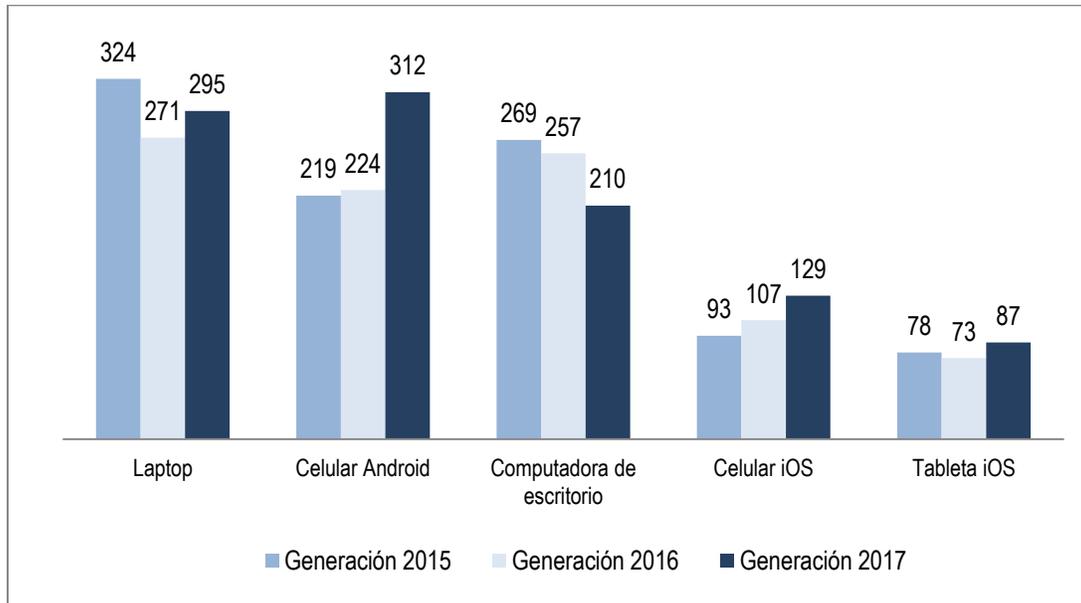


Nota: La suma de menciones es superior al total de estudiantes evaluados por tratarse de selecciones combinadas.

En relación con la combinación de dispositivos, además de mantenerse en primer lugar la frecuencia de acceso a la laptop con celular Android, se incrementa ligeramente el número de alumnos que seleccionan los siguientes dispositivos combinados: Celular iOS y computadora de escritorio; Celular iOS y laptop.

Al comparar entre generaciones los cinco dispositivos a los que se tiene acceso con mayor frecuencia, se observa que en la generación 2017 hay un crecimiento significativo en el uso del celular y un descenso en el uso de las computadoras de escritorio.

Figura 14. Cinco dispositivos a los que tienen acceso por generación.



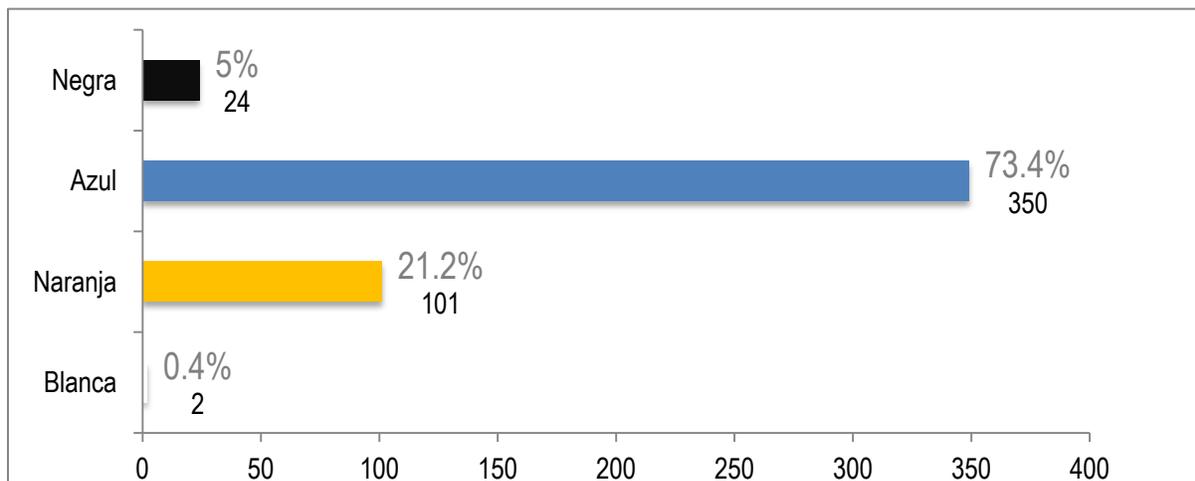
El aumento de dispositivos móviles, especialmente los celulares con sistema operativo Android, es consistente con la tendencia comercial tanto en México como en el mundo. Los teléfonos inteligentes son cada vez más accesibles y permiten realizar una serie de actividades de consulta y descarga de datos 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.

A continuación presentaremos los resultados obtenidos por la generación 2017, con la hipótesis de que este cambio en los dispositivos que manejan los jóvenes puede explicar el menor nivel de habilidades digitales observado con respecto a la generación anterior para algunos rubros.

2.3 Nivel de habilidad en el uso de TIC

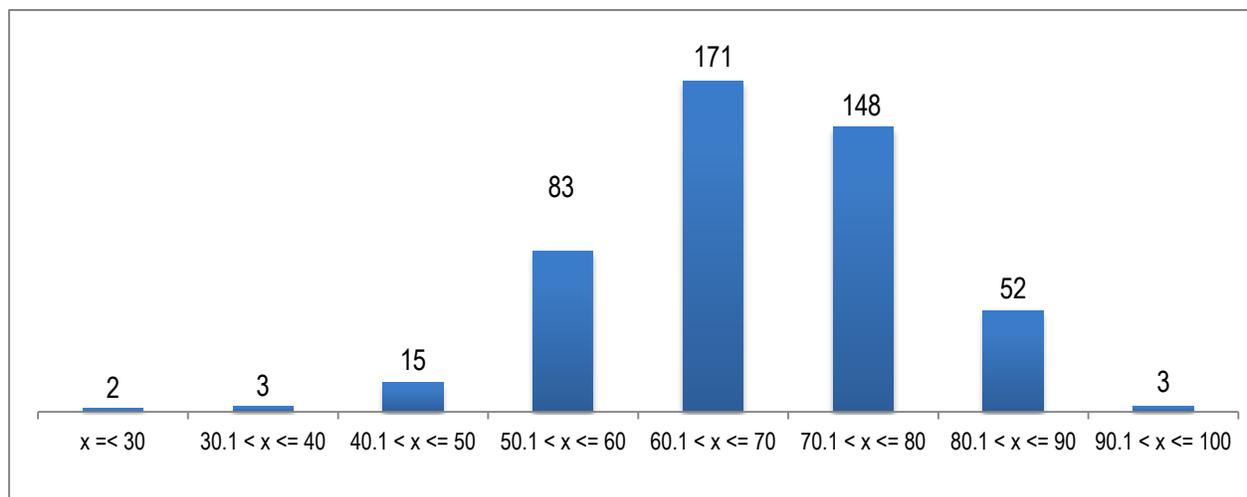
Los resultados muestran de forma general, un nivel medio en los cuatro temas evaluados. El 73% de los estudiantes que participaron en el TICómetro® obtuvo cinta azul, 5% más que en la generación anterior (308 de 456) y 1% menos que en la generación 2015 (338 de 457). Aún cuando en esta generación también se presenta una reducción significativa del 9% de cintas naranja, todavía es necesario fortalecer y desarrollar habilidades en al menos 21% de los alumnos. Veamos en la figura 15 la distribución de cintas.

Figura 15. Cintas obtenidas por los alumnos.



La distribución por puntos (figura 16) muestra con mayor detalle y exactitud que el rendimiento es medio en general. El 78% (374) obtiene una calificación aprobatoria mayor a 6; en este conjunto, el 13% obtiene una calificación superior a 8.

Figura 16. Distribución de puntos por rango.



En relación con la generación anterior, el porcentaje de alumnos con calificaciones aprobatorias es mayor en la generación 2017 al pasar de 70% al 78%, pero muy similar al de la generación 2015 en donde 80% de los estudiantes obtiene una calificación igual o superior a 6. (Ver tabla 1).

Tabla 1. Distribución de puntos por rango entre generaciones.

Rango	Generación					
	2015		2016		2017	
	Alumnos	%	Alumnos	%	Alumnos	%
$x \leq 30$	0	0%	0	0%	2	0%
$30.1 < x \leq 40$	10	2%	4	1%	3	1%
$40.1 < x \leq 50$	13	3%	32	7%	15	3%
$50.1 < x \leq 60$	70	15%	102	22%	83	17%
$60.1 < x \leq 70$	151	33%	177	39%	171	36%
$70.1 < x \leq 80$	141	31%	116	25%	147	31%
$80.1 < x \leq 90$	65	14%	22	5%	52	11%
$90.1 < x \leq 100$	7	2%	3	1%	3	1%

Veamos ahora los resultados generales distribuidos por género, los cuales se presentan en la 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: 144 (30%)	1%	2	23%	33	70%	100	6%	9
Mujer: 333 (70%)	0%	3	20%	68	75%	250	5%	15

Entre generaciones, se presenta un aumento del 7% en el porcentaje de cintas azules por parte de las mujeres, al pasar de 66% en la generación 2016 a 75% en la generación 2017; en la generación 2015 el porcentaje de cintas azules fue del 73%. En el caso de los hombres, una tendencia similar se observa con las cintas negras.

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: 13 (3%)	8%	1	8%	1	69%	9	15%	2
Bachillerato PRIVADO incorporado a la UNAM: 15 (3%)	0%	0	33%	5	67%	10	0%	0
CBTA DGETA, Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario: 1 (0%)	0%	0	0%	0	0%	0	100%	1
CBTIS DGETI, Centro de Bachillerato tecnológico Industrial y de Servicios: 6 (1%)	0%	0	0%	0	100%	6	0%	0
CCH UNAM, Colegio de Ciencias y Humanidades: 176 (37%)	0%	0	20%	36	73%	128	7%	12

CECYT o CET IPN, Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos, Centro de Estudios Tecnológicos: 5 (1%)	0%	0	20%	1	80%	4	0%	0
CETIS DGETI, Centro de Estudios tecnológicos, Industrial y de Servicios: 5 (1%)	0%	0	20%	1	80%	4	0%	0
COBACH, Colegio de bachilleres: 23 (5%)	0%	0	39%	9	52%	12	9%	2
CONALEP, Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica: 1 (0%)	0%	0	0%	0	100%	1	0%	0
ENP UNAM, Escuela Nacional Preparatoria: 222 (47%)	0%	1	21%	47	75%	167	3%	7
IEMS GDF, Preparatorias del Instituto de Educación Media Superior del Gobierno del Distrito Federal: 1 (0%)	0%	0	0%	0	100%	1	0%	0
OTRO bachillerato, propedéutico o general o bivalente o tecnológico: 6 (1%)	0%	0	17%	1	83%	5	0%	0
SE: CBT, CECYTEM, COBAEM o EPOEM, Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de México: 2 (0%)	0%	0	0%	0	100%	2	0%	0
UAEM: Escuela Preparatoria: 1 (0%)	0%	0	0%	0	100%	1	0%	0

Como en los diagnósticos anteriores, se observa que el bachillerato de procedencia que predomina es el de la UNAM (CCH y ENP) con el 83% (398 de 477) de estudiantes, de los cuales, 79% obtiene calificaciones superiores a 6, porcentaje ligeramente superior al de los estudiantes que provienen de escuelas privadas, en donde 75% (21 de 28) obtiene calificaciones aprobatorias. Cabe destacar que los estudiantes que provienen de otras instituciones públicas también obtienen buenas calificaciones. Incluso mejores que los que provienen de escuelas privadas.

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 rubros del TICómetro®. La columna “Respuestas Odontología” 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	Puntos (10)	Alumnos 477	Respuestas Facultad de Odontología	Aciertos	Cinta
1.1 Características de las computadoras	0.33	159	89	56%	Naranja
1.2 Administración de la información	0.33	159	101	64%	Naranja
1.3 Procesador de textos	1.0	477	323	68%	Naranja
1.4 Hoja de cálculo	1.0	477	253	53%	Naranja
1.5 Presentador electrónico	0.67	318	177	56%	Naranja
1.6 Medios digitales	0.67	318	181	57%	Naranja
1. Procesamiento y administración de la información	4	1,908	1,124	59%	Naranja
2.1 Búsqueda de información	1.67	795	636	80%	Azul
2.2 Servicios en línea	0.33	159	124	78%	Azul
2. Búsqueda, selección y validación de la información	2	954	760	80%	Azul
3.1 Del equipo y los datos	0.67	318	196	62%	Azul
3.2 Datos personales	0.33	159	92	58%	Naranja
3.3 Navegación segura por Internet	0.33	159	126	79%	Azul
3.4 Dispositivos móviles, correo electrónico y redes sociales	0.67	318	250	79%	Azul
3. Seguridad	2	954	664	70%	Azul
4.1 Correo electrónico	0.67	318	207	65%	Azul
4.2 Redes Sociales	0.67	318	213	67%	Azul
4.3 Dispositivos móviles	0.67	318	273	86%	Azul
4. Colaboración y comunicación en línea	2	954	692	73%	Azul
Total general	10	4,770	3,240	68%	Azul

Las mayores dificultades (cinta naranja) para la generación 2017 se presentan en casi todos los rubros del tema Procesamiento y administración de la información. Se observa que el rubro Hoja de cálculo continúa siendo el de mayor área de oportunidad para desarrollar habilidades digitales en los alumnos. También llama la atención que aún cuando en el rubro Medios digitales (en generaciones anteriores denominado Edición de imágenes) se observa una pequeña mejoría del 3%, éste no alcanza un porcentaje

suficiente para una calificación aprobatoria, lo que expresa la necesidad de formar a los estudiantes en la edición, manipulación y publicación de imagen, audio y video; así como de fomentar el uso de este tipo de herramientas en las actividades de enseñanza.

En las tres generaciones que se ha aplicado el TICómetro®, el rubro Datos personales (en generaciones anteriores denominado Usuarios y contraseñas) del tema Seguridad resulta ser un foco de atención, ya que el porcentaje de aciertos no alcanza el 60%.

El uso de dispositivos móviles para los estudiantes de nuevo ingreso es algo cotidiano, lo que se refleja en la mayor cantidad de aciertos obtenidos, al tiempo que representa un área de oportunidad para implementar estrategias de aprendizaje que consideren esta tecnología como un aliado.

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

- Formatos, publicación y citación de audio, imagen y video.
- Escritura y manipulación de fórmulas en la hoja de cálculo.
- Uso avanzado de la hoja de cálculo.
- Uso avanzado de las herramientas de presentador electrónico.
- Uso avanzado del procesador de texto.

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

- Creación de estrategias de búsqueda eficaces.

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

- Aplicación de estrategias para recuperar contraseñas.
- Uso de antivirus y aplicación de buenas prácticas de seguridad.

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

- Uso de diferentes opciones del correo electrónico.
- Uso eficiente del chat y de grupos en redes sociales.

En suma, los temas y habilidades que presentan mayor dificultad se concentran en el tema Procesamiento y administración de la información. Esto es similar a los resultados de las generaciones previamente evaluadas, lo cual nos advierte sobre la necesidad de trabajar estos temas durante la carrera. Corroboramos, como en las evaluaciones anteriores, que un alto porcentaje de los estudiantes tiene un dominio de tipo instrumental con un nivel básico de uso de TIC. Necesitan aprender a utilizar los programas con mayor profundidad y a desarrollar habilidades de orden cognitivo para interactuar con la información que circula en Internet de forma segura o para procesar datos, especialmente datos numéricos y audiovisuales.

3. 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 Odontología de la UNAM en torno al acceso, uso y apropiación de TIC.

Entre los principales hallazgos queremos destacar nuevamente el alto nivel de acceso a computadoras e Internet desde casa que manifiestan tener los estudiantes. En la generación 2017, el **95%** de la población que contestó el TICómetro® puede acceder a Internet desde el hogar. Esto es 1% más que las generaciones 2015 y 2016.

Todos los estudiantes evaluados señalaron tener acceso a algún tipo de dispositivo (celular, laptop, computadora de escritorio o tableta). El 43% manifestó tener acceso a tres o más dispositivos. El celular con algún tipo de sistema operativo (Android, iOS, Windows 8 y otro) es el dispositivo seleccionado con mayor frecuencia (463 menciones) y a diferencia de las dos generaciones anteriormente evaluadas, el celular con sistema operativo Android es el dispositivo más señalado (313 menciones) por los estudiantes, desplazando a la laptop (296 menciones) y a la computadora de escritorio (210 menciones) que ahora ocupa el tercer lugar.

En esta generación se integró por primera vez la opción Consola de videojuegos al listado de dispositivos a los que se tiene acceso. El nuevo dispositivo es señalado con mayor frecuencia (73 menciones) que la tableta Android (57 menciones), 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 similares a los de la generación 2015 y muestran un ligero avance con respecto a la generación 2016 ya que el número de cintas azules y negras, para la generación 2017, se incrementa en 5% y 3% respectivamente. Los resultados pueden atribuirse al instrumento, ya que fue modificado tanto en el número de habilidades a evaluar como en la ponderación del valor de cada rubro dentro de los temas. Sin embargo, aunque es una posibilidad que tendremos en cuenta, el TICómetro® se aplicó durante la semana de Inducción y con reactivos actualizados a partir de la evaluación que cada año realizamos sobre la confiabilidad de los mismos.

Al igual que en las anteriores, 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 el procesador de textos, la hoja de cálculo, el presentador electrónico, los editores de medios digitales y, sobre todo, el entorno para aprender a organizar la información y configurar los alcances del dispositivo.

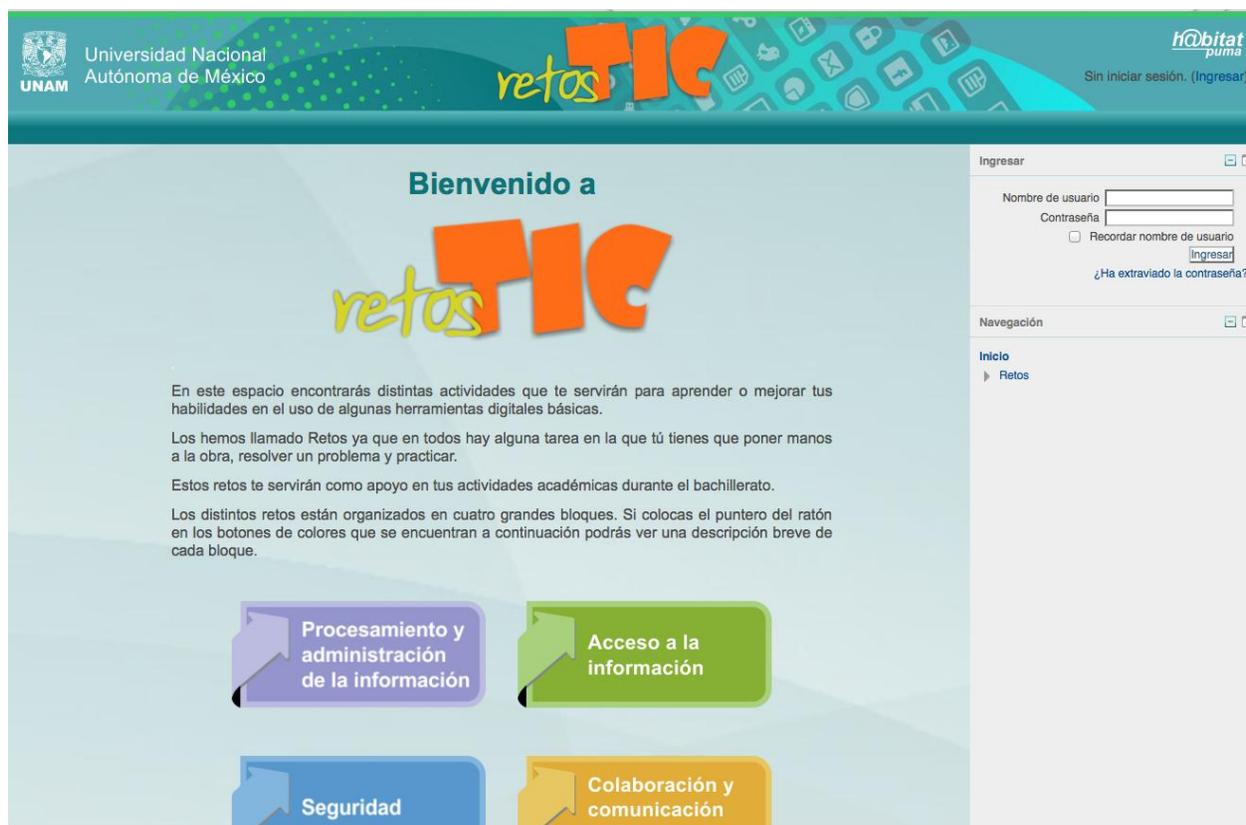
En los cuatro temas evaluados encontramos contenidos y problemas que no pudo resolver más del 30% de la población. Los más destacados, en orden de importancia por la dificultad que presentan, son:

- **Procesamiento y administración de la información:** usar de forma adecuada distintos formatos de imagen, audio y video; citar y publicar medios digitales en distinto formato; escribir y manipular fórmulas en la hoja de cálculo; usar herramientas avanzadas para la elaboración de documentos y presentaciones electrónicas.

- **Búsqueda, selección y validación de información:** diseñar estrategias de búsqueda eficaces en sitios web.
- **Seguridad:** recuperar contraseñas; usar antivirus y aplicar buenas prácticas de seguridad en los datos y el equipo.
- **Comunicación y colaboración en línea:** usar diversas funcionalidades del correo electrónico y configurar grupos 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 y especialmente en la nueva asignatura TACO, para formar a los estudiantes de la Facultad de Odontología 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 *Tecnologías para el Aprendizaje y Conocimiento en Odontología* incorporada en el nuevo 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 constatar que es necesario intensificar el trabajo con computadoras para promover el desarrollo de las habilidades digitales que no se desarrollan con el uso de dispositivos móviles.

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 Odontología.

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



Apoyo en la aplicación - h@bitat puma

Angélica María Ramírez Bedolla
Alejandra Monroy Revilla

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 Odontología, UNAM

Dr. José Arturo Fernández Pedrero
Director de la Facultad de Odontología

Dr. Gustavo F. Argüello Regalado
Coordinador de Planeación

Dra. Leonor Ochoa García
Apoyo en la Secretaría de Planeación

Ing. Alejandro Golzarri Moreno
Jefe del Dpto. de Cómputo

A los profesores de Odontología, UNAM

Alberto Jorge Zapata Barajas
Miguel Ángel Cardona Dávalos