



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 2017

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

Resultados de la aplicación
en la Facultad de Odontología de la
UNAM.

Generación
2018

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	17
2.4 TEMAS Y RUBROS QUE PRESENTAN DIFICULTAD PARA MÁS DEL 30% DE LA POBLACIÓN EVALUADA	19
3. CONCLUSIONES	22
BIBLIOGRAFÍA	25

Índice de figuras

Figura 1. Primer ejemplo de tipo de preguntas.....	5
Figura 2. Segundo ejemplo de tipo de preguntas.....	6
Figura 3. Tercer ejemplo de tipo de preguntas.....	7
Figura 4. Cuarto ejemplo de tipo de preguntas.....	7
Figura 5. Ejemplo de reactivo con simulador de motor de búsqueda en Internet.....	8
Figura 6. Ejemplo de imagen como opciones de respuesta.	8
Figura 7. Ejemplo de reactivo basado en una imagen donde se arrastran cajas de texto.....	9
Figura 8. Ejemplo de reactivo de ordenamiento de pasos para realizar un procedimiento a partir de imágenes.....	9
Figura 9. Nivel de habilidad en el uso de TIC con “cinta estilo karate”.	10
Figura 10. Participación de alumnos de nuevo ingreso.	12
Figura 11. Internet en casa.....	13
Figura 12. Frecuencia de asistencia a café Internet.	14
Figura 13. Dispositivos a los que tienen acceso.....	14
Figura 14. Plan de datos para móviles.	15
Figura 15. Uso de dispositivos personales en la escuela.....	16
Figura 16. Experiencia en programación.....	16
Figura 17. Cintas obtenidas por los alumnos.....	17
Figura 18. Distribución de puntos por rango.	18

Índice de tablas

Tabla 1. Internet en casa por generación.....	13
Tabla 2. Cintas y su porcentaje por género.....	18
Tabla 3. Cintas y su porcentaje por procedencia.....	19
Tabla 4. Perfil de desempeño global.....	20

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 esta generación incluimos dos preguntas que proporcionan información relacionada con la conectividad móvil a fin de conocer si los estudiantes tienen acceso a Internet desde sus dispositivos y el tipo de actividades que con éstos realizan en la Facultad.

En este informe se muestran, en tres apartados, los resultados obtenidos por la generación 2018 de la Facultad de Odontología de la UNAM:

1. Nivel de participación:

La aplicación se realizó el **9 de agosto de 2017** en las instalaciones de cómputo de la Facultad. Contestaron el cuestionario **496** estudiantes de un total de **546**, lo que representa el **91%** de la población total de nuevo ingreso a la licenciatura de Odontología.

2. Nivel de acceso:

El **96%** de los estudiantes evaluados manifestó tener **acceso a Internet**. El **20% visita un café Internet** con una frecuencia de 1 o 2 días a la semana. La mayor frecuencia de acceso es a tres dispositivos: laptop, celular con sistema operativo Android y computadora de escritorio.

3. Nivel de habilidad en el uso de TIC:

La **calificación promedio** en esta generación es de **6.6**. El **70%** de los estudiantes **obtuvo cinta azul**, esto es, una calificación entre 6 y 8.5. Por género, participó el **29%** de hombres y **71%** de mujeres. Los **rubros de mayor dificultad** para esta cuarta generación se encuentran en los temas Procesamiento y administración de la información (hoja de cálculo, presentador electrónico y medios digitales) y Seguridad (del equipo, la información y los datos personales).

1. Presentación

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

Para tal efecto, se consideró necesario contar con información sobre el nivel de habilidades en el uso de TIC que tienen los estudiantes que ingresan a la licenciatura, en este caso, a la Facultad de 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 cuarta generación que responde el TICómetro® en la Facultad de Odontología de la UNAM. En estos 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.

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 textos, 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, 3 simuladores y 9 ítems de datos de contexto. 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
José Alfredo Jiménez

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

Yo conocí la pobreza
 y allá entre los pobres jamás lloré
 Pa' que quiero riqueza
 sí voy con el alma perdida y 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 cariño comprado
 ni sé que 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:

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

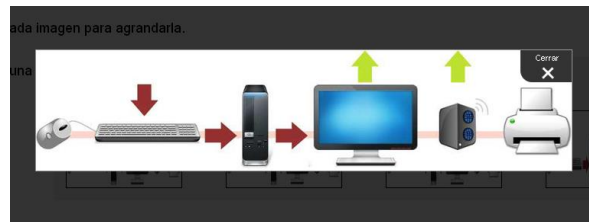
El tercer simulador mide las habilidades relativas a la búsqueda y evaluación de la información. Se trata de un entorno similar a una búsqueda en Google en el cual se delimitan los dominios que aparecen en la consulta y se define el sitio que se considera correcto como respuesta al reactivo. El usuario 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.

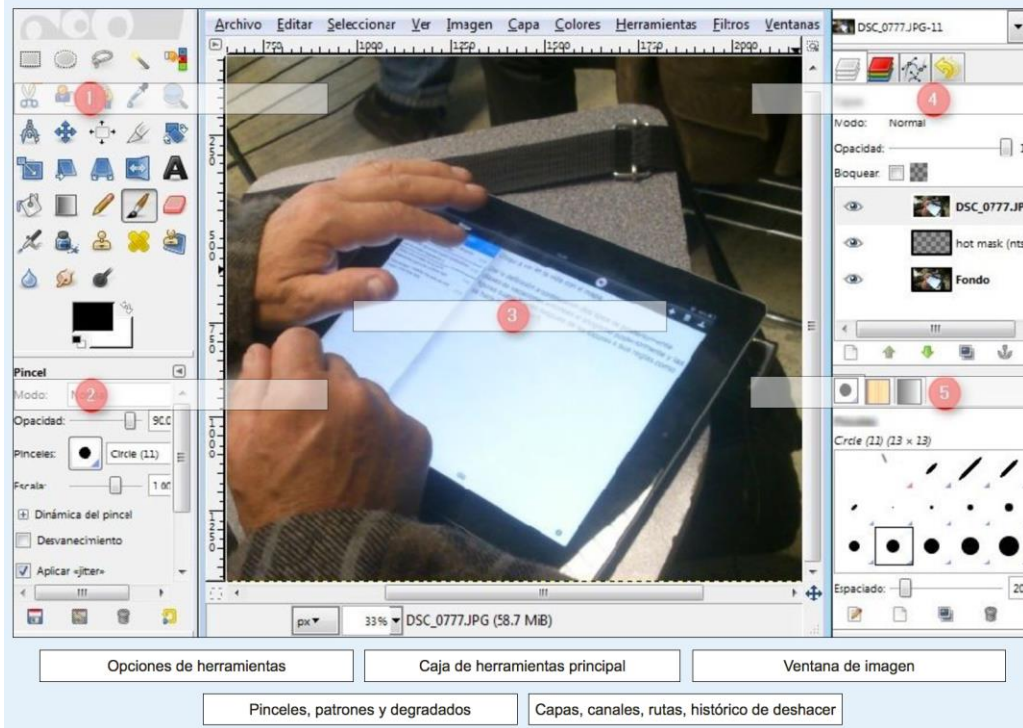
Figura 6. Ejemplo de imagen como opciones de respuesta.



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:

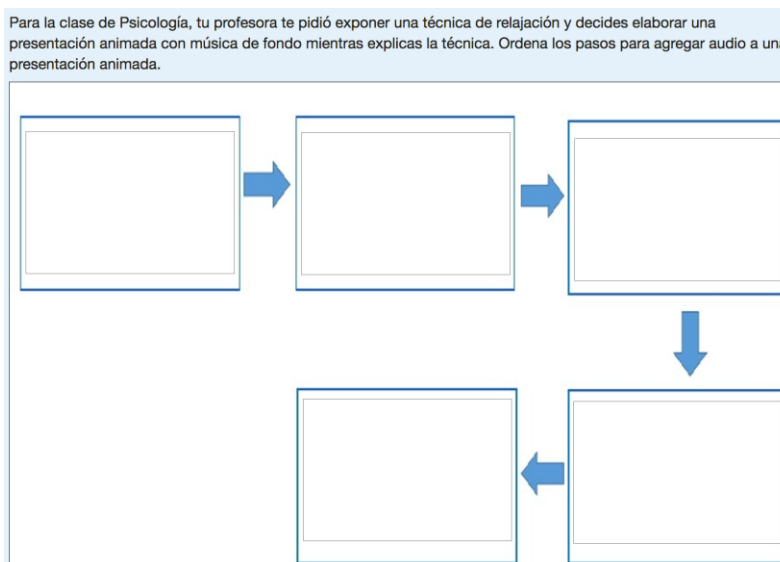
Figura 7. Ejemplo de reactivo basado en una imagen donde se arrastran cajas de texto.

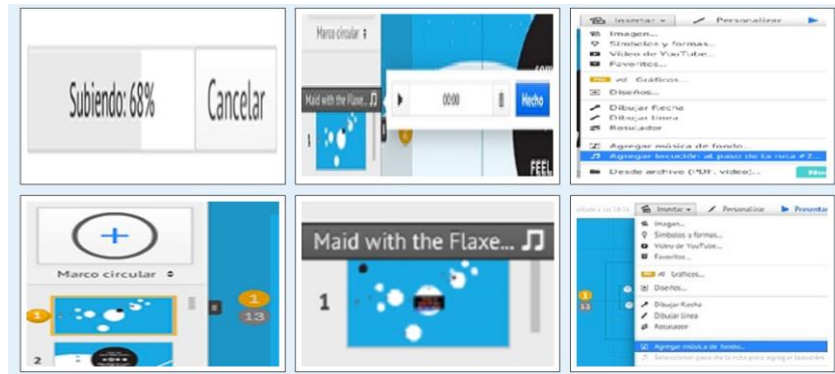
Arrastra los enunciados que se encuentran en la parte inferior y colócalos encima de la imagen en el número que les corresponda con el fin de señalar las áreas que componen un editor de imagen.



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

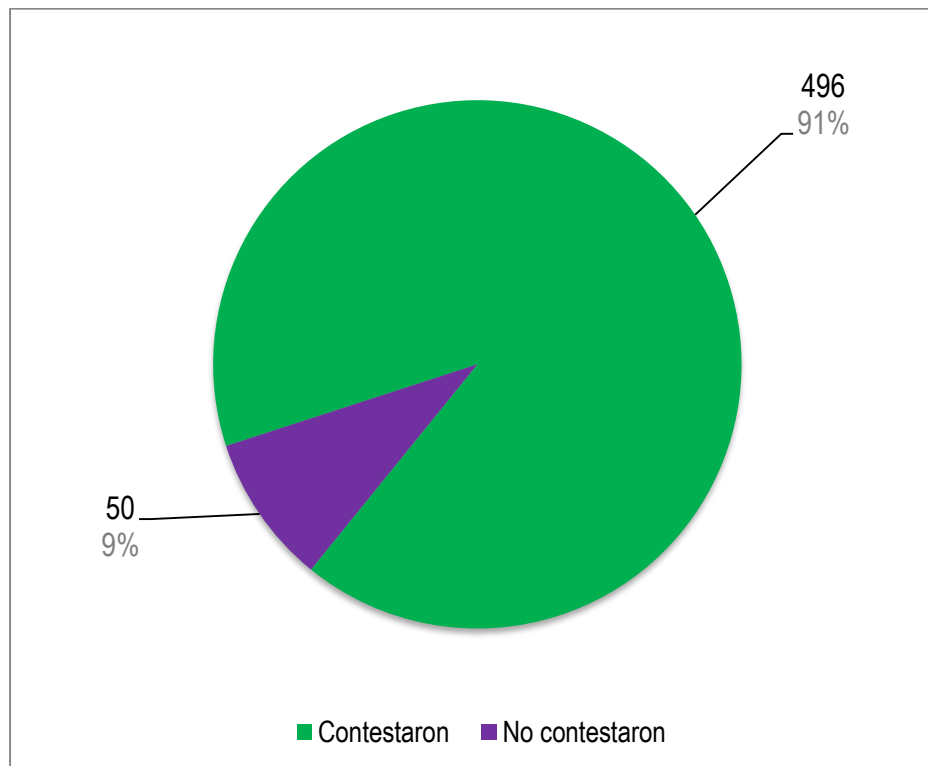
Los resultados se presentan por porcentaje de participación (población), nivel de acceso a TIC, nivel de habilidad en el uso de TIC y rubros que presentan mayor dificultad para los estudiantes.

2.1 Población

El TICómetro® está dirigido a todos los estudiantes de nuevo ingreso a la Facultad de Odontología. La aplicación se realizó de 9 de agosto de 2017.

Contestaron el cuestionario **496** estudiantes de un total de 546 alumnos de primer ingreso. Esto representa el **91%** de la población total evaluada (Figura 10).

Figura 10. Participación de alumnos de nuevo ingreso.

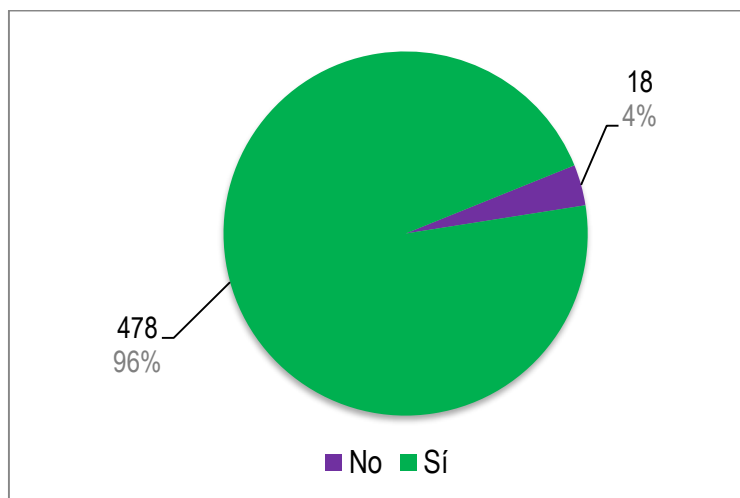


Cabe mencionar que esta es la generación con mayor respuesta por parte de los estudiantes. En las generaciones 2016 y 2017 hubo una participación del 85% y en la generación 2015, ésta fue del 83%. Los factores que contribuyeron a obtener este resultado fueron dos principalmente: el primero se refiere 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; el segundo factor fue el día programado para la aplicación (miércoles), que se sugiere mantener para futuras aplicaciones.

2.2 Nivel de acceso a TIC

Las preguntas acerca del acceso a TIC se refieren a tener acceso a Internet desde una conexión doméstica 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.



Es importante destacar que, como en todas las evaluaciones anteriores, estos niveles de acceso a TIC en relación con la conectividad son superiores a los que reporta la AMIPCI como promedio nacional (65.5% de los mexicanos se conecta a Internet desde diferentes lugares, según el informe 2016) y el INEGI (59.5% según el informe 2016). El INEGI también reporta que el acceso a Internet es un fenómeno urbano ya que, el 86% de los hogares con acceso se ubican en las ciudades.

Al comparar las cuatro generaciones que han contestado el TICómetro observamos que continúa una ligera tendencia de aumento de conectividad (Tabla 1).

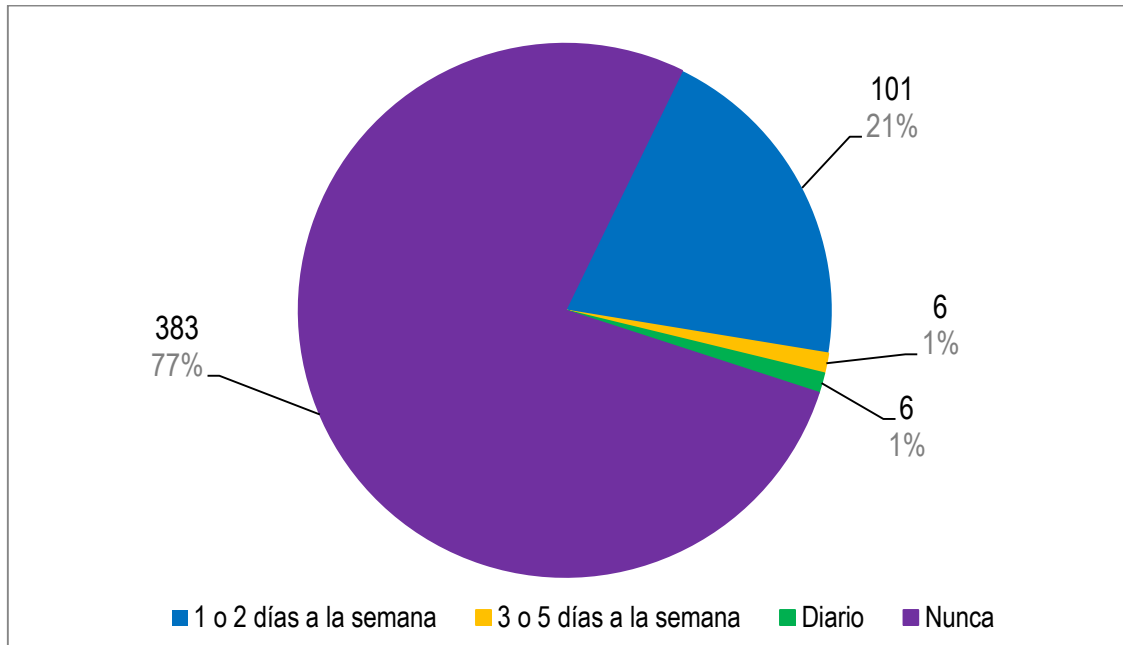
Tabla 1. Internet en casa por generación.

Generación	Internet en casa			
	Sí		No	
	Alumnos	%	Alumnos	%
2015	431	94%	26	6%
2016	428	94%	27	6%
2017	453	95%	24	5%
2018	478	96%	18	4%

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).

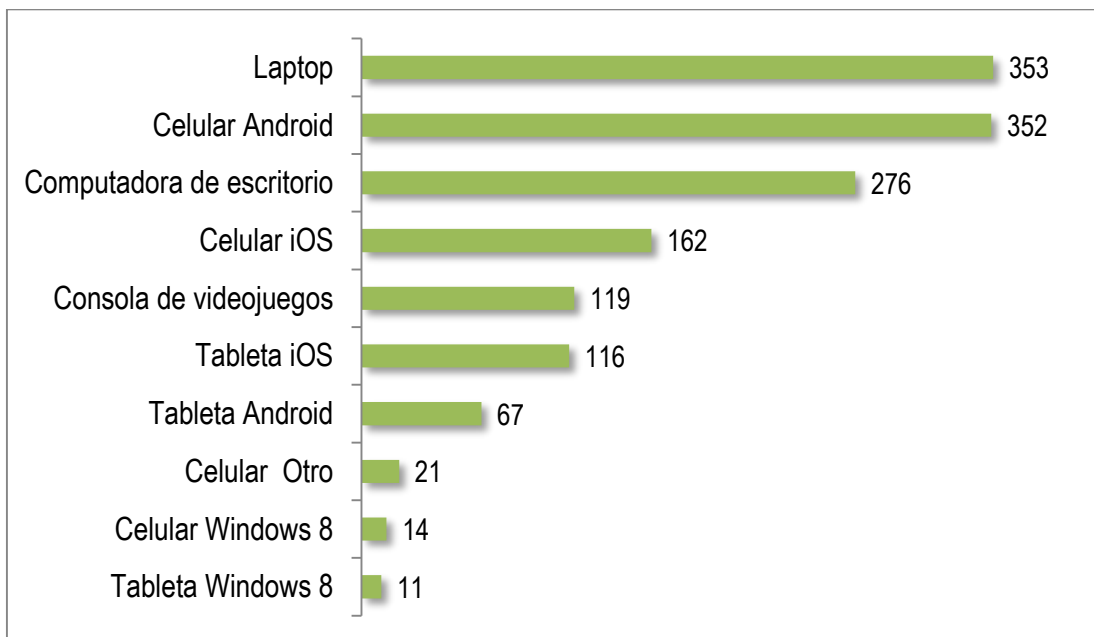
La distribución de frecuencias es muy similar a la de generaciones anteriores, la mayoría nunca asiste a un café Internet y los que asisten diariamente representan entre el 1% (generaciones 2015 y 2016) y 2% (generación 2017).

Figura 12. Frecuencia de asistencia a café Internet.



Todos los estudiantes declaran contar con algún tipo de dispositivo, entre los que destacan como primer dispositivo más usado la laptop (353), seguida del teléfono celular con sistema operativo Android (352), y la computadora de escritorio (276) que ocupa el tercer lugar. El número de menciones para cada dispositivo se muestra en la 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 **1,491** dispositivos de cómputo, lo que nos indica que los estudiantes evaluados cuentan con más de uno. La combinación más frecuente es la del celular Android y la laptop con **68** menciones, le sigue la del celular Android y la computadora de escritorio con **50** menciones; en tercer lugar, se encuentra el celular Android, la computadora de escritorio y la laptop con **42** menciones. También es posible encontrar combinaciones de cuatro y cinco dispositivos.

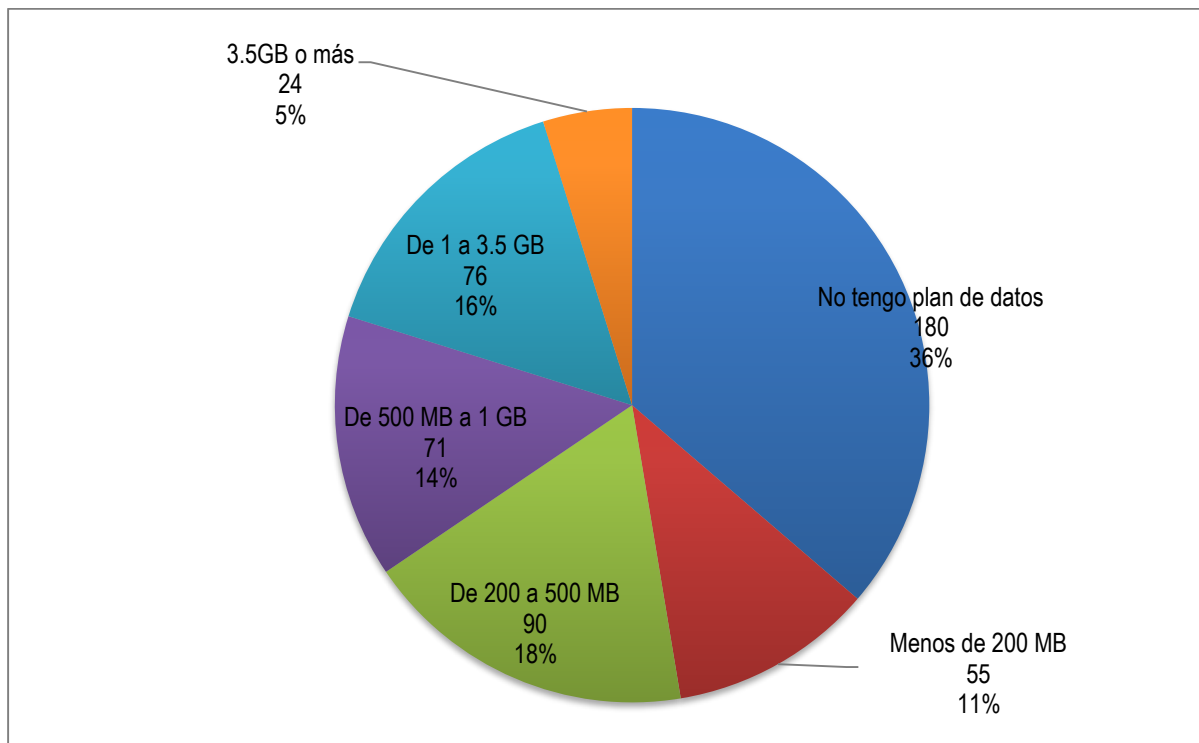
Ahora bien, si agrupamos los dispositivos móviles que pueden conectarse a Internet (laptops, tabletas y celulares), observamos que hay **1,096** dispositivos que posiblemente requieren conectarse a la red inalámbrica del plantel, en el caso de que los estudiantes intenten conectarse.

El incremento del teléfono celular con sistema operativo Android y la laptop continúa siendo una tendencia. Sin embargo, el hecho de contar con un teléfono inteligente no supone que los alumnos tienen acceso a Internet ni que lleven esos dispositivos a la Facultad.

Para explorar estas dos situaciones, en esta generación incluimos dos nuevas preguntas. La primera, relacionada con la conectividad móvil, se refiere a la capacidad de contar con datos en los teléfonos inteligentes. La segunda pregunta se refiere a las actividades que realizan en la escuela con sus dispositivos.

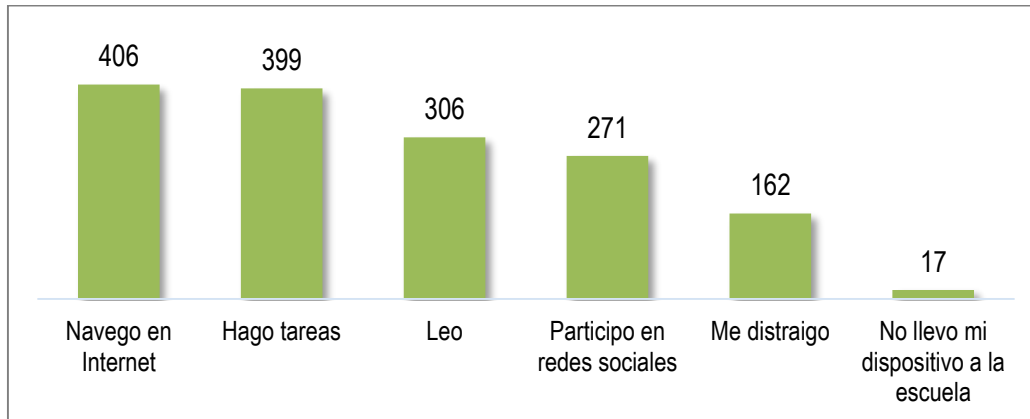
Con respecto a la conectividad contratada para teléfonos inteligentes encontramos que el **36%** no cuenta con plan de datos. Los que sí cuentan con plan de datos tienen un acceso limitado a Internet pues la mayoría se encuentra en un rango menor a **500 MB**, como puede observarse en la Figura 14:

Figura 14. Plan de datos para móviles.



En relación con el uso de los dispositivos en la escuela, la pregunta ofrecía **6** opciones de respuesta de las cuales los estudiantes podían elegir más de una. La Figura 15 muestra las actividades más frecuentes que los estudiantes declaran hacer en la escuela con sus dispositivos personales.

Figura 15. Uso de dispositivos personales en la escuela.

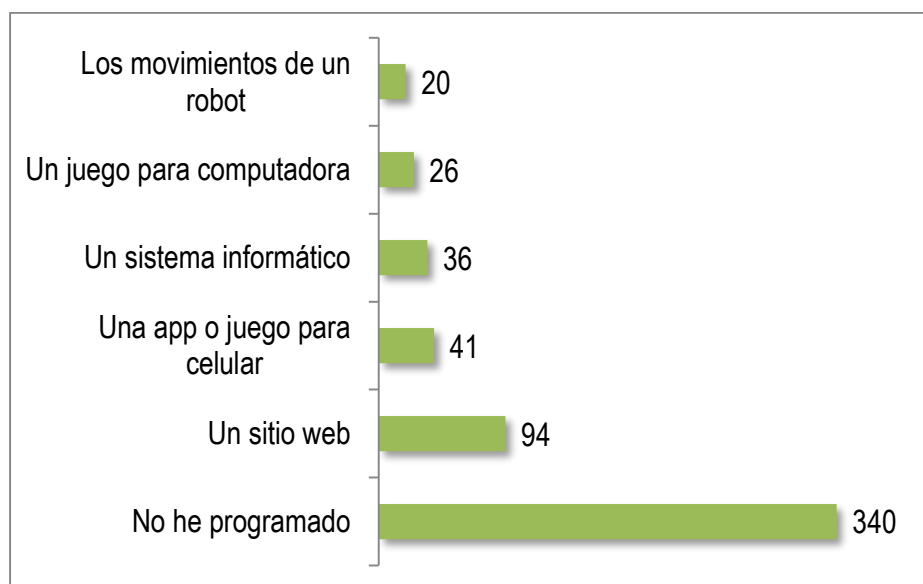


Nota. La suma de menciones es superior al total de estudiantes evaluados por tratarse de selecciones combinadas.

Navegar en Internet es la actividad más frecuente, acompañada de hacer tareas y, en menor medida, leer. Para planear actividades que requieran el uso de dispositivos móviles es importante considerar que existe la posibilidad de que los alumnos no los lleven a la escuela.

Finalmente, en esta generación incluimos una tercera nueva pregunta relacionada con la experiencia de los estudiantes en la programación. Esto, dado que el pensamiento computacional se ha incluido en las matrices de habilidades digitales generadas por diversos países a partir de los lineamientos de la UNESCO. En México, puede observarse en el Nuevo Modelo Educativo de la Secretaría de Educación Pública, en el cual el pensamiento computacional aparece como habilidad para el nivel básico, definido como: “El proceso que trasciende el consumo de TIC y deriva en la creación de herramientas tecnológicas mediante un pensamiento lógico, matemático y algorítmico”. (SEP, 2016: p. 44). La Figura 16 muestra los datos obtenidos en esta pregunta.

Figura 16. Experiencia en programación.



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

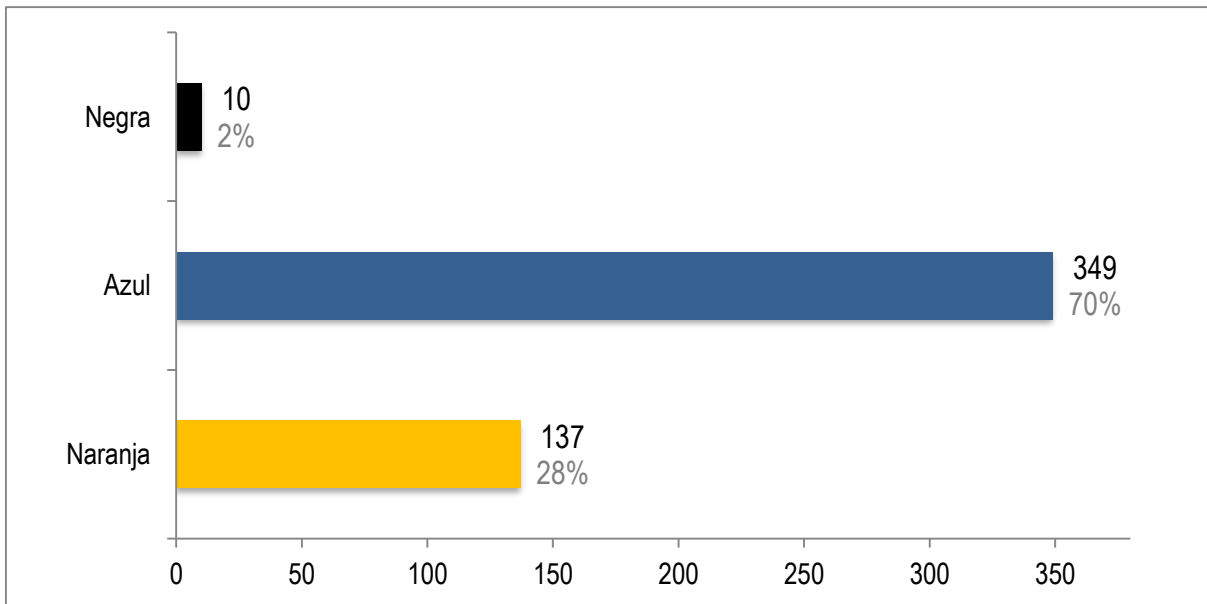
Si bien la gran mayoría no cuenta con experiencia en programación (61%), es interesante saber que el 39% sí ha programado alguna vez y tiene habilidades en ese ámbito.

A continuación, presentaremos los resultados obtenidos por la generación 2018 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 17.

Figura 17. Cintas obtenidas por los alumnos.

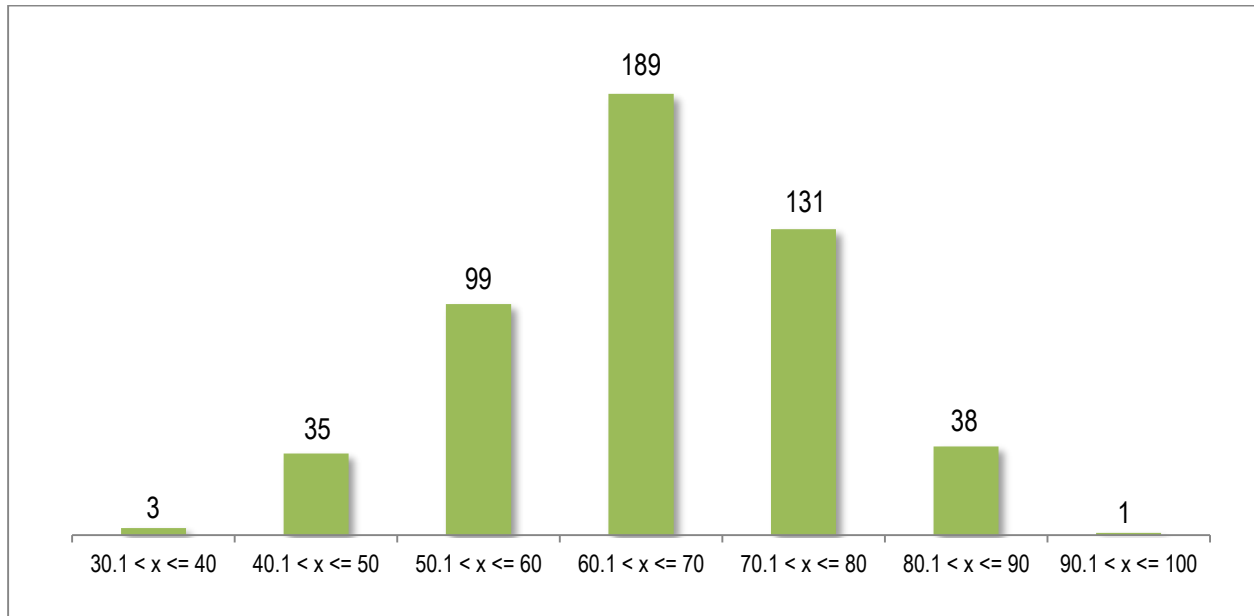


Los resultados muestran que el 70% de los estudiantes obtuvo cinta azul, porcentaje un poco más bajo que el obtenido en la generación anterior (73.4%). Las cintas naranjas aumentan casi 7 puntos porcentuales, pero no hay cintas blancas. Con las cintas negras también se observa una disminución de 5% a 2%.

Nos proponemos realizar un rediseño del instrumento a partir de los datos obtenidos en las generaciones evaluadas en el nivel licenciatura con el fin de encontrar explicaciones para esta variabilidad de resultados y, de ser necesario, ajustar los reactivos del instrumento.

La distribución de puntos por rango (Figura 18) muestra los resultados por calificación numérica para observar con mayor detalle y exactitud el rendimiento de los estudiantes. El 72% (359) obtiene una calificación aprobatoria mayor a 6; en este conjunto, el 11% obtiene una calificación superior a 8.

Figura 18. Distribución de puntos por rango.



Veamos ahora los resultados globales distribuidos por género (Tabla 2). Las calificaciones obtenidas por hombres y mujeres presentan diferencias mínimas. La distribución de cintas es similar a la presentada en las generaciones 2015 y 2016, en donde los hombres obtienen mayor porcentaje de cintas azules (calificaciones superiores a 6 y 8.5) y las mujeres obtienen mayor porcentaje de cintas naranjas (entre 3 y 6 de calificación).

Tabla 2. Cintas y su porcentaje por género.

	Blanca		Naranja		Azul		Negra	
Hombre: 143 (29%)	0%	0	22.4%	32	75.5%	108	2.1%	3
Mujer: 353 (71%)	0%	0	29.7%	105	68.3%	241	2.0%	7
Total	0%	0	28%	137	70%	349	2%	10

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	
	%	N	%	N	%	N	%	N
Bachillerato PRIVADO incorporado a la SEP: 2% (12)	0%	0	67%	8	33%	4	0%	0
Bachillerato PRIVADO incorporado a la UNAM: 4% (20)	0%	0	40%	8	60%	12	0%	0
CBTIS y CETIS DGETI, Centro de Bachillerato y Centro de Estudios Tecnológico Industrial y de Servicios: 1% (8)	0%	0	38%	3	62%	5	0%	0
CCH UNAM, Colegio de Ciencias y Humanidades: 42% (210)	0%	0	30%	63	68%	143	2%	4
CECYT o CET IPN, Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos, Centro de Estudios Tecnológicos: 0% (2)	0%	0	0%	0	100%	2	0%	0
COBACH, Colegio de bachilleres: 5% (26)	0%	0	31%	8	62%	16	8%	2
ENP UNAM, Escuela Nacional Preparatoria: 41% (203)	0%	0	21%	42	77%	157	2%	4
IEMS GDF, Preparatorias del Instituto de Educación Media Superior del Gobierno del Distrito Federal: 0% (1)	0%	0	0%	0	100%	1	0%	0
OTRO bachillerato, propedéutico o general o bivalente o tecnológico: 2% (10)	0%	0	40%	4	60%	6	0%	0
SE: CBT, CECYTEM, COBAEM o EPOEM, Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de México: 0% (2)	0%	0	0%	0	100%	2	0%	0
UAEM: Escuela Preparatoria: 0% (2)	0%	0	50%	1	50%	1	0%	0

Como en otros diagnósticos, el bachillerato de procedencia que predomina es el de la UNAM (CCH y ENP) con el 83% de estudiantes. Aunque el decremento de cintas azules afecta por igual a todas las escuelas de procedencia, los mayores porcentajes de cintas azules corresponden a los estudiantes que provienen del bachillerato de la UNAM, lo que reafirma la tendencia observada en años anteriores: el paso por el bachillerato de la UNAM contribuye a mejorar el desempeño de los estudiantes en el uso de TIC.

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.

En esta generación se obtuvieron calificaciones más bajas que las encontradas en las generaciones 2016 y 2017.

La tabla 4 muestra el perfil de desempeño que poseen los alumnos en cada uno de los temas y rubros evaluados en el 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, aun cuando alcanzan cinta azul, están por debajo de 7.0.

Tabla 4. Perfil de desempeño global.

Generación 2018 (496 alumnos)					
Tema y rubro del TICómetro	Puntos (10)	Alumnos	Respuestas Odontología	Aciertos	Cinta
1. Procesamiento y administración de la información					
1.1 Características de las computadoras	0.33	165	94	57%	
1.2 Administración de la información	0.33	165	105	63%	
1.3 Procesador de textos	1.0	496	325	66%	
1.4 Hoja de cálculo	1.0	496	241	49%	
1.5 Presentador electrónico	0.67	331	175	53%	
1.6 Medios digitales	0.67	331	186	56%	
	4	1,984	1,126	57%	
2. Búsqueda, selección y validación de la información					
2.1 Búsqueda de información	1.67	827	645	78%	
2.2 Servicios en línea	0.33	165	120	73%	
	2	992	765	77%	
3. Seguridad					
3.1 Del equipo y los datos	0.67	331	191	58%	
3.2 Datos personales	0.33	165	91	55%	
3.3 Navegación segura por Internet	0.33	165	120	73%	
3.4 Dispositivos móviles, correo electrónico y redes sociales	0.67	331	249	75%	
	2	992	652	66%	

4. Colaboración y comunicación en línea					
4.1 Correo electrónico	0.67	331	210	63%	
4.2 Redes Sociales	0.67	331	218	66%	
4.3 Dispositivos móviles	0.67	331	294	89%	
	2	992	722	73%	
Total general	10	4,960	3,266	66%	

Estos resultados llaman la atención por el decremento en el desempeño de los estudiantes, particularmente en el tema de Procesamiento y administración de la información, tema que se mantiene con calificaciones no aprobatorias desde que se aplicó el TICómetro® a la generación 2016 de la Facultad de Odontología.

Destaca el rubro Dispositivos móviles ya que es el único en el que se obtiene una calificación mayor a 8.5 y presenta una tendencia de aumento desde la generación 2015. Esto nos dice que los alumnos no presentan dificultades para conectar un dispositivo a la red inalámbrica y transferir archivos entre dispositivos.

Los rubros que reflejan mayor dificultad dado que el promedio de calificación es menor a 6, son los siguientes:

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

- Propiedades (sistema operativo, usos, almacenamiento de información) de diversos equipos de cómputo.
- Uso de fórmulas y funciones básicas en la hoja de cálculo.
- Uso del Presentador electrónico.
- Edición, manipulación y citación de medios digitales en distintos formatos de audio, imagen y video.

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

- Criterios de búsqueda eficientes y selección de información confiable en Internet.

En el tema de **seguridad**:

- Aplicación de buenas prácticas de seguridad para proteger los datos personales, el equipo de cómputo y la información.

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

- Uso eficiente del correo electrónico y de redes sociales (configuración avanzada).

En suma, las habilidades que presentan mayor dificultad se concentran en el tema de procesamiento y administración de la información. Esto es similar a los resultados de las generaciones anteriores.

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 numéricos y audiovisuales.

3. Conclusiones

Los resultados de la 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 y uso de TIC.

Entre los principales hallazgos que queremos destacar se encuentra el alto nivel de acceso a computadoras e Internet desde casa que manifiestan tener los estudiantes. En la generación 2018, el **96%** de la población que contestó el TICómetro® puede acceder a Internet desde el hogar, porcentaje que ha ido aumentando en un punto porcentual desde hace dos generaciones. Aun así, el **23%** visita un café Internet al menos una vez a la semana.

Todos los estudiantes señalaron tener acceso a algún tipo de dispositivo (celular, laptop, computadora de escritorio, tableta, consola de videojuegos). Es importante destacar que estos niveles de acceso a TIC son superiores a los 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 de Odontología. Aun así, es importante considerar que no todos los estudiantes cuentan con teléfono celular y que, a pesar de que ha aumentado el número de dispositivos a los que tiene acceso cada estudiante, solo el 64% puede acceder a Internet desde sus móviles.

Si nos enfocamos a los dispositivos móviles (laptops, tabletas y celulares inteligentes) encontramos **1,096**, más que el total de alumnos evaluados, por lo que podemos interpretar que los estudiantes cuentan con más de un dispositivo móvil que puede conectarse a Internet y que podrían utilizar en la Facultad para fines educativos. La laptop muestra un aumento que debe tomarse en cuenta, ya que pasa de 295 menciones en la generación 2017 a 353 menciones en la generación 2018; una situación similar ocurre con la computadora de escritorio que pasa de 210 a 276 menciones entre las mismas generaciones.

En esta aplicación del TICómetro® incluimos dos preguntas nuevas relacionadas con el acceso a las TIC. La primera, explora el acceso a Internet desde dispositivos móviles con planes de datos contratados. En este sentido, el 36% de los estudiantes (180) reporta no contar con plan de datos. La segunda pregunta explora el tipo de actividades que realizan los estudiantes con dispositivos de su propiedad en la Facultad. Navegar en Internet, realizar tareas y leer son las actividades más frecuentes. Solo 17 alumnos mencionaron que no llevan sus dispositivos a la Facultad.

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 los editores de medios digitales, la hoja de cálculo y el presentador electrónico.

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 distinguir las propiedades (sistema operativo, usos, almacenamiento de información) de diversos equipos de cómputo; escribir y manipular fórmulas y funciones básicas en la hoja de cálculo; manipular y citar de forma adecuada distintos formatos de imagen, audio y video; usar herramientas para la elaboración presentaciones electrónicas.

- **Búsqueda, selección y validación de información:** dificultades para poner en práctica criterios de búsqueda eficientes y selección de información confiable en Internet.
- **Seguridad:** dificultades para aplicar buenas prácticas de seguridad en cuentas personales de acceso a Internet, protección de equipos y de datos.
- **Comunicación y colaboración en línea:** dificultades para usar de forma eficiente el correo electrónico y las redes sociales (configuración avanzada).

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. Los estudiantes de la generación 2018 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 corroborar 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). *12º 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 2017.
- Baptista, M., Fernández, C., Hernández, R. (2010). *Metodología de la investigación.* 5º 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). *Estadísticas sobre disponibilidad y uso de tecnología de información y comunicaciones en los Hogares, 2016* / Instituto Nacional de Estadística y Geografía. - México: INEGI, 2016. Recuperado de: www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2017/especiales/especiales2017_03_02.pdf Fecha de consulta: junio 2017.

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

Mra. María del Carmen Hernández Hernández

Subdirectora de Comunicación e Información

Coordinación del Programa h@bitat puma

Dra. Marina Kriscautzky Laxague

Coordinadora de Tecnologías para la Educación - h@bitat puma

Mtra. María Elizabeth Martínez Sánchez

Jefa del Departamento de Formación académica en uso de TIC

Créditos

Responsables del Informe

Angélica María Ramírez Bedolla
Marina Kriscautzky Laxague

Diseño del TICómetro®

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

Desarrollo de simuladores

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

Pruebas de funcionalidad del instrumento y los simuladores

Luz María Castañeda de León

Desarrollo y administración de Moodle

Miguel Zúñiga González

Site, extracción y procesamiento de datos

Angélica María Ramírez Bedolla

Administración de servidores

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

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
Marcial Martínez Quinto
Lourdes Jiménez Ramírez

Pruebas de software

Juan Manuel Castillejos Reyes
Cristhian Eder Alavez Barrita
Juan Antonio Chavarría Camacho
Liliana Rangel Cano
Rosalia Rosas Castañeda
Angélica Cruz Villamar

Becarios

Dalia Haydee Camacho Cano
Juan Antonio Barroso Alamilla
Mónica Itzel Magaña Ocampo
Silvia Torres Cervantes

Pre-becarios

Diana Laura Valerio Zuñiga
Perla Carina Antonio Gabriel



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