



**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 Estudios Superiores Aragón de la UNAM. Generación 2017.

Mayo 2017

---

# Índice

RESUMEN EJECUTIVO	1
<b>1. PRESENTACIÓN</b>	<b>2</b>
<b>1.1 PROPÓSITOS DEL DIAGNÓSTICO</b>	<b>3</b>
<b>1.2 HABILIDADES DIGITALES EVALUADAS</b>	<b>3</b>
<b>1.3 CARACTERÍSTICAS DEL INSTRUMENTO</b>	<b>4</b>
<b>1.4 CONDICIONES TÉCNICAS DE APLICACIÓN</b>	<b>11</b>
<b>2. RESUMEN DE RESULTADOS</b>	<b>12</b>
<b>2.1 POBLACIÓN</b>	<b>12</b>
<b>2.2 NIVEL DE ACCESO A TIC</b>	<b>13</b>
<b>2.3 NIVEL DE HABILIDAD EN EL USO DE TIC</b>	<b>16</b>
<b>2.4 TEMAS Y RUBROS QUE PRESENTAN DIFICULTAD PARA MÁS DEL 30% DE LA POBLACIÓN EVALUADA</b>	<b>18</b>
<b>2.5 RESULTADOS POR CARRERA</b>	<b>21</b>
<b>3. CONCLUSIONES</b>	<b>34</b>
BIBLIOGRAFÍA	37

## 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. ....	15
Figura 14. Cintas obtenidas por los alumnos.....	16
Figura 15. Distribución de puntos por rango. ....	17
Figura 16. Participación de alumnos por carrera en el sistema escolarizado. ....	21
Figura 17. Participación de alumnos por carrera en el SUA.....	22

## Índice de tablas

Tabla 1. Diez combinaciones más frecuentes de dispositivos. ....	15
Tabla 2. Cintas y su porcentaje por género. ....	17
Tabla 3. Cintas y su porcentaje por procedencia. ....	18
Tabla 4. Perfil de desempeño. ....	19
Tabla 5. Internet en casa por carrera y sistema. ....	22
Tabla 6. Frecuencia de asistencia a café Internet por carrera. ....	23
Tabla 7. Dispositivos a los que tienen acceso por carrera. ....	24
Tabla 8. Cinco combinaciones más frecuentes de dispositivos por carrera. ....	25
Tabla 9. Cintas obtenidas por los estudiantes de cada carrera. ....	26
Tabla 10. Distribución de puntos por rango por carrera. ....	27
Tabla 11. Cintas obtenidas por hombres en cada carrera. ....	28
Tabla 12. Cintas obtenidas por mujeres en cada carrera. ....	29
Tabla 13. Cintas y su porcentaje por bachillerato de procedencia con mayor frecuencia en cada carrera. ....	30
Tabla 14. Perfil de desempeño por carrera del sistema escolarizado. ....	31
Tabla 15. Perfil de desempeño por carreras de Ingeniería del sistema escolarizado. ....	32
Tabla 16. Perfil de desempeño por carreras del SUA. ....	33

## 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). 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 Estudios Superiores (FES) Aragón de la UNAM:

### 1. Nivel de participación:

La aplicación se realizó del **5 al 15 de agosto de 2016** en las instalaciones de cómputo de la FES Aragón. En ese periodo contestaron el cuestionario 3,156 estudiantes de un total de 3,617, lo que representa el **87%** de la población total de nuevo ingreso a esta Facultad. Participaron estudiantes de las 14 carreras del sistema escolarizado y de las tres carreras del Sistema de Universidad Abierta (SUA).

### 2. Nivel de acceso:

El **90%** de los estudiantes evaluados manifestaron tener **acceso a Internet**. El **31% visita un café Internet** con una frecuencia de 1 o 2 días a la semana. La mayor frecuencia de acceso es a tres dispositivos: celular con sistema operativo Android, laptop y computadora de escritorio.

### 3. Nivel de habilidad en el uso de TIC:

La **calificación promedio** en esta generación es de **6.5**. El **72%** de los estudiantes **obtuvo cinta azul**, esto es, una calificación entre 6 y 8.5. Por género, participó el **57%** de hombres y **43%** de mujeres. Los **rubros de mayor dificultad** para esta cuarta generación son los que integran el tema Procesamiento y administración de la información, principalmente los rubros hoja de cálculo y medios digitales.

## 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 FES Aragón.

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 primera generación que responde el TICómetro® en la Facultad de Estudios Superiores Aragón 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. 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:

- I. 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<sup>®</sup> 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<sup>®</sup> 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	<b>Plan de Internet \$300 mensuales 5 Mbps</b>	Plan de Internet \$300 mensuales 10 Kbps
0%	0%	<b>100%</b>	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

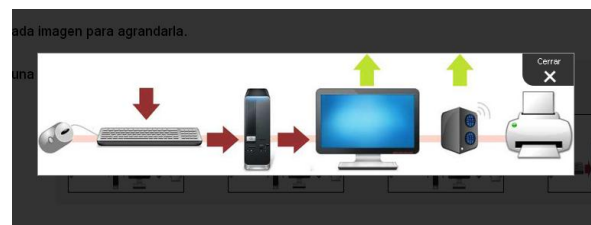
plantear la búsqueda y seleccionar un sitio. Puede navegar y explorar los resultados antes de decidir qué respuesta elegir.

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.

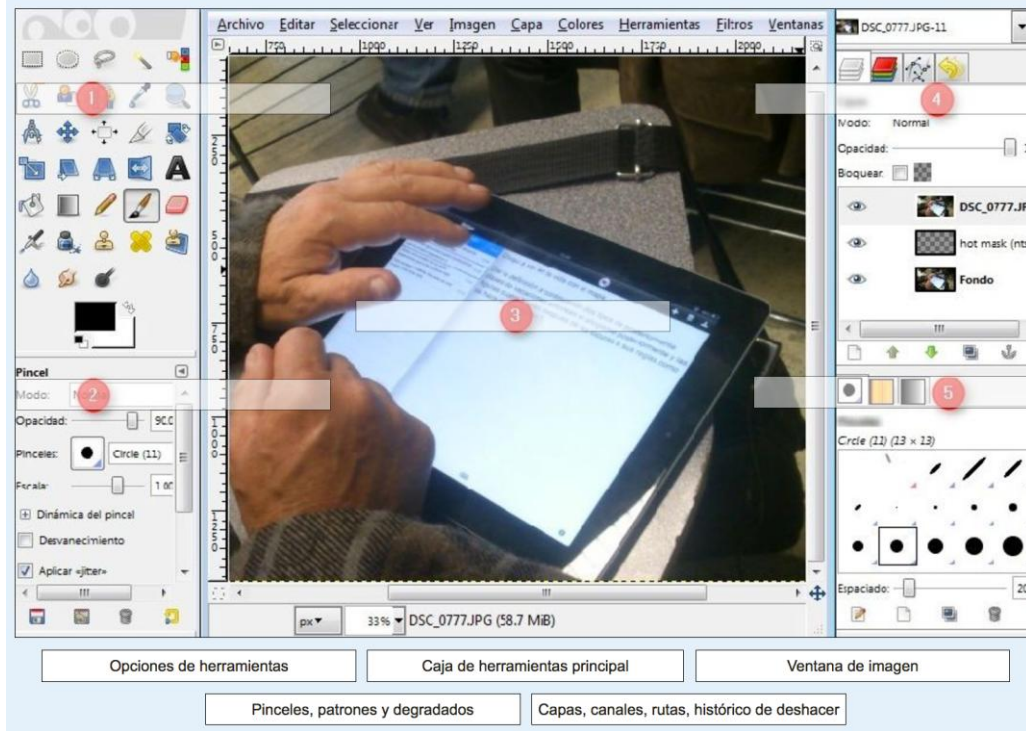
Figura 6. Ejemplo de imagen como opciones de respuesta.



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:

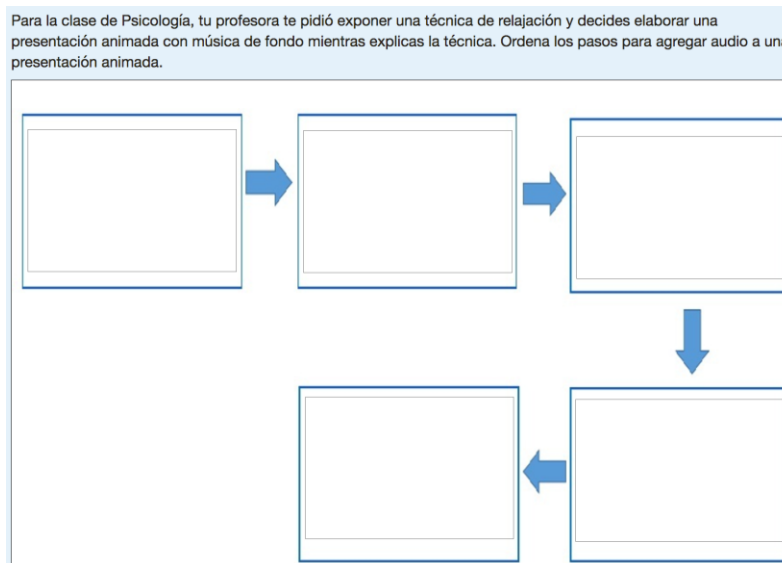
Figura 7. Ejemplo de reactivo basado en una imagen donde se arrastran cajas de texto.

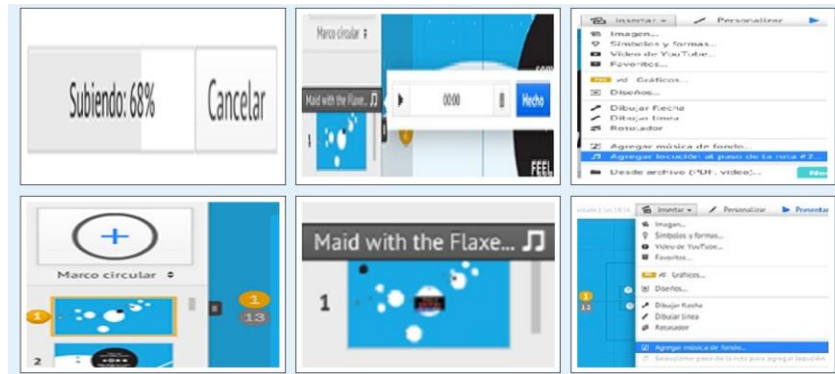
Arrastra los enunciados que se encuentran en la parte inferior y colócalos encima de la imagen en el número que les corresponda con el fin de señalar las áreas que componen un editor de imagen.



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”.

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

## I.4 Condiciones técnicas de aplicación

El TICómetro se aplicó en las aulas del Centro de cómputo y de Fundación UNAM de la FES Aragón, 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. Sin embargo, aunque estuvo planeado para aplicarse en un solo día, realmente fue necesario extender el periodo de aplicación para alcanzar el porcentaje de cobertura deseado.

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

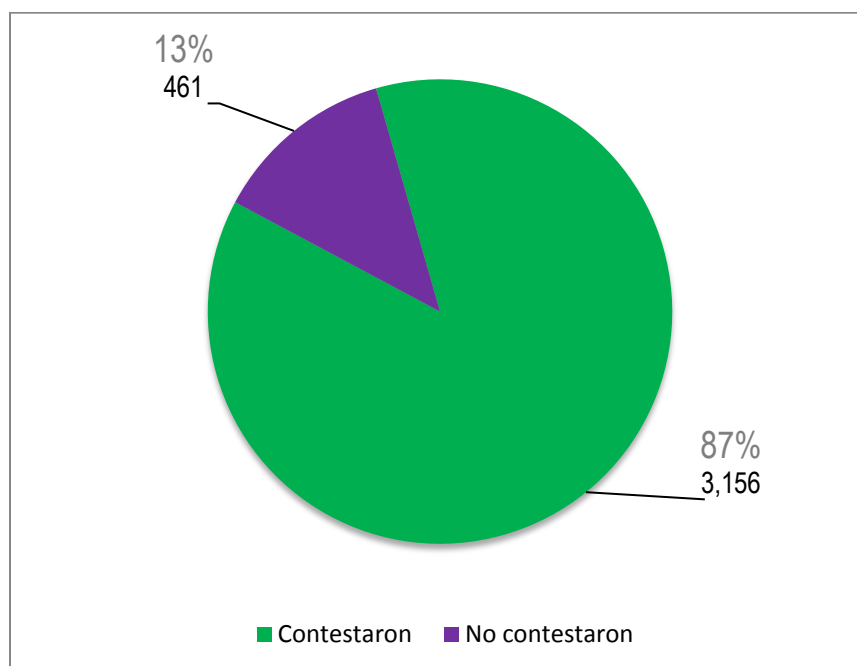
Los resultados se presentan por porcentaje de participación (población), nivel de acceso a TIC, nivel de habilidad en el uso de TIC y por rubros que presentan mayor dificultad para los estudiantes.

### 2.1 Población

El TICómetro® está dirigido a todos los estudiantes de nuevo ingreso a la Facultad de Estudios Superiores Aragón. La aplicación se realizó del 5 al 15 de agosto de 2016.

Contestaron el cuestionario **3,156** estudiantes de un total de 3,617 alumnos de primer ingreso. Esto representa el **87%** de la población total evaluada.

Figura 10. Participación de alumnos de nuevo ingreso.



Cabe mencionar que la respuesta de los estudiantes fue muy alta considerando que es la primera aplicación que se realiza en la FES Aragón. Los factores que contribuyeron a obtener este resultado fueron dos principalmente: el primero se refiere al periodo de aplicación, ya que estaba planeado que todos los estudiantes respondieran el instrumento en un solo día, durante la última sesión de la semana de inducción que la FES imparte a quienes son de nuevo ingreso. Sin embargo, se amplió el periodo a una semana más, con lo cual se logró que otros 994 estudiantes respondieran el TICómetro. Esto incrementó la cobertura en un 31% del total de la población evaluada.

El segundo factor fue la excelente coordinación que hubo entre la Unidad de Sistemas y Servicios de Cómputo (responsable de organizar y habilitar los espacios para los grupos de las 14 carreras del sistema

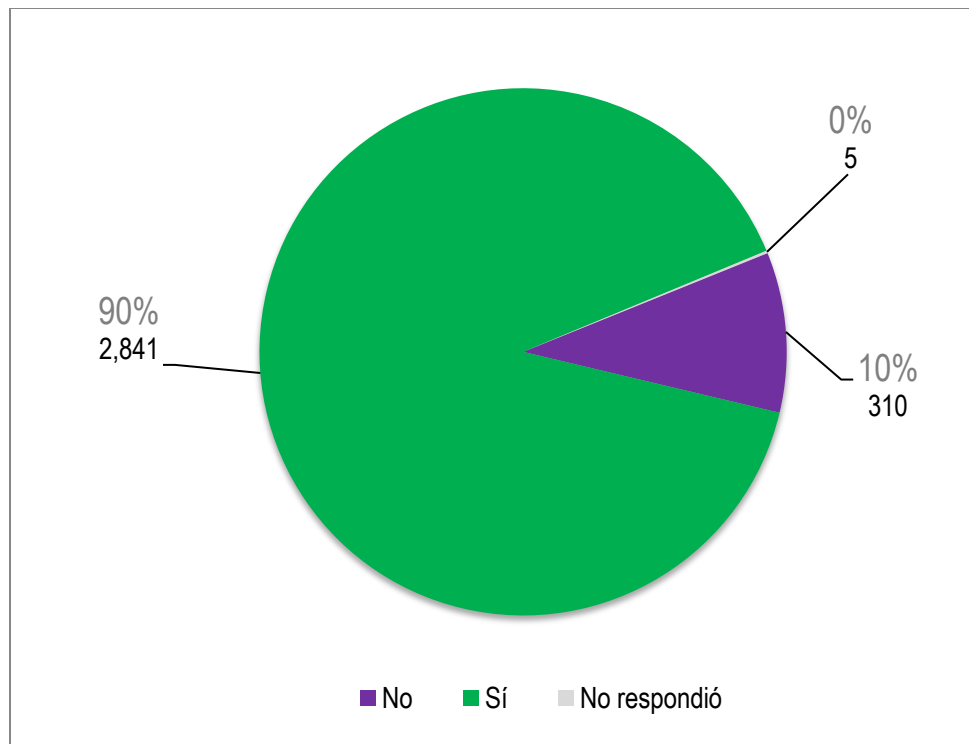


escolarizado y las tres carreras del SUA) y la Coordinación de Servicios a la Comunidad (responsable coordinar al personal de apoyo que llevó a los alumnos de las diferentes carreras al aula de cómputo programada) para organizar, calendarizar y reprogramar los horarios de aplicación del instrumento en todas las carreras.

## 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.

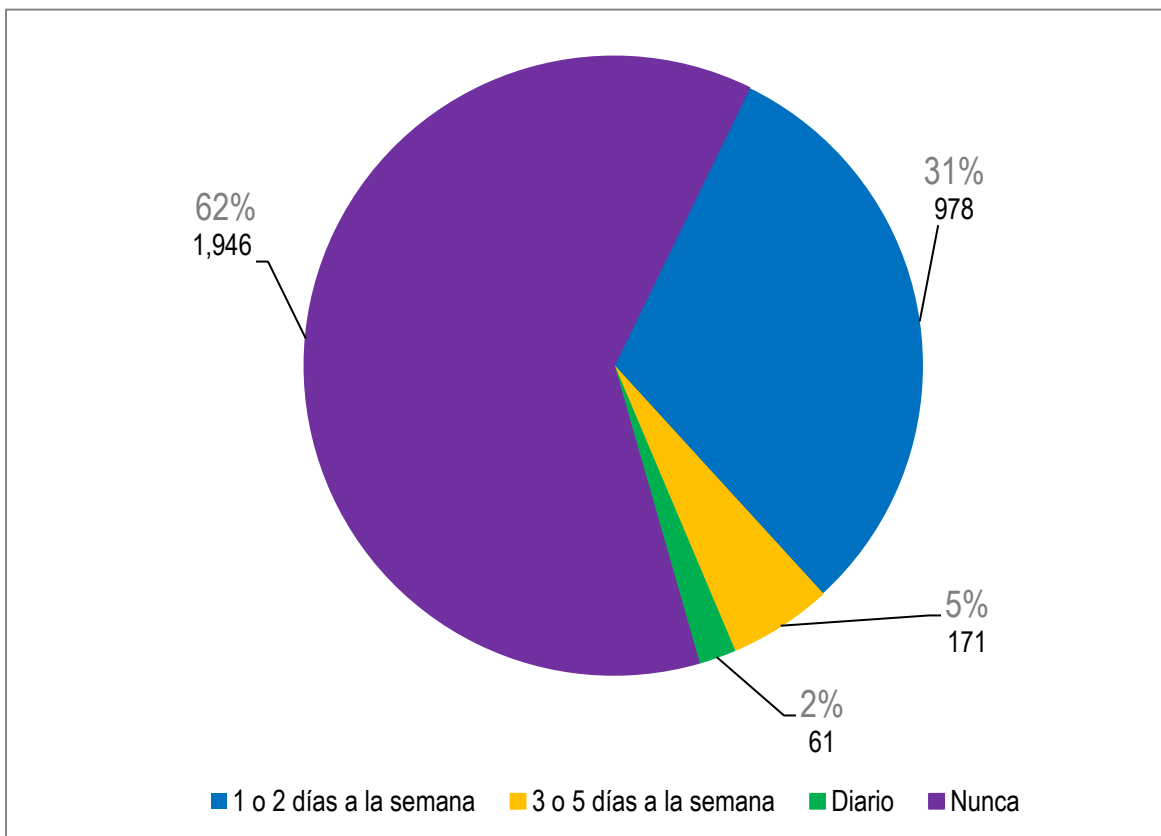
Figura 11. Internet en casa.



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 FES Aragón.

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 (62%) y los que asisten diariamente son muy pocos (2%).

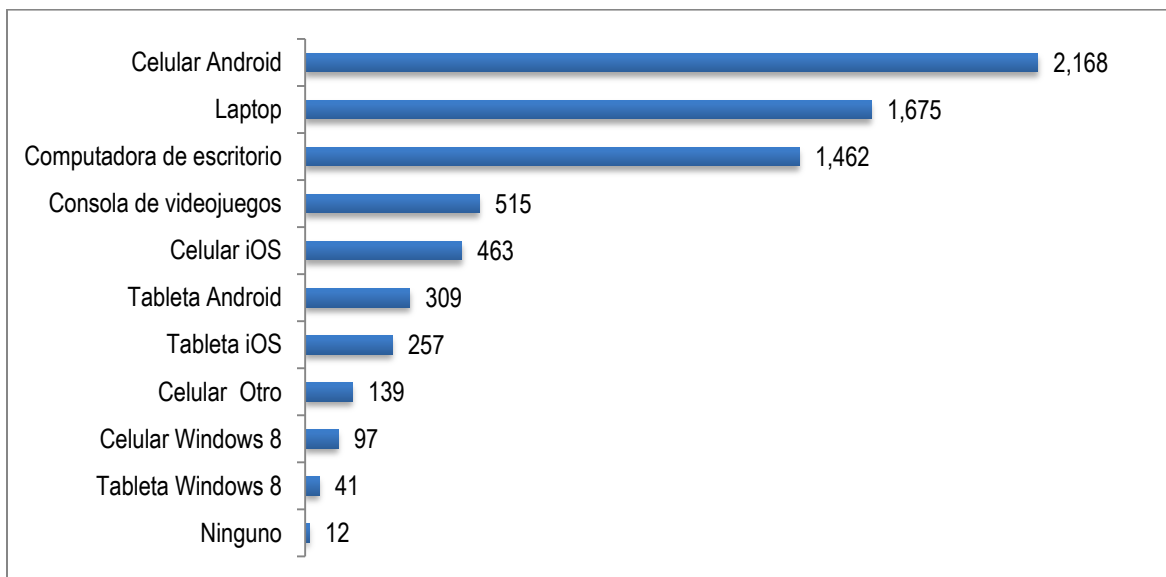
Figura 12. Frecuencia de asistencia a café Internet.



Con respecto al tipo de dispositivo, la gran mayoría declara contar con algún dispositivo de cómputo. Los estudiantes que manifestaron no contar con algún tipo de dispositivo ingresaron a Derecho (6), Arquitectura (3), Economía (2) y Pedagogía (1). Como se observa en la figura 13, destaca el acceso al teléfono celular con sistema operativo Android como primer dispositivo de mayor acceso (2,168), seguido de la laptop (1,675) y de la computadora de escritorio (1,462) que ocupa el tercer lugar.

Es importante mencionar que en esta generación se incluye por primera vez la opción de consola de videojuegos como dispositivo electrónico, alcanzando la cuarta posición con 515 menciones, por arriba de algún tipo de tableta y de los celulares con sistema operativo iOS y Windows 8. Este dato es relevante ya que abre la posibilidad de incorporar actividades didácticas en donde se aproveche 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.*

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.

En relación con la combinación de dispositivos, se encuentra en primer lugar la frecuencia de acceso al celular Android con la laptop con 567 menciones. Otras combinaciones que se presentan a nivel Facultad se muestran en la tabla I.

Tabla I. Diez combinaciones más frecuentes de dispositivos.

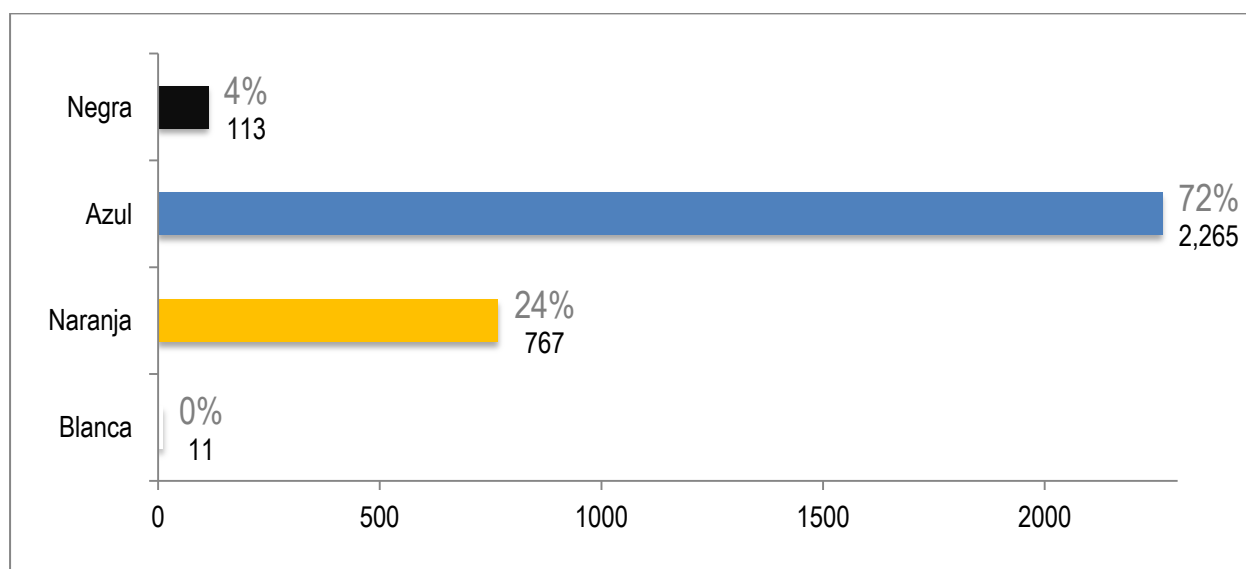
	Combinaciones de <i>gadgets</i>	Frecuencia
1	Celular Android; laptop	567
2	Celular Android; computadora de escritorio	459
3	Celular Android; computadora de escritorio; laptop	157
4	Celular iOS; laptop	98
5	Celular Android; consola de Videojuegos; laptop	96
6	Celular Android; computadora de escritorio; consola de videojuegos	63
7	Celular Android; laptop; tableta Android	59
8	Celular iOS; computadora de escritorio	54
9	Celular iOS; laptop; tableta iOS	38
10	Celular otro; computadora de escritorio	37

A continuación presentaremos los resultados obtenidos por la generación 2017, con la hipótesis de que el uso de los dispositivos que manejan los jóvenes puede explicar mejor el nivel de habilidades digitales observado para algunos rubros.

### 2.3 Nivel de habilidad en el uso de TIC

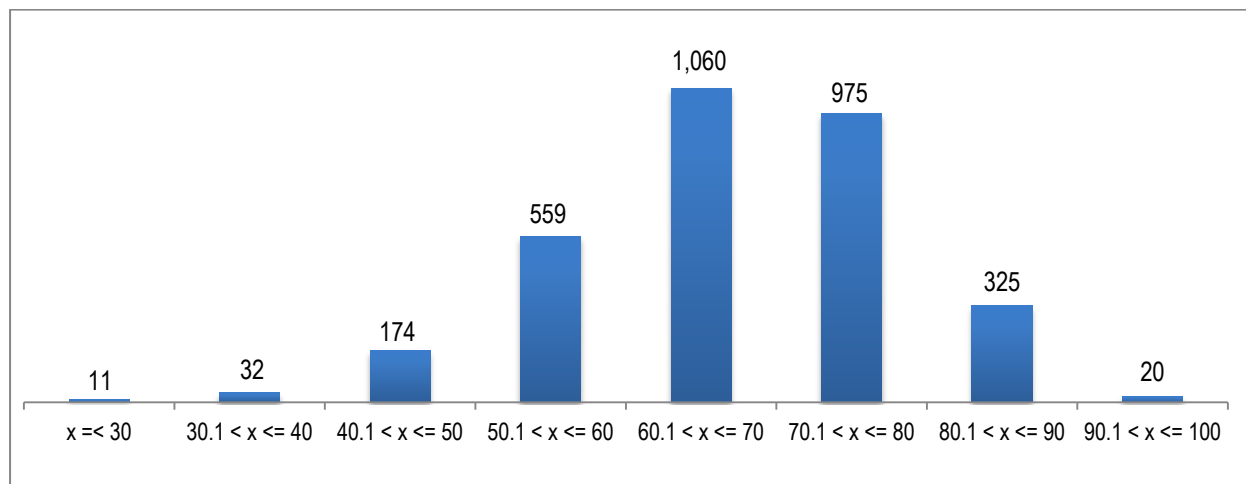
Los resultados muestran de forma general un nivel medio en los cuatro temas evaluados. El 72% de los estudiantes que participaron en el TICómetro® obtuvo cinta azul. Un bajo porcentaje obtuvo cintas naranja y blanca, por lo que es necesario fortalecer y desarrollar habilidades básicas en al menos 24% de los alumnos. También es de destacar el bajo porcentaje (4%) de cintas negras. Veamos en la figura 14 la distribución de cintas.

Figura 14. Cintas obtenidas por los alumnos.



La distribución por puntos (figura 15) muestra con mayor detalle y exactitud que el rendimiento es medio en general. El 75% (2,380) obtiene una calificación aprobatoria mayor a 6; en este conjunto, el 14% obtiene una calificación superior a 8.

Figura 15. Distribución de puntos por rango.



Veamos ahora los resultados generales distribuidos por género (tabla 2). Las calificaciones obtenidas por hombres y mujeres son muy similares.

Tabla 2. Cintas y su porcentaje por género.

	Blanca		Naranja		Azul		Negra	
Hombre: 1,798 (57%)	0%	6	23%	405	72%	1301	5%	86
Mujer: 1,358 (43%)	0%	5	27%	362	71%	964	2%	27
Total	0%	11	24%	767	72%	2265	4%	113

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: 4% (116)	0%	0	33%	38	59%	69	8%	9
Bachillerato PRIVADO incorporado a la UNAM: 1% (46)	0%	0	28%	13	65%	30	7%	3
CBTA DGETA, Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario: 0% (3)	0%	0	33%	1	67%	2	0%	0
CBTIS DGETI, Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios: 1% (26)	0%	0	46%	12	50%	13	4%	1
CCH UNAM, Colegio de Ciencias y Humanidades: 41% (1,305)	0%	5	25%	327	73%	946	2%	27
CECYT o CET IPN, Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos, Centro de Estudios Tecnológicos: 2% (67)	0%	0	18%	12	79%	53	3%	2
CETIS DGETI, Centro de Estudios Tecnológicos, Industrial y de Servicios: 2% (53)	0%	0	26%	14	72%	38	2%	1
COBACH, Colegio de bachilleres: 7% (218)	1%	3	38%	82	60%	130	1%	3
CONALEP, Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica: 1% (22)	0%	0	27%	6	68%	15	5%	1
ENP UNAM, Escuela Nacional Preparatoria: 31% (972)	0%	3	16%	159	78%	755	6%	55
IEMS GDF, Preparatorias del Instituto de Educación Media Superior del Gobierno del Distrito Federal: 0% (12)	0%	0	42%	5	58%	7	0%	0
OTRO bachillerato, propedéutico o general o bivalente o tecnológico: 5% (168)	0%	0	33%	56	63%	106	4%	6
SE: CBT, CECYTEM, COBAEM o EPOEM, Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de México: 4% (134)	0%	0	29%	39	68%	91	3%	4
UAEM: Escuela Preparatoria: 0% (14)	0%	0	21%	3	72%	10	7%	1

El bachillerato de procedencia que predomina es el de la UNAM (CCH y ENP) con el 72% (2,277 de 3,156) de estudiantes; de este conjunto, 78% (1,783 de 2,277) obtiene calificaciones superiores a 6, porcentaje más alto que el de los estudiantes que provienen de escuelas privadas, en donde 68% (111 de 162) obtiene calificaciones aprobatorias.

## 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 FES Aragón” muestra el total de puntos obtenidos por los estudiantes, comparado con el total de puntos esperados en cada rubro (columna “Alumnos”) de acuerdo con la ponderación asignada en el TICómetro® (columna “Puntos”). Las dos columnas de la extrema derecha expresan, el porcentaje de aciertos y el color de cinta obtenido en cada rubro.

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

Tabla 4. Perfil de desempeño.

Tema y rubro del TICómetro	Generación 2017 (3,156 alumnos)				
	Puntos (10)	Alumnos	Respuestas FES Aragón	Aciertos	Cinta
1.1 Características de las computadoras	0.33	1,052	624	59%	
1.2 Administración de la información	0.33	1,052	644	61%	
1.3 Procesador de textos	1.0	3,156	2,035	64%	
1.4 Hoja de cálculo	1.0	3,156	1,675	53%	
1.5 Presentador electrónico	0.67	2,104	1,137	54%	
1.6 Medios digitales	0.67	2,104	1,136	54%	
<b>1. Procesamiento y administración de la información</b>	<b>4</b>	<b>12,624</b>	<b>7,251</b>	<b>57%</b>	
2.1 Búsqueda de información	1.67	5,260	4,011	76%	
2.2 Servicios en línea	0.33	1,052	767	73%	
<b>2. Búsqueda, selección y validación de la información</b>	<b>2</b>	<b>6,312</b>	<b>4,778</b>	<b>76%</b>	
3.1 Del equipo y los datos	0.67	2,104	1,275	61%	
3.2 Datos personales	0.33	1,052	601	57%	
3.3 Navegación segura por Internet	0.33	1,052	760	72%	
3.4 Dispositivos móviles, correo electrónico y redes sociales	0.67	2,104	1,576	75%	
<b>3. Seguridad</b>	<b>2</b>	<b>6,312</b>	<b>4,212</b>	<b>67%</b>	
4.1 Correo electrónico	0.67	2,104	1,277	61%	
4.2 Redes Sociales	0.67	2,104	1,305	62%	
4.3 Dispositivos móviles	0.67	2,104	1,700	81%	
<b>4. Colaboración y comunicación en línea</b>	<b>2</b>	<b>6,312</b>	<b>4,282</b>	<b>68%</b>	
<b>Total general</b>	<b>10</b>	<b>31,560</b>	<b>20,523</b>	<b>65%</b>	

Las mayores dificultades (cinta naranja) para la generación 2017 se presentan en los rubros del tema Procesamiento y administración de la información. Se observa que el rubro Hoja de cálculo es el de mayor área de oportunidad para desarrollar habilidades digitales en los alumnos. Este comportamiento también se presenta en el rubro Medios digitales, lo que expresa la necesidad de formar a los estudiantes en la edición, manipulación y publicación de imagen, audio y video; así como fomentar el uso de este tipo de herramientas en las actividades de enseñanza.

En la generación 2017, el rubro Datos personales del tema Seguridad es un foco de alerta ya que los alumnos desconocen o no aplican buenas prácticas para proteger sus datos personales en los dispositivos y en el acceso a distintos servicios en la red.

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; esto 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:

- Hoja de cálculo: fórmulas, operaciones con celdas.
- Uso de herramientas avanzadas de la hoja de cálculo.
- Edición, manipulación y citación de medios digitales en distintos formatos de audio, imagen y video.
- Uso de herramientas avanzadas del Presentador electrónico.
- Configuración de diversos tipos de dispositivos.
- Organización y gestión de archivos con herramientas de la nube.

En el tema **búsqueda, selección y validación de información** las dificultades se ubican en:

- Realización de distintas operaciones en los servicios disponibles en la red.
- Diseño de estrategias para la búsqueda de información confiable en Internet.

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

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

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

- Uso eficiente del correo electrónico y de redes sociales como Facebook y Twitter.
- Configuración del perfil en redes sociales.

Un alto porcentaje de los estudiantes tiene un dominio de tipo instrumental con un nivel básico de uso de TIC. Necesitan aprender a utilizar los programas con mayor profundidad y a desarrollar habilidades de orden cognitivo para interactuar con la información que circula en Internet de forma segura o para procesar datos numéricos y audiovisuales.



## 2.5 Resultados por carrera

A continuación se presentan los resultados por carrera y el perfil de los estudiantes desglosado por tema y rubro evaluado en el TICómetro®.

### a) Nivel de participación

Como ya se mencionó, la participación en el TICómetro® a nivel Facultad fue del **87%** con **3,156** estudiantes que contestaron el instrumento de evaluación diagnóstica. La participación de alumnos por carrera y sistema se muestran en las figuras 16 y 17.

Figura 16. Participación de alumnos por carrera en el sistema escolarizado.

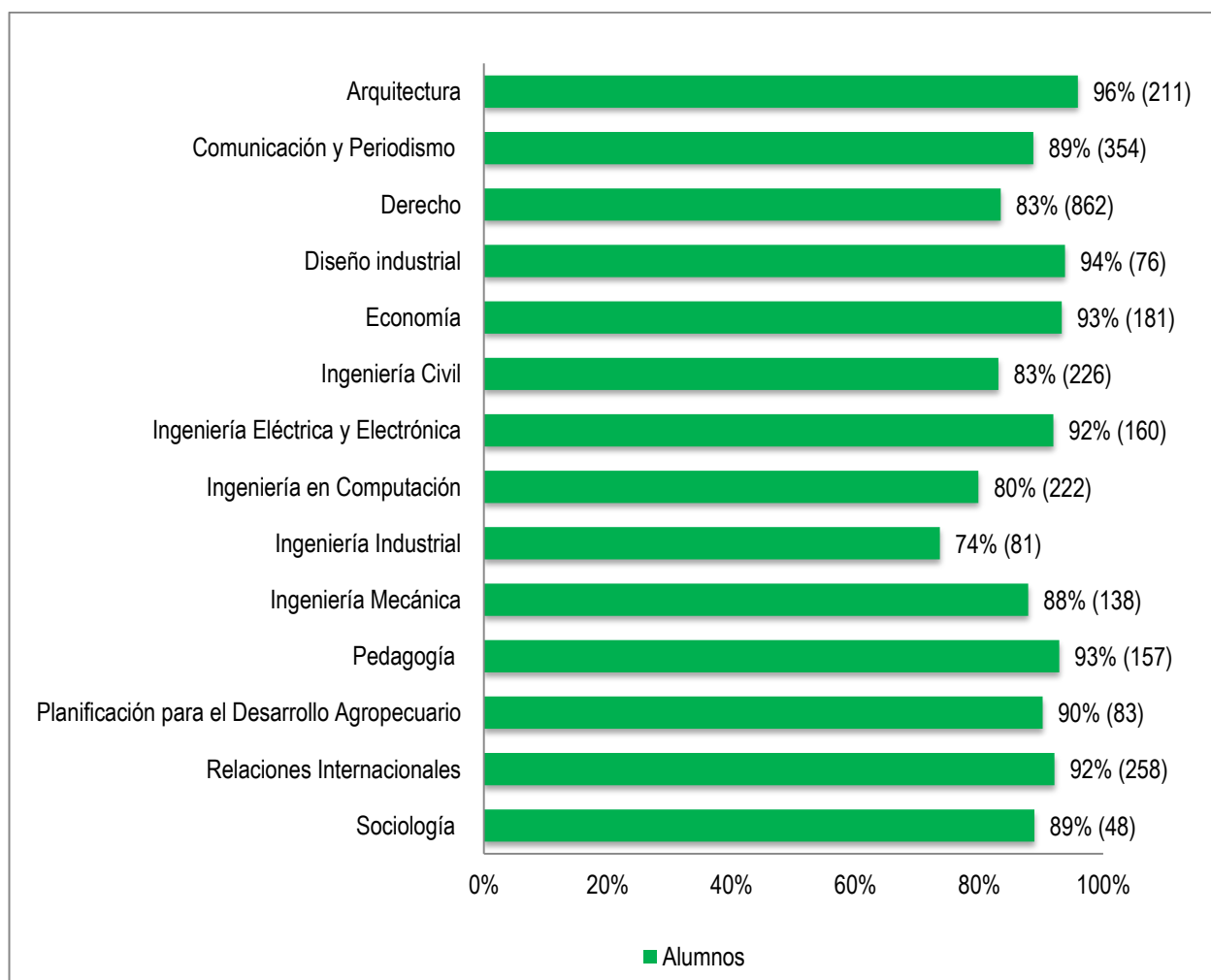
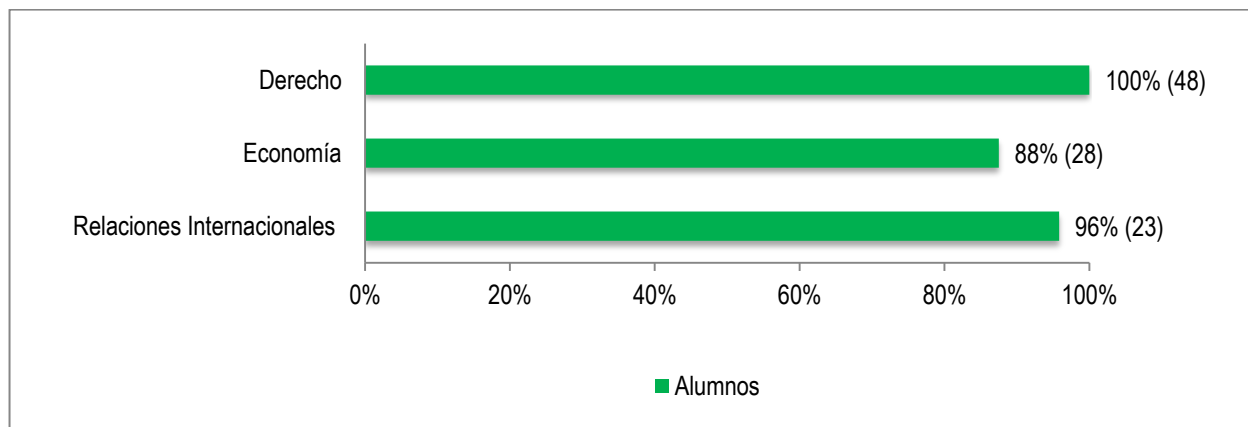


Figura 17. Participación de alumnos por carrera en el SUA.



De las 14 carreras que se imparten en la FES Aragón en el sistema escolarizado, destacaron por su alta participación (superior al 90%) las carreras de: Arquitectura, Diseño Industrial, Economía, Ing. Eléctrica y Electrónica, Pedagogía, Planificación para el Desarrollo Agropecuario y Relaciones Internacionales. En el SUA, los alumnos de las carreras de Derecho y Relaciones Internacionales superaron el 95% de participación.

## b) Nivel de acceso a TIC

De los 3,156 estudiantes que participaron en la evaluación, el **90%** manifiesta tener Internet en casa. La distribución por carrera puede apreciarse en la tabla 5.

Tabla 5. Internet en casa por carrera y sistema.

Sistema	Carrera	Acceso a Internet desde casa					
		Sí		No		No respondió	
Escolarizado	Arquitectura	188	89%	22	10%	1	0%
	Comunicación y Periodismo	326	92%	26	7%	2	1%
	Derecho	773	90%	88	10%	1	0%
	Diseño Industrial	70	92%	6	8%	0	0%
	Economía	158	87%	23	13%	0	0%
	Ingeniería Civil	200	88%	26	12%	0	0%
	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	144	90%	16	10%	0	0%
	Ingeniería en Computación	214	96%	8	4%	0	0%
	Ingeniería Industrial	73	90%	8	10%	0	0%
	Ingeniería Mecánica	125	91%	13	9%	0	0%
	Pedagogía	130	83%	27	17%	0	0%
	Planificación para el Desarrollo Agropecuario	66	80%	17	20%	0	0%
	Relaciones Internacionales	243	94%	14	5%	1	0%
	Sociología	41	85%	7	15%	0	0%

SUA	Derecho	39	81%	9	19%	0	0%
	Economía	28	100%	0	0%	0	0%
	Relaciones Internacionales	23	100%	0	0%	0	0%

Las carreras que superan el porcentaje promedio de acceso a Internet a nivel Facultad son pocas (Comunicación y periodismo, Diseño industrial, Ingeniería en computación, Ingeniería mecánica, relaciones internacionales, Derecho del SUA y Relaciones internacionales del SUA) tomando en cuenta la necesidad de acceso que demandan los estudios a nivel superior. A partir de estos datos se pueden diseñar estrategias que faciliten el acceso a Internet a los estudiantes de todas las carreras.

Los datos son consistentes con los que se obtienen de la pregunta que aborda la frecuencia con la que los alumnos asisten a un café Internet (tabla 6).

Tabla 6. Frecuencia de asistencia a café Internet por carrera.

Sistema	Carrera	Frecuencia de visita a café Internet							
		1 o 2 días a la semana		3 o 5 días a la semana		Diario		Nunca	
		%	Alumnos	%	Alumnos	%	Alumnos	%	Alumnos
Escolarizado	Arquitectura	32%	68	7%	15	1%	2	60%	126
	Comunicación y Periodismo	30%	107	2%	8	1%	5	66%	234
	Derecho	32%	278	6%	54	2%	21	59%	509
	Diseño Industrial	26%	20	8%	6	1%	1	64%	49
	Economía	31%	57	7%	12	6%	10	56%	102
	Ingeniería Civil	31%	70	7%	15	0%	0	62%	141
	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	38%	61	3%	5	2%	3	57%	91
	Ingeniería en Computación	24%	53	4%	8	5%	10	68%	151
	Ingeniería Industrial	23%	19	5%	4	0%	0	72%	58
	Ingeniería Mecánica	33%	46	3%	4	0%	0	64%	88
	Pedagogía	39%	62	10%	15	0%	0	51%	80
	Planificación para el Desarrollo Agropecuario	28%	23	11%	9	1%	1	60%	50
	Relaciones Internacionales	29%	76	4%	10	1%	3	66%	169
	Sociología	33%	16	2%	1	4%	2	60%	29
SUA	Derecho	23%	11	8%	4	4%	2	65%	31
	Economía	18%	5	4%	1	0%	0	79%	22
	Relaciones Internacionales	26%	6	0%	0	4%	1	70%	16

Si bien más del 50% de los estudiantes de cada carrera no visita un café Internet, tres de cada 10 alumnos lo visitan al menos una vez a la semana. Lo anterior refuerza el hecho de formular estrategias enfocadas a atender la necesidad de conectividad que tienen los estudiantes.

Con respecto a la cantidad y tipo de dispositivos a los que tienen acceso los estudiantes, observamos que en las 17 carreras (14 del sistema escolarizado y 3 del SUA) predomina el acceso a algún tipo de

celular, a la laptop y a la computadora de escritorio. El celular con sistema operativo Android es el de mayor uso.

Veamos la tabla 7 en donde es posible observar los resultados por carrera en la generación 2017.

Tabla 7. Dispositivos a los que tienen acceso por carrera.

Sistema	Carrera	Dispositivo					
		Celular (Android, iOS, Windows 8, Otro)	Computadora de escritorio	Laptop	Tableta (Android, iOS, Windows 8)	Consola de videojuegos	Ninguno
Escolarizado	Arquitectura	185	93	115	40	29	3
	Comunicación y Periodismo	323	156	189	71	64	0
	Derecho	763	382	445	170	99	6
	Diseño Industrial	66	43	38	17	11	0
	Economía	165	81	98	37	31	2
	Ingeniería Civil	215	101	125	38	45	0
	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	152	65	89	25	35	0
	Ingeniería en Computación	214	124	131	51	79	0
	Ingeniería Industrial	74	39	38	15	15	0
	Ingeniería Mecánica	132	68	67	20	24	0
	Pedagogía	133	78	76	14	6	1
	Planificación para el Desarrollo Agropecuario	80	39	39	16	14	0
	Relaciones Internacionales	236	112	145	58	43	0
Sociología	43	25	20	8	7	0	
SUA	Derecho	40	27	29	14	5	0
	Economía	25	17	16	7	6	0
	Relaciones Internacionales	21	12	15	6	2	0

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

En relación con la combinación de dispositivos más frecuentes, vemos en la tabla 8 que en 10 de las 14 carreras del sistema escolarizado se encuentra en primer lugar la frecuencia de acceso a celular Android con laptop. En el SUA, una situación similar ocurre con Economía y Relaciones Internacionales.

Tabla 8. Cinco combinaciones más frecuentes de dispositivos por carrera.

Sistema	Carrera	Combinación de dispositivos				
		Celular Android y laptop	Celular Android y computadora de escritorio	Celular Android, computadora de escritorio y laptop	Celular iOS y laptop	Celular Android, consola de videojuegos y laptop
Escolarizado	Arquitectura	47	27	10	8	3
	Comunicación y Periodismo	61	51	8	11	12
	Derecho	136	128	45	28	18
	Diseño Industrial	10	12	3	2	*
	Economía	32	17	9	9	4
	Ingeniería Civil	42	33	13	8	13
	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	24	20	3	6	9
	Ingeniería en Computación	34	25	17	*	9
	Ingeniería Industrial	13	15	4	*	4
	Ingeniería Mecánica	30	23	5	4	5
	Pedagogía	28	34	13	3	4
	Planificación para el Desarrollo Agropecuario	12	17	3	2	*
	Relaciones Internacionales	54	30	11	9	12
	Sociología	8	7	2	*	*
SUA	Derecho	4	8	6	*	*
	Economía	6	2	1	*	*
	Relaciones Internacionales	6	3	2	*	*

\* No aparece entre las cinco primeras combinaciones

Observamos una tendencia hacia la movilidad ya que en la mayoría de las carreras del sistema escolarizado se encuentra el celular combinado con algún otro dispositivo como laptop, computadora de escritorio o consola de videojuegos.

### c) Nivel de habilidades digitales

Los resultados a nivel Facultad muestran que la mayoría de alumnos obtuvo cinta azul (72% de 2,265). En la siguiente tabla se puede apreciar el comportamiento de todas las carreras.

Tabla 9. Cintas obtenidas por los estudiantes de cada carrera.

Sistema	Carrera	Cintas							
		Blanca		Naranja		Azul		Negra	
Escolarizado	Arquitectura	0%	1	20%	43	76%	160	3%	7
	Comunicación y Periodismo	0%	1	22%	79	75%	267	2%	7
	Derecho	0%	3	29%	247	69%	591	2%	21
	Diseño Industrial	0%	0	20%	15	75%	57	5%	4
	Economía	1%	1	36%	65	61%	111	2%	4
	Ingeniería Civil	0%	0	27%	60	69%	155	5%	11
	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	0%	0	15%	24	80%	128	5%	8
	Ingeniería en Computación	0%	1	9%	21	81%	179	9%	21
	Ingeniería Industrial	0%	0	25%	20	69%	56	6%	5
	Ingeniería Mecánica	0%	0	16%	22	78%	107	7%	9
	Pedagogía	2%	3	28%	44	69%	108	1%	2
	Planificación para el Desarrollo Agropecuario	0%	0	35%	29	63%	52	2%	2
	Relaciones Internacionales	0%	0	22%	58	74%	190	4%	10
	Sociología	2%	1	25%	12	71%	34	2%	1
SUA	Derecho SUA	0%	0	29%	14	69%	33	2%	1
	Economía SUA	0%	0	25%	7	75%	21	0%	0
	Relaciones Internacionales SUA	0%	0	30%	7	70%	16	0%	0

La distribución de cintas en las 14 carreras del sistema escolarizado es similar a la obtenida en toda la Facultad pero vale la pena destacar que los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Computación

obtienen la mayor cantidad de cintas azules, aunque también obtienen calificaciones no aprobatorias (cinta naranja). Los estudiantes de Economía son los que obtienen los resultados más bajos ya que además de cintas blancas (calificaciones menores a 3) tienen el mayor porcentaje de cintas naranja.

La distribución de puntos aplicada a cada carrera (tabla 10) nos ayuda a corroborar lo anterior. Recordemos que las cintas naranja contemplan calificaciones entre 3 y 6, y las cintas azules, calificaciones entre 6 y 8.5.

Tabla 10. Distribución de puntos por rango por carrera.

Sistema	Carrera	Distribución de puntos							
		Rango							
		$x \leq 30$	$30.1 < x \leq 40$	$40.1 < x \leq 50$	$50.1 < x \leq 60$	$60.1 < x \leq 70$	$70.1 < x \leq 80$	$80.1 < x \leq 90$	$90.1 < x \leq 100$
Escolarizado	Arquitectura	0%	0%	6%	14%	31%	37%	11%	0%
	Comunicación y Periodismo	0%	1%	5%	16%	34%	32%	11%	0%
	Derecho	0%	2%	7%	20%	37%	28%	6%	0%
	Diseño Industrial	0%	0%	4%	16%	39%	30%	8%	3%
	Economía	1%	1%	5%	30%	29%	25%	9%	0%
	Ingeniería Civil	0%	0%	6%	20%	32%	29%	11%	1%
	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	0%	0%	6%	9%	33%	38%	13%	1%
	Ingeniería en Computación	0%	0%	0%	9%	25%	40%	22%	3%
	Ingeniería Industrial	0%	0%	4%	21%	32%	31%	11%	1%
	Ingeniería Mecánica	0%	0%	4%	12%	37%	29%	17%	1%
	Pedagogía	2%	2%	8%	18%	30%	34%	6%	1%
	Planificación para el Desarrollo Agropecuario	0%	2%	7%	25%	33%	22%	11%	0%
	Relaciones Internacionales	0%	1%	3%	18%	34%	32%	11%	1%
Sociología	2%	2%	6%	17%	35%	25%	13%	0%	
SUA	Derecho	0%	0%	13%	17%	33%	33%	4%	0%
	Economía	0%	0%	18%	7%	39%	25%	11%	0%
	Relaciones Internacionales	0%	0%	9%	22%	35%	30%	4%	0%

La mayoría de los estudiantes obtiene calificaciones entre 6 y 7. Destacan los alumnos de las carreras de Diseño industrial, Pedagogía, Relaciones Internacionales y de todas las Ingenierías por ser los únicos que logran obtener cintas negras.

En relación con las cintas obtenidas por género vemos en las tablas 11 y 12 que la distribución de cintas en ambos géneros es similar en todas las carreras del sistema escolarizado y del SUA. Sin embargo, es posible apreciar que las mujeres de la carrera de Economía obtienen más cintas naranjas que los hombres y que en Ingeniería en computación son los hombres quienes obtienen mayor porcentaje de cintas negras.

Tabla 11. Cintas obtenidas por hombres en cada carrera.

Sistema	Carrera	Hombres							
		Blanca		Naranja		Azul		Negra	
Escolarizado	Arquitectura	1%	1	23%	31	71%	95	5%	6
	Comunicación y Periodismo	0%	0	22%	37	76%	129	2%	4
	Derecho	1%	3	29%	130	67%	297	3%	15
	Diseño Industrial	0%	0	17%	5	83%	24	0%	0
	Economía	0%	0	29%	29	68%	67	3%	3
	Ingeniería Civil	0%	0	24%	43	71%	129	5%	10
	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	0%	0	15%	21	79%	109	6%	8
	Ingeniería en Computación	1%	1	9%	18	80%	157	11%	21
	Ingeniería Industrial	0%	0	20%	11	75%	41	5%	3
	Ingeniería Mecánica	0%	0	14%	16	81%	95	6%	7
	Pedagogía	0%	0	29%	6	67%	14	5%	1
	Planificación para el Desarrollo Agropecuario	0%	0	41%	19	59%	27	0%	0
	Relaciones Internacionales	0%	0	20%	17	72%	61	8%	7
	Sociología	4%	1	28%	7	68%	17	0%	0
SUA	Derecho	0%	0	31%	8	65%	17	4%	1
	Economía	0%	0	13%	2	88%	14	0%	0
	Relaciones Internacionales	0%	0	38%	5	62%	8	0%	0



Tabla 12. Cintas obtenidas por mujeres en cada carrera.

Sistema	Carrera	Mujeres							
		Blanca		Naranja		Azul		Negra	
Escolarizado	Arquitectura	0%	0	15%	12	83%	65	1%	1
	Comunicación y Periodismo	1%	1	23%	42	75%	138	2%	3
	Derecho	0%	0	28%	117	71%	294	1%	6
	Diseño Industrial	0%	0	21%	10	70%	33	9%	4
	Economía	1%	1	44%	36	54%	44	1%	1
	Ingeniería Civil	0%	0	39%	17	59%	26	2%	1
	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	0%	0	14%	3	86%	19	0%	0
	Ingeniería en Computación	0%	0	12%	3	88%	22	0%	0
	Ingeniería Industrial	0%	0	35%	9	58%	15	8%	2
	Ingeniería Mecánica	0%	0	30%	6	60%	12	10%	2
	Pedagogía	2%	3	28%	38	69%	94	1%	1
	Planificación para el Desarrollo Agropecuario	0%	0	27%	10	68%	25	5%	2
	Relaciones Internacionales	0%	0	24%	41	75%	129	2%	3
	Sociología	0%	0	22%	5	74%	17	4%	1
SUA	Derecho	0%	0	27%	6	73%	16	0%	0
	Economía	0%	0	42%	5	58%	7	0%	0
	Relaciones Internacionales	0%	0	20%	2	80%	8	0%	0

Al comparar la distribución de cintas por bachillerato del que provienen los estudiantes de cada carrera, observamos que la mayor parte de los estudiantes del sistema escolarizado procede del bachillerato UNAM y que en el SUA la mayoría de los estudiantes egresa de algún otro bachillerato. En la siguiente tabla se aprecia la distribución de cintas por bachillerato en cada carrera.

Tabla 13. Cintas y su porcentaje por bachillerato de procedencia con mayor frecuencia en cada carrera.

Sistema	Carrera	Bachillerato de procedencia	Cinta							
			Blanca		Naranja		Azul		Negra	
Escolarizado	Arquitectura	CCH UNAM, Colegio de Ciencias y Humanidades: 39% (83)	0%	0	28%	23	71%	59	1%	1
	Comunicación y Periodismo	CCH UNAM, Colegio de Ciencias y Humanidades: 40% (143)	1%	1	17%	24	81%	116	1%	2
	Derecho	CCH UNAM, Colegio de Ciencias y Humanidades: 48% (417)	0%	1	32%	134	66%	277	1%	5
	Diseño Industrial	CCH UNAM, Colegio de Ciencias y Humanidades: 62% (47)	0%	0	23%	11	74%	35	2%	1
	Economía	CCH UNAM, Colegio de Ciencias y Humanidades: 30% (55)	0%	0	40%	22	60%	33	0%	0
	Ingeniería Civil	CCH UNAM, Colegio de Ciencias y Humanidades: 34% (76)	0%	0	21%	16	76%	58	3%	2
	Ingeniería Eléctrica y Electrónica	CCH UNAM, Colegio de Ciencias y Humanidades: 42% (67)	0%	0	16%	11	84%	56	0%	0
	Ingeniería en Computación	CCH UNAM, Colegio de Ciencias y Humanidades: 47% (105)	1%	1	12%	13	81%	85	6%	6
	Ingeniería Industrial	CCH UNAM, Colegio de Ciencias y Humanidades: 47% (38)	0%	0	21%	8	74%	28	5%	2
	Ingeniería Mecánica	ENP UNAM, Escuela Nacional Preparatoria: 43% (59)	0%	0	10%	6	83%	49	7%	4
	Pedagogía	CCH UNAM, Colegio de Ciencias y Humanidades: 38% (59)	2%	1	25%	15	73%	43	0%	0
	Planificación para el Desarrollo Agropecuario	COBACH, Colegio de bachilleres: 24% (20)	0%	0	40%	8	60%	12	0%	0
	Relaciones Internacionales	CCH UNAM, Colegio de Ciencias y Humanidades: 44% (113)	0%	0	25%	28	72%	81	4%	4
	Sociología	CCH UNAM, Colegio de Ciencias y Humanidades: 31% (15)	7%	1	33%	5	60%	9	0%	0
SUJA	Derecho	Otro bachillerato: 27% (13)	0%	0	38%	5	62%	8	0%	0
	Economía	Otro bachillerato: 29% (8)	0%	0	25%	2	75%	6	0%	0
	Relaciones Internacionales	Otro bachillerato: 43% (10)	0%	0	30%	3	70%	7	0%	0

Los datos son consistentes con los obtenidos en toda la Facultad ya que el 72% de estudiantes procede de la UNAM. Observamos que los estudiantes egresados del CCH que cursan Comunicación y periodismo, Ingeniería eléctrica y electrónica o Ingeniería en computación son los que obtienen mayor porcentaje de cintas azules. Los estudiantes de Ingeniería Mecánica que egresan de la ENP obtienen las mejores calificaciones (cintas azules y cintas negras).

A continuación presentamos el perfil de habilidades digitales de los alumnos de cada carrera. En las tablas 14, 15 y 16 mostramos el color de cinta y el porcentaje de aciertos obtenidos por los estudiantes en cada tema y rubro. El rubro que presenta mayor dificultad se muestra en color naranja (calificaciones menores a 6).

Tabla 14. Perfil de desempeño por carrera del sistema escolarizado.

Tema y rubro del TICómetro	Generación 2017								
	% de aciertos y color de cinta								
	Arquitectura	Comunicación y Periodismo	Derecho	Diseño Industrial	Economía	Pedagogía	Planif. para el Des. Agrop.	Relaciones Internal.	Sociología
1.1 Características de las computadoras	58%	63%	57%	54%	59%	57%	58%	60%	57%
1.2 Administración de la información	62%	66%	63%	62%	58%	54%	52%	65%	65%
1.3 Procesador de textos	68%	68%	66%	66%	62%	68%	63%	67%	62%
1.4 Hoja de cálculo	57%	54%	51%	55%	53%	58%	55%	54%	50%
1.5 Presentador electrónico	56%	54%	53%	58%	55%	57%	63%	54%	49%
1.6 Medios digitales	57%	53%	54%	56%	54%	56%	54%	54%	57%
<b>1. Procesamiento y administración de la información</b>	<b>60%</b>	<b>59%</b>	<b>57%</b>	<b>59%</b>	<b>56%</b>	<b>59%</b>	<b>58%</b>	<b>59%</b>	<b>56%</b>
2.1 Búsqueda de información	79%	79%	76%	82%	76%	75%	73%	80%	79%
2.2 Servicios en línea	69%	75%	74%	78%	77%	71%	84%	81%	77%
<b>2. Búsqueda, selección y validación de la información</b>	<b>77%</b>	<b>79%</b>	<b>76%</b>	<b>81%</b>	<b>76%</b>	<b>74%</b>	<b>74%</b>	<b>80%</b>	<b>78%</b>
3.1 Del equipo y los datos	62%	63%	61%	59%	61%	61%	66%	65%	55%
3.2 Datos personales	63%	58%	56%	58%	57%	53%	48%	61%	62%
3.3 Navegación segura por Internet	77%	75%	72%	76%	70%	67%	63%	79%	73%
3.4 Dispositivos móviles, correo electrónico y redes sociales	79%	76%	77%	76%	79%	75%	75%	77%	76%
<b>3. Seguridad</b>	<b>71%</b>	<b>68%</b>	<b>67%</b>	<b>67%</b>	<b>68%</b>	<b>65%</b>	<b>65%</b>	<b>71%</b>	<b>66%</b>

4.1 Correo electrónico	62%	66%	60%	63%	60%	61%	64%	60%	58%
4.2 Redes Sociales	63%	67%	61%	68%	61%	60%	59%	67%	66%
4.3 Dispositivos móviles	83%	84%	83%	87%	81%	82%	82%	83%	85%
<b>4. Comunicación y colaboración en línea</b>	<b>70%</b>	<b>72%</b>	<b>68%</b>	<b>73%</b>	<b>67%</b>	<b>68%</b>	<b>68%</b>	<b>70%</b>	<b>70%</b>
<b>Total general</b>	<b>68%</b>	<b>68%</b>	<b>65%</b>	<b>68%</b>	<b>65%</b>	<b>65%</b>	<b>65%</b>	<b>68%</b>	<b>65%</b>

Tabla 15. Perfil de desempeño por carreras de Ingeniería del sistema escolarizado.

Tema y rubro del TICómetro	Generación 2017				
	% de aciertos y color de cinta				
	Ingeniería Civil	Ing. Eléctrica y Electrónica	Ingeniería Computación	Ingeniería Industrial	Ingeniería Mecánica
1.1 Características de las computadoras	65%	64%	74%	63%	72%
1.2 Administración de la información	61%	69%	71%	71%	63%
1.3 Procesador de textos	65%	69%	70%	61%	67%
1.4 Hoja de cálculo	53%	61%	65%	58%	57%
1.5 Presentador electrónico	56%	60%	64%	56%	57%
1.6 Medios digitales	57%	60%	64%	57%	58%
<b>1. Procesamiento y administración de la información</b>	<b>59%</b>	<b>63%</b>	<b>67%</b>	<b>60%</b>	<b>62%</b>
2.1 Búsqueda de información	79%	81%	84%	82%	85%
2.2 Servicios en línea	73%	76%	74%	79%	81%
<b>2. Búsqueda, selección y validación de la información</b>	<b>78%</b>	<b>81%</b>	<b>82%</b>	<b>81%</b>	<b>84%</b>
3.1 Del equipo y los datos	64%	66%	67%	61%	63%
3.2 Datos personales	63%	60%	71%	57%	60%
3.3 Navegación segura por Internet	72%	82%	87%	75%	78%
3.4 Dispositivos móviles, correo electrónico y redes sociales	78%	81%	80%	75%	77%
<b>3. Seguridad</b>	<b>70%</b>	<b>73%</b>	<b>75%</b>	<b>68%</b>	<b>70%</b>
4.1 Correo electrónico	66%	61%	67%	68%	64%
4.2 Redes Sociales	62%	66%	72%	70%	62%
4.3 Dispositivos móviles	84%	81%	84%	82%	87%
<b>4. Comunicación y colaboración en línea</b>	<b>71%</b>	<b>69%</b>	<b>74%</b>	<b>73%</b>	<b>71%</b>
<b>Total general</b>	<b>67%</b>	<b>70%</b>	<b>73%</b>	<b>68%</b>	<b>70%</b>

Tabla 16. Perfil de desempeño por carreras del SUA.

Tema y rubro del TICómetro	Generación 2017		
	% de aciertos y color de cinta		
	Derecho	Economía	Relaciones Internacionales
1.1 Características de las computadoras	64%	57%	58%
1.2 Administración de la información	62%	57%	71%
1.3 Procesador de textos	62%	59%	63%
1.4 Hoja de cálculo	60%	53%	62%
1.5 Presentador electrónico	55%	50%	48%
1.6 Medios digitales	47%	51%	57%
<b>1. Procesamiento y administración de la información</b>	<b>58%</b>	<b>54%</b>	<b>59%</b>
2.1 Búsqueda de información	75%	76%	77%
2.2 Servicios en línea	73%	78%	74%
<b>2. Búsqueda, selección y validación de la información</b>	<b>74%</b>	<b>77%</b>	<b>76%</b>
3.1 Del equipo y los datos	67%	60%	57%
3.2 Datos personales	63%	60%	58%
3.3 Navegación segura por Internet	81%	64%	65%
3.4 Dispositivos móviles, correo electrónico y redes sociales	84%	80%	76%
<b>3. Seguridad</b>	<b>74%</b>	<b>67%</b>	<b>65%</b>
4.1 Correo electrónico	68%	64%	65%
4.2 Redes Sociales	44%	54%	59%
4.3 Dispositivos móviles	76%	85%	79%
<b>4. Comunicación y colaboración en línea</b>	<b>63%</b>	<b>68%</b>	<b>68%</b>
<b>Total general</b>	<b>65%</b>	<b>64%</b>	<b>65%</b>

Con los datos anteriores vemos que a excepción de Ingeniería eléctrica y electrónica e Ingeniería en computación, el resto de las carreras (15) obtiene resultados no aprobatorios (menores al 60% de aciertos) en la mayoría de los rubros del tema Procesamiento de Información. Las carreras con mayor área de oportunidad para fortalecer y desarrollar habilidades digitales por haber obtenido a nivel global menos del 70% de aciertos son: Arquitectura, Comunicación y Periodismo, Derecho, Diseño Industrial, Economía, Pedagogía, Planificación para el Desarrollo Agropecuario, Relaciones Internacionales, Sociología, Ingeniería Civil, Ingeniería Industrial y las tres carreras del SUA.

### 3. Conclusiones

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

Entre los principales hallazgos de queremos destacar el alto nivel de acceso a computadoras e Internet desde casa que manifiestan tener los estudiantes. En la generación 2017, el **90%** de la población que contestó el TICómetro® puede acceder a Internet desde el hogar. El **38%** visita un café Internet al menos una vez a la semana.

La gran mayoría de los estudiantes evaluados señalaron tener acceso a algún tipo de dispositivo (celular, laptop, computadora de escritorio o tableta). La mayoría manifestó tener acceso al menos a dos dispositivos. El celular con algún tipo de sistema operativo es el dispositivo seleccionado con mayor frecuencia (2,867), la laptop ocupa el segundo lugar con 1,675 menciones y la computadora de escritorio ocupa el tercer lugar con 1,462 menciones.

En esta generación se integró por primera vez al TICómetro® la opción Consola de videojuegos al listado de dispositivos a los que se tiene acceso. El nuevo dispositivo es señalado en 515 ocasiones, principalmente por estudiantes de Derecho (99 menciones) y de Ingeniería en Computación (79). Esto, representa un área de oportunidad para diseñar estrategias didácticas en las que se incorpore el uso de la consola de videojuegos.

Los resultados de desempeño de esta generación son buenos considerando que la mayoría de los alumnos (hombres y mujeres) obtuvieron cintas azules (calificaciones mayores a 6 y menores que 8.5).

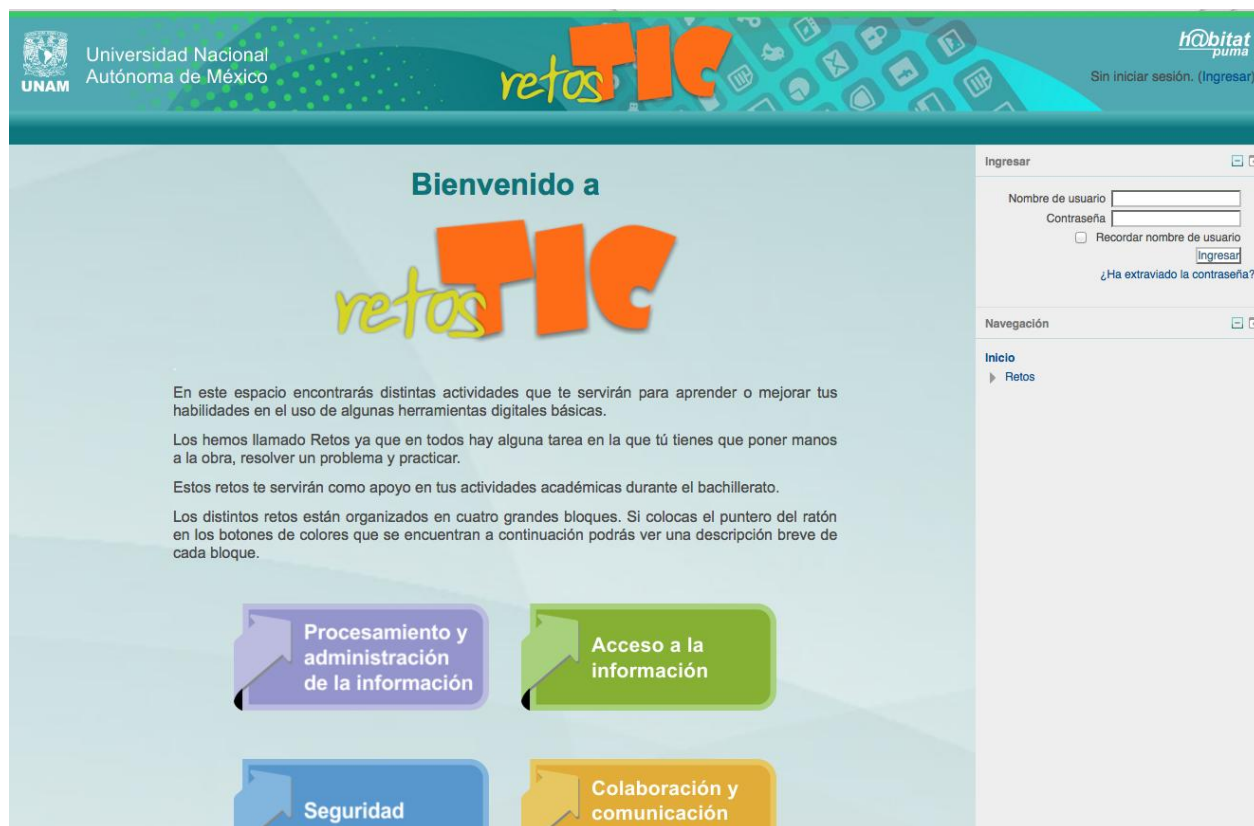
En esta generación las dificultades mayores se presentan en el tema de Procesamiento y administración de la información, que contiene los rubros que requieren de computadoras (de escritorio o portátiles) para poder profundizar en el uso de las herramientas pertinentes como los editores de medios digitales,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

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

- **Procesamiento y administración de la información:** dificultades para escribir y manipular fórmulas en la hoja de cálculo; manipular y citar de forma adecuada distintos formatos de imagen, audio y video; usar herramientas avanzadas para la elaboración presentaciones electrónicas; organizar y gestionar archivos con herramientas en la nube.
- **Búsqueda, selección y validación de información:** dificultades para diseñar eficientes estrategias de búsqueda 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 como Facebook y Twitter.

Estos datos nos permiten vislumbrar el tipo de contenidos y habilidades que se pueden abordar en las asignaturas de las carreras que se imparten en la FES Aragón para formar a los estudiantes 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 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](mailto: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 Estudios Superiores Aragón.



## 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](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](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](http://www.pisa.oecd.org/document/57/0,3746,en_32252351_46584327_48265529_1_1_1_1,00.html#how_to_obtain). Fecha de consulta: noviembre 2011.

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

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

SIMCETIC (2013). *Desarrollo de habilidades digitales para el siglo XXI en Chile: ¿Qué dice el SIMCE TIC?* Santiago, LOM Ediciones, 258 p.

Tannenbaum & Katz (2008). *Setting Standards on the Core and Advanced iSkills™ Assessm*. ETS, Princeton, NJ. Recuperado de <http://www.ets.org/iskills/about>. Fecha de consulta: junio de 2011.

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



## Directorio

### **Universidad Nacional Autónoma de México**

Dr. Enrique Graue Wiechers  
*Rector*

Dr. Alberto Ken Oyama Nakagawa  
*Secretario de Desarrollo Institucional*

### **Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación**

Dr. Felipe Bracho Carpizo  
*Director General*

Dr. Guillermo Rodríguez Abitia  
*Director de Innovación y Desarrollo Tecnológico*

I.Q. Adela Castillejos Salazar  
*Directora de Docencia en TIC*

Dra. Marcela Peñaloza Báez  
*Directora de Colaboración y Vinculación*

Act. José Fabián Romo Zamudio  
*Director de Sistemas y Servicios Institucionales*

M. en C. María de Lourdes Velázquez Pastrana  
*Directora de Telecomunicaciones*

Dra. Marina Kriscautzky Laxague  
*Coordinadora de Tecnologías para la Educación - h@bitat puma*

Lic. María del Carmen Hernández Hernández  
*Subdirectora de Comunicación e Información*

### **Coordinación del Programa h@bitat puma**

Dra. Marina Kriscautzky Laxague  
*Coordinadora de Tecnologías para la Educación - h@bitat puma*

Mtra. María Elizabeth Martínez Sánchez  
*Jefa del Departamento de Formación académica en uso de TIC*



## Créditos

### ***Responsables del Informe***

---

Angélica María Ramírez Bedolla  
Marina Kriscautzky Laxague

### ***Diseño del TICómetro®***

---

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

### ***Desarrollo de simuladores***

---

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

### ***Pruebas de funcionalidad del instrumento y los simuladores***

---

Luz María Castañeda de León

### ***Desarrollo y administración de Moodle***

---

Miguel Zúñiga González

### ***Site, extracción y procesamiento de datos***

---

Angélica María Ramírez Bedolla



---

### **Administración de servidores**

---

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

---

### **Seguridad de la Información**

---

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

---

### **Monitoreo de redes**

---

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

---

### **Pruebas de software**

---

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

---

### **Becarios**

---

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

---

### **Asistente general**

---

Georgina Islas Ortiz



## Agradecimientos

### ***A las autoridades de la Facultad de Estudios Superiores Aragón, UNAM***

---

M. en I. Fernando Macedo Chagolla  
*Director de la Facultad de Estudios Superiores Aragón*

Ing. Victor Raúl Velasco Vega  
*Jefe de Unidad de Sistemas y Servicios de cómputo*

Lic. Berenice Cano Santos  
*Coordinación de Servicios a la Comunidad*

### ***A los responsables de las salas de cómputo de Fundación UNAM***

---

Carlos Javier Pérez Luis  
Claudia Cristina Sánchez Bonilla  
Ismael Mesa Olguin  
Jesús Chávez Pérez  
Juan Manuel Arellano Orozco  
Juan Manuel Sánchez Bonilla  
Miguel Esli Álvarez Muñoz

### ***A los responsables de las salas de cómputo del Centro de Cómputo de la FES Aragón***

---

Eliseo Cortes Santos  
Enrique Guzmán Ramírez  
José Ángeles Ordoñez  
José Antonio Pozos Bueno  
Lucia Eugenia Sotelo Martínez  
Ma. Guadalupe Gómez R.  
Miguel Ángel Galindo  
Nancy Martínez Estrada  
Perla leal Fuentes  
Reynaldo González López  
Roberto Márquez Becerril  
Virginia Mendoza Figueroa