



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

**INGENIERÍA DE SOFTWARE,
MUJERES EN TIC**

**REPOTE DE
DIVULGACIÓN**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA
COMPUTACIÓN**

P R E S E N T A:

LORENA MIRELES RIVERO

TUTORA:

DRA. HANNA JADWIGA OKTABA

2018





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

1. Datos del alumno
Apellido paterno
Apellido materno
Nombre(s)
Teléfono
Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ciencias
Carrera
Número de cuenta

2. Datos del tutor
Grado
Nombre(s)
Apellido paterno
Apellido materno

3. Datos del sinodal 1
Grado
Nombre(s)
Apellido paterno
Apellido materno

4. Datos del sinodal 2
Grado
Nombre(s)
Apellido paterno
Apellido materno

5. Datos del sinodal 3
Grado
Nombre(s)
Apellido paterno
Apellido materno

6. Datos del sinodal 4
Grado
Nombre(s)
Apellido paterno
Apellido materno

7. Datos del trabajo escrito
Título
Subtítulo
Número de páginas
Año

1. Datos del alumno
Mireles
Rivero
Lorena
21 60 45 18
Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ciencias
Ciencias de la Computación
308272246

2. Datos del tutor
Dra.
Hanna Jadwiga
Oktaba

3. Datos del sinodal 1
M. en C.
María Guadalupe Elena
Ibargüengoitia
González

4. Datos del sinodal 2
M. en I.
Karla
Ramírez
Pulido

5. Datos del sinodal 3
M. en C.
Pilar Selene
Linares
Arévalo

6. Datos del sinodal 4
Dr.
Francisco
Valdés
Souto

7. Datos del trabajo escrito
Ingeniería de Software
Mujeres en TIC
Número de páginas
2018

Contenido

List figuras y tablas.....	4
Capítulo 1. Introducción.....	5
Capítulo 2. Justificación del proyecto.....	6
Capítulo 3. Equipo (recursos humanos).....	12
Capítulo 4. Proceso de realización.....	13
Capítulo 5. Presentación de las cápsulas del proyecto.....	16
5.1 Cápsula 1. ¿Qué es el Software?.....	16
Guión.....	16
5.2 Cápsula 2. Redes sociales, AMCIS.....	19
Guión.....	19
5.3 Cápsula 3. ¿Cómo se hace software?.....	21
Guión.....	21
5.4 Cápsula 4. Puntos a favor.....	23
Guión.....	23
5.5 Cápsula 5. Ciencias de la Computación.....	25
Guión.....	25
5.6 Cápsula 6. Mujeres destacadas en TIC.....	27
Guión.....	27
Capítulo 6. Conclusiones.....	29
Encuesta realizada el 9 de noviembre de 2017 a un grupo del Colegio de Bachilleres Plantel 10.....	30
Capítulo 7. Bibliografía.....	32

Lista de figuras y tablas

Figura 1. Distribución de alumnas matriculadas en la educación superior, por campo de estudio, promedio mundial.

Figura 2. Número de alumnos inscritos (primer ingreso) en carreras de tecnología, correspondiente al ciclo escolar 2017-2018, segregado por sexo, Universidad Nacional Autónoma de México.

Figura 3. Número de alumnos inscritos (primer ingreso) en Ciencias de la Computación, correspondiente al periodo escolar 2014-2018, segregado por sexo, Universidad Nacional Autónoma de México.

Figura 4. Número de alumnos egresados de la licenciatura Ciencias de la Computación, correspondiente al periodo escolar 2014-2018, segregado por sexo, Universidad Nacional Autónoma de México.

Figura 5. Ejemplo de escaleta utilizada para la grabación de una cápsula del proyecto.

Figura 6. Comentarios recibidos en la Cápsula 1.

Figura 7. Comentarios recibidos en la Cápsula 2.

Figura 8. Comentarios recibidos en la Cápsula 3.

Figura 9. Comentarios recibidos en la Cápsula 4.

Figura 10. Comentarios recibidos en la Cápsula 5.

Figura 11. Comentarios recibidos en la Cápsula 6.

Figura 12. Encuesta: ¿Sabes que son las TIC?

Figura 13. Encuesta: ¿Qué importancia consideras que tiene la tecnología actualmente?

Figura 14. Encuesta: ¿Te gustaría estudiar una carrera de tecnología?

Tabla 1. Nivel de interés de la población femenina en temas relacionados con nuevos inventos, descubrimientos científicos y desarrollo tecnológico.

Tabla 2. Nivel de información de la población femenina en temas relacionados con nuevos inventos, descubrimientos científicos y desarrollo tecnológico.

Tabla 3. Equipo técnico (recursos humanos) del proyecto Ingeniería de Software, Mujeres en TIC.

Tabla 4. Información básica de la Cápsula 1. ¿Qué es el Software? (Información actualizada al 09/09/18)

Tabla 5. Información básica de la Cápsula 2. AMCIS (Información actualizada al 09/09/18)

Tabla 6. Información básica de la Cápsula 3. ¿Qué es el Software? (Información actualizada al 09/09/18)

Tabla 7. Información básica de la Cápsula 4. Puntos a favor (Información actualizada al 09/09/18)

Tabla 8. Información básica de la Cápsula 5. Ciencias de la Computación (Información actualizada al 09/09/18)

Tabla 9. Información básica de la Cápsula 5. Mujeres destacadas en TIC (Información actualizada al 09/09/18)

Capítulo 1. Introducción

Ingeniería de Software: Mujeres en TIC es un proyecto de titulación de la licenciatura Ciencias de la Computación (C.C.) que se imparte en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), registrado bajo la categoría “Apoyo a la Divulgación”, y que aborda la problemática que existe en torno al bajo porcentaje de mujeres inscritas en la licenciatura mencionada.

El proyecto está dirigido al público femenino que cursa el último año de preparatoria; consta de seis cápsulas informativas (videos) que tratan temas relacionados con Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). El principal objetivo del proyecto es dar a conocer la licenciatura Ciencias de la Computación y destacar la participación de la mujer en la industria tecnológica, para fomentar el interés e inclusión de más mujeres en dicha carrera.

La realización del proyecto se llevó a cabo en el período comprendido del 09 de noviembre de 2016 al 17 de mayo de 2018, que corresponde respectivamente a las fechas en que la solicitud de realización fue aprobada por el Comité Académico de la Licenciatura Ciencias de la Computación, y cuya última cápsula fue publicada en *Youtube*.

La idea de un proyecto de divulgación enfocado a público femenino surgió de una observación sobre el porcentaje de hombres y mujeres en la licenciatura

Ciencias de la Computación; como docente titular la Dra. Hanna ha observado a lo largo de su trayectoria académica que dicho porcentaje es muy dispar, situación que pude observar también durante mi estancia en la carrera.

Al realizar una consulta a la Dirección General de Administración Escolar (DGAE) de la UNAM para conocer las cifras exactas, obtuvimos que durante los tres últimos ciclos escolares (2014-2015, 2015-2016, 2016-2017), el porcentaje promedio de mujeres inscritas en Ciencias de la Computación fue del 19.41%, en comparación con el 80.59% de hombres inscritos.¹

En el siguiente capítulo, *Justificación del proyecto*, se muestran dichas cifras con mayor detalle.

En los capítulos subsecuentes se presenta al equipo de recursos humanos que participó en la elaboración del proyecto, el proceso de realización de cada cápsula, el cual incluye el guión, el formato escrito utilizado para grabación y el enlace a *Youtube* para visualizar el video.

Finalmente se presentan los resultados obtenidos y las conclusiones.

¹ Sitio oficial de la Dirección General de Administración Escolar (DGAE)

<https://www.dgae.unam.mx/>

Consulta realizada personalmente en las oficinas de la Dirección General de Administración Escolar el día 28 de agosto de 2017.

Capítulo 2. Justificación del proyecto

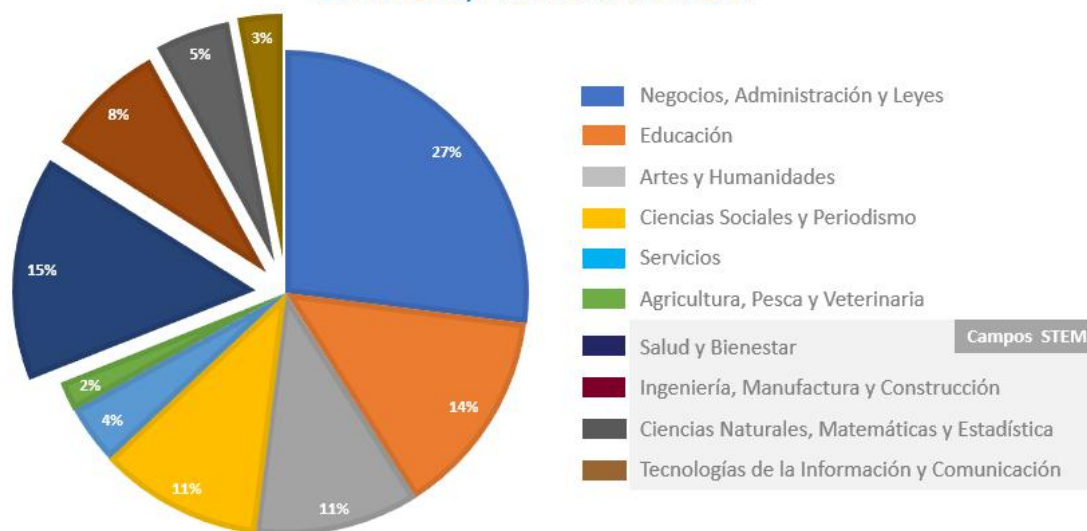
La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) publicó en 2017 un estudio llamado “*Cracking the code: Girl’s and women’s education in science, technology, engineering and mathematics (STEM)*”², cuyo objetivo es promover la igualdad de género y empoderar a las niñas y mujeres a través de la educación (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2017, p.16).

El estudio busca entender los factores que determinan la participación de niñas y mujeres en carreras STEM, conocidas por sus siglas en inglés como Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, y de esta manera ofrecer al sector educativo herramientas que le permitan promover correctamente el interés y participación de más niñas y mujeres en las áreas mencionadas.

Esto incluye medidas para eliminar las disparidades persistentes en el acceso y logro de la educación, mejorar la calidad de la educación y proporcionar a los alumnos los conocimientos, habilidades, actitudes y comportamientos para garantizar sociedades inclusivas y sostenibles. (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2017, p.14)

A continuación se muestra una gráfica tomada del estudio, en la que se observan los porcentajes de mujeres inscritas en nivel de educación superior para distintas disciplinas.

DISTRIBUCIÓN DE ALUMNAS MATRICULADAS EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR, POR CAMPO DE ESTUDIO, PROMEDIO MUNDIAL



Solo alrededor del 30% de todas las alumnas seleccionan campos relacionados con STEM en la educación superior. 110 países y territorios dependientes.

Figura 1. Distribución de alumnas matriculadas en la educación superior, por campo de estudio, promedio mundial

² United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2017, *Cracking the code: Girl’s and women’s education in science, technology, engineering and mathematics (STEM)*, <http://unesdoc.unesco.org/images/0025/002534/253479e.pdf>

Las cifras son particularmente bajas para las áreas de TIC (3%), Ciencias naturales, matemáticas y estadística (5%), e Ingeniería, manufactura y construcción (8%); el porcentaje más alto es de 15% para la industria de Salud y Bienestar. De la *Figura 1. Distribución de alumnas matriculadas en la educación superior, por campo de estudio, promedio mundial* se puede obtener que a nivel mundial, solo alrededor del 30% de mujeres eligen una carrera relacionada con STEM. (*United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2017, p.20*)

Un porcentaje preocupante ya que la falta de mujeres en carreras de TI podría representar una desigualdad de oportunidades a futuro, es decir, una alumna que decide no estudiar una carrera tecnológica por falta de información o debido a estereotipos de género, podría encontrarse con mayor dificultad para obtener un empleo que alguien que tiene al menos las nociones básicas de TI. Para darme una idea de la situación en México consulté la Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología (ENPECYT).

La ENPECYT es una encuesta que realizan cada dos años en conjunto, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), que tiene como finalidad recopilar información relevante para la generación de indicadores que midan el conocimiento, entendimiento y actitud de las personas, relativos a las actividades científicas y tecnológicas³.

A continuación se muestran dos tablas obtenidas de la publicación de resultados más reciente de la encuesta (2017).

	Muy grande	Grande	Moderado	Nulo	
Edad en años	1,397,910	5,436,436	7,102,749	5,595,967	Totales
18-29	344,719 (1.76%)	1,318,833 (6.75%)	2,116,847 (10.83%)	854,969 (4.37%)	4,635,368
30-39	362,817 (1.85%)	816,361 (4.17%)	1,856,372 (9.50%)	927,009 (4.74%)	3,962,559
40-49	230,051 (1.17%)	1,830,582 (9.37%)	1,562,400 (7.99%)	1,210,363 (6.19%)	4,833,396
50-59	313,862 (1.60%)	929,546 (4.75%)	1,005,316 (5.14%)	795,712 (4.07%)	3,044,436
60-98	146,461 (.749%)	541,114 (2.77%)	561,814 (2.87%)	1,807,914 (9.25%)	3,057,303

Tabla 1. Nivel de interés de la población femenina en temas relacionados con nuevos inventos, descubrimientos científicos y desarrollo tecnológico⁴

³ INEGI. 2018. *Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología (ENPECYT) 2017*, Ciudad de México.

<http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/especiales/enpecyt/2017/default.html>

⁴ Tabla obtenida de la Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología (ENPECYT) 2017. *Nivel de interés en temas de actualidad*. INEGI. 2018. Ciudad de México.

<http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/especiales/enpecyt/2017/default.html>

	Muy bueno	Bueno	Moderado	Nulo	19533062
Edad en años	1,168,760	2,686,342	9,004,823	6,673,137	Totales
18-29	187,268 (0.958%)	943,203 (4.82%)	2,570,360 (13.15%)	934,537 (4.78%)	4,635,368
30-39	193,959 (0.992%)	517,293 (2.64%)	1,808,312 (9.25%)	1,442,995 (7.38%)	3,962,559
40-49	520,128 (2.66%)	681,442 (3.48%)	2,240,277 (11.46%)	1,391,549 (7.12%)	4,833,396
50-59	230,488 (1.17%)	255,993 (1.31%)	1,546,989 (7.91%)	1,010,966 (5.17%)	3,044,436
60-98	36,917 (0.188%)	288,411 (1.47%)	838,885 (4.29%)	1,893,090 (9.60%)	3,057,303

Tabla 2. Nivel de información de la población femenina en temas relacionados con nuevos inventos, descubrimientos científicos y desarrollo tecnológico⁵

La primera tabla muestra el nivel de interés de la población femenina en temas relacionados con desarrollo tecnológico, y la segunda el nivel de información.

En la *Tabla 1* se puede observar que:

De un total de 19, 533,062 de mujeres encuestadas, 854,969 en un rango de edad de 18 a 29 años declararon tener interés nulo en temas de tecnología, en comparación con las 344,719 mujeres que mencionaron tener un interés muy grande al respecto.

Y aunque las razones detrás de dichas cifras no se mencionan explícitamente, la *Tabla 2* nos permite observar un factor que podría ser determinante para el resultado:

En el mismo rango de edad (18 a 29 años), 934,537 mujeres declararon tener un nivel de información "Nulo" en comparación con las 187,268 que considera su nivel de información como "Muy bueno". La primera cifra es casi 5 veces mayor.

De acuerdo con la duración de cada nivel escolar, se puede considerar el rango de 18 a 29 años como la edad promedio en la que una persona estudia una carrera, es decir, la posibilidad de que las 934,537 mujeres que tienen un nivel de información nulo en temas de actualidad no elijan una carrera STEM es alta debido al desconocimiento de las mismas, y aunque sabemos que influyen muchos factores para determinar los resultados de la encuesta, no deja de ser preocupante que las cifras de cada columna difieran significativamente.

⁵ Tabla obtenida de la Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología (ENPECYT) 2017. *Nivel de información en temas de actualidad*. INEGI. 2018. Ciudad de México. <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/especiales/enpecyt/2017/default.html>

Tanto la *Figura 1*, como las tablas *Tabla 1* y *Tabla 2* permiten visualizar una parte de la situación actual en torno a la participación e interés de mujeres en carreras y temas de Ciencia y Tecnología.

De manera complementaria, se realizó una consulta a la Dirección General de Administración Escolar de la UNAM, acerca del número de alumnos inscritos en el ciclo escolar 2017-2018 segregada por sexo para sus principales carreras de TIC: *Ciencias de la Computación, Informática, Ingeniería en Computación, Ingeniería en Telecomunicaciones, Sistemas y Electrónica y Matemáticas Aplicadas y Computación.*

A continuación se muestra la gráfica generada con dicha consulta:

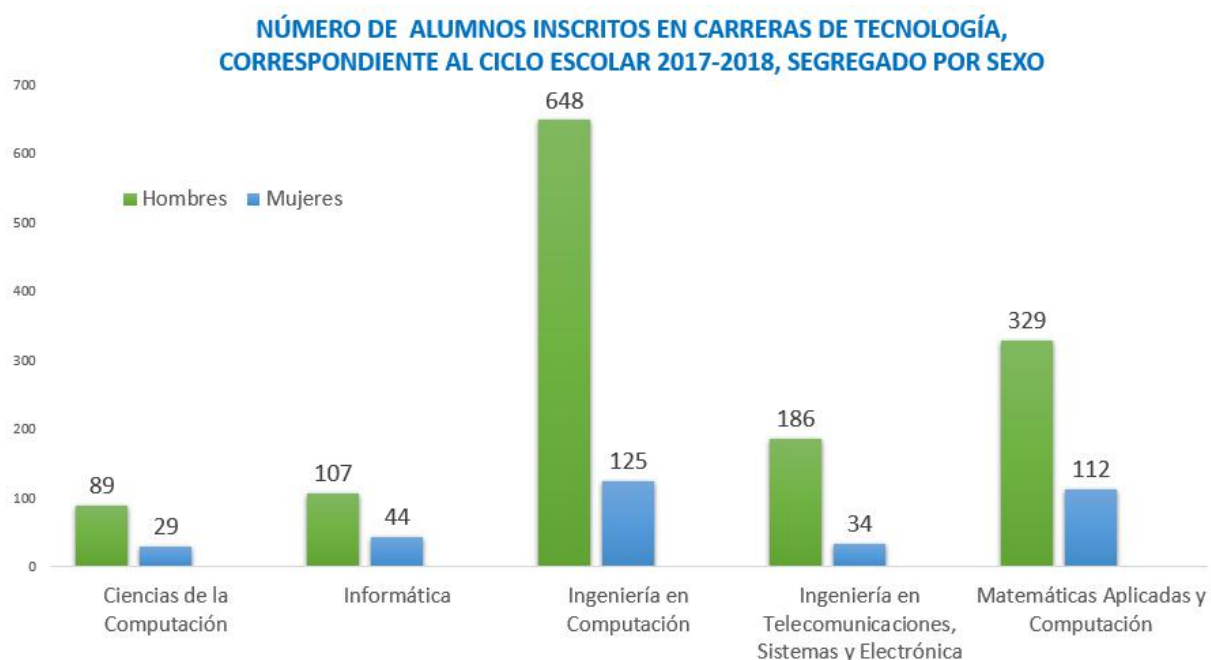


Figura 2. Número de alumnos inscritos (primer ingreso) en carreras de tecnología, correspondiente al ciclo escolar 2017-2018, segregado por sexo, Universidad Nacional Autónoma de México⁶

Como se puede observar, existe una gran diferencia entre el número de mujeres y hombres inscritos en cada una de las carreras de la lista.

Para Ciencias de la Computación el porcentaje de mujeres es de 24.57%, para Informática 29.13%, para Ingeniería en Computación 16.17%, para Ingeniería en Telecomunicaciones, Sistemas y Electrónica 15.45% y para Matemáticas Aplicadas y Computación es de 25.39%.

Para el caso de Ciencias de la Computación la consulta fue más específica, se solicitó la información correspondiente al número de hombres y mujeres inscritos (primer ingreso) en los ciclos escolares 2014-2015, 2015-2016, 2016-2017 y 2017-2018.

⁶ Sitio oficial de la Dirección General de Administración Escolar (DGAE)

<https://www.dgae.unam.mx/>

Consulta realizada personalmente en las oficinas de la Dirección General de Administración Escolar el día 28 de agosto de 2017.

Es importante resaltar que en ninguno de los casos, ni en la consulta general ni en la de Ciencias de la Computación el porcentaje de mujeres alcanzó un tercio de la población total.

A continuación se presentan los resultados:

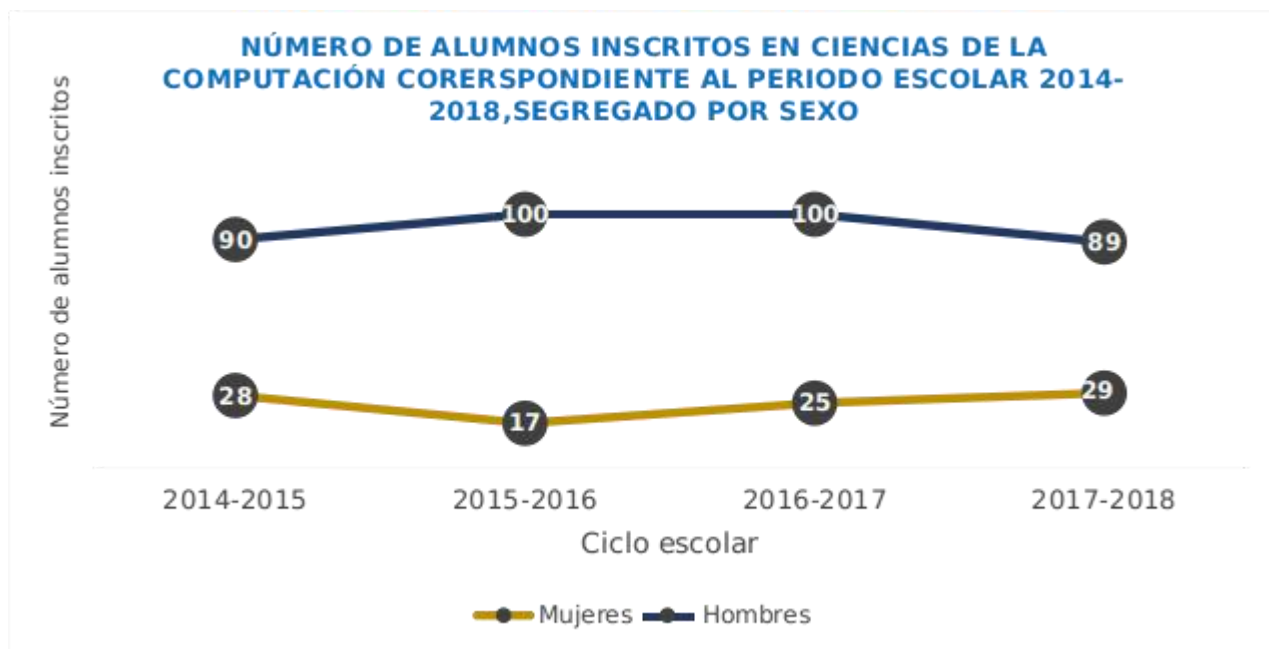


Figura 3. Número de alumnos inscritos (primer ingreso) en Ciencias de la Computación, correspondiente al periodo escolar 2014-2018, segregado por sexo, Universidad Nacional Autónoma de México⁷

Los porcentajes obtenidos para cada ciclo son los siguientes: el número de mujeres inscritas en el ciclo escolar 2014-2015 fue 23.72%, para el 2015-2016 fue 14.52%, para el 2016-2017 fue 20% y para el 2017-2018 del 24.57%.

La importancia de fomentar el interés y participación de más mujeres en Ciencias de la Computación recae en el hecho de que la tecnología tiene cada día mayor impacto en nuestras vidas y lo que hoy consideramos como una disciplina importante pero no necesaria ya no será opcional en diez o quince años; incluso si una alumna decide estudiar una carrera perteneciente a otra industria como salud, administración o leyes, la tecnología representa una ventaja académica y laboral ya que cada día son más las disciplinas que se interrelacionan con ella.

El proyecto **Ingeniería de Software: Mujeres en TIC** no solo busca fomentar la participación e interés de más mujeres en la industria de TI sino también mantenerlo, ya que de la consulta realizada a la Dirección General de Administración Escolar se obtuvo además el número de alumnas egresadas de Ciencias de la Computación en el período escolar 2014-2017.

⁷ Ídem.

Los resultados se presentan a continuación:

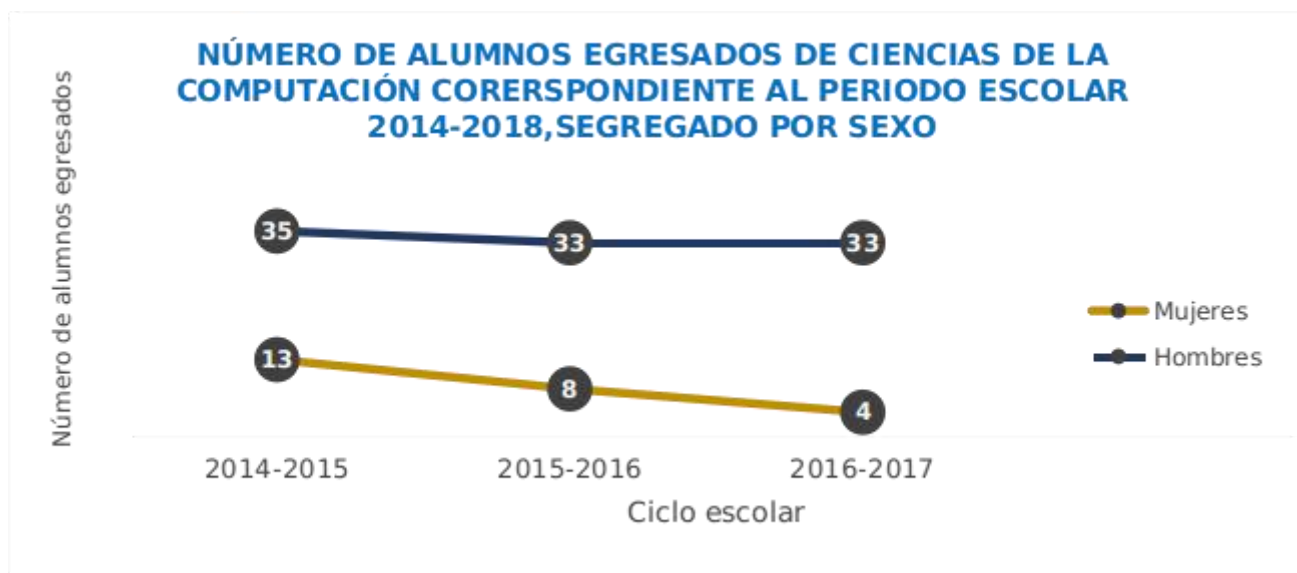


Figura 4. Número de alumnos egresados de la licenciatura Ciencias de la Computación, correspondiente al periodo escolar 2014-2018, segregado por sexo, Universidad Nacional Autónoma de México⁸

Las gráficas anteriores permiten observar que el bajo porcentaje de mujeres inscritas en carreras tecnológicas no es una situación aislada, no se trata solamente de Ciencias de la Computación, en general existe una disparidad en el número de hombres y mujeres que estudian una carrera STEM, y si a eso le sumamos que el porcentaje de mujeres egresadas de la licenciatura (Ciencias de la Computación) mantiene el mismo patrón, es decir, no ha alcanzado ni siquiera un tercio de la población total en los últimos cuatro ciclos escolares, la situación es todavía más preocupante.

De ahí el porqué el público al que está dirigido el proyecto.

Con la información presentada en esta sección se puede concluir que a pesar de la labor que realizan diversas organizaciones como UNESCO para acortar la brecha de género en la industria de TIC, aún hay mucho trabajo que realizar. Los esfuerzos se deben centrar no solo en fomentar el interés de más niñas en carreras STEM, sino también en mantenerlo.

En los siguientes capítulos se presentará al equipo de recursos humanos que colaboró con la realización del proyecto, y se detallará el contenido de cada cápsula o video informativo.

Esperamos que el material presentado cumpla el objetivo de despertar y/o aumentar el interés de más mujeres en estudiar la licenciatura Ciencias de la Computación.

⁸ Ídem.

Capítulo 3. Equipo (recursos humanos)

La realización de las cápsulas del proyecto **Ingeniería de Software: Mujeres en TIC** se llevó a cabo en conjunto con un equipo de la Coordinación de Educación Abierta y Educación a Distancia (CUAED) de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Para cada uno de los videos del proyecto el guión se sometió a la revisión de una experta en pedagogía (Abril Foronda), con el fin de que al realizar la grabación, se transmitiera correctamente al público objetivo el contenido de este. El equipo de CUAED proporcionó también ayuda técnica para la grabación y edición de cada una de las cápsulas.

En la siguiente tabla se detalla el nombre de cada participante y lo roles que desempeñó durante la realización del proyecto.

Guión	Lorena Mireles Rivero
Experta en contenido (EC)	Dra. Hanna Jadwiga Oktaba
Realización de video	Néstor Nava
Asesoría pedagógica	Abril Foronda
Animación	Anahí Villanueva, Alfredo Reyes
Cámara	Yuritzi Ayala, Néstor Nava, Andrea Macías
Actuación	Dora Murillo

Tabla 3. Equipo técnico (recursos humanos) del proyecto Ingeniería de Software, Mujeres en TIC

Es importante mencionar que la información descrita en la *Tabla 3* corresponde al equipo de recursos humanos que realizó la grabación y edición de cada video, sin embargo, también contamos con la participación de alumnos y egresados de la licenciatura Ciencias de la Computación para la *Cápsula 5. Ingeniería de Software, Ciencias de la Computación*⁹ quienes nos compartieron su opinión acerca de la carrera y que es lo que más les gusta de esta; así como la participación de profesionistas del área para la realización de la *Cápsula 6. Ingeniería de Software, Mujeres destacadas en TIC*¹⁰, que nos concedieron una entrevista para dar a conocer algunas de las áreas de oportunidad que existen y motivar con el ejemplo a más mujeres.

⁹ Cápsula 5. Ingeniería de Software, Ciencias de la Computación
<https://www.youtube.com/watch?v=nlhWg9x6WXw>

¹⁰ Cápsula 6. Ingeniería de Software, Mujeres destacadas en TIC
<https://www.youtube.com/watch?v=1bR-lxMxVGY>

Capítulo 4. Proceso de realización

La realización del proyecto consistió a grandes rasgos de los siguientes pasos:

1. **Definición.** Con el fin de realizar contenidos atractivos para el público objetivo del proyecto, la Dra. Hanna y yo acordamos asociar el tema de cada video con elementos que le resultaran comunes a un estudiante de preparatoria, por ejemplo: el uso de teléfonos móviles y aplicaciones de mensajería instantánea; esto con el fin de evitar en medida de lo posible definiciones técnicas.

Se estableció la realización de seis cápsulas en total para exponer los siguientes puntos:

- a) Qué es el *software*, que es la *Ingeniería de Software*, la relación que guardan entre ellos y su importancia en la vida diaria.
 - b) Cómo fueron los inicios de la *Ingeniería de Software* en México.
 - c) El proceso que se lleva a cabo a muy grandes rasgos, para crear *software*.
 - d) El papel de la mujer en la industria tecnológica.
 - e) La importancia y ventajas de estudiar Ciencias de la Computación.
 - f) Casos de éxito de mujeres destacadas en la industria de tecnología.
2. **Planificación.** Una vez definido el contenido del proyecto, se realizó una reunión con el equipo de CUAED (*Ver Capítulo 3*) para exponerles el objetivo principal del misma y la idea central a transmitir en cada cápsula.

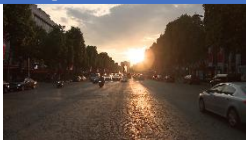



En esa reunión se estableció que las locaciones de grabación serían espacios ubicados en Ciudad Universitaria a excepción del último vídeo, cuya grabación se buscaría en las instalaciones pertenecientes a la empresa de cada profesionalista que participara en la cápsula.

3. **Realización.** Antes de llevar a cabo la grabación de un video la Dra. Hanna y yo nos reuníamos con el objetivo de definir la idea central de este, posteriormente me encargaba de redactar el guión y una vez concluido regresaba a solicitar la revisión de su parte. La versión aprobada se sometía a una segunda validación por parte de la experta en pedagogía del equipo CUAED. Una vez realizados los ajustes correspondientes, la versión final del guión se transformaba en una escaleta¹¹. Teniendo este documento definíamos en conjunto con el equipo de CUAED el lugar y fecha de

¹¹ **Escaleta.** *En cinematografía se define como una lista de las escenas que componen el relato. Cada elemento de la lista consta de una o varias frases que describen de una manera muy puntual el contenido específico de cada escena.* Wikipedia. 2018. <https://es.wikipedia.org/wiki/Escaleta>

grabación. La edición de cada cápsula requirió aproximadamente de 3 meses. A continuación se muestra un ejemplo de las escaletas utilizadas.

Datos para la producción	
Título de la serie:	Ingeniería de Software: Mujeres en TIC
Título del programa:	Cápsula 1: ¿Qué es el software?
Locación:	Ciudad Universitaria
Conductor(es):	Dr. Hanna Oktaba
Duración:	Entre 5 y 7 minutos

#	Voz	Imagen de referencia y/o descripción de la escena que se verá en pantalla	Música o sonidos incidentales
1.	Introducción del video (Sin diálogo) Escenas de personas en la ciudad, caminando por la calle, comenzando su rutina diaria.	 (Imágenes de referencia)	Música
2.	¿Se te hacen conocidos estos dispositivos? ¿qué tienen en común? (Imágenes de dispositivos tecnológicos) Todos los días interactúas con ellos, cuando usas tu celular para mandar un mensaje o para tomar una foto y mandarla a Instagram. Todos esos dispositivos hacen uso de un software para realizar sus funciones, y con eso nos facilitan mucho la vida, pero ¿sabes cómo es posible todo esto?	 (Imágenes de referencia)	Voz en off de la Dra. Hanna Oktaba
3.	¡Hola! Mi nombre es Hanna Oktaba, soy profesora de la Facultad de Ciencias de la UNAM, en el área de Ingeniería de Software, también soy tutora del posgrado en Ciencia e Ingeniería de la Computación de la propia UNAM. Te invito para que me acompañes en descubrir que es un software y qué impacto tiene hoy en día en nuestras vidas.	 (Imagen de referencia)	Definición EC. Experta en Contenido
4.	¿Qué es el software? El software es una parte que no podemos ver de un dispositivo tecnológico, pero de él depende su funcionamiento; es como el cerebro de un dispositivo.		
5.	Los componentes físicos son el hardware, como, por ejemplo, el teclado de tu computadora o la pantalla de tu celular, a diferencia de esto, el software son los programas informáticos que permiten que el hardware realice tareas específicas.	Definición de hardware	
6.	Como puedes ver, el software es algo fundamental para los dispositivos, ya que es el intermediario entre una máquina y un ser humano.	Animación	Voz en off
7.	El software es la magia que permite utilizar nuestros dispositivos tecnológicos, sin él no podrían jugar Pokémon Go, o mandar un WhatsApp, es como tener todo el día el teléfono apagado, ¡Imagínense que aburrido sería!		
8.	Los usuarios solo pueden introducir datos y activar eventos del dispositivo. Por muy inteligente que sea tu smartphone, no realiza las llamadas solo, debes decirle a quien llamar y presionar el ícono de llamada. El software se encarga de traducir esa información para el dispositivo y así este puede cumplir la tarea específica que el	Animación	Voz en off


	usuario quiere, en este caso, comunicarte con el contacto. Toma de una persona realizando una llamada. (Se puede realizar un acercamiento al celular)		
9.	¿Te imaginas que pasaría si este software estuviera mal hecho? Si estuvieras mandando un mensaje de WhatsApp a tu novio...y la conversación se copiara automáticamente a tu papá. ¡Es por eso que el software debe de cumplir exactamente con las funciones para las cuales fue creado!		Voz en off
10.	Ahora que sabes que es el software y cuál es su importancia en nuestras vidas, veamos ¿cómo se hace software?, a eso se dedica la Ingeniería de Software.	(Dra. Hanna Oktaba a cuadro)	
11.	La Ingeniería de Software proporciona la receta de los pasos a seguir para crear un software de calidad. Todo comienza con una idea, y son los Ingenieros de Software quienes la convierten en realidad.	Animación del proceso de software.	Voz en off
12.	Un ejemplo de software exitoso es una aplicación llamada Snapchat ¡Seguro que has escuchado de ella! Pues comenzó con la idea de Evan Spiegel, el creador de la aplicación, que quería compartir fotos y mensajes que solo fueran visibles por pocos segundos. Tal vez porque mandaba mensajes comprometedores y no quería dejar rastro, en fin.		
13.	Después de tener la idea, Evan se reunió con un equipo de trabajo y una vez que todos le entendieron, se definieron las características que tendría la aplicación: <ul style="list-style-type: none"> • Fácil de entender • Agradable para el usuario • Y muchas otras cosas más que aseguraran la calidad. 	Escenas de personas trabajando en equipo, condensando ideas	Voz en off
14.	Al terminar su trabajo, el equipo puso la aplicación disponible en una tienda en línea, así tú puedes tener acceso a ella. ¿El resultado? La idea de Evan Spiegel es divertidísima, ¡y lo convirtió en millonario! y a ti te permite mandar mensajes comprometedores sin las consecuencias.	Animación sobre video.	Voz en off
15.	A propósito, chicas no usen su filtro de perro de Snapchat, mejor ¡únanse al lado oscuro de desarrollar aplicaciones! ya ven que si deja.		
16.	La calidad de nuestras vidas depende de la calidad del software. Una falla en un celular no es tan grave, pero cuando hablamos de fallas en equipo médico, o en un avión, la cosa cambia.	Escenas del software en la vida diaria.	Voz en off
17.	Una de las primeras asociaciones en México enfocada en fomentar la calidad de software, fue la AMCIS, Asociación Mexicana para la Calidad en Ingeniería de Software, fundada en 1999 por un equipo de trabajo conformado en su mayoría por mujeres: Gloria Quintanilla, Guadalupe Ibarguengoitia, y yo, Hanna Oktaba.	Tomas con mujeres trabajando.	
18.	En ese entonces la Ingeniería de Software estaba dando sus primeros pasos, y fuimos las mujeres que organizamos el grupo de interés para profundizar en estos temas. La AMCIS tuvo grandes logros en México, uno de ellos: la creación del primer diplomado en calidad de software, pero de eso hablaremos más adelante.		
19.	//	[Cortinilla de salida]	Música del MOOC

Figura 5. Ejemplo de escaleta utilizada para la grabación de una cápsula del proyecto

Capítulo 5. Presentación de las cápsulas del proyecto

Una **cápsula o video** es el medio principal de difusión para el objetivo del proyecto, su duración aproximada es de 3 a 7 minutos, y en ellos se explican conceptos básicos relacionados con Ciencias de la Computación y la participación de la mujer en la industria tecnológica.

Para la realización de cada vídeo se realizó un guión que fue supervisado por una experta en contenido (Dra. Hanna Oktaba) y una experta en pedagogía (Abril Foronda). El método de difusión de los videos es a través de la red social *Facebook* y el repositorio del material es el canal de *Youtube*: **Ingeniería de Software, Mujeres en TIC**¹².

A continuación se presentará el detalle de cada uno de los videos.

5.1 Cápsula 1. ¿Qué es el Software?

En esta cápsula se explican los dos conceptos básicos que se usarán a lo largo del proyecto: *Software* e *Ingeniería de Software*; la relación que existe entre ellos, y el impacto que tiene la tecnología actualmente en la vida diaria; mostrando aplicaciones de uso común entre el público objetivo, por ejemplo, el uso de mensajería instantánea en el celular.

Nombre de la cápsula o video	Ingeniería de Software ¿Qué es el Software?
Fecha de publicación	13 de enero de 2017
Duración del video (minutos)	6:38
Número total de vistas	11,084
Enlace de <i>Youtube</i> para visualizar el video	https://www.youtube.com/watch?v=-76-MOKiYfE

Tabla 4. Información básica de la Cápsula 1. ¿Qué es el Software?
(Información actualizada al 09/09/18)

Guión

¿Se te hacen conocidos estos dispositivos? ¿qué tienen en común? Todos los días interactúas con ellos, cuando usas tu celular para mandar un mensaje o para tomar una foto y mandarla a Instagram. Todos esos dispositivos hacen uso de un software para realizar sus funciones, y con eso nos facilitan mucho la vida, pero ¿sabes cómo es posible todo esto?

¹² Canal de Youtube: Ingeniería de Software, Mujeres en TIC
<https://www.youtube.com/channel/UC-eqGx-GwjaitSgeG8alU2g>

Presentación de la Dra. Hanna Oktaba

¡Hola! Mi nombre es Hanna Oktaba, soy profesora de la Facultad de Ciencias de la UNAM, en el área de Ingeniería de Software, también soy tutora del posgrado en Ciencia e Ingeniería de la Computación de la propia UNAM.

Te invito para que me acompañes a descubrir que es un software y qué impacto tiene hoy en día en nuestras vidas.

Definición de software

El software es una parte que no podemos ver de un dispositivo tecnológico, pero de él depende su funcionamiento; es como el cerebro de un dispositivo.

Los componentes físicos son el hardware, por ejemplo, el teclado de tu computadora o la pantalla de tu cel, a diferencia de esto, el software son los programas informáticos que permiten que el hardware realice tareas específicas.

Como puedes ver, el software es algo fundamental para los dispositivos, ya que es el intermediario entre una máquina y un ser humano. El software es la magia que permite utilizar nuestros dispositivos tecnológicos, sin él no podrían jugar Pokémon Go, o mandar un WhatsApp, es como tener todo el día el teléfono apagado, ¡Imagínense que aburrido sería!

Los usuarios solo pueden introducir datos y activar eventos del dispositivo. Por muy inteligente que sea tu smartphone, no realiza las llamadas solo, debes decirle a quien llamar y presionar el ícono de llamada.

El software se encarga de traducir esa información para el dispositivo y así este puede cumplir la tarea específica que el usuario quiere, en este caso, comunicarte con el contacto.

Ejemplo del impacto del software en la vida real

¿Te imaginas que pasaría si este software estuviera mal hecho? Si estuvieras mandando un mensaje de WhatsApp a tu novio...y la conversación se copiara automáticamente a tu papá.

¡Es por eso que el software debe de cumplir exactamente con las funciones para las cuales fue creado!

Ahora que sabes que es el software y cuál es su importancia en nuestras vidas, veamos ¿cómo se hace software?, a eso se dedica la Ingeniería de Software.

Definición de Ingeniería de Software

La Ingeniería de Software proporciona la receta de los pasos a seguir para crear un software de calidad. Todo comienza con una idea, y son los Ingenieros de Software quienes la convierten en realidad.

Ejemplo de software aplicado a la vida real: *Snapchat*¹³

Un ejemplo de software exitoso es una aplicación llamada Snapchat ¡Seguro que has escuchado de ella!

¹³ **Snapchat.** *Es una aplicación de mensajería para el teléfono inteligente con soporte multimedia de imagen, video y filtros de realidad aumentada.* Wikipedia. 2018.

<https://es.wikipedia.org/wiki/Snapchat>

Pues comenzó con la idea de Evan Spiegel, el creador de la aplicación, que quería compartir fotos y mensajes que solo fueran visibles por pocos segundos. Tal vez porque mandaba mensajes comprometedores y no quería dejar rastro, en fin.

Después de tener la idea, Evan se reunió con un equipo de trabajo y una vez que todos le entendieron, se definieron las características que tendría la aplicación:

Fácil de entender

Agradable para el usuario

Y muchas otras cosas más que aseguraran la calidad.

Al terminar su trabajo, el equipo puso la aplicación disponible en una tienda en línea, así tú puedes tener acceso a ella. ¿El resultado? La idea de Evan Spiegel es divertidísima, ¡y lo convirtió en millonario! y a ti te permite mandar mensajes comprometedores sin las consecuencias.

A propósito, chicas no usen su filtro de perro de Snapchat, mejor ¡únanse al lado oscuro de desarrollar aplicaciones! ya ven que si deja.

La calidad de nuestras vidas depende de la calidad del software.

Una falla en un celular no es tan grave, pero cuando hablamos de fallas en equipo médico, o en un avión, la cosa cambia.

Una de las primeras asociaciones en México enfocada en fomentar la calidad de software, fue la AMCIS, Asociación Mexicana para la Calidad en Ingeniería de Software, fundada en 1999 por un equipo de trabajo conformado en su mayoría por mujeres: Gloria Quintanilla, Guadalupe Ibarguengoitia, y yo, Hanna Oktaba.

En ese entonces la Ingeniería de Software estaba dando sus primeros pasos, y fuimos las mujeres que organizamos el grupo de interés para profundizar en estos temas. La AMCIS tuvo grandes logros en México, uno de ellos: la creación del primer diplomado en calidad de software, pero de eso hablaremos más adelante.

A continuación se anexan algunos de los comentarios recibidos en el video.

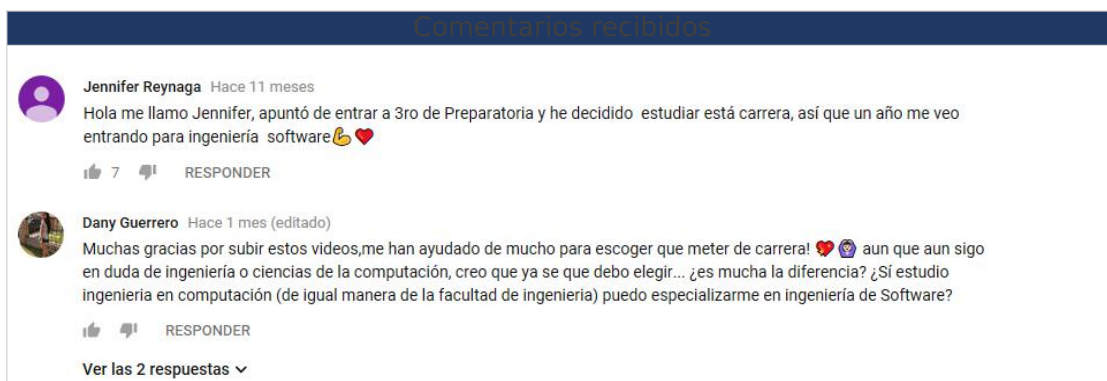


Figura 6. Comentarios recibidos en la Cápsula 1

5.2 Cápsula 2. Redes sociales, AMCIS

Esta cápsula detalla brevemente como fue el inicio de la AMCIS (Asociación Mexicana para la Calidad en la Ingeniería del Software), una asociación que representó un pilar fundamental en el desarrollo de la Ingeniería de Software (IS) en México. La cápsula es contada por tres de los cuatro fundadores: Hanna Oktaba, Guadalupe Ibargüengoitia y Gloria Quintanilla (el cuarto fundador, Francisco López no fue localizado para su participación).

Nombre de la cápsula o video	Ingeniería de Software. Redes sociales, AMCIS
Fecha de publicación	7 de abril de 2017
Duración del video (minutos)	6:08
Número total de vistas	1882
Enlace de <i>Youtube</i> para visualizar el video	https://www.youtube.com/watch?v=POVEtBbDcB8

*Tabla 5. Información básica de la Cápsula 2. AMCIS
(Información actualizada al 09/09/18)*

Guión

Hablemos de redes sociales. Actualmente, la mayoría de las personas las utilizamos, pues facilitan la comunicación y uno se entera de todo: noticias, eventos, curiosidades y sobre todo chismes. ¿Pero sabes que se hacía antes de que existieran?

Antes de que existieran las redes sociales, era más común difundir información a la *antigüita*, pasando el chisme de boca en boca. La gente se reunía para hablar de las cosas de su interés, así nació la AMCIS, un grupo de personas que nos reuníamos para hablar de temas de la Ingeniería de Software, digamos, como una red social a la *antigüita*.

Historia de la AMCIS

Hace 20 años, en México había relativamente pocas empresas dedicadas al desarrollo de software, por lo tanto, el tema de la calidad no era de gran preocupación. La AMCIS fue la primera asociación de Ingeniería de Software en México. Compartíamos chismes tan buenos sobre la calidad y sus problemas, que pronto ganamos muchos seguidores y empezaron a invitarnos para intercambiar chismes con ellos.

¿Reconoces este logo? (logo de *Facebook*) ¡Seguro que sí! Hoy *Facebook* es la red social más conocida y utilizada en todo el mundo, pero en sus inicios, no era más que una plataforma en la que un pequeño grupo de personas interactuaban y se comunicaban entre sí. Siendo estudiante de Harvard, Mark Zuckerberg tuvo la idea de crear un portal *online* en el que los estudiantes pudieran conectar con otras personas, y expandir su círculo social. La idea fue tan exitosa que todos en Harvard querían ser parte de Facebook, ya que les permitía recibir y compartir *chismes* de forma inmediata y estar en contacto con todo tipo de personas. Muy pronto se corrió el chisme fuera de la universidad y los usuarios comenzaron a pedir que se

incluyeran otras escuelas en el portal ¡El resto, es historia! Actualmente *Facebook* está presente prácticamente en todo el mundo, y se ha convertido en una herramienta de comunicación e interacción social tan importante, que es difícil imaginar el mundo actual sin ella. De manera similar, la AMCIS nació de la necesidad de mantener conectada a la gente para compartir conocimiento. Y fue creciendo en popularidad hasta consolidarse como la Asociación para desarrollar software de calidad más importante en México.

Gloria Quintanilla: Yo era en ese entonces Directora de Calidad de una empresa de las pocas en México que desarrollaban sistemas. Se nos presentó el reto de tener que cumplir con ciertos estándares de calidad para que Tecnosys, la empresa que les comentaba, pudiera ser una fábrica para desarrollar software para una empresa americana.

Guadalupe Ibargüengoitia: Había mucho interés de las empresas de poder aprender y entender los modelos de calidad que se empezaban a necesitar para que pudieran existir esas fábricas de software.

Gloria Quintanilla: El problema, fue que en México no teníamos el conocimiento y la experiencia para poder enfrentar ese reto.

Guadalupe Ibargüengoitia: No existía en México un modelo, ni nada que fuera específico para la industria de software mexicana.

Gloria Quintanilla: Lo que busqué fue quien me podía ayudar, y fue así que recurrí a mi gran querida y compañera Hanna Oktaba, y a Lupita; y empezar así también la historia de la calidad de software en México.

Guadalupe Ibargüengoitia: Empezamos a organizar seminarios en donde íbamos estudiando los modelos que estaban surgiendo, y nos empezábamos a reunir en esos círculos de calidad. Se había corrido muchísimo *el chisme*, unos decían “¡oye! hay personas que están estudiando esto. Ven, te invitamos”; y esos invitaban a otros y esos a otros.

¡Así nació la AMCIS! La Asociación Mexicana para la Calidad en Ingeniería de Software. En la AMCIS se formaron muchos de los expertos que actualmente promueven la Ingeniería de Software en el país. La AMCIS, como red social a la *antigüita* fue tan importante, que hasta llegó a ser estudiada por las Ciencias Sociales. Uno de los mayores logros, fue la creación del primer diplomado en la Calidad de Software, su más grande aportación fue la creación de MoProSoft¹⁴, modelo de procesos para mejorar la calidad en la industria de software mexicana.

Este modelo se convirtió en un estándar nacional, y luego en internacional, pero de eso hablaremos en la siguiente cápsula ¡no se la pierdan!

A continuación se muestran algunos comentarios recibidos en la cápsula:



Figura 7. Comentarios recibidos en la Cápsula

¹⁴ MoProSoft. Modelo de Procesos de Software.

5.3 Cápsula 3. ¿Cómo se hace software?

En esta cápsula se da una breve introducción de los pasos que hay que seguir para desarrollar un producto de software. El contexto de la cápsula es muy general ya que se detalla a grandes rasgos un esquema básico.

El objetivo no es profundizar en el tema, sino compartir con el público la idea y remarcar el punto de que el desarrollo de software les permite explotar su creatividad.

Nombre de la cápsula o video	Ingeniería de Software ¿Cómo se hace software?
Fecha de publicación	3 de julio de 2017
Duración del video (minutos)	3:52
Número total de vistas	17,672
Enlace de <i>Youtube</i> para visualizar el video	https://www.youtube.com/watch?v=IrMdHif3Yso

*Tabla 6. Información básica de la Cápsula 3. ¿Qué es el Software?
(Información actualizada al 09/09/18)*

Guión

¿Te has preguntado, cómo se hace un software?

Un arquitecto para construir un edificio crea algunos planos, un chef para cocinar un exquisito platillo sigue una receta, nosotros para construir un software también vamos a seguir recetas y hacer planos, es por eso por lo que la AMCIS formó una receta que sirviera de guía a las PYMES mexicanas que se dedican al desarrollo de software.

¿Quieres saber en qué consiste la receta? ¡Acompáñanos!

El proceso de volver un software realidad no es tarea sencilla, es por esto que ahora te explicaremos paso a paso cómo se hace un software.

Serie de pasos

1. Se prende el foco

Todo comienza cuando a alguien se le prende el foco con la idea de crear un software útil e innovador. Ésta idea tiene que transmitirla a los desarrolladores que harán la magia para convertirla en software.

2. Dibujar la idea

Una vez que los desarrolladores entendieron la idea hay que dibujarla, y eso se hace a través de varios diagramas que reflejarán la estructura de software y las propuestas de cómo se verán las pantallas; estos dibujos y diagramas le permite al equipo trabajar de forma ordenada y saber qué se debe hacer.

3. Preparar mucho café

Los desarrolladores se reparten el trabajo y convierten los diagramas en código y las propuestas de pantallas en las interfaces. Esta parte es la más importante y

estresante, pero también es la más divertida y satisfactoria para los desarrolladores...cuando el software *jala* se siente ¡bien chido!

4. **Probando, probando...**

Antes de entregar el software hay que realizar pruebas: picarle por todos lados y meter datos descabellados para hacerlo fallar. Si algo salió mal hay que corregirlo y volver a probar.

5. **Misión cumplida**

Una vez que se realizaron suficientes pruebas, los desarrolladores están listos para entregar el software. Felices tan tan.

6. **Todos pueden ir a dormir**

El modelo de *MoProSoft* resultó ser una receta tan buena que actualmente es un estándar internacional para pequeñas empresas de software. Los pasos mencionados se volvieron una norma gracias al esfuerzo de un equipo, en su gran mayoría conformado por mujeres.

Si quieres saber porque a nosotras se nos facilita un poco más lo de Ingeniería de Software, no te pierdas la siguiente cápsula.

A continuación se anexan algunos de los comentarios recibidos en el video.

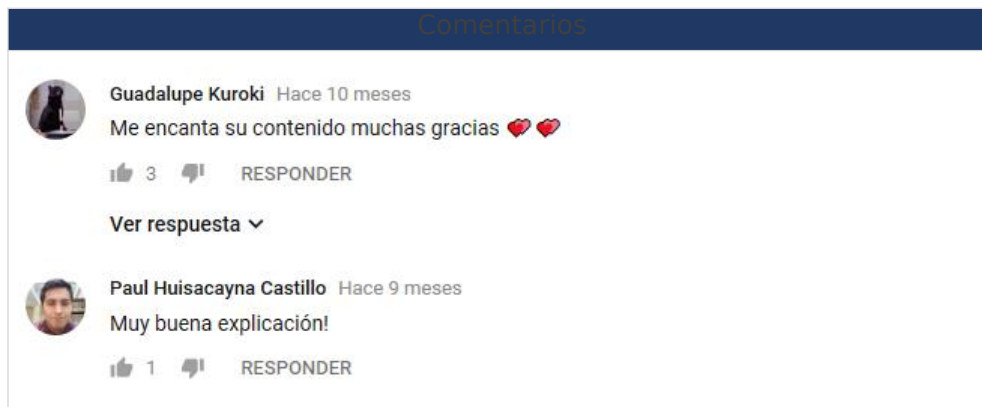


Figura 8. Comentarios recibidos en la Cápsula 3

5.4 Cápsula 4. Puntos a favor

En esta cápsula se explican algunas cualidades femeninas con aplicaciones específicas en Ingeniería de Software. El objetivo principal del proyecto es motivar a más mujeres a participar en carreras tecnológicas, por lo que el enfoque de esta cápsula se diseñó con el fin de realizar una invitación a las alumnas al mundo de TI, y no con un propósito excluyente.

Nombre de la cápsula o video	Ingeniería de Software. Puntos a favor
Fecha de publicación	27 de octubre de 2017
Duración del video (minutos)	3:52
Número total de vistas	1999
Enlace de <i>Youtube</i> para visualizar el video	https://www.youtube.com/watch?v=fHPs6NwNAe4

*Tabla 7. Información básica de la Cápsula 4. Puntos a favor
(Información actualizada al 09/09/18)*

Guión

Seguramente se te hace conocida esta escena ¿verdad?, ¡claro! es cuando el hombre llegó por primera vez a la Luna, pero ¿sabías que una mujer ayudó a lograr esta misión?

Margaret Hamilton en 1965 fue la responsable de crear el software de orientación del Apolo 11. Su conocimiento y experiencia en detección de errores fueron clave para el aterrizaje lunar; sin duda, una de las grandes pioneras de la Ingeniería de Software.

Igual que Margaret Hamilton, actualmente muchas mujeres se dedican a esto y han destacado en el área, lo han logrado con mucha dedicación, trabajo y esfuerzo. Y si a esto sumamos cualidades que tenemos las mujeres, la Ingeniería de Software se vuelve mucho más divertida. ¿Quieres saber a qué nos referimos? ¡Quédate con nosotros!

¡Chicas! Si les gustaría dedicarse a la Ingeniería de Software, pero aún tienen dudas o creen que es algo que no se les da, déjenos contarles que hay muchos puntos a su favor, aquí les mencionamos sólo algunos de ellos.

Somos platicadoras

A las mujeres nos gusta platicar y escuchar, de eso no hay duda. Mientras que muchas chicas prefieren la parte técnica como la programación o robótica, otras preferimos la parte social; no porque no nos guste la técnica, sino porque nos llama más la atención interactuar y andar de aquí para allá enterándonos de las novedades; lo que resulta de gran ayuda, por ejemplo, para el levantamiento de requerimientos de un proyecto de software.

La habilidad de socializar y la atención que le ponemos a los detalles son cualidades que ayudan al desarrollo de un proyecto.

Somos organizadas

Una libreta y un café nos bastan para planificar toda la semana si es necesario.

Ser ordenadas es algo que se nos da. Somos buenas organizando y hasta hacemos *huequitos* para los pendientes cuando parece que ya no queda tiempo.

En la Ingeniería de Software esta es una de las cualidades más requeridas.

Somos comprometidas

Así como nos acordamos del día en que cumplimos meses con el novio, también nos acordamos de las fechas de entrega establecidas en un proyecto. No importa si nos tenemos que quedar hasta tarde, o trabajar fines de semana, si dijimos que lo entregábamos en tal fecha, ¡Lo hacemos!

Somos apasionadas

Una de las mejores cosas de la Ingeniería de Software, es la satisfacción de ver tu proyecto terminado y funcionando. Nos entusiasma tanto nuestro trabajo, que nos aseguramos de entregarlo hasta que esté casi perfecto.

Y tú al igual que Margaret Hamilton que ayudó con la llegada del hombre a la Luna, puedes crear o ser parte de un gran proyecto de software que cambie nuestras vidas.

Y si te interesa la Ingeniería de Software y quieres saber qué otras áreas existen en las carreras de TIC, la siguiente cápsula te presentará la carrera de Ciencias de la Computación y lo que abarca, ¡No te la pierdas!

A continuación se anexan algunos de los comentarios recibidos en el video.



Figura 9. Comentarios recibidos en la Cápsula 4

5.5 Cápsula 5. Ciencias de la Computación

Esta cápsula da una visión general de la carrera Ciencias de la Computación que se imparte en la Facultad de Ciencias de la UNAM.

Nombre de la cápsula o video	Ingeniería de Software. Ciencias de la Computación
Fecha de publicación	7 de marzo de 2018
Duración del video (minutos)	5:12
Número total de vistas	3103
Enlace de <i>Youtube</i> para visualizar el video	https://www.youtube.com/watch?v=nlhWq9x6WXw

Tabla 8. Información básica de la Cápsula 5. Ciencias de la Computación (Información actualizada al 09/09/18)

Guión

La tecnología nos ha rebasado, ¡esto es el futuro!, si quieres ser parte de él, ¡quédate con nosotros! Te contaremos de una carrera que te permite crear tecnología y que te da las bases para ser parte del cambio actual. Te invitamos a ver esta cápsula porque esto *se va a poner bueno*.

Ciencias de la Computación es una carrera del área Fisicomatemáticas y de las Ingenierías, que se imparte en la Facultad de Ciencias de la UNAM desde 1994, pero ¿qué se hace en la carrera?

La carrera te enseña a resolver problemas computacionales de forma eficiente, utilizando herramientas tecnológicas, matemáticas y de abstracción. Aprendes a crear soluciones rápidas y efectivas, ya que desarrollas un pensamiento lógico y creativo que incluso es aplicable a problemas de la vida diaria, no solo de computación. La carrera tiene un enfoque más teórico que práctico, aunque al final depende de las materias que elijas para especializarte; pero sin importar el área, existen varias ventajas en común que te contaremos a continuación.

La satisfacción de resolver retos difíciles

Preguntamos a varias personas que es lo que más disfrutaban de su carrera y todos coincidieron en que lo principal es la satisfacción de resolver retos difíciles.

Alumna 1: *Lo que más me gusta de la carrera es que me dejen problemas que no son fáciles de resolver. Ahora en todo el mundo, literalmente todo es a través de la tecnología y me gusta saber que yo puedo hacer eso, incluso lo puedo hacer mucho mejor.*

Ver en funcionamiento tu proyecto, encontrar una solución más eficiente de la que ya se tiene, o proponer ideas que generen mayores ganancias en una empresa, por ejemplo, son de las cosas que más contentos los hacen sentir.

Puedes trabajar en muchas áreas

Alumno 2: *Lo que más me gusta de la carrera son los fundamentos computacionales que te dan para que tú puedas estar en diferentes tipos de materias, tanto física, biología, videojuegos, medicina, etc.*

Alumna 3: *Es una carrera en donde puedes aprender de muchísimas áreas diferentes, cuando estás programando aplicaciones o cuando estás desarrollando software.*

Alumna 4: *Puedes relacionarte con muchas disciplinas que uno podría pensar que no están relacionadas con la computación, no necesariamente ciencia o tecnología, puede ser arte, psicología, etc.*

Estudiar una carrera de computación no significa que debes estar frente a una computadora todo el tiempo. Puedes dedicarte a desarrollar aplicaciones móviles, diseñar la lógica de un videojuego, o trabajar en proyecto de Inteligencia Artificial; o puedes combinar las bases teóricas que te brinda la carrera con otras áreas como medicina, y crear prótesis. Existe gran diversidad en cuanto a las áreas de aplicación, ¡tú eliges la que más te guste!

Flexibilidad

Cada vez hay más herramientas como las videollamadas, o los tableros de actividades en línea, que te permite trabajar casi desde cualquier lugar mientras tengas una computadora y *wifi* en el caso de quienes se dedican a programación, y si estás interesada en otra área más social como Ingeniería de Software, la flexibilidad sigue siendo una de las grandes ventajas.

Es una carrera para el futuro

Para 2024 se estima un crecimiento del 12% en la industria de tecnología, en comparación con un 6.5% para otras industrias, lo que generará alrededor de 488,500 nuevos empleos.

Alumna 5: *A mí lo que más me gusta es que es una carrera muy interesante, todo el tiempo estás aprendiendo y todo el tiempo estás estimulando tu razonamiento.*

Alumna 6: *Te da un enfoque diferente a las matemáticas.*

Alumno 7: *Me ha dado las armas necesarias para crear programas y aplicaciones que ayuden a mi entorno social, y también he creado juegos y videojuegos.*

¿Sabías que los empleos de Tecnologías de la Información encabezan la lista de los mejores 50 empleos en América, y que son de los mejores pagados?

Estas son sólo algunas de las razones, así que si estás pensando a qué quieres dedicarte, te dejamos Ciencias de la Computación como una opción más y te invitamos a consultar el plan de estudios para tener todos los detalles. En la siguiente cápsula tendremos entrevistas con mujeres destacadas en Tecnologías de la Información, quienes nos hablarán de muchas oportunidades que se tienen cuando se estudia una carrera de TI, ¡No te la puedes perder!

A continuación se anexan algunos de los comentarios recibidos en el video.



Figura 10. Comentarios recibidos en la Cápsula 5

5.6 Cápsula 6. Mujeres destacadas en TIC

La cápsula final tiene como objetivo mencionar las aplicaciones laborales de la tecnología, para que el público tenga una noción de todo el panorama que abarca TI. Para ello se organizó la participación de distintas mujeres reconocidas en la industria, quienes cuentan en una pequeña entrevista cómo ha sido su trayectoria.

Nombre de la cápsula o video	Ingeniería de Software. Mujeres destacadas en TIC
Fecha de publicación	17 de mayo de 2018
Duración del video (minutos)	5:52
Número total de vistas	761
Enlace de Youtube para visualizar el video	https://www.youtube.com/watch?v=1bR-lxMxVGY

*Tabla 9. Información básica de la Cápsula 5. Mujeres destacadas en TIC
(Información actualizada al 09/09/18)*

Guión

El impacto de las Tecnologías de la Información en el mundo actual es cada vez más notorio, a medida que se desarrolla esta industria, crecen las áreas de oportunidad, se crean diariamente nuevos empleos y emergen nuevas áreas de especialización. La calidad de nuestras vidas depende de la calidad de software.

Pero ¿quién mejor para hablarnos del impacto y el alcance de las TIC, que quienes conviven día a día con la tecnología, y mejor aún, se dedican a crearla?

Guadalupe Ibargüengoitia

Profesora en la Facultad de Ciencias de la UNAM

Al elegir la carrera yo tenía mucho interés en dedicarme a la enseñanza de las matemáticas, por cosas de la vida, tuve que tomar muchos cursos que se ofrecían en IBM en aquel entonces; y entonces dije -Creo que ya no me voy a dedicar a las matemáticas, sino me voy a dedicar a las cuestiones de programación-

Gloria Quintanilla

Cofundadora AMCIS

Empecé a estudiar actuaría y había una que otra materia de desarrollo de sistemas, de programas. El pequeño reto ahí es que teníamos que viajar desde Satélite para correr nuestros programas en la UNAM.

Yo empecé como una operadora de cintas, en ese entonces había unos -maquinones- que llegaban al techo, en donde teníamos que cambiar las cintas. Ahí empecé a programar, y ahí empecé también mi carrera en Ingeniería de Software.

Mariana Pérez-Vargas

Fundadora y Directora General de Avantare

Estudí en la Facultad de Contaduría y Administración de la UNAM, orgullosamente puma, soy la Directora General de la empresa, entonces tengo a mi cargo la dirección, la planeación estratégica, las metas, los rumbos a seguir, el balance y proveer recursos y servicios para que la gente pueda realizar sus actividades.

Yo creo que aquí el que tengas una red que te apoye es súper importante, aquí en Avantare siempre nos preocupamos por eso, porque la gente tenga calidad de vida, y sobre todo que las que son mamás tengan oportunidad de estar con sus niños.

María Julia Orozco

Fundadora y Directora General de Ultrasist

Mi nombre es María Julia Orozco, estudié Matemáticas en la Facultad de Ciencias. 3 personas iniciamos Ultrasist, los 3 venimos de la UNAM. Creamos la empresa hace 20 años siendo 3 personas, luego 5, luego 10, luego 20, ahorita en nómina hay 200 personas más asociados.

La realidad es que cuando uno empieza, uno empieza programando; pero a medida que uno va creciendo, saliendo y dándose cuenta de los sistemas complejos que tiene que programar, uno se da cuenta de que no todo es programar, para hacer buenos sistemas con calidad, está muy relacionado con un pensamiento abstracto; se trata de una capacidad de estar abstrayendo y resolviendo. Es cuando me encontré con la Ingeniería de Software.

Mi meta fue ser una empresa de procesos y de calidad. Los que salimos de la UNAM ya traíamos en mente desarrollar sistemas con calidad alineados con estándares internacionales, que fueran innovadores.

Tengo pasión por mi carrera, pero también por mi vida personal. Mi familia es algo muy importante para mí, y aunque soy -workoholica- estoy en los momentos en los que tengo que estar con mi familia.

Claudia Alquicira

Consultora Infotec

Soy egresada de la UNAM, por azares del destino llegué a la Facultad de Ciencias creyendo que iba a ser relativamente más fácil que una Ingeniería...después me encontré que no.

Esa sensación que nos da cuando está corriendo un sistema, nadie te lo quita. Es una satisfacción de creatividad inmensa.

Tengo que agradecer a la vida por haber llegado a la Facultad de Ciencias, porque es un entorno en el cual uno se puede desarrollar de manera científica y libre.

En la actualidad lo que deberíamos de pensar es que disciplina no necesita de la parte de Desarrollo de Software.

Con esta entrevista finalizamos la serie de cápsulas del proyecto **Ingeniería de Software: Mujeres en TIC**, esperamos que la información compartida a través de ellas, y los consejos que acabas de escuchar, te hayan sido útiles. Te invitamos a compartirlas, y te recordamos que, en la carrera de Ciencias de la Computación de la UNAM, ¡te esperamos con los brazos abiertos!

A continuación se anexan algunos de los comentarios recibidos en el video.

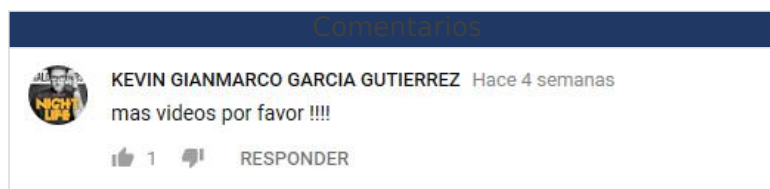


Figura 11. Comentarios recibidos en la Cápsula 6

Capítulo 6. Conclusiones

El proyecto *Ingeniería de Software, Mujeres en TIC*, requirió la consulta de diversas fuentes (ver Capítulo 2. *Justificación del Proyecto*), para conocer el nivel de participación de mujeres en áreas de tecnología.

Por otro lado, tuve la oportunidad también de platicar con alumnas de la licenciatura Ciencias de la Computación y con mujeres destacadas en TI (ver sección 5.6 *Cápsula 6 del Capítulo 5*) para entender su postura acerca del bajo porcentaje de mujeres en la industria tecnológica. En las anécdotas compartidas y las entrevistas que me permitieron realizarles se atribuían diversas causas a esto, que pueden resumirse a dos razones principales: estereotipos de género y falta de información.

Un factor preocupante del que me percaté durante la realización del proyecto fue que la primera de las razones, los estereotipos de género, es un problema al que se enfrentan las niñas desde muy temprana edad, para muestra de ello la respuesta que obtuve en una encuesta realizada a un grupo de alumnos del Colegio de Bachilleres Plantel 10¹⁵, la cual llevé a cabo con el objetivo de tener material de apoyo para diseñar el contenido de la *Cápsula 5. Ciencias de la Computación*.

Una de las preguntas de la encuesta fue “¿A qué crees que se debe el bajo porcentaje de mujeres estudiando/trabajando en tecnología?” Las respuestas fueron variadas y entre las razones que los estudiantes justificaron se encontraban las siguientes:

- *Las carreras de tecnología son costosas.*
- *Las mujeres prefieren carreras más activas, refiriéndose al hecho de estar sentado detrás de una computadora la mayoría del tiempo.*

Pero la respuesta que más llamó mi atención fue por parte de una alumna que contestó:

“Solo es para hombres (la tecnología). Las mujeres no tenemos la inteligencia apropiada para ello”.

Ese comentario en particular me permitió tener una idea más clara del problema entorno a la brecha de género en TI, no solo se trata de falta de información, también hay todo un tema cultural detrás. Razones que me motivan a seguir realizando una labor de investigación y difusión sobre las ventajas que tiene estudiar una carrera como Ciencias de la Computación y el papel de la mujer en la tecnología.

Considero que una buena forma de aprender es a través del ejemplo, el hecho de que las mujeres que se encuentran estudiando o trabajando en esta industria compartan al público sus consejos y experiencia me parece una contribución necesaria.

¹⁵ Las preguntas y respuestas de la encuesta se encuentran al final de este capítulo.

Por ello decidí crear en conjunto con dos amigas una comunidad dedicada a mujeres en TI: Temachtiani¹⁶, cuyo objetivo es precisamente compartir y fomentar la inclusión de mujeres en tecnología.

Una de las mejores experiencias que me deja este proyecto, es haber podido conocer a muchas personas y comunidades que difunden y trabajan en proyectos relacionados con acortar la brecha de género en TI, lo que me lleva a pensar que a pesar de ser un tema ligado aún a estereotipos de género, cada día se trabaja más por solucionarlo.

Y por otra parte, independientemente de la cuestión de género que fue un tema presente a lo largo del proyecto, la realización de los guiones reafirmó mi gusto por la carrera y despertó mi interés en realizar una maestría a largo plazo, ya que como se menciona en la *Cápsula 5 Ciencias de la Computación* no sólo existen diversas ventajas, sino que las carreras relacionadas con tecnología serán indispensables para el futuro y me gustaría ser parte del avance tecnológico que está por venir.

Por último, me gustaría mencionar que también me quedo con la grata experiencia de haber trabajado con la Dra. Hanna Oktaba, ya que su interés por el tema y la pasión para transmitirlo fue el principal motivador para mí al inicio del proyecto, y de lo cual considero derivaron las siguientes buenas experiencias, además de mi entusiasmo y ganas de *querer más*.

Encuesta realizada el 9 de noviembre de 2017 a un grupo del Colegio de Bachilleres Plantel 10

El total de alumnos que contestó la encuesta fue 38, de los cuales 29 fueron mujeres y 9 hombres, la mayoría de ellos (32 alumnos) de quince años, uno de catorce años, cuatro de dieciséis y un alumno de diecisiete.

Preguntas

1. *¿Sabes que son las TIC?*

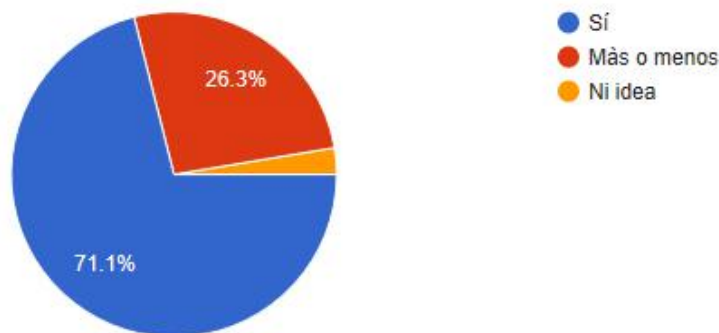


Figura 12. Encuesta: *¿Sabes que son las TIC?*

¹⁶ <http://www.temachtiani.com.mx/>

2. *¿Qué importancia consideras que tiene la tecnología actualmente?*

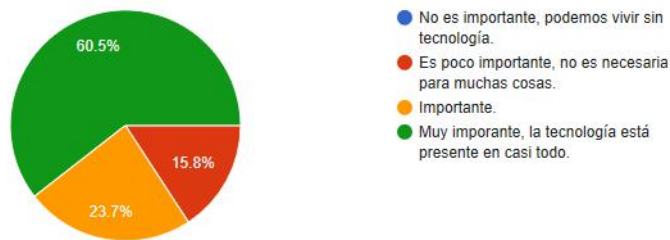


Figura 13. Encuesta: *¿Qué importancia consideras que tiene la tecnología actualmente?*

3. *¿Te gustaría estudiar una carrera de tecnología/computación?*

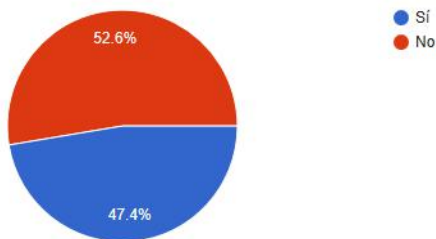


Figura 14. Encuesta: *¿Te gustaría estudiar una carrera de tecnología?*

4. *¿Porqué?* Al ser una pregunta abierta las respuestas fueron variadas, a continuación se presentan algunas de las más comunes.

- a. (No) No me llama la atención, prefiero algo que no sea tan aburrido (Ejemplos: Relaciones Internacionales, Administración, Deporte).
- b. (Si) Son de las carreras más solicitadas y pagan bien, en muchos lugares te piden que sepas utilizar la computadora.

5. *¿A qué crees que se debe el bajo porcentaje de mujeres estudiando/trabajando en tecnología?* Al ser una pregunta abierta las respuestas fueron variadas, a continuación se presentan algunas de las respuestas.

- a. Solo es para hombres. Las mujeres no tenemos la inteligencia apropiada para ello.
- b. A que a las mujeres somos más activas y preferimos trabajos de campo.
- c. A que no hay mucha motivación hacia las mujeres.
- d. A machismo y porque no todos tenemos la solvencia para pagar esta carrera.
- e. Existen muchos estereotipos acerca de diferentes carreras, una de ellas es computación que está catalogada como una carrera de hombres.

Capítulo 7. Bibliografía

1. Consulta realizada personalmente en las oficinas de la Dirección General de Administración Escolar el día 28 de agosto de 2017.
Sitio oficial de la Dirección General de Administración Escolar (DGAE)
<https://www.dgae.unam.mx/>
2. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2017, *Cracking the code: Girl's and women's education in science, technology, engineering and mathematics (STEM)*,
<http://unesdoc.unesco.org/images/0025/002534/253479e.pdf>
3. INEGI. 2018. Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología (ENPECYT) 2017, Ciudad de México.
<http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/especiales/enpecyt/2017/default.html>
4. Tabla obtenida de la Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología (ENPECYT) 2017. Nivel de interés en temas de actualidad. INEGI. 2018. Ciudad de México.
<http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/especiales/enpecyt/2017/default.html>
5. Tabla obtenida de la Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología (ENPECYT) 2017. Nivel de información en temas de actualidad. INEGI. 2018. Ciudad de México.
<http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/especiales/enpecyt/2017/default.html>
6. Consulta realizada para la definición del término **Escaleta**. Wikipedia. 2018.
<https://es.wikipedia.org/wiki/Escaleta>