



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**



**CENTRO DE INVESTIGACIONES
ECONÓMICAS, ADMINISTRATIVAS Y SOCIALES**

**Factores que caracterizan una Brecha Digital entre los Docentes y
los Estudiantes en la ESCOM**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRÍA EN DOCENCIA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA**

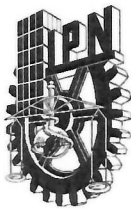
PRESENTA

Alberto Jesús Alcántara Méndez

DIRECTORES

**M. en C. José Gilberto Reséndiz Romero
Dra. Liliana Suárez Téllez**

Ciudad de México, octubre de 2019



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la Ciudad de México siendo las 12:00 horas del día 15 del mes de Octubre del 2019 se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de la Tesis, designada por el Colegio de Profesores de Estudios de Posgrado e Investigación de CIECAS para examinar la tesis titulada:
Factores que caracterizan una Brecha Digital entre los Docentes y los Estudiantes en la ESCOM

Presentada por el alumno:

Alcántara
Apellido paterno

Méndez
Apellido materno

Alberto Jesús
Nombre(s)

Con registro:

B	1	7	0	8	0	9
---	---	---	---	---	---	---

Maestría en Docencia Científica y Tecnológica

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **APROBAR LA TESIS**, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

LA COMISIÓN REVISORA

Directores de tesis

M. en C. José Gilberto Reséndiz Romero

Dra. Lilita Suárez Téllez

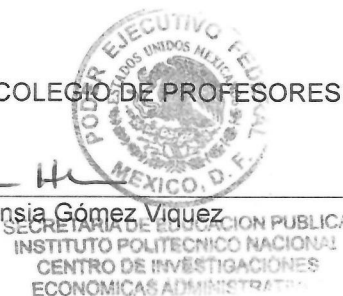
Dra. Alma Alicia Benítez Pérez

Dr. Victor Daniel Escalante Huitron

Dr. Noel Angulo Marcial

PRESIDENTE DEL COLEGIO DE PROFESORES

Dra. Hortensia Gómez Viquez





INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

CARTA CESIÓN DE DERECHOS

En la Ciudad de México, el día 10 del mes de septiembre del año 2019, el que suscribe **Alberto Jesús Alcántara Méndez** alumno(a) del Programa de **Maestría en Docencia Científica y Tecnológica**, con número de registro **B170809**, adscrito(a) al **Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales**, manifiesta que es el autor intelectual del presente trabajo de Tesis bajo la dirección de los **M. en C. José Gilberto Reséndiz Romero y Dra. Liliana Suárez Téllez** y cede los derechos del trabajo titulado **Factores que caracterizan una Brecha Digital entre los Docentes y los Estudiantes en la ESCOM**, al Instituto Politécnico Nacional para su difusión, con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expreso del autor y/o directores del trabajo. Este puede ser obtenido escribiendo a las siguientes direcciones **alcantaramendez@yahoo.com.mx**. Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

Alberto Jesús Alcántara Méndez

Dedicatoria.

A mi pequeña Ana Paulina, Any. Algún día podrás leer esto y quiero que sepas que, desde que naciste, has sido, eres y serás el motivo por el cual siempre doy el siguiente paso. Papá nunca se rindió y nunca se rendirá. Si un día sientes que todo se viene abajo, siempre habrá un lugar en el que estarás segura y amada: en mis brazos.

TE AMO MI NIÑA HERMOSA.

Este esfuerzo lo hice con todo el amor del mundo, solo para tí.

Agradecimientos.

A mis padres por su apoyo y por todo lo que han sacrificado y se han esforzado para que yo llegue hasta donde estoy.

A mi hermana Alma por ser mi gran ayuda y mi eterno apoyo, con quien siempre cuento a pesar de todo.

A la familia Villafuerte, en especial a mi madrina Rosita, quienes me tendieron la mano cuando más lo necesitaba, sosteniéndome con fuerza y amor evitaron que mi caída fuera más lejos de lo que fue. Nunca podré terminar de agradecerles ni sabré cómo pagarles todo lo que hicieron por mí. Una mención especial a mi padrino, el gran Tío Ángel, hasta donde quiera que esté, sé que él también estaba ahí dándome fuerza.

A mis grandes amigos quienes siguen aquí conmigo y sin saberlo son una fuente de energía y fuerza que me ha ido ayudando a salir adelante, no los menciono para no dejar de lado a nadie, todos tienen un lugar especial en mi corazón.

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS	IX
GLOSARIO	XII
RESUMEN	XIV
ABSTRACT	XVI
INTRODUCCIÓN.....	1
Objetivos.....	9
Hipótesis	10
CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO	13
I.1 La construcción del currículum.....	13
I.1.1 Marco histórico	14
I.1.2 La globalización en la educación	18
I.1.3 Globalización y desarrollo tecnológico	21
I.2 Políticas internacionales	24
I.3 Marco nacional	27
I.3.1 Plan Nacional de Desarrollo	27
I.3.2 Programa de Desarrollo Institucional	29
I.3.3 Modelo Educativo Institucional	35
I.3.4 Educación 4.0	38

I.4 El docente	41
I.4.1 Formación docente	43
I.4.2 Las competencias digitales en los docentes	46
I.4.3 Las autoridades académicas.....	49
I.5 El alumno	50
I.5.1 El perfil digital del alumno.....	50
I.5.2 Competencias generales del alumno.....	53
I.6 Competencias digitales	54
CAPITULO II METODOLOGÍA	57
II.1 Descripción de la metodología	57
II.2 Selección de la muestra	62
CAPITULO III RESULTADOS	68
III.1 Análisis de la información de los alumnos.....	69
III.2 Análisis de la información de los docentes.....	93
III.3 Entrevista con las autoridades académicas de la escuela superior de cómputo	126
CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE RESULTADOS	139
IV.1 Elementos que caracterizan el perfil digital de los estudiantes.....	139
IV.2 Elementos que caracterizan el perfil digital de los profesores	142
IV.3 Influencia del marco curricular en el desarrollo de las competencias digitales tanto de alumnos como de docentes.....	147

IV.4 Percepción de las autoridades académicas respecto al fenómeno de brecha digital entre alumnos y docentes.....	149
IV.5 Percepción de la brecha digital en los docentes y los estudiantes	152
CAPÍTULO V ALCANCES Y TRABAJO A FUTURO.....	155
V.1 Alcances	155
V.2 Trabajo a futuro.....	156
CONCLUSIONES	159
BIBLIOGRAFÍA.....	165
ANEXO I. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	174
1. Cuestionario dirigido a los estudiantes	175
2. Cuestionario dirigido a los docentes	179
3. Entrevista al director y al subdirector académico	184
ANEXO II. MEMORIA TÉCNICA METODOLÓGICA	186

INDICE DE TABLAS

TABLA 1. EJES DEL PLAN DE DESARROLLO INSTITUCIONAL.	30
TABLA 2. ANÁLISIS FODA DEL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL.	31
TABLA 3. IMPACTO DE USO DE LAS TIC EN LOS ESTUDIANTES.	51
TABLA 4. CARACTERÍSTICAS QUE SE DESARROLLAN EN EL ALUMNO DE ACUERDO CON EL USO DE LAS TIC.....	51
TABLA 5. CARACTERÍSTICAS MÁS SOBRESALIENTES DE ACUERDO CON LAS CONDICIONES ESCOLARES EN EL USO DE LAS TIC.	52

INDICE DE FIGURAS.

FIGURA 1. USO DE INTERNET Y TELEFONÍA EN 6 PAÍSES DESDE 1990 HASTA 2010.	23
FIGURA 2. AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (7 PAÍSES): DOCENTES CAPACITADOS EN EL USO DE LAS TIC.....	47
FIGURA 3. DEMANDA DE ALUMNOS INSCRITOS EN LA CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES.....	63
FIGURA 4. DOCENTES ADSCRITOS A LA ESCOM.....	66
FIGURA 5. ALUMNOS QUE TIENEN TELÉFONO CELULAR SMARTPHONE EN LA ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO.....	70
FIGURA 6. ALUMNOS QUE CUENTAN CON TABLETA.....	71
FIGURA 7. ALUMNOS QUE CUENTAN CON COMPUTADORA EN EL HOGAR.....	72
FIGURA 8. TIPO DE COMPUTADORA QUE TIENEN LOS ALUMNOS EN EL HOGAR.....	73
FIGURA 9. CUENTAS EN REDES SOCIALES.....	74
FIGURA 10. MEDIOS DIGITALES DE APOYO A LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS.....	75
FIGURA 11. COMUNICACIÓN CON LOS PROFESORES A TRAVÉS DE MEDIOS ELECTRÓNICOS.....	76
FIGURA 12. MATERIAL DIDÁCTICO DIGITAL Y LOS PROFESORES.....	77
FIGURA 13. TIPO DE MATERIAL DIDÁCTICO DIGITAL QUE UTILIZAN LOS PROFESORES, DE ACUERDO CON LOS ALUMNOS.....	78
FIGURA 14. MEDIOS UTILIZADOS POR LOS ALUMNOS PARA LA BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN ACADÉMICA.....	79
FIGURA 15. INCLINACIÓN PARA EL TRABAJO COLABORATIVO POR PARTE DE LOS ALUMNOS.....	80
FIGURA 16. PREFERENCIAS PARA EL TRABAJO COLABORATIVO POR PARTE DE LOS ALUMNOS.....	81
FIGURA 17. CANTIDAD DE ALUMNOS QUE CUENTAN CON UNA BASE DE DATOS ACADÉMICA.....	82
FIGURA 18. PARTICIPACIÓN EN COMUNIDADES ACADÉMICAS EN LÍNEA POR PARTE DE LOS ALUMNOS.....	83
FIGURA 19. USO DE INFORMACIÓN OBTENIDA DE COMUNIDADES EN LÍNEA POR PARTE DE LOS ALUMNOS.....	84
FIGURA 20. PERCEPCIÓN PROPIA DE LOS ALUMNOS RESPECTO AL MANEJO DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS Y DIGITALES PARA EL APRENDIZAJE.....	85
FIGURA 21. PERCEPCIÓN DE LAS HABILIDADES DIGITALES DE LOS PROFESORES CON RESPECTO DE LOS ALUMNOS.....	86
FIGURA 22. IMPORTANCIA DE LA ACTUALIZACIÓN DIGITAL Y TECNOLÓGICA DE LOS PROFESORES DESDE LA PERSPECTIVA DE LOS ALUMNOS.....	87

FIGURA 23. PERCEPCIÓN PROPIA DE LOS ALUMNOS PARA LA CAPACIDAD DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS QUE IMPLICAN MEDIOS DIGITALES.	88
FIGURA 24. MODALIDAD DE PREFERENCIA PARA LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS POR PARTE DE LOS ALUMNOS.....	89
FIGURA 25. MODALIDAD PREFERIDA PARA LA ENTREGA Y REALIZACIÓN DE TRABAJOS ACADÉMICOS POR PARTE DE LOS ALUMNOS.....	90
FIGURA 26. NIVEL DE CONOCIMIENTO DEL CONTENIDO CURRICULAR DE LA ESCOM POR PARTE DE LOS ALUMNOS.....	91
FIGURA 27. PERCEPCIÓN DEL PROGRAMA ACADÉMICO RESPECTO DE LA PROMOCIÓN DE USO DE LAS TIC POR PARTE DE LOS ALUMNOS... ..	92
FIGURA 28. PERCEPCIÓN DE LA IMPORTANCIA DE ESPECIFICAR EL USO DIDÁCTICO DE LAS TIC EN LOS CONTENIDOS CURRICULARES POR PARTE DE LOS ALUMNOS.	93
FIGURA 29. EDAD DE LOS PROFESORES DE LA ESCOM.....	94
FIGURA 30. ÁREA DE FORMACIÓN DE LOS PROFESORES DE LA ESCOM.	96
FIGURA 31. NIVEL DE ESTUDIOS (CON GRADO OBTENIDO) DE LOS PROFESORES DE LA ESCOM.	97
FIGURA 32. AÑOS DE EXPERIENCIA DOCENTE DE LOS PROFESORES DE LA ESCOM.	98
FIGURA 33. ACADEMIA A LA QUE PERTENECEN LOS PROFESORES ENTREVISTADOS.....	99
FIGURA 34. REDES SOCIALES QUE UTILIZAN LOS PROFESORES DE LA ESCOM.....	100
FIGURA 35. MEDIOS ELECTRÓNICOS UTILIZADOS POR LOS DOCENTES EN SU LABOR.	101
FIGURA 36. MEDIOS UTILIZADOS POR LOS DOCENTES PARA LA COMUNICACIÓN CON SUS ESTUDIANTES.....	102
FIGURA 37. HORARIOS EN LOS QUE EL PROFESOR MANTIENE COMUNICACIÓN CON SUS ESTUDIANTES.	103
FIGURA 38. MATERIAL DIDÁCTICO ELABORADO POR LOS DOCENTES DE LA ESCOM.	104
FIGURA 39. TIPO DE MATERIAL DIDÁCTICO DESARROLLADO POR LOS DOCENTES DE LA ESCOM.	105
FIGURA 40. MEDIOS PARA REALIZAR TRABAJO EN EQUIPO CON OTROS DOCENTES.....	106
FIGURA 41. PROFESORES QUE CUENTA CON BASES DE DATOS ACADÉMICAS.....	107
FIGURA 42. PARTICIPACIÓN DE LOS PROFESORES DE LA ESCOM EN COMUNIDADES ACADÉMICAS EN LÍNEA.	108
FIGURA 43. PERCEPCIÓN DE LOS DOCENTES DE LA ESCOM RESPECTO A SU ACTUALIZACIÓN EN EL MANEJO DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS.....	109
FIGURA 44. PERCEPCIÓN DE LAS COMPETENCIAS DIGITALES DE LOS DOCENTES CON RESPECTO DE SUS ESTUDIANTES.....	110
FIGURA 45. PERCEPCIÓN ACERCA DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS QUE IMPLICAN CONOCIMIENTO DE MEDIOS TECNOLÓGICOS.....	111

FIGURA 46. IMPORTANCIA DE LA ACTUALIZACIÓN EN RECURSOS TECNOLÓGICOS APLICADOS A LA PRÁCTICA DOCENTE.....	112
FIGURA 47. ACTIVIDADES DE FORMACIÓN AL SEMESTRE REALIZADAS POR LOS DOCENTES DE LA ESCOM.....	113
FIGURA 48. MEDIOS PREFERIDOS POR LOS DOCENTES PARA REALIZAR ACTIVIDADES DE FORMACIÓN.....	114
FIGURA 49. RELACIÓN DE LA LICENCIATURA DE LOS DOCENTES CON LAS ÁREAS DE DOCENCIA Y PEDAGOGÍA.....	115
FIGURA 50. RELACIÓN DEL POSGRADO DE LOS DOCENTES CON LAS ÁREAS DE DOCENCIA Y PEDAGOGÍA.....	116
FIGURA 51. FORMACIÓN DE LOS DOCENTES DE LA ESCOM EN EL ÁREA DE PEDAGOGÍA Y DOCENCIA.....	117
FIGURA 52. NECESIDAD DE FORMACIÓN EN DOCENCIA Y PEDAGOGÍA PARA LLEVAR A CABO LA LABOR DOCENTE.....	118
FIGURA 53. BASES DE LA PRÁCTICA DOCENTE DE LOS PROFESORES DE LA ESCOM.....	119
FIGURA 54. FRECUENCIA EN LA ACTUALIZACIÓN DE ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA.....	120
FIGURA 55. PERCEPCIÓN DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS EN CUANTO A PROMOCIÓN DEL USO DE LAS TIC PARA LA ACTIVIDAD DOCENTE..	121
FIGURA 56. PARTICIPACIÓN EN ACTIVIDADES DE DISEÑO / REDISEÑO DE PLANES DE ESTUDIOS.....	122
FIGURA 57. FOMENTO DEL USO DE HERRAMIENTAS DIGITALES PARA LA ENSEÑANZA EN LAS ACTIVIDADES DE DISEÑO / REDISEÑO DE PLAN DE ESTUDIOS.....	123
FIGURA 58. PERCEPCIÓN DEL CURRÍCULUM DE LA ESCOM RESPECTO DEL PLAN DE DESARROLLO INSTITUCIONAL POR PARTE DE LOS PROFESORES.....	124
FIGURA 59. PERCEPCIÓN DEL CURRÍCULUM DE LA ESCOM RESPECTO DEL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO POR PARTE DE LOS PROFESORES.....	125
FIGURA 60. PERCEPCIÓN DE INFLUENCIA DE ORGANIZACIONES EXTERNAS EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CURRÍCULUM DE LA ESCOM.....	126

GLOSARIO

Alfabetización Científica. Nivel de conocimiento tecnológico útil para que los estudiantes y futuros ciudadanos comprendan y transformen la realidad que les rodea (Cajas, 2001).

Alfabetización Tecnológica. Una alfabetización que capacite a todos los ciudadanos y ciudadanas no solo para comprender el mundo colmado de productos tecnológicos en que vivimos, sino para analizarlo críticamente y tomar decisiones, así como para participar en innovaciones que den respuesta a las necesidades y demandas de nuestras sociedades (Valdés y otros, 2002).

Analfabetismo Tecnológico. Se refiere al desconocimiento no sólo del manejo de las computadoras sino de una serie de equipos y dispositivos que permiten establecer un nuevo estilo de comunicación (Pestana y Hendry, 2008).

Brecha Digital. Es la separación que existe entre las personas (comunidades, estados, países) que utilizan la tecnología de la información y comunicación como una parte de su vida diaria y aquellas que no tienen acceso a las mismas y que, aunque lo tengan, no saben cómo utilizarlas. La brecha digital puede ser vista como un factor de desarrollo humano o como un factor de desigualdad (Serrano, 2003).

Competencias Tecnológicas. Son las competencias necesarias para lograr una integración curricular de las TIC, con el fin de optimizar los aprendizajes de los estudiantes y alcanzar una mejora cualitativa en las estrategias de enseñanza (Moral, 2010).

Comunidad Académica. Es la parte de la comunidad de la institución escolar integrada por estudiantes, docentes y directivos.

Currículum. Es aquello que debe ser llevado a cabo en las escuelas, es el plan o la planificación, por la cual se organizan los procesos escolares de enseñanza/aprendizaje (Angulo, 1994).

Educación 4.0. Modelo de educación que permitirá fomentar el talento para la nueva industria. Basada en el aprendizaje flexible en función de las necesidades e intereses de cada alumno, en el aprendizaje al propio ritmo y a la velocidad de cada alumno con independencia de su edad y curso y en el aprendizaje digital con retroalimentación constante a partir del análisis de los datos derivados del progreso del propio aprendizaje (Ranz, 2016).

Era Digital. Una era en cuyo contexto se puede apreciar cómo la convivencia de diferentes tecnologías no sólo determina nuevos avances técnicos, sino que éstos evolucionan hacia nuevas formas y modos (Jódar, 2010).

RESUMEN

Los recursos tecnológicos y digitales se encuentran involucrados en prácticamente todas las actividades que realizan las personas en su día a día. La educación no es excepción, a diario se puede observar a los jóvenes estudiantes realizando sus actividades escolares con la ayuda de, al menos, un dispositivo electrónico. Esta generación ha nacido y se ha desarrollado en este entorno, mientras que los profesores, desarrollados en una época diferente, en la que la tecnología no era un estilo de vida, han tenido que adquirir nuevas competencias y aprendizajes, lo cual, aparentemente, representa una desventaja contra aquellos quienes ya tienen esas capacidades de forma natural, generando una diferenciación en cuanto al manejo de estos medios y recursos: una brecha digital. Este fenómeno de la brecha digital se ha percibido, a través de la observación, dentro de la comunidad académica de la Escuela Superior de Computo, la cual, a pesar de trabajar de forma cotidiana con temáticas acerca de tecnología, desarrollo de software y sistemas híbridos, no ha logrado incorporar el uso de la tecnología a su labor académica. En el presente trabajo se proponen tres factores que pueden influir tanto en la generación como en el crecimiento de dicha brecha digital: el factor curricular, el perfil del docente y el perfil del estudiante, y se hace un análisis a partir de ciertos parámetros y datos obtenidos de una muestra de la comunidad, con la finalidad de definir la existencia de dicha brecha y detectar cómo las relaciones entre los factores mencionados pueden llegar a impactar el desarrollo de esta situación.

Palabras clave: Brecha digital, competencias digitales, marco curricular, perfil docente, perfil del estudiante.

ABSTRACT

Technology and digital media are present in today's society. These resources are used in all the daily activities of a person. Education is no exception; every day students carry out their work and school activities with the help of at least one electronic device. Students have been born in this environment and move in it with confidence, while teachers, born in a totally different society, in which technology was not a lifestyle, have had to adapt to the changes that society requires and acquiring new skills. Apparently, this represents a disadvantage against those who already have those capabilities naturally, generating a difference in the management of these means and resources, a digital divide. This digital divide phenomenon has been perceived, through observation, within the academic community of the School of Computing, which, despite working with topics about technology, software development and hybrid systems, has failed to incorporate the use of technology to their academic work. In this thesis work, three possible factors are proposed that can influence both the generation and the growth of said digital divide: the curricular factor, the teacher's profile and the student's profile, and is analyzed based on certain parameters and data obtained from a sample of the community, with the purpose of formally defining the existence of the gap and detecting how the relationships between the mentioned factors can impact the evolution of this situation.

Keywords: Curricular framework, digital divide, digital skills, student's profile, teachers' profile.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, resulta evidente que las necesidades en educación han cambiado radicalmente, la velocidad en la transmisión de la información, las cantidades de datos que manejan los individuos, la inmediatez requerida para la entrega de resultados, amerita que los estudiantes tengan una preparación más completa en cuanto al uso de la tecnología digital necesaria para su desarrollo en un entorno digitalizado. Estos cambios son necesarios para la evolución del sistema educativo y, a su vez, de la ciencia y la tecnología. Sin embargo la velocidad con la que han sucedido ha dejado a los docentes en una posición de retraso con respecto a las competencias y habilidades que los estudiantes han adquirido de forma prácticamente natural y, en consecuencia, las relaciones con los alumnos también se han modificado.

La comunidad académica de la Escuela Superior de Cómputo enfrenta el reto de mantener el alto nivel académico que ha caracterizado a esta escuela desde hace 25 años. Para esto, es importante considerar que todo factor que involucra la relación alumno – profesor tiene su respectiva implicación en el proceso de aprendizaje, es decir, se concibe que las construcciones del alumno son también un elemento mediador de primera importancia entre la influencia educativa que ejerce el profesor, los contenidos u objetos escolares, y los resultados en el aprendizaje (Coll y Miras, 1993 citado por Covarrubias y Piña, 2004).

Ante el panorama descrito, se percibe una brecha digital entre docentes y alumnos caracterizada por el acceso y uso de la tecnología, este concepto de brecha digital fue descrito por Serrano (2003) para describir las diferencias en capacidades y alcances tecnológicos entre naciones. En la presente investigación se propone redimensionar el concepto para llevarlo a un entorno social

particular, de tal manera que aporte conocimiento nuevo a un problema actual, que, acorde con Picardo (2002), se está presentando en la docencia en general. Sin embargo, antes de proponer cualquier acción correctiva a la situación, es necesario realizar un análisis para ubicar la situación real de la comunidad académica de la ESCOM. El resultado de este estudio nos dará información referente a las características que definen la brecha digital (en caso de haberla) y a partir de este punto, comenzar a relacionar estas características entre sí.

Es importante que la formación de estudiantes orientados a la innovación tecnológica esté al nivel de las necesidades de la sociedad actual. Es contradictorio que el docente responsable de fomentar las competencias correspondientes a la innovación y desarrollo tecnológico en los alumnos no cuente con estas mismas competencias y, además, que se encuentre desfasado en el manejo de los recursos digitales con respecto a sus mismos estudiantes. El problema crucial de nuestra realidad educativa puede tener dos vertientes: por un lado, el desconocimiento de cómo utilizar la información en el proceso de enseñanza – aprendizaje, yendo mucho más allá de los tradicionales libros de texto, e incorporando otras fuentes de información más “seculares” o menos tradicionales; y, por otro lado, la falta de conocimiento sobre el uso de nuevas tecnologías de la información y comunicaciones (Picardo, 2002).

El docente se enfrenta a un panorama que hace veinte años no era imaginable, hay nuevas situaciones problemáticas que enfrentan los docentes con respecto al acceso y uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC) entre los cuales se destacan: la carencia de recursos económicos, tanto a nivel institucional como personal; el analfabetismo tecnológico, referido al desconocimiento no sólo del manejo de las computadoras sino de una serie de equipos

y dispositivos que permiten establecer un nuevo estilo de comunicación y, por último, la incertidumbre sobre cómo enseñar a los alumnos ante las características peculiares que éstos presentan como primera generación de la era digital. (Pestana y Hendry, 2008).

Por otra parte, las características de los estudiantes cambian a un ritmo totalmente distinto. Las nuevas generaciones nacen inmersas en una sociedad de la información cuya velocidad de desarrollo y movimiento es muy acelerada. Esta realidad social produce en los niños y jóvenes de hoy diferencias generacionales marcadas donde los sistemas tradicionales de enseñanza no proveen la motivación adecuada a sus expectativas, ya que los alumnos tienen hábitos más marcados con respecto al uso de las computadoras y están saturados de información y de experiencias culturales multimediáticas, generando un problema mayor como el bajo rendimiento escolar, problemas de conducta, entre otros. (Estebanell y Ferrés, 2001, citado por Pestana y Hendry, 2008).

Al mismo ritmo que la sociedad se ha ido desarrollando, la educación presenta una dinámica vertiginosa que genera la necesidad de cambios y actualizaciones constantes. La innovación educativa es un factor que ha destacado en los últimos años, como elemento de desarrollo en la vida de las aulas. (Matas, Tójar y Serrano, 2004). En un estudio publicado en la Universidad de Málaga, en el año 2004 por los investigadores Antonio Matas, Juan Carlos Tójar y José Serrano se revelan datos interesantes sobre los efectos que tiene la innovación educativa en el desempeño de los profesores universitarios. Entre los principales hallazgos obtenidos en esa investigación destacan:

- Los profesores innovadores mejoraron en el uso de la computadora y el video en las clases.
- Con los proyectos de innovación, los cambios en la docencia universitaria se realizan de forma rápida (aproximadamente tres años).
- Mejora en la comunicación entre profesorado y alumno.
- Cambios en los procesos de evaluación.
- Los participantes en los proyectos de innovación presentan características diferenciales con el resto de los profesores y poseen un perfil específico.

Como se puede apreciar, el profesor innovador hace diferencia en su institución. Está demostrado, de acuerdo con los datos arriba mencionados, que la participación y la formación en innovación educativa, cambia la perspectiva hacia el proceso de enseñanza – aprendizaje, sin embargo, el tiempo en que se manifiesta esa mejora (tres años) sigue sin ser suficiente cuando, las aplicaciones, plataformas y software educativos se actualizan, cuanto más tarde, cada año.

Sin embargo, el sistema educativo se caracteriza por una fuerte inercia que dificulta su adaptación a una realidad cambiante, y esa inercia puede resultar particularmente grave en un momento en el que las transformaciones científico – tecnológicas han adquirido una aceleración que está modificando profunda y permanentemente nuestras vidas. (Ramonet, 1997 citado por Gil, 1998). A más de 20 años que se hizo esta afirmación, la problemática planteada por el autor sigue siendo la misma e incluso aún más agudizada por la trivialidad con que la sociedad de hoy contempla a la tecnología, haciendo uso indiscriminado o irresponsable de ella, lo que nos lleva

a darnos cuenta de que la alfabetización científica para todos se ha convertido en una exigencia urgente. (Gil, 1998).

El docente se concibe como un actor social que transforma el entorno en el que se mueve (desde una perspectiva ideal), sin embargo, se desempeña en una relación de transformación recíproca ya que él se encuentra inmerso en un sistema socio – cultural en el que tiene una posición, no solamente en un papel de trabajador de la educación, los docentes también son hombres y mujeres, hijos, padres y madres de familia, (ex)alumnos, trabajadores, agentes comunitarios, vecinos, consumidores, televidentes, ciudadanos (Torres, 2011), lo que contextualiza la afirmación anteriormente hecha, sin embargo, la velocidad de cambio entre el actor y su entorno es totalmente asíncrona entre sí, entendiendo esto por el hecho de que el entorno cambia más rápido que el propio actor, es decir, no van a la misma velocidad.

El avance lineal de las tecnologías durante el siglo XX ha ido transformándose en un avance exponencial, gracias no sólo a la aparición de nuevas tecnologías, sino a la combinación y continua evolución de las ya existentes. Las máquinas entran ya en terrenos que hasta ahora eran 100% humanos: el comercio (ahora electrónico), la diagnosis médica, el análisis de documentos o la redacción de notas de prensa de competiciones deportivas (Blanco, 2017).

A la fecha, con la finalidad de establecerla en el presente trabajo, no se ha logrado encontrar una cifra que cuantifique el avance científico y tecnológico, sin embargo, Blanco (2017) en su resumen del libro *Race Against the Machine* escrito por Brynjolfsson y McAfee, publicado en el año 2011, utiliza la ley de Moore para dimensionar el grado de desarrollo tecnológico en el transcurso de los años, esta ley establecía que el número de transistores por centímetro cuadrado en un

circuito integrado se duplicaba cada año y que la tendencia continuaría durante las siguientes dos décadas (Moore, 1965, citado por Blanco, 2017). Si utilizamos dicha Ley para pronosticar el ritmo de avance del desarrollo tecnológico aplicado a la sociedad, podemos estimar que, de acuerdo con los expertos, quedan siete años en los que la ciencia y la tecnología seguirían duplicándose cada 18 meses.

Por la otra parte, los saberes y competencias docentes son resultado no sólo de su formación sino de aprendizajes realizados a lo largo y ancho de la vida y fuera de la escuela y en el ejercicio mismo de la docencia (Torres, 2011).

No existe un modelo universal aplicable a un perfil docente genérico. Los docentes, los alumnos y la formación docente son abstracciones que requieren afinarse en cada condición concreta, planeando el desafío de construir certezas situadas. Los *qués* y *cómos* de la formación docente dependen del rol que, en cada caso, se asigne a la educación y al sistema escolar. La definición del modelo educativo, a su vez, está en relación con el tipo de sociedad a que se aspira (Torres, 2011).

El docente debe estar más involucrado en el entorno social ya que su labor va más allá del ambiente interno de la institución escolar, debe cumplir con un perfil multidisciplinario y que comprenda las necesidades socio culturales que existen en el estudiante.

Sin embargo, el Sistema Educativo siempre ha situado la formación del profesional de la educación, o sea la profesionalización docente, en el contexto de un discurso ambivalente, o paradójico, o simplemente contradictorio: a un lado, la retórica histórica de la importancia de

esta formación y enfrente, la realidad de la miseria social y académica que le ha concedido (Imbernón, 2001).

El docente actual sigue esforzándose por mantener el ritmo de su formación al mismo nivel de la exigencia social, pero se ha demostrado que la velocidad en la que el conocimiento científico y tecnológico se ha ido desarrollando, ha convertido este esfuerzo en algo muy complicado de realizar, más aún, cuando los organismos internacionales imponen perfiles docentes de características irreales. El docente deseado o eficaz es caracterizado como un sujeto polivalente, profesional, competente, agente de cambio, practicante reflexivo, profesor investigador, intelectual crítico e intelectual transformador (Torres, 2011).

La construcción que se menciona no puede venir de otra forma que no sea de la formación, Torres (2011) afirma que es necesario articular la formación del docente en dos etapas: inicial y en servicio. Además de construir una visión estratégica de largo plazo.

Pocos profesores de educación superior cuentan con la formación inicial. Muchos han optado por enseñar de la misma forma en que fueron enseñados o enseñar de la misma manera que a ellos les funcionó, frases que se repiten constantemente y se escuchan a lo largo de la convivencia con otros docentes, quienes dependen de la formación en servicio, que en el IPN es conocida como cursos de actualización docente o más sencillo aún: cursos intersemestrales. Algunas preguntas interesantes a partir de las que se está comenzando a trabajar este proyecto de tesis (entre otras) son: ¿Qué importancia tiene para el docente de educación superior la formación en cuestiones educativas? ¿Qué necesidades pedagógicas considera tener en sí mismo el docente de la Educación Superior? ¿Cómo se observa a sí mismo el docente de Educación Superior? ¿Cuál

es la actitud con la que asume el desarrollo científico y tecnológico como miembro de la sociedad más que como docente? Probablemente las respuestas a estos cuestionamientos nos indiquen que tan consciente está el profesor de su situación ante las necesidades de formación y ante el inminente e irrefrenable avance de la tecnología y, sobre todo, la concepción de sí mismo, ya que, es importante asumir las propias deficiencias para poder superarlas.

El Ingeniero en Sistemas Computacionales, egresado de la Escuela Superior de Cómputo, debe tener la capacidad de innovar la tecnología (Misión de la ESCOM, 2009). Por lo tanto, es importante que los docentes responsables de la formación de estos ingenieros cubran un perfil tecnológico adecuado a los tiempos en los que actualmente se desarrolla el sistema social, en que los avances tecnológicos están avanzando tan rápidamente.

El actual modelo educativo institucional plantea lo siguiente: La educación que imparta el Instituto Politécnico Nacional debe tener un enfoque centrado en el aprendizaje, que otorgue prioridad a la innovación, la creatividad y al uso intensivo de las tecnologías de información y comunicación (Instituto Politécnico Nacional, 2017). Evidentemente, el docente, como miembro de la sociedad, no es ajeno al cambio que se está dando en esta, incluso es participante activo en el uso diario de los medios digitales, sin embargo, a primera vista, se ha generado una brecha digital que divide a los estudiantes de sus profesores, siendo miembros de una misma comunidad, pero separados por el dominio y conocimiento que tiene cada uno de los dos grupos que la conforman.

Aunado a lo anterior, la problemática se intensifica con el hecho de que la carrera que se imparte en la Escuela Superior de Cómputo es la de Ingeniería en Sistemas Computacionales, la cual tiene

como objetivo primordial el desarrollar profesionales capaces de crear e innovar en el campo de nuevas tecnologías en computación, de tal manera que, si se encuentra que el perfil digital tanto de docentes como de alumnos tiene carencias, será complicado que se cumpla en su totalidad el objetivo de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales.

Los sujetos de estudio de esta investigación son los miembros de la comunidad académica de la Escuela Superior de Cómputo y lo que se busca averiguar de esa comunidad es cómo se percibe la brecha digital, proponer y analizar los factores la caracterizan, bajo el contexto del modelo educativo del IPN.

Por lo tanto, la pregunta central de investigación es: ***¿En qué forma determinan los factores propuestos la existencia y dimensiones de la brecha digital en la comunidad académica de la Escuela Superior de Cómputo?***

Objetivos

Objetivo General

Analizar el fenómeno de la brecha digital existente entre los profesores y los alumnos de la de la Escuela Superior de Cómputo para determinar de qué forman influyen en él los tres factores que lo caracterizan.

Objetivos Particulares

- Determinar los elementos que caracterizan el perfil digital de los estudiantes y de los docentes de la Escuela Superior de Cómputo.

- Determinar la influencia del marco curricular de la Escuela Superior de Cómputo en el desarrollo de las competencias digitales tanto de los alumnos como de los docentes de la Escuela Superior de Cómputo.
- Determinar la percepción de las autoridades académicas de la Escuela Superior de Cómputo respecto al fenómeno de la brecha digital existente entre los profesores y los alumnos del plantel.
- Determinar la percepción de la brecha digital desde el punto de vista de los estudiantes y de los profesores, por separado.
- Comparar el nivel de desarrollo de las competencias tecnológicas en los estudiantes y en los profesores.

Hipótesis

Partiendo de la pregunta de investigación planteada con anterioridad y de los objetivos establecidos para este trabajo de investigación, tanto el general como los particulares, se plantean las siguientes variables:

- El currículum de la Escuela Superior de Cómputo.
- El perfil digital de los estudiantes, determinado a través de sus competencias digitales.
- El perfil digital de los profesores, determinado a través de sus competencias digitales.

De las tres variables anteriores, es posible afirmar que el currículum de la ESCOM es una variable exógena, ya que, a pesar de que este es elaborado por los mismos docentes de la escuela, sus características y requerimientos son determinados por una entidad superior, por lo cual no es posible tener el control de él. En el caso de los perfiles digitales, se trata de variables endógenas

ya que su valor está determinado por las relaciones establecidas dentro del modelo en el que están incluidas (Larroulet y Mochón, 1995). Por medio de las variables anteriores, se genera la siguiente hipótesis:

El fenómeno de la brecha digital está determinado a partir de la influencia de tres factores principales que son el currículum, el perfil docente y el perfil del alumno, los cuales influyen en la generación y extensión de dicha brecha.

De esta forma, se plantea la problemática a abordar en este trabajo de investigación. A continuación, se desarrolla el marco teórico bajo el cual se pretende fundamentar el trabajo y el planteamiento de los aspectos primordiales que sustentan la tesis y su relación con la generación de la brecha digital observada.

La estructura del trabajo de tesis está conformada por cinco capítulos y la correspondiente sección de conclusiones. En el primero de ellos se desarrolla el marco teórico del trabajo, en el cual se describe el estado del arte acerca de los tres factores planteados como causantes de la brecha digital: el currículum, el perfil docente y el perfil del alumno. Respecto al currículum, se comienza a analizar desde una perspectiva de globalización y cómo las organizaciones económicas internacionales han influido en la construcción de los modelos educativos nacional e institucional, respectivamente. El perfil docente se analiza desde la perspectiva de la formación docente, de sus competencias digitales y se aborda el tema de la importancia de las autoridades educativas en este contexto. El perfil del alumno se desarrolla explicando algunas referencias sobre el perfil digital que poseen los estudiantes y por último se hace una especificación de las competencias digitales que se estudiarán más adelante.

En el segundo capítulo se describe la metodología utilizada para el desarrollo del trabajo de investigación, la forma de realizar los cuestionarios y de obtener los datos además de indicar los procedimientos utilizados para determinar las dimensiones de las muestras con las que se realizará el estudio.

En el capítulo tres se muestran los resultados obtenidos a través de los instrumentos de recolección de datos diseñados para este fin. En este capítulo se hace un breve análisis inicial de cada uno de los resultados por separado. También se muestran las respuestas obtenidas en las entrevistas a las autoridades académicas de la Escuela Superior de Cómputo.

En el capítulo cuatro se realiza el análisis de los datos obtenidos a través de los instrumentos de recolección obtenidos previamente. Aquí se muestran gráficas con la información obtenida y se analiza cada una para buscar una interpretación que ayude a confirmar o refutar la hipótesis planteada al inicio del trabajo.

En el capítulo cinco se detallan los alcances y el posible trabajo a futuro que se puede desarrollar a partir del presente trabajo de tesis, mencionando hacia donde se puede dirigir la investigación y el posible uso que se puede dar a los resultados de este trabajo.

Por último, en el apartado correspondiente a las conclusiones, se detallan los resultados obtenidos después de realizar el análisis de datos. Estas conclusiones se desarrollan de acuerdo con los objetivos planteados al inicio del trabajo y, por último, se especifica una conclusión que confirma o refuta la hipótesis planteada.

CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO

Son tres los factores propuestos en los cuales se fundamenta la existencia de la brecha digital entre los profesores y los estudiantes de la Escuela Superior de Cómputo: el factor curricular, el perfil digital del docente y el perfil digital del alumno. En el presente capítulo se plantean los fundamentos teóricos sobre los cuales se basa la propuesta de cada uno de dichos factores. En primer lugar, respecto al currículum se hace un análisis respecto a las influencias que existen en la construcción de éste desde una perspectiva de la globalización y su influencia en la educación, específicamente en el cambio de paradigma de ésta hacia un perfil más tecnificado por parte de los estudiantes, a partir de este punto se plantea la influencia que hay desde algunas organizaciones internacionales. Posteriormente se describe cómo, a partir de dicha influencia, las políticas nacionales plantean el referido cambio hacia un nuevo perfil para el docente y el alumno y, una vez planteado esto, se analizan de forma específica los puntos que se refieren a esta situación dentro del Plan Institucional de Desarrollo del Instituto Politécnico Nacional.

Por otra parte, se describe el perfil docente a partir de tres puntos esenciales: la formación, las competencias digitales y el papel que juegan las autoridades académicas en esta situación. De forma similar se desarrolla una descripción del perfil del alumno, a partir de sus competencias digitales y, por último, se describen las competencias digitales que se utilizarán en el presente trabajo de investigación.

I.1 La Construcción del Currículum

El marco curricular posee gran importancia en la estructura académica de toda institución educativa ya que en él se depositan gran parte de las expectativas y confianzas en la adquisición

de los conocimientos y competencias que requiere toda sociedad, en él se concretan los parámetros de calidad y eficiencia que hoy por hoy, atraviesan la vida académica (Aguirre, 2006), por lo tanto, y para el contexto del presente trabajo de investigación, el marco curricular es uno de los factores que intervienen activamente en la generación y expansión o contracción del fenómeno de brecha digital entre profesores y alumnos que se está estudiando, ya que es en este marco curricular donde se establecen los procedimientos y las formas a través de las cuales se obtendrán las competencias establecidas.

Debido a lo anterior, en este apartado se analizan los orígenes e influencias externas que hay para la creación del marco curricular de la Escuela Superior de Cómputo, visto desde una perspectiva general como lo es la globalización.

I.1.1 Marco Histórico

Existen cuatro respuestas habituales sobre los orígenes de la globalización. En primer lugar, situarla junto a la aparición de las primeras civilizaciones humanas. En segundo, ligar el proceso de globalización con la aparición de la modernidad europea durante el siglo XV. En tercer lugar, unirla a la consolidación de la revolución industrial en el siglo XIX. Y, por último, considerarla la última etapa de la expansión del capitalismo a escala mundial a finales del siglo XX (Martín, 2013). Partiendo de estas cuatro perspectivas y, debido a la naturaleza de este trabajo, se considerará el proceso de globalización como una última etapa de la expansión del capitalismo, la cual tuvo su auge en las últimas décadas del siglo XX, coincidiendo completamente con la creciente explosión en el desarrollo tecnológico y científico.

En las tres últimas décadas las interacciones transnacionales sufrieron una intensificación dramática. Esta intensificación va desde la globalización de los sistemas de producción y de las transferencias financieras hasta la diseminación, a escala mundial, de información e imágenes a través de los medios de comunicación social, pasando por los desplazamientos masivos de personas, sean turistas, trabajadores migrantes o refugiados. La amplitud y profundidad extraordinarias de estas interacciones llevaron a que algunos autores las vieran como una ruptura en relación con las anteriores formas de interacción transfronteriza, un nuevo fenómeno que se conoce como *globalización* (Santos, 2003).

La globalización, definida estrictamente, comenzó o se intensificó tras la Segunda Guerra Mundial y se consolidó entre las décadas de 1980 y 1990 (Castells, 2000, citado por Martín, 2013), coincidiendo con la aparición de las TIC, la intensificación de las comunidades físicas y la expansión mundial de los mercados de bienes y, sobre todo, de capitales, favorecidos por un nuevo clima político (Martín, 2013).

Giddens (2007) define la globalización como la identificación de relaciones sociales mundiales que unen localidades distantes de tal modo que los acontecimientos locales están condicionados por eventos que ocurren a muchas millas de distancia y viceversa. Sin embargo, se ha demostrado con el paso del tiempo, que la globalización ha ido mucho más allá de relaciones sociales, esta tendencia ha desarrollado características tanto económicas, políticas y culturales que ha causado un vasto e intenso campo de conflictos sociales (Santos, 2003). El consenso de Washington marcó el inicio del modelo neoliberalista que rige actualmente las relaciones políticas y económicas mundiales. La primera formulación del llamado Consenso de Washington se debe a John

Williamson y data de 1990 (Serrano, 2000). De acuerdo con este autor, al referirnos a *Washington* significa el complejo político – económico – intelectual integrado por los organismos internacionales (FMI, BM), el Congreso de los Estados Unidos, la Reserva Federal, los altos cargos de la administración y los grupos expertos (Williamson, 1990, citado por Serrano, 2000). En este consenso, se llegaron a acuerdos que tienen que ver con las siguientes áreas (Serrano, 2000):

- Disciplina presupuestaria.
- Cambios en las prioridades del gasto público (de áreas menos productivas a sanidad, educación e infraestructuras).
- Reforma fiscal encaminada a buscar bases imponibles amplias y tipos marginales moderados.
- Liberalización financiera, especialmente de los tipos de interés.
- Búsqueda y mantenimiento de los tipos de cambio competitivos.
- Liberalización comercial.
- Apertura a la entrada de inversiones extranjeras directas.
- Privatizaciones.
- Desregulaciones.
- Garantía de los derechos de propiedad.

De acuerdo con Serrano (2000), el consenso de Washington trajo con su implementación diversos problemas, generados a partir de la exclusión de temas importantes, principalmente respecto a equidad. Esta exclusión es grave, porque uno de los lugares en donde más se aplican las políticas de ajuste derivadas del consenso (e implementadas por el FMI) es en América Latina. Y este es el

continente más desigual del planeta (Serrano, 2000). Las implicaciones de estas transformaciones para las políticas económicas nacionales pueden ser resumidas en las siguientes orientaciones o exigencias (Santos, 2003):

- Las economías nacionales deben abrirse al mercado mundial y los precios domésticos deben adecuarse forzosamente a los precios internacionales.
- Se debe dar prioridad a la economía de exportación.
- Las políticas monetarias y fiscales deben ser orientadas hacia la reducción de la inflación y la deuda pública, así como a la vigilancia de la balanza de pagos.
- Los derechos de la propiedad privada tienen que ser claros e inviolables.
- Es necesario que el sector empresarial del Estado sea privatizado.
- La toma de decisiones privada, apoyada por precios estables, deberá dictar los modelos nacionales de especialización, la movilidad de los recursos, de las inversiones y de las ganancias.
- La regulación estatal de la economía debe ser mínima.
- La importancia de las políticas sociales en el gasto público debe ser reducida, disminuyendo el monto de las transferencias sociales, eliminando su universalidad y transformándolas en simples medidas compensatorias en relación con los estratos sociales vulnerados por la acción del mercado.

Como se puede observar, las exigencias anteriores son exactamente las planteadas en el consenso de Washington según Serrano (2000) y, aplicadas en un entorno socialmente tan castigado como el latinoamericano, el impacto ha sido demoledor. Aunado a que la libertad de

movimiento de estos países siempre ha estado sujeta a las naciones poderosas, en el caso específico de América Latina, a los Estados Unidos.

I.1.2 La Globalización en la Educación

El fenómeno de la globalización ha afectado prácticamente todos los ámbitos de la vida social alrededor del mundo, uno de los entornos más importantes y significativos es el de la educación y todo el sistema que está alrededor de ésta, la cual no se ha visto ajena a esta situación. El sistema educativo cumple una función social a partir de una estructura institucional establecida por las respectivas autoridades educativas de cada país de acuerdo a sus propias necesidades, sin embargo, cuando entra en acción el fenómeno globalizador, la influencia de los organismos internacionales encargados de ésta, comienza a hacerse notar y las presiones para el cambio del modelo educativo y para el establecimiento de criterios uniformes a nivel internacional se empieza a volver evidente.

De acuerdo con Sánchez (2011), la globalización revitaliza de forma interesada el papel de la educación, debido principalmente a dos factores:

- **Factor Estructural.** La globalización necesita la educación como una fuente de la que obtener su máximo rendimiento y desarrollo. Sin ella, las estructuras en las que se sustenta, tanto a nivel ideológico como material, se vendrían abajo y con ellas todo el proceso.
- **Factor Económico.** La educación representa un ámbito desde el que se puede obtener un gran beneficio económico, pero también en forma de recursos humanos para el mundo laboral.

De acuerdo con lo anterior, se puede notar que la educación no solamente se puede considerar como la base de la estructura social de una nación, sino también como la principal fuente de recursos (tanto humanos como económicos) y una piedra angular del sistema global.

Teniendo en cuenta los factores estructural y económico, la globalización necesita de la educación y ejerce sobre ella una gran influencia, pretendiendo su control a través del currículo explícito y, sobre todo, del currículo implícito y oculto (Sánchez, 2011).

Resulta especialmente curioso que las entidades internacionales que más participación e injerencia tienen en el desarrollo del sistema educativo global son precisamente organizaciones cuyo principal enfoque está dirigido a los aspectos políticos y económicos y no tienen relación alguna (al menos en apariencia) con la educación.

La organización que, probablemente, se encuentra más involucrada en los aspectos educativos de la globalización, es el Banco Mundial, que desde su propia perspectiva está *fuertemente comprometido* en sostener el apoyo a la educación. Sin embargo, aún cuando el Banco financia ahora cerca de una cuarta parte de la ayuda a la educación, sus esfuerzos representan solo cerca del total del gasto en educación en los países en desarrollo. Por ello, la principal contribución del Banco Mundial debe ser su asesoría, diseñada para ayudar a los gobiernos a desarrollar políticas educativas adecuadas para las circunstancias de sus propios países. El financiamiento del Banco será en general diseñado para influir sobre los cambios en el gasto y las políticas de las autoridades nacionales (Banco Mundial, 1995 citado por Coraggio, 1997).

La perspectiva que tiene el propio Banco Mundial sobre su injerencia en educación es evidentemente positiva, sin embargo, existen trabajos de investigación al respecto que ponen en

evidencia las debilidades de dicha intervención. Entre esas investigaciones podemos mencionar las realizadas por Xavier Bonal (2009) y, por otra parte, por José Luis Coraggio (1997). Ambos investigadores cuestionan fuertemente la eficiencia de las propuestas realizadas por el Banco Mundial e implementadas en varios países, especialmente subdesarrollados, en los cuales los resultados no han sido del todo positivos.

Bonal (2009) señala que la revisión de los resultados de la aplicación de estas políticas arroja un balance que desmiente en gran medida la supuesta eficacia de estas. Ni desde el lado de la oferta, ni desde el lado de la demanda, las instituciones y los agentes educativos han respondido a las expectativas del *menú corto de política educativa*. Aunque el fracaso no es tan drástico ya que enfatiza que existen beneficios derivados de la agenda educativa global para el desarrollo. Pero es igualmente visible el hecho de que ni los beneficios se han distribuido de forma equitativa entre grupos sociales, ni los sectores más desfavorecidos han sido quienes hayan obtenido una mayor ventaja comparativa (Bonal, 2009).

Coraggio (1997), hace una reflexión sobre las políticas educativas para conocer y comprender cómo se generan, que efectos tienen y, si ese efecto no es satisfactorio, que alternativas efectivas pueden plantearse dichas políticas.

Esta reflexión va dirigida a la analogía que hace el Banco Mundial entre el sistema educativo y el sistema de mercado mundial, lo cual señala como un reduccionismo ya que a partir de este análisis se obtienen conclusiones aplicadas directamente a la educación. Las economías no están basadas únicamente en la acumulación de capital físico y recursos humanos; hace falta también un sólido cimiento de información y aprendizaje (Banco Mundial, 1999 citado por Albornoz,

2001). En la medida que el conocimiento se ha convertido en un factor esencial para la riqueza, su distribución se ha tornado igualmente inequitativa (Albornoz, 2001).

Como consecuencia, no debe extrañar que su propuesta básica para el sistema educativo consista en (hasta donde sea posible) dejar librada la actividad educativa al mercado y a la competencia, de modo que sea la interacción de demandantes y oferentes de servicios educativos la que defina cuánta educación, con qué contenidos y pedagogías, estructurada de qué maneras y en qué ramas y a qué precios debe ofrecerse (Coraggio, 1997).

Es indudable que la globalización ha tenido efectos directos en el sistema educativo de las naciones, estos efectos se han manifestado en cambios considerables en dicho sistema que ha traído tanto beneficios como afectaciones, siendo estas últimas más evidentes en los grupos sociales más vulnerables. Es necesario analizar cuáles de estas políticas tienen aplicación a la región de Latinoamérica y en que forma se han visto reflejadas en el sistema educativo mexicano.

I.1.3 Globalización y Desarrollo Tecnológico

Martín (2013) señala cuatro grandes tendencias que favorecieron a finales del siglo XX la aparición de la globalización como una etapa con características propias, distintas de los movimientos económicos y políticos anteriores:

1. Surgimiento y extensión de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.
2. Las importantes mejoras en el transporte de las mercancías y personas que intensificaron los flujos globales.
3. Los cambios económicos producidos en las últimas décadas del siglo XX, que condujeron a un aumento de los intercambios entre las distintas naciones.

4. Incremento de las políticas de apertura, desregulación y supresión de las barreras nacionales al libre comercio por parte de los gobiernos de Gran Bretaña y Estados Unidos.

Visto desde la perspectiva anterior, podemos afirmar que la globalización y el desarrollo tecnológico van de la mano en su evolución.

Desde un punto de vista personal, se puede decir que los puntos 1 y 2 son complementarios y ayudan a dar una idea de la relación estrecha que existe entre el desarrollo de la tecnología y la ciencia y los procesos de globalización y aquí se puede plantear una interdependencia entre ambos fenómenos, es decir, sin el desarrollo que hubo en ciencia y tecnología, el proceso de globalización no hubiera sido posible (o al menos no tan rápido) y, viceversa, sin la implementación de las políticas de intercambio comercial y económico impuestas por los organismos internacionales, los medios y recursos tecnológicos no se hubieran popularizado en tan gran escala como sucedió.

Es justo en esta parte del estudio, donde aparece por primera vez el término *Brecha Digital*. Las desigualdades sociales producidas por esta estructura de clase han sido ampliamente reconocidas por las agencias multilaterales que lideran el modelo de globalización (Santos, 2003). Estas desigualdades también se reflejan en el acceso por países a la tecnología. A continuación, se muestra una imagen que indica la difusión de Internet y la telefonía en seis países desde 1990 hasta 2010.

		EE.UU.	Alemania	España	Brasil	Marruecos	India
Número de abonados a teléfonos móviles por cada 100 habitantes	1990	2	-	-	-	-	-
	2000	39	59	60	13	8	-
Número de usuarios de Internet por cada 100 habitantes	2010	90	127	112	104	100	61
	1990	0,8	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	2000	43,1	30,3	13,6	2,9	0,7	0,5
	2010	74,2	82,5	65,8	40,7	49,0	7,5

Figura 1. Uso de Internet y telefonía en 6 países desde 1990 hasta 2010. Fuente: Martín, A. *Sobre los orígenes del proceso de globalización*. 2013

Se puede observar en la figura 1, que el autor coloca en orden descendente, de izquierda a derecha, los países clasificados de acuerdo con el nivel de desarrollo, siendo los Estados Unidos el de mayor nivel de crecimiento, y la India el país que muestra el menor desarrollo al respecto. A pesar de que el acceso a telefonía móvil se muestra casi al parejo en todos los países señalados (solamente la India presenta un notable rezago en este aspecto), el acceso a Internet es visiblemente desigual incluso en el año 2010, cuando la red internacional ya estaba plenamente desarrollada.

Gracias a los datos anteriores es posible notar la coincidencia que existe entre las problemáticas de desarrollo en un país y su escasa capacidad de uso y acceso a la tecnología de la información y las comunicaciones, situación que prácticamente deja aislada a la población de estos países del resto del mundo, un mundo donde la interacción de usuarios a través de las redes de comunicación se ha convertido en la más importante fuente de información y conocimiento en la actualidad.

Es un hecho ampliamente reconocido que la estructura de las relaciones internacionales en materia de ciencia y tecnología es imperfecta y refleja profundas diferencias entre las naciones.

Refleja una situación en que unos pocos países asumen el dominio tecnológico y determinan la

dirección y el desarrollo de estos recursos en sectores cruciales, dejando a la mayoría de los países en situación de crítica dependencia tecnológica, pese a sus vastos recursos humanos y materiales (Naciones Unidas, 1979 citado por Albornoz, 2001), sin embargo, se concluye que, a pesar de las evidentes desigualdades generadas por el proceso de globalización, el desarrollo tecnológico ha seguido su crecimiento y evolución acelerados a pesar de estar al alcance de solamente una cierta cantidad de la población, lo cual genera un tipo de brecha digital entre las mismas comunidades, que se caracteriza por la diferencia en el acceso a los recursos tecnológicos y esta diferencia se ve reflejada en el entorno de la educación ya que solamente unos cuantos habitantes que cuentan con acceso al sistema educativo, tienen la posibilidad de utilizar los medios tecnológicos que la educación actual requiere, provocando desigualdad en el proceso educativo.

I.2 Políticas Internacionales

Ahora que ha quedado establecida la injerencia de los organismos internacionales en la educación, como parte del proceso globalizador, es importante destacar cuáles son los organismos más influyentes en este aspecto. Para esto, el estudio se va a situar en la región geográfica de Latinoamérica, a la cual pertenece México, y a partir de ese punto se mencionará cuáles son las principales políticas y buscar su relación o influencia en el sistema educativo nacional.

El Banco Mundial, la UNESCO, la OCDE y el BID son cuatro de los organismos internacionales que ejercen una influencia relevante en las políticas educativas de los países latinoamericanos, especialmente en la educación superior (Maldonado, 2000).

En este sentido, el Banco Mundial ha publicado en el año 2003 un documento llamado *Construir Sociedades de Conocimiento: Nuevos Desafíos para la Educación Terciaria*, en el cual hace notar el apoyo que ha brindado a los países con economías en desarrollo, para establecer reformas en el ámbito de la educación terciaria, entendiendo el concepto de educación terciaria como un nivel o una etapa de estudios posterior a la educación secundaria. Dichos estudios se adelantan en instituciones de educación terciaria, como universidades públicas y privadas, institutos de educación superior y politécnicos, así como en otros tipos de escenarios como escuelas de secundaria, sitios de trabajo, o cursos libres a través de la tecnología informática y gran variedad de entidades públicas y privadas (Wagner, 1999). Respecto a las políticas que establece el Banco Mundial en el ámbito educativo, el documento habla textualmente de que los programas de apoyo a la educación terciaria se ajustan al marco y a las metas estratégicas del Banco Mundial (Banco Mundial, 2003), es decir, el marco educativo de cada uno de los países que son apoyados por esta organización deberá ajustarse a sus especificaciones.

El papel de la educación ante las transformaciones científico - tecnológicas ha de ser contribuir a hacer frente, de forma global y coherente, al triple desafío que supone el desarrollo de los pueblos, el fortalecimiento de los sistemas democráticos y los procesos de integración (Gil, 1998). Sin embargo, este es un papel bilateral, principalmente cuando se habla de las transformaciones científico – tecnológicas ya que, es a través de la educación que se supone la persona se convertirá en un ciudadano alfabetizado digitalmente, capaz de tomar decisiones racionales y conscientes en el porvenir democrático de su nación, pero esto se logrará si los avances en ciencia

y tecnología se incorporan activamente al proceso educativo, por lo que se confirma que es una relación recíproca.

Lo anterior queda confirmado por la UNESCO (2009) al afirmar que el docente es la persona que desempeña el papel más importante en la tarea de ayudar a los estudiantes a adquirir esas capacidades. Además, es el responsable de diseñar tanto oportunidades de aprendizaje como el entorno propicio en el aula, que faciliten el uso de las TIC por parte de los estudiantes para aprender y comunicar.

En el mismo documento se da la clave para llevar a cabo dicho objetivo: la formación docente, la cual deberá estar orientada hacia los tres enfoques de la educación que, de acuerdo con la UNESCO (2009) vinculan las políticas al desarrollo económico, dichos enfoques son:

- Adquisición de nociones básicas de TIC, que busca preparar a los estudiantes, ciudadanos y trabajadores capaces de comprender las nuevas tecnologías tanto para apoyar el desarrollo social, como para mejorar la productividad económica.
- Profundización del conocimiento, que busca aumentar la capacidad de educandos, ciudadanos y fuerza laboral para agregar valor a la sociedad y a la economía, aplicando conocimientos de las asignaturas escolares para resolver problemas complejos encontrados en situaciones reales de la vida laboral y cotidiana.
- Generación del conocimiento, que busca aumentar la participación cívica, la creatividad cultural y la productividad económica mediante la formación de estudiantes, ciudadanos y trabajadores dedicados permanentemente a la tarea de crear conocimiento, innovar y participar en la sociedad del conocimiento, beneficiándose con esta tarea.

I.3 Marco Nacional

A partir del marco educativo internacional planteado anteriormente, en el cual se ha visto que existen ciertos organismos involucrados en el planteamiento de normas y modelos educativos, se puede ver reflejada esa influencia en el desarrollo de un modelo educativo nacional que, obviamente, impacta en el desempeño del IPN. A continuación se hace mención de las normatividades nacionales que involucran el tema de la educación y cuáles son las perspectivas que se tienen para el desarrollo de ésta en el futuro y su influencia en el diseño curricular de la Escuela Superior de Cómputo.

I.3.1 Plan Nacional de Desarrollo

El cambio de ideología en el gobierno de México ha presentado modificaciones considerables en el sentido del seguimiento a políticas internacionales. La evidente ruptura del actual gobierno con el modelo neoliberal, en palabras del mismo Presidente, ha generado cambios en la perspectiva educativa del país.

Dado el radical cambio de ideología que se ha presentado en la planeación nacional, a continuación se plantean los puntos más sobresalientes del Plan Nacional de Desarrollo del sexenio anterior debido a que fue el momento en el que se planteó y comenzó a desarrollar este trabajo de tesis.

El Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018 indica los siguientes aspectos respecto a la educación nacional:

- Para mejorar la calidad de la educación se requiere transitar hacia un sistema de profesionalización de la carrera docente, que estimule el

desempeño académico de los maestros y fortalezca los procesos de formación y actualización.

- Una vía para lograrlo es fortaleciendo los procesos de formación inicial y selección de los docentes.
- La necesidad de contar con maestros, directores y supervisores mejor capacitados destaca como la principal vía para mejorar la calidad de la educación básica,
- La creación de verdaderos ambientes de aprendizaje, aptos para desplegar procesos continuos de innovación educativa, requiere de espacios educativos dignos y con acceso a las nuevas tecnologías de la información y comunicación.
- Una mejor educación necesita de un fortalecimiento de la infraestructura, los servicios básicos y el equipamiento de las escuelas.
- Una elevada proporción de jóvenes percibe que la educación no les proporciona habilidades, competencias y capacidades para una inserción y desempeño laboral exitosos.
- Se deben fortalecer las carreras de corte tecnológico y vincularlas al sector productivo.
- Es necesario innovar el Sistema Educativo para formular nuevas opciones y modalidades que usen las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, con modalidades de educación abierta y a distancia.
- Para lograr una educación de calidad, se requiere que los planes y programas de estudio sean apropiados, por lo que resulta prioritario conciliar la oferta educativa con las necesidades sociales y los requerimientos del sector productivo

- Frente a los retos que impone la globalización del conocimiento, es necesario fortalecer las políticas de internacionalización de la educación, mediante un enfoque que considere la coherencia de los planes de estudio y la movilidad de estudiantes y académicos.

Asímismo, el Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018 plantea lo siguiente respecto a la ciencia, tecnología e innovación:

- En contraste con la importante participación económica que tiene México en el mundo, persiste un rezago en el mercado global de conocimiento.
- Una de las características más notables del caso mexicano es la desvinculación entre los actores relacionados con el desarrollo de la ciencia y la tecnología, y las actividades del sector empresarial.

A lo anterior se puede pensar que los puntos establecidos son acertados, ya que plantean la importancia de un cambio en el paradigma de la educación, sin embargo, como muchas de las políticas y acciones públicas propuestas en el sexenio anterior, han sido truncadas y ha habido cambios considerables en las nuevas acciones a emprender, lo cual hace que los cambios esperados a nivel institucional sean postergados y sigan corriendo a cargo de los docentes, a través de sus propios esfuerzos individuales.

I.3.2 Programa de Desarrollo Institucional

El Programa de Desarrollo Institucional, establece la participación del IPN en el cumplimiento de los objetivos y metas nacionales y sectoriales, de conformidad con el Plan Nacional de Desarrollo, mediante su correlación estructural y alineamiento funcional, planteando marcos de acción para el quehacer institucional y la definición de compromisos para un periodo sexenal (IPN, 2018).

En el mes de Marzo del año 2018, a partir del cambio en la dirección general, el Instituto Politécnico Nacional publicó en la gaceta oficial una actualización al Programa de Desarrollo Institucional, en la cual se especifican cinco ejes de desarrollo fundamentales y dos ejes transversales, con la finalidad de determinar el rumbo hacia el futuro de las acciones educativas del IPN.

Cada uno de estos ejes cuenta con un determinado número de proyectos especiales que dan orientación a cada uno de los ejes fundamentales y transversales.

Tabla 1. Ejes del Plan de Desarrollo Institucional. Fuente: Instituto Politécnico Nacional, Plan de Desarrollo Institucional.

Ejes del Plan de Desarrollo Institucional.	
Ejes Fundamentales	Ejes Transversales
Calidad y pertinencia educativa.	Sustentabilidad.
Cobertura y atención estudiantil.	Perspectiva de Género.
Conocimiento para la solución de problemas nacionales.	
Cumplimiento del compromiso social.	
Gobernanza y gestión institucional.	

De acuerdo con este Programa, para plantear los ejes anteriores, se recurrió a una matriz FODA, en la cual se establecieron las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que existen en el modelo educativo institucional; la investigación y el desarrollo tecnológico; la innovación tecnológica; el impacto y la responsabilidad social del instituto; los procesos de planeación estratégica a corto, mediano y plargo plazo; la implantación de estrategias para la seguridad de la comunidad politécnica; el modelo de sustentabilidad y la perspectiva de género (IPN, 2018).

Tabla 2. Análisis FODA del Instituto Politécnico Nacional. Fuente: Instituto Politécnico Nacional, Plan de Desarrollo Institucional.

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> • 52 de 62 programas académicos de nivel licenciatura, están acreditados por organismos externos. • El IPN cuenta con 262 programas académicos, 230 en modalidad escolarizada, 27 en la no escolarizada y 5 en modalidad mixta. • Amplia planta de docentes investigadores, que incluye 1197 politécnicos incorporados en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), al cierre del año 2017. • Políticas y programas institucionales encaminados a la formación de capital humano de alto nivel, a través de unidades académicas ubicadas estratégicamente en el país. • Personal docente y estudiantes con intereses, inquietudes y habilidades para desarrollar proyectos de investigación acordes a los requerimientos y necesidades de la sociedad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Equipamiento obsoleto o en mal estado en talleres y laboratorios de docencia. • Baja oferta y demanda de programas académicos a distancia. • Desconocimiento generalizado del modelo educativo. • Programas académicos que no se han actualizado en más de cinco años. • Escaso compromiso de algunos trabajadores, permean malos hábitos y costumbres. • No se cuenta con una cultura de investigación educativa. • Baja participación de docentes adscritos en el Instituto en redes de investigación y posgrado. • Falta de interés por parte de los docentes y algunos investigadores por sumarse o generar proyectos para el desarrollo del Instituto. • Escaso interés de la comunidad en la innovación tecnológica. • Carencia de programas educativos enfocados en la innovación.
Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Uso extensivo de las TIC para el fortalecimiento de los procesos de enseñanza en todos los niveles y modalidades educativas que oferta el Instituto. • En función de las necesidades de los sectores público y privado, incrementar el número de programas académicos de nivel licenciatura y posgrado. • Contribuir a la generación de conocimiento mediante la descentralización de los servicios de investigación; publicación en revistas científicas institucionales; implementación de investigaciones evaluativas y educativas con alto rigor científico. • Aprovechar la experiencia de instituciones públicas y privadas en materia de planeación tecnológica que permita fortalecer esta área del Instituto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambios vertiginosos del mercado laboral. • Ejercicio del presupuesto federal sin beneficio social – educativo tangible, ante ello, posible pérdida de liderazgo de la educación tecnológica nacional pública y privada. • Restricciones en la legislación local y federal de la educación superior que inciden en la gobernanza y la planificación institucional. • Normatividad excesiva para el ejercicio de recursos. • Situación política, económica y social del país cambiante. • Competencia con instituciones educativas que cuentan con mayor presupuesto para el desarrollo de proyectos de investigación. • Rezago académico y tecnológico del Instituto en comparación con otras instituciones educativas vanguardistas. • Existencia de grupos de interés y presión, aunado a un ambiente altamente politizado en las unidades académicas y fuerte tendencia al rumor viral a través de redes sociales electrónicas.

Es posible que, después de reflexionar los resultados del análisis anterior, muchas de estas situaciones pueden impactar directamente con la calidad educativa, la formación de los docentes y su nivel de competencia en el ámbito tecnológico, como parte de la presente investigación se busca corroborar el impacto de estos factores en la comunidad académica de la Escuela Superior de Cómputo.

Con respecto a los ejes fundamentales y sus correspondientes proyectos especiales, se analizaron los contenidos del Programa Institucional de Desarrollo y se determinó que los ejes que involucran el presente trabajo de tesis son los siguientes:

Eje Fundamental 1 Calidad y Pertinencia Educativa

Este eje busca llevar a cabo las acciones necesarias para movilizar los activos institucionales hacia la calidad, la pertinencia, la innovación educativa, la investigación científica, el desarrollo y la innovación tecnológica, la cultura científica y la dimensión internacional.

Los proyectos involucrados en el logro de estos objetivos son:

- Evaluación del Modelo Educativo del IPN cuyo objetivo es realizar diagnósticos y generar las acciones necesarias en el Modelo Educativo para movilizar los activos institucionales hacia la calidad y la innovación educativa, la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la innovación tecnológica y la cultura científica, conforme a los requerimientos de los entornos regional, nacional e internacional.
- Operación del Sistema Institucional de Evaluación de la Calidad Educativa, con la finalidad de generar un plan de mejora para cada unidad académica, a través de los resultados obtenidos con el sistema de evaluación.

- Diseño de Programas Académicos cuyo objetivo es llevar a cabo el diseño de los programas académicos con base en los resultados de la evaluación de los estudios de vigencia, pertinencia y factibilidad para la creación de nuevos programas académicos y de formación a lo largo de la vida que atiendan campos emergentes.
- Rediseño de los Programas Académicos cuyo objetivo es realizar la actualización de los programas académicos de los tres niveles educativos de acuerdo con los resultados de los estudios de vigencia, pertinencia y necesidades de formación profesional y de formación a lo largo de la vida, que den respuesta a la realidad nacional e internacional.
- Propiciar Ambientes Innovadores de Aprendizaje cuyo objetivo es generar estrategias y líneas de acción para impulsar y fomentar la innovación educativa en los procesos de enseñanza y aprendizaje en las diferentes modalidades educativas que oferta el IPN para favorecer la creación de ambientes innovadores de aprendizaje, que mejoren los procesos de enseñanza y aprendizaje en las modalidades educativas del Instituto.
- Implementación del Programa de Formación y Actualización del Personal Académico cuyo objetivo es mejorar la formación y actualización del personal académico del Instituto, a partir de la instrumentación del Programa de Formación, Actualización y Profesionalización del Personal (PIFAPP), con el fin de incrementar y fortalecer las competencias docentes basado en un diagnóstico de necesidades identificadas por los propios docentes y los alumnos.
- Programa de Renovación de la Planta Docente y de Apoyo y Asistencia a la Educación cuyo objetivo es llevar a cabo las acciones para el reemplazo del personal académico y de

apoyo y asistencia a la educación con nuevo personal, experto en las áreas del conocimiento que se imparten en el Instituto.

Eje Fundamental 2 Cobertura y Atención Estudiantil

En este eje se desarrollarán acciones para consolidar de manera sistemática los espacios educativos, con el propósito de potenciar la calidad en la atención a los estudiantes politécnicos.

Los proyectos involucrados en los logros de estos objetivos son:

- Fortalecimiento de la Infraestructura de Talleres y Laboratorios de las Unidades Académicas cuyo objetivo es lograr que las unidades académicas cuenten con instalaciones y equipamiento suficiente, actualizado y en buen estado para desarrollar de forma óptima las actividades de docencia, investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación.
- Fortalecimiento de la Educación a Distancia (modalidades no escolarizada y mixta) cuyo objetivo es fortalecer los modelos y criterios en los ámbitos académicos, técnico – pedagógicos, tecnológicos y de operación de programas académicos en las modalidades no escolarizada y mixta, como una opción educativa para los diferentes niveles educativos y ramas del conocimiento que ofrece el IPN.

Eje Fundamental 3 Conocimiento para la Solución de Problemas Nacionales

Con este eje se establecerá una agenda de ciencia y tecnología que aborde los grandes problemas nacionales y la búsqueda de respuestas que requieran de la aplicación del conocimiento para el desarrollo científico y tecnológico, de acuerdo a las necesidades del país.

Los proyectos involucrados en el logro de estos objetivos son:

- Fortalecimiento del Desarrollo Tecnológico e Innovador en el IPN cuyo objetivo es establecer un sistema de desarrollo e innovación tecnológica para generar nuevos y mejorados productos, procesos y servicios que lleguen hasta su comercialización y contribuyan a la independencia tecnológica del país y a la solución de problemas nacionales.
- Fortalecimiento y Creación de Redes de Investigación cuyo objetivo es consolidar y promover la creación de redes de innovación, investigación y de expertos que fomenten el trabajo multidisciplinario y multired para la solución de problemas nacionales, a través de grupos intra e interinstitucionales en las diferentes ramas del conocimiento y niveles educativos.

El eje central del presente trabajo de investigación es la diferencia en cuanto a las capacidades, competencias y preparación entre docentes y alumnos de la Escuela Superior de Cómputo, por lo que se considera de gran importancia el tomar en cuenta los ejes anteriores ya que involucran acciones de mejora para las capacidades innovativas, de investigación y tecnológicas de los docentes, vistas desde la perspectiva institucional.

I.3.3 Modelo Educativo Institucional

En la década transcurrida del año 2000 al 2010, el Instituto Politécnico Nacional implementó cambios relevantes en su modelo educativo desarrollando una dinámica diferente a lo que tradicionalmente se venía trabajando tanto en educación media como en educación superior y posgrado.

Este nuevo modelo educativo fundamenta sus estrategias en el Plan de Desarrollo Institucional, vigente durante el período del 2001 al 2006, para, de esta forma delinear su misión y su visión hacia el 2025, las cuales se citan a continuación:

Misión: El Instituto Politécnico Nacional es la institución educativa laica y gratuita de Estado, rectora de la educación tecnológica pública en México, líder en la generación, aplicación, difusión y transferencia del conocimiento científico y tecnológico, creada para contribuir al desarrollo económico, social y político de la nación. Para lograrlo, su comunidad forma igualmente profesionales en los niveles medio superior, superior y posgrado, realiza investigación y extiende a la sociedad sus resultados con calidad, responsabilidad, ética, tolerancia y compromiso social (IPN, 2003).

Visión: Construir un Instituto Politécnico Nacional que en el futuro sea una institución educativa, innovadora, flexible, centrada en el aprendizaje; fortalecida en su carácter rector de la educación pública tecnológica en México, con personalidad jurídica y patrimonio propios, con capacidad de gobernarse a sí misma; enfocada a la generación, difusión y transferencia del conocimiento de calidad; con procesos de gestión transparentes y eficientes; con reconocimiento social amplio por sus resultados y sus contribuciones al desarrollo nacional; con una posición estratégica en los ámbitos nacional e internacional de producción y distribución del conocimiento.

Resaltan de estas definiciones los siguientes puntos:

- Centrado en el aprendizaje.
- Orientado al desarrollo de competencias.
- Innovación de la oferta educativa.

- Fortalecimiento de la investigación educativa.
- Enfoque social.

Al analizar detenidamente los documentos de implementación de dicho modelo educativo conocidos como *Materiales para la Reforma*, es posible profundizar más en el desarrollo de los puntos planteados anteriormente, sin embargo, para centrar este planteamiento en la formación docente, el análisis se ha enfocado a los siguientes puntos propuestos acerca de lo que se pretende que sea el Instituto Politécnico Nacional para el año 2025:

- Un modelo educativo que refleja una concepción integral de la formación, con servicios educativos flexibles, multi, inter y transdisciplinarios, y polivalentes, concordantes con los avances del conocimiento y los cambios en las necesidades del estudiante y de la sociedad (IPN, 2003).
- Procesos formativos de investigación y extensión orientados hacia áreas científicas y tecnológicas de alto impacto social; que contribuyan a la construcción de una sociedad más justa, equitativa y basada en el conocimiento (IPN, 2003).
- Programas de estudio flexibles, innovadores y actualizados basados en el aprendizaje, que proporcionen una sólida formación académica y en valores éticos, para formar seres humanos capaces, conscientes, responsables, abiertos al cambio y que responden a las necesidades de la sociedad (IPN, 2003).
- Una oferta educativa diversificada que, a través de la combinación de modalidades presenciales, no presenciales y mixtas, y un adecuado uso de las tecnologías de la

información y comunicaciones de vanguardia, ofrece amplias posibilidades de formación en los niveles medio, superior y posgrado en todo el territorio nacional (IPN, 2003).

- Programas y modalidades articulados en los tres niveles, con académicos y estudiantes que transitan con facilidad entre éstos para compartir conocimientos y experiencias que enriquecen los procesos formativos (IPN, 2003).
- Unidades Académicas transformadas en comunidades de aprendizaje permanente, como espacios donde los estudiantes despliegan su capacidad para aprender a aprender, a hacer, a interactuar y a emprender (IPN, 2003).
- Programas de formación y desarrollo del personal docente, para llevar a cabo estrategias didácticas (IPN, 2003).

I.3.4 Educación 4.0

De acuerdo con Ranz (2016), la educación 4.0 tiene tres características fundamentales:

- Aprendizaje flexible en función de las necesidades e intereses de cada alumno.
- Aprendizaje al propio ritmo y a la velocidad de cada alumno con independencia de su edad y curso.
- Aprendizaje digital con retroalimentación constante a partir del análisis de los datos derivados del progreso del propio aprendizaje.

Como se puede observar, la tendencia hacia la formación personalizada del estudiante avanza considerablemente por lo que los nuevos perfiles docentes se vuelven determinantes para lograr el éxito en esta nueva tendencia educativa, basada en las perspectivas para la creación de empleos que plantea la Industria 4.0, de igual forma la educación 4.0 se basa en políticas y

programas de gestión de talento de todos los alumnos en función de su potencial de aprendizaje. A tal fin, resulta fundamental identificar el potencial de aprendizaje de todos los alumnos mediante procesos de búsqueda de talento, enriquecer el currículum para todos los alumnos y desarrollar el talento de los más capaces que les permitan aprender a su propio ritmo y velocidad (Ranz, 2016).

Para lograr el desarrollo anteriormente mencionado, la figura del docente se vuelve determinante en la búsqueda de los objetivos de la Educación 4.0, siendo, tanto el profesor como las autoridades, las figuras responsables de la gestión e implementación de los cambios necesarios para dicho fin. De acuerdo con Ranz (2016), los retos que deberán asumir estos actores son los siguientes:

- El cambio de las prácticas sociales y de cultura de los centros educativos, universidades y administraciones públicas.
- La formación del profesorado y de los equipos directivos.
- El estímulo, atracción y desarrollo del talento de los profesores.

Tal como se puede observar, para la Educación 4.0, los ejes fundamentales de desarrollo coinciden con los propuestos en el presente trabajo de investigación: el currículum escolar, el perfil del alumno y el perfil del docente.

Recientemente, el Instituto Politécnico Nacional ha iniciado una etapa de transformación hacia la Educación 4.0. En relación con todo lo establecido anteriormente en el presente trabajo, podemos agregar que, el IPN, para lograr esta transformación, ha establecido una Agenda

Estratégica de Transformación, que tiene como objetivo central, establecer el rumbo y las prioridades institucionales a corto plazo (IPN, 2019).

En el mes de junio de 2019, el Instituto Politécnico Nacional convocó a sus docentes a participar en el Foro Interinstitucional Educación 4.0, en el cual se desarrollaron distintas actividades por parte de los profesores participantes tales como asistencia a conferencias magistrales, foros interinstitucionales y análisis de materiales respecto al tema. Para guiar la participación de los asistentes a este foro, el IPN publicó un documento general de trabajo en el cual establece las metas y procesos a seguir para lograr la transformación institucional rumbo a la Educación 4.0, la cual viene definida como una educación que tiene como principal objetivo formar a los futuros investigadores, profesionistas y técnicos para que se incorporen a la nueva realidad de la industria, donde las tecnologías digitales tienen un papel relevante (IPN, 2019).

Como se puede observar, el manejo de medios digitales es determinante en este nuevo paradigma educativo para el IPN, de tal forma que es evidente la importancia de la formación y el desarrollo de profesionistas que tengan las competencias digitales bien desarrolladas, y, a su vez, una planta docente que fomente este desarrollo debe de contar también con dichas competencias. En el apartado siguiente, se plantean las competencias que se requieren dentro de la Industria 4.0 y un reflejo de éstas en la labor docente para el desarrollo de los estudiantes bajo este entorno digital.

En el mismo sentido, el IPN (2019) a través de su sitio web denominado Docente 4.0 establece que la Educación 4.0 se caracteriza por los siguientes puntos:

- La cooperación entre estudiante y docente es la base de la enseñanza.

- La comunicación es el principal vehículo de aprendizaje
- Se fomenta la resolución de problemas reales.
- Incorpora el juego y la creación de entornos reales como el principal motor de aprendizaje.
- La evaluación es un proceso constante para mejorar y progresar.
- Utiliza las TIC como herramientas de acceso, organización, creación y difusión de los contenidos.

Como se puede apreciar, la Educación 4.0 exige un perfil docente que tiende hacia el dominio de las capacidades comunicativas y de dominio y aplicación de los recursos tecnológicos ya que ésta se basa principalmente en estos medios para el desarrollo de los estudiantes.

I.4 El Docente

Hoy es evidente que el acceso a la infraestructura tecnológica no es suficiente y que la infraestructura y el acceso tienen que estar íntimamente ligados a aspectos como una propuesta definida de uso, la promoción de capacidades para dotar de sostenibilidad a largo plazo al proyecto y la elaboración y uso de contenidos educativos digitales de calidad que los docentes y los estudiantes utilicen durante el proceso de enseñanza y aprendizaje (Sunkel, 2014). Para esto, es necesario que los docentes tengan desarrolladas sus competencias digitales en el sentido del uso efectivo de las tecnologías digitales existentes e, incluso, lleguen a desarrollar sus propias herramientas didácticas tecnológicas.

Para lograr lo anteriormente mencionado, es necesario un esquema de formación docente bien estructurado de tal manera que, el docente sea un profesional competente que sea capaz de

transferir y adaptar, en el marco de su desempeño laboral, uno o varios esquemas de actividad a diversas situaciones o problemas que se le presentan (Pavié, 2011). El planteamiento de una generalización en la formación docente se presenta como un tema complejo, de tal manera que, establecer un modelo de formación que funcione de forma común para los docentes de educación superior, se enfrenta a una serie de razonamientos que hacen dudar de la factibilidad de dicha tarea. De acuerdo con Torres (2011), estas razones son:

- La diversidad de contextos y situaciones entre regiones, países y dentro de un mismo país haciendo difícil la generalización.
- La complejidad del problema docente, del cual la formación profesional es solo un aspecto.
- La heterogeneidad del grupo de sujetos genéricamente agrupados como “docentes”.
- La insuficiencia e inconsistencia del conocimiento disponible respecto del cambio educativo y del aprendizaje, así como de experiencias que muestren avances en estos ámbitos con planteamientos sólidos y renovados.
- La incertidumbre y la complejidad del momento actual (transición entre dos eras).

Además de lo anterior, el nuevo siglo llegó con un intenso desarrollo y cambios en muchas áreas, especialmente la tecnológica y científica, y la docencia no ha sido la excepción. La labor docente se ha visto impactada por todo tipo de fenómenos sociales y tecnológicos que, por su dinamismo, involucran una constante actualización de los perfiles profesionales, incluyendo el del docente.

A partir de estas ideas, proponer una trayectoria formativa para el docente de educación superior puede ser una tarea que conlleve cierto nivel de complejidad en su elaboración, sin embargo, a

partir de la experiencia de los profesores, puede ser posible obtener aproximaciones para establecer un primer paso desde la perspectiva individual, además de aprovechar la constante y variada oferta que cada año se incrementa en cuestión de capacitación y formación docente.

I.4.1 Formación Docente

La formación podría definirse como un proceso constante de inculturación a través del cual los seres humanos se apropian, recogen, adoptan, se construyen en la cultura en la que se encuentran inmersos. Es el resultado de una mediación por medio de la cual los seres humanos se hacen parte de su cultura, asumen sus reglas, sus condiciones, sus normas, en respuesta a las necesidades que en un momento dado les demande (González, 2015).

Existe una creencia generalizada de lo que significa un adecuado perfil docente en educación superior, la de ser un experto en el área disciplinar a desarrollar, sin importar la preparación pedagógica, bajo esta percepción, el docente va adquiriendo experiencia de forma empírica, la cual puede llegar a ser muy valiosa como un comienzo previo a la formación docente formal.

Marcelo(2009) establece que el proceso de formación docente se da en tres etapas: formación inicial, inserción y desarrollo profesional.

Los profesores principiantes tienen dos tareas que cumplir: deben enseñar y deben aprender a enseñar (Feiman, 2001 citado por Marcelo, 2009), además de esto, el profesor debe continuar con su proceso de formación profesional y, para esto, es necesario cumplir con un proceso formativo que vaya desarrollando sus capacidades y competencias tanto dentro del aula como en su perfil disciplinar y profesional.

Para cubrir sus necesidades de formación, el docente recurre a la oferta que se da dentro de su institución educativa, en este caso, el IPN, adquiriendo un aprendizaje a lo largo de su trayectoria. Para describir este tipo de modalidad formativa se ha recurrido al concepto de aprendizaje a lo largo de la vida.

El aprendizaje a lo largo de la vida es un principio organizativo de todas las formas de educación (formal, no formal e informal) con componentes mejor integrados e interrelacionados. Se basa en la premisa de que el aprendizaje no está confinado a un periodo específico de la vida, sino que va “de la cuna a la tumba” (sentido horizontal), considera todos los contextos en los que conviven las personas como familia, comunidad, trabajo, estudio, ocio, (sentido vertical), y supone valores humanísticos y democráticos como la emancipación y la inclusión (sentido profundo). Enfatiza el aseguramiento de los aprendizajes relevantes (y no solo la educación) mas allá del sistema escolar (UNESCO, 2009).

Para encargarse de la formación de la planta docente, el Instituto Politécnico Nacional cuenta con la Coordinación General de Formación e Innovación Educativa (CGFIE), la cual tiene como objetivo formar, capacitar y procurar el mejoramiento profesional del personal del Instituto Politécnico Nacional con la finalidad de fortalecer y mejorar la calidad de las funciones institucionales, así como generar opciones de innovación educativa para el IPN a partir de la identificación de prácticas innovadoras y las que se deriven de la investigación educativa e incorporarlas a la labor institucional (CGFIE, 2019).

Esta coordinación ha desarrollado un programa de formación docente institucional llamado Programa Institucional de Formación, Actualización y Profesionalización del Personal, el cual es

un documento que establece las directrices institucionales referentes a la formación, actualización y profesionalización con la finalidad de fortalecer y mejorar la calidad de las funciones institucionales (CGFIE, 2019).

Los propósitos específicos de este programa, de acuerdo a la información obtenida en su sitio de Internet, son:

- Establecer las directrices para la formación, actualización y profesionalización del capital humano del Instituto Politécnico Nacional a fin de contribuir a su desarrollo personal y profesional.
- Enmarcar las acciones de formación en áreas específicas, acordes con las necesidades y con el contexto institucional en el que el personal realiza sus funciones.
- Identificar las áreas de oportunidad en la formación del personal docente mediante la detección de necesidades de formación.
- Promover la construcción de trayectorias formativas que contribuyan a la profesionalización del personal.

Evidentemente, es un camino largo el que hay que recorrer para lograr un plan de formación docente de nivel superior, sin embargo, se tienen muchos avances al respecto y es compromiso de todos los que participamos en esta institución colaborar para que este planteamiento pueda ser concretado en un mediano plazo.

La formación de docentes no puede tratarse de manera aislada. De hecho, lo ideal es tener un sistema general de formación que agrupe todos los niveles educativos de forma articulada (González, 2015), lo cual, de manera institucional, ya está contemplado en la Coordinación

General de Formación e Innovación Educativa (CGFIE), en donde se cuenta con el Programa Institucional de Formación, Actualización y Profesionalización del Personal, el cual fue mencionado previamente.

I.4.2 Las Competencias Digitales en los Docentes

Cerrar la brecha digital hoy es fundamental para avanzar hacia el logro de sociedades con más igualdad, en campos tan diversos como el aprendizaje, la inserción en el mundo del trabajo, el aumento de la productividad, la voz y visibilidad públicas, la producción y el consumo cultural, y la capacidad de gestión y organización (Sunkel, 2014).

Anteriormente se ha definido el término de brecha digital, de acuerdo a la concepción de Serrano (2003) como la separación que existe entre las personas (comunidades, estados, países) que utilizan la tecnología de la información y comunicación como una parte de su vida diaria y aquellas que no tienen acceso a las mismas y que, aunque lo tengan, no saben cómo utilizarlas, sin embargo, la brecha digital puede ser vista como un factor de desarrollo humano (Serrano, 2003) o como un factor de desigualdad (Sunkel, 2014).

Específicamente, Sunkel (2014) identifica distintos tipos de brechas señalando la brecha de contenido, que define como aquella que se origina en el uso que se realiza de las tecnologías y en distintas capacidades de aprovecharlas adecuadamente, la cual este autor clasifica como *segunda brecha digital*.

En este sentido, en el año 2011 la CEPAL realizó un estudio en Latinoamérica respecto al estado actual de los docentes enfocado al manejo de la tecnología y al desarrollo de sus competencias digitales.

Entre los principales resultados de dicho estudio, destaca el que muestra el porcentaje de docentes capacitados en el uso de las TIC, que a continuación se muestra:

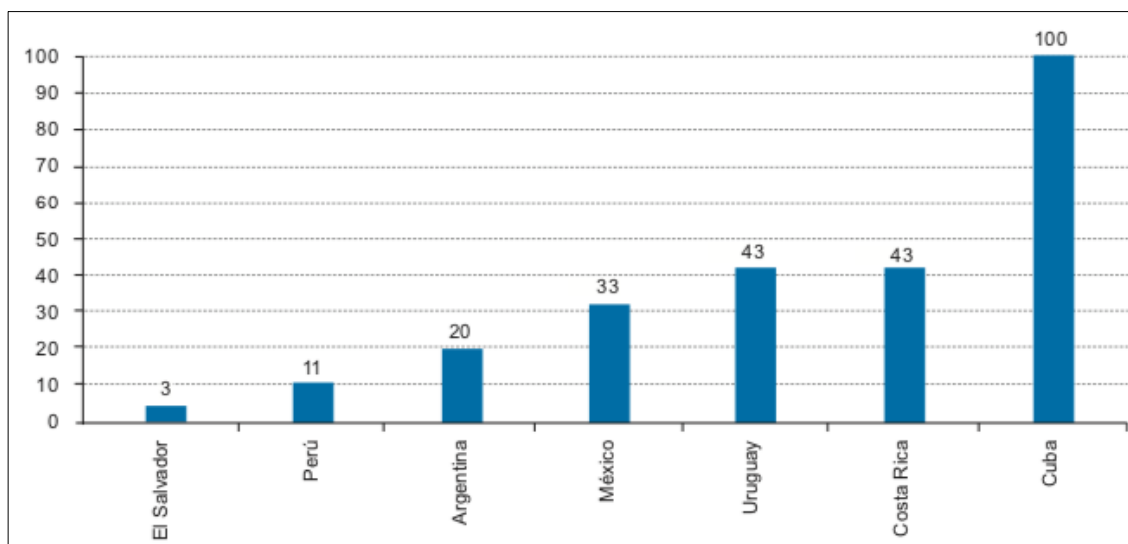


Figura 2. América Latina y el Caribe (7 países): docentes capacitados en el uso de las TIC. Fuente: J. E. Hinostrero y C. Labbé, "Políticas y prácticas de informática educativa en América Latina y El Caribe", serie Políticas Sociales, N°171 (LC/L.3335-P), Santiago de Chile, CEPAL, 2011

En la figura 2 se puede observar que menos de la mitad (33%) de los docentes en México se encuentran capacitados en el manejo de las TIC, lo que ubica a nuestro país en el cuarto lugar de la región. Es importante señalar que, de acuerdo con la CEPAL, en este gráfico solamente aparecen siete países ya que fueron los únicos de la región en presentar dicha información.

Esta carencia en la capacitación de los docentes mexicanos puede deberse a diversos factores como pueden ser: poca oferta formativa, escaso acceso a los recursos tecnológicos por parte de los docentes o la falta de una orientación tecnológica en los estudios de carrera docente, la determinación de los factores depende también del nivel educativo al que esté haciendo referencia la figura 2, dato que no aparece en la información por lo que no es posible identificar al segmento de profesores de interés para este trabajo de investigación que es el segmento de

profesores de educación superior, ya que el estudio se realizará en la Escuela Superior de Cómputo, por lo que es importante conocer si la comunidad docente de este plantel entra en la estadística mostrada anteriormente.

Como se pudo observar, la transformación que se ha venido desarrollando en el entorno educativo desde hace ya varios años, ha afectado indudablemente a la labor docente. Es evidente que debe existir una evolución en el desempeño y capacitación de los profesores que vaya a la par de la evolución tecnológica y de su aplicación en la educación. En los siguientes apartados, se evaluará el avance en este aspecto dentro de la planta docente de la Escuela Superior de Cómputo.

De acuerdo con Blázquez, Masclans y Canals (2019), en un estudio realizado durante el 2018, observaron que las capacidades requeridas están sufriendo cambios considerables dentro de la Industria 4.0, siendo que los requerimientos de capacidades físicas, manuales y cognitivas básicas están decreciendo para dar paso a la búsqueda de capacidades cognitivas avanzadas, sociales, emocionales y tecnológicas. Esto concuerda con el hecho de que las necesidades, no solamente en el manejo, sino también en la aplicación de los recursos tecnológicos se haya vuelto fundamental dentro de la labor docente cotidiana.

Como se mencionó anteriormente, es fundamental para los docentes establecer ese lazo con sus estudiantes en el mismo entorno tecnológico y que se muevan al mismo nivel de dominio y desarrollo, para lo cual es imprescindible sortear el fenómeno de brecha digital abordado en el presente trabajo de investigación, pero, en primera instancia, es necesario identificar y

determinar cuáles son los factores que influyen en éste para, posteriormente, poder enfrentar el reto de desvanecer dicha brecha.

I.4.3 Las Autoridades Académicas

Los directores de las escuelas, muchos de ellos antiguos docentes, deben tomar decisiones fundamentales que guíen a los docentes, al personal administrativo y a los estudiantes en la selección y el uso adecuados de los recursos tecnológicos, a fin de apoyar las metas de aprendizaje y de comunicación. Son figuras clave para el establecimiento de un clima favorable (o desfavorable) a la incorporación de las nuevas tecnologías (Sunkel, 2014).

El director de la escuela es el responsable inmediato de administrar la prestación del servicio del establecimiento de enseñanza conforme a las normas y criterios fijados por el ministerio de enseñanza o la secretaría de educación pertinentes (Sunkel, 2014).

En la Escuela Superior de Cómputo, esta tarea es realizada por el director del plantel y el subdirector académico, quienes tienen la responsabilidad de asumir el liderazgo que proponga y oriente las acciones correspondientes para crear las condiciones ideales y necesarias para la incorporación de las tecnologías digitales en el proceso de enseñanza, además de estar al pendiente de las necesidades formativas que a este respecto tenga la planta docente.

Además, en el caso de la Escuela Superior de Cómputo, tanto el director como el subdirector académico son elegidos de entre los profesores en activo, de esta forma se garantiza que tengan pleno conocimiento de la situación académica vigente dentro de la comunidad escolar.

Al director del centro escolar, en tanto que figura rectora de la institución, le corresponde un papel fundamental en la puesta en práctica de todo proceso de innovación. Debe dirigir el cambio

y planificar colaborativamente el desarrollo de un entorno de aprendizaje mediado por la tecnología en su escuela (Sunkel, 2014).

I.5 El Alumno

En la sección anterior se revisó el perfil digital con el que cuentan los docentes en general en América Latina desde el aspecto de la capacitación en el uso de las TIC. En este apartado se utilizará, de igual manera, un documento de la CEPAL para determinar un estado inicial del perfil digital con el que cuentan los estudiantes en cuanto a sus capacidades de acceso y uso de los recursos tecnológicos para su formación profesional.

I.5.1 El Perfil Digital del Alumno

Las políticas de incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) a la educación en América Latina y el mundo han estado acompañadas de tres promesas o expectativas fundamentales. La primera, que los colegios prepararían a los estudiantes en las habilidades funcionales de manejo de las tecnologías para integrarse a una sociedad crecientemente organizada en torno a ellas, a lo que comúnmente se llama alfabetización digital. La segunda, que los colegios permitirían disminuir la brecha digital al entregar acceso universal a computadores e Internet. Y la tercera, que la tecnología mejoraría el rendimiento escolar de los estudiantes por medio de cambiar las estrategias de enseñanza y aprendizaje (Claro, 2010).

Claro (2010), clasifica el impacto de uso de las TIC en los estudiantes en tres dimensiones específicas:

Tabla 3. Impacto de uso de las TIC en los estudiantes. Fuente: Claro, M. (2010). Impacto de las TIC en los aprendizajes de los estudiantes. Estado del arte. Documentos de Proyectos, (339)

Impacto de uso de las TIC en los estudiantes.		
Tipos de uso de las TIC e impacto en los aprendizajes	Condiciones de uso de las TIC e impacto en los aprendizajes	Quién usa las TIC e impacto en sus aprendizajes
Vinculado a las diversas posibilidades de uso asociados a las características específicas de las distintas aplicaciones TIC.	Asociado a las características del colegio como entorno de uso de las TIC.	Vinculado a las características personales y socioculturales del estudiante.

Con base en lo anterior, para el presente trabajo de investigación, con la finalidad de definir un perfil digital del estudiante y los factores que involucran el desarrollo de este, se utilizó el trabajo de Claro (2010) para determinar lo siguiente:

De acuerdo con el tipo de uso de las TIC, las características que se desarrollan en el alumno son:

Tabla 4. Características que se desarrollan en el alumno de acuerdo con el uso de las TIC. Fuente: Claro, M. (2010). Impacto de las TIC en los aprendizajes de los estudiantes. Estado del arte. Documentos de Proyectos, (339)

Motivación.	Para que el acceso a las TIC sea motivante en la escuela, su uso debe ir acompañado de tareas de aprendizaje y orientaciones adecuadas por parte del profesor.
Alfabetización Digital.	Es el aprendizaje de destrezas de manejo funcional en el uso de las TIC.
Destrezas Transversales y de Habilidades Cognitivas de Orden Superior.	Pueden ser comunicación, colaboración, aprendizaje independiente y trabajo en equipo.

De acuerdo con las condiciones escolares en el uso de las TIC, las características más sobresalientes en este aspecto son:

Tabla 5. Características más sobresalientes de acuerdo con las condiciones escolares en el uso de las TIC. Fuente: Claro, M. (2010). Impacto de las TIC en los aprendizajes de los estudiantes. Estado del arte. Documentos de Proyectos, (339)

Acceso adecuado a recursos TIC.	Está relacionado con la disponibilidad de recursos físicos que existe en un colegio o sala de clases y con la calidad del acceso.
Profesores que integran las TIC al currículum y la experiencia escolar.	El impacto de las TIC en el aprendizaje depende también de las capacidades, actitudes y creencias pedagógicas de los profesores que le puedan dar al estudiante un rol más activo en el aprendizaje.
Condiciones Institucionales.	Se deben dar las condiciones institucionales para que los profesores de distintas disciplinas usen las TIC con sus estudiantes.

Otro factor de gran importancia en el desarrollo de las habilidades digitales del estudiante son sus características sociales e individuales, al respecto, Claro (2010) señala que una vez que un estudiante obtiene las condiciones necesarias de acceso a las TIC, los tipos de usos y los beneficios que obtiene por ese uso depende de una mezcla de factores relacionados sobre todo con sus características cognitivas, culturales y sociodemográficas.

En la siguiente sección, y haciendo uso de un estudio previamente elaborado por Roig y Pascual (2012) se especifica, utilizando la información obtenida, cuáles son las competencias digitales que se pretende identificar en la comunidad académica de la Escuela Superior de Cómputo.

I.5.2 Competencias Generales del Alumno.

En el estudio mencionado anteriormente acerca de los requerimientos de la Industria 4.0, Blázquez, Masclans y Canals (2019) determinaron cuáles son los conocimientos, capacidades y actitudes que la industria busca en los egresados de educación superior, obteniendo los siguientes resultados:

- Conocimientos:
 - Idiomas.
 - Marketing Digital.
 - Inteligencia Artificial.
 - Big Data.
 - Blockchain.
 - Finanzas.

- Capacidades:
 - Trabajo en equipo.
 - Orientación a clientes.
 - Capacidad de comunicación.
 - Capacidad de ejecución.
 - Negociación.

- Actitudes:
 - Valores éticos.
 - Adaptabilidad, resiliencia.
 - Respeto.
 - Iniciativa.
 - Sensibilidad multicultural.
 - Pensamiento creativo.
 - Sentido emprendedor.

En el siguiente apartado se busca enfocar las competencias anteriores en aquellas que específicamente implican el manejo de los recursos tecnológicos y, al mismo tiempo, desarrollan las capacidades genéricas mencionadas arriba.

I.6 Competencias Digitales

Roig y Pascual (2012) presentaron un trabajo de investigación en el cual, el objetivo fue conocer el uso y dominio de las TIC en estudiantes de Magisterio en la Universidad de Alicante. En este estudio se utilizó un instrumento elaborado previamente por Guzmán y Gisbert (2018) llamado *Utilización de las tecnologías de la información y comunicación en el aprendizaje universitario*, a partir del cual, se obtuvo información de cuatro bloques esenciales respecto al tema de competencias digitales, estos bloques, con sus respectivas competencias son:

- Alfabetización Tecnológica.
 - Logra autonomía delante de los problemas técnicos cotidianos.
 - Muestra interés para actualizar los conocimientos sobre los medios TIC.

- Aprovecha los nuevos entornos virtuales de aprendizaje.
- Instrumentos de Trabajo Intelectual.
 - Emplea los medios TIC para buscar, localizar, evaluar y recuperar información.
 - Aprende a trabajar en equipo en entornos de trabajo colaborativo.
 - Baja archivos.
 - Analiza y comenta críticamente páginas Web.
 - Crea un documento incorporando información textual y gráfica.
 - Usa buscadores específicos.
 - Trabaja de manera individual.
 - Trabaja de manera colaborativa.
- Tratamiento y Difusión de la Información.
 - Evalúa de manera crítica y responsable la información recogida.
 - Contrasta la validez y actualidad de la información localizada.
 - Aprovecha nuevas fuentes de información y recursos para el aprendizaje.
 - Presenta y difunde, con la ayuda de los medios TIC, trabajos y conclusiones obtenidas.
- Herramientas de Comunicación.
 - Participa en actividades en grupo (foros y eventos colaborativos).
 - Es consciente del estilo comunicativo y actuaciones adecuadas en un foro.
 - Comprende y utiliza un entorno de trabajo colaborativo.
 - Utiliza los medios TIC para trabajar, procesar la información y comunicarse.

- Interactúa con el profesor y atiende sus indicaciones.

Como se puede apreciar, estos cuatro bloques de competencias empatan acorde con las dimensiones educativas que plantea Claro (2010) en el apartado anterior de este trabajo.

Es debido a esto, que para la presente investigación se analizará la cobertura de las competencias planteadas por Roig y Pascual (2012) en la comunidad académica de la Escuela Superior de Cómputo, así como la apreciación que existe al respecto por parte de las autoridades académicas, esto se logrará mediante el diseño y aplicación de tres instrumentos de recolección de datos elaborados con la finalidad de obtener información respecto de las competencias planteadas con anterioridad y el correspondiente análisis, también se realizará una entrevista a las autoridades académicas de la Escuela Superior de Cómputo, de quienes se busca obtener su apreciación de la problemática y los puntos relevantes que ellos consideran respecto al desarrollo de las competencias específicas dentro de la comunidad académica.

CAPITULO II METODOLOGÍA

El fenómeno que se va a estudiar en el trabajo de tesis es la brecha digital existente entre los docentes y los alumnos que conforman la comunidad académica de la Escuela Superior de Cómputo del IPN y tres de los factores que la caracterizan (marco curricular, perfil digital docente y perfil digital del alumno). Una brecha que, de existir, podría ser la causante de algunas situaciones problemáticas en el proceso de aprendizaje para los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, como ya se analizó en la justificación de este trabajo.

La brecha digital es la separación que existe entre las personas (comunidades, estados, países) que utilizan la tecnología de la información y comunicación como una parte de su vida diaria y aquellas que no tienen acceso a las mismas y que, aunque lo tengan, no saben cómo utilizarlas.

La brecha digital puede ser vista como un factor de desarrollo humano o como un factor de desigualdad (Serrano, 2003).

II.1 Descripción de la Metodología

A partir de lo anterior y de lo estudiado respecto a las características que tiene la investigación, se decidió darle a este trabajo un enfoque **cuantitativo**, debido a que cumple con varias de las características propias de este enfoque, que son:

- Dado que el fenómeno a estudiar es de naturaleza cultural, el planteamiento del problema surge de la observación social del entorno.
- La hipótesis original tiene la posibilidad de irse refinando conforme avance el proceso de investigación.

- El análisis de los datos recolectados no será meramente estadístico, la recolección de información tomará en cuenta aspectos subjetivos de los involucrados en el proceso.
- Uno de los objetivos se puede interpretar como hacer una reconstrucción de la realidad que hay en el entorno educativo de la ESCOM, para determinar los principales factores causales y consecuentes de la brecha digital.

Sin embargo, también se requerirá de un análisis **cuantitativo**, ya que se prevé que en el transcurso de la investigación surjan datos numéricos y estadísticos a través del diseño de tres instrumentos de recolección de información. En términos generales, estos instrumentos nos arrojarán, entre otros: nivel de alfabetización digital, instrumentos de trabajo con los que se desempeñan, forma de trabajar con la información y herramientas de comunicación, en un intento por describir el desarrollo de dichas competencias, tal como se plantea en el marco teórico en la parte correspondiente al perfil digital (Roig y Pascual, 2012).

Como se puede apreciar, el objeto de investigación posee una naturaleza tanto cuantitativa como cualitativa. La investigación cuantitativa se apoya en un conjunto de principios lógicos establecidos y no debería ser impuesta desde fuera para el investigador. La investigación cualitativa también obedece a una lógica implícita pero menos unificable (Arias, 2000). Ante esto, se propone utilizar una técnica conocida como **triangulación metodológica**.

Para describir el término de triangulación metodológica, tenemos la perspectiva de diversos autores:

- La combinación de dos o más teorías, fuentes de datos o métodos de investigación en el estudio de un fenómeno singular (Denzin, 1970 citado por Ardoy, Pasadas y Ruíz, 2004).

- Es el uso de múltiples métodos en el estudio de un mismo objeto (Arias, 2000).
- Es la combinación de dos o más teorías, fuentes de datos, métodos de investigación, en el estudio de un fenómeno singular (Kimchi y otras, 1991 citado por Arias, 2000).
- Es la combinación de múltiples métodos en un estudio del mismo objeto o evento para abordar mejor el fenómeno que se investiga (Cowman, 1993).
- El uso de al menos dos métodos, usualmente cualitativo y cuantitativo para direccionar el mismo problema de investigación (Morse, 1991).
- Se refiere al uso de varios métodos (tanto cuantitativos como cualitativos), de fuentes de datos, de teorías, de investigadores o de ambientes en el estudio de un fenómeno (Okuda y Gómez, 2005).

La triangulación es vista también como un procedimiento que disminuye la posibilidad de malentendidos, al producir información redundante durante la recolección de datos que esclarece de esta manera significados y verifica la repetibilidad de una observación (Okuda y Gómez, 2005).

Como parte de un enfoque cualitativo, se propone utilizar uno o más de los tres siguientes métodos de investigación: Método Etnográfico, Método Descriptivo y/o Método Estadístico. Cabe señalar que la elección de estos tres métodos se debió a que, por la descripción estudiada con anterioridad, se adaptan al fenómeno social que se pretende investigar.

La etnografía es el estudio directo de personas o grupos durante un cierto periodo, utilizando la observación participante o las entrevistas para conocer su comportamiento social, registrando una imagen realista y fiel del grupo estudiado; el trabajo de campo resulta ser una herramienta

imprescindible. (Giddens, 2007), es decir, describir el comportamiento de personas con lazos culturales, sociales o de cualquier otra índole, justo como los que se dan en la comunidad de cualquier institución educativa. En este caso específico, el alcance será al nivel de micro etnografía, ya que el estudio se aplicará a una sola institución, durante poco tiempo (menos de dos años) y lo realizará una sola persona. Las características del método etnográfico que serán útiles a la investigación son: que es un método contextualizante, que toma a la cultura como unidad particular, cualitativa, flexible e inferencial. Otro factor determinante para elegir esta metodología fue el hecho de que el investigador forma parte de la comunidad, por lo que el cumplimiento de los requerimientos necesarios para su involucramiento en el grupo está cubierto.

Para el caso de estudio del presente trabajo, se aplicará el método etnográfico a través de entrevistas y cuestionarios que proporcionen información acerca de las que se refieren a los aspectos actitudinales, de uso y de acceso a la tecnología. Sobre la muestra, se obtendrá una muestra significativa de la comunidad para recabar información real que alimente el proceso de investigación. Como parte de la comunidad, el realizador de las encuestas estará completamente involucrado en el proceso de investigación.

El método descriptivo se eligió debido a que, por definición, es el que realiza una exposición narrativa, numérica y/o gráfica, lo más detallada y exhaustiva posible de la realidad que se investiga. El objetivo de este método es disponer de un primer conocimiento de la realidad tal y como se desprende de la observación directa que realiza el analista y/o del conocimiento que ha adquirido a través de la lectura o estudio de las informaciones aportadas por otros autores. Por

tanto, se trata de un método cuya finalidad es obtener y presentar, con el máximo rigor o exactitud posible, la información sobre una realidad de acuerdo con ciertos criterios previamente establecidos por cada ciencia (tiempo, espacio, características formales, características funcionales, efectos producidos, etc.). De acuerdo con esta finalidad, el método descriptivo nos debe aportar información rigurosa e interpretada según los criterios establecidos por cada disciplina científica. Ello significa que no basta con la información bruta, ni únicamente con la información ordenada, debe realizarse un análisis de ella (Calduch, R. 2002).

La parte fundamental por analizar de la brecha digital existente entre los profesores y los estudiantes de la Escuela Superior de Cómputo es, específicamente: una descripción de la situación que se está dando en la comunidad de la escuela, para conocer las condiciones que dan origen al problema y poder explicarlo razonablemente. La recolección de datos se realizará a partir de una muestra significativa, para obtener una descripción lo más parecida posible a la realidad, y las conclusiones se expresarán tanto de forma cualitativa como cuantitativa.

Por último, el método estadístico nos proporciona una secuencia de procedimientos para el manejo de los datos cualitativos y cuantitativos, por lo tanto, se eligió debido a que, después de la aplicación de los instrumentos de recolección de datos, como se dijo en el párrafo anterior, será necesario expresar los resultados tanto cualitativa como cuantitativamente, es, principalmente, en esta última forma de entrega de resultados que se aplicarán mayor cantidad de técnicas estadísticas propias de este método (Reynaga, 2002).

A través de este método, se realizará el análisis de la información obtenida y además se podrá dar la interpretación correspondiente.

En términos generales, se puede decir que en el presente trabajo se utilizará la técnica de la triangulación metodológica.

Los factores que generan una brecha digital en la ESCOM se analizarán desde tres perspectivas:

- El diseño curricular que puede fomentar o no el desarrollo de competencias digitales tanto en los docentes como en los estudiantes.
- Como uno o varios factores que conciernen al perfil docente.
- Como uno o varios factores que conciernen al perfil del estudiante.

En el desarrollo metodológico de este trabajo, resulta de gran importancia el análisis estadístico de ciertos datos recolectados en el proceso de estudio. Para dicha recolección y posterior análisis de la información, se ha tomado como referencia eje el trabajo de Hernández, Fernández y Baptista (1997) en el cual se plantean las estrategias de recolección de información y toma de muestras estadísticas y, posteriormente, para la caracterización y la interpretación de los datos recolectados se han utilizado los trabajos de Guzmán (2008) y de Roig y Pascual (2012) en los cuales presentan una propuesta de perfil digital tanto docente como para el alumno.

II.2 Selección de la Muestra

De acuerdo con Hernández (1997), el primer paso para realizar el análisis cuantitativo de la investigación es la definición de la unidad de análisis la cual pueden ser personas, organizaciones, situaciones, eventos, etc. Para determinar esta unidad es necesario plantear la pregunta ¿Sobre qué o quienes se van a recolectar los datos? Lo cual ha quedado establecido en el planteamiento del problema del presente trabajo, es decir, la recolección de datos se realizará sobre la

comunidad académica de la Escuela Superior de Cómputo, considerando como tal a los docentes y alumnos de la escuela.

Una vez que se ha determinado la unidad de análisis, se procedió a delimitar la población sobre la cual se va a realizar el estudio. Evidentemente, la población queda establecida por el total de alumnos y profesores de la Escuela Superior de Cómputo, cantidades que podemos tomar del Informe de Actividades Académicas, de Investigación y Administrativas 2018 proporcionado por el Lic. Andrés Ortigoza Campos, director de la ESCOM, en el cual señala que la demanda atendida de alumnos inscritos en los últimos seis semestres ha sido como lo muestra la figura 3:

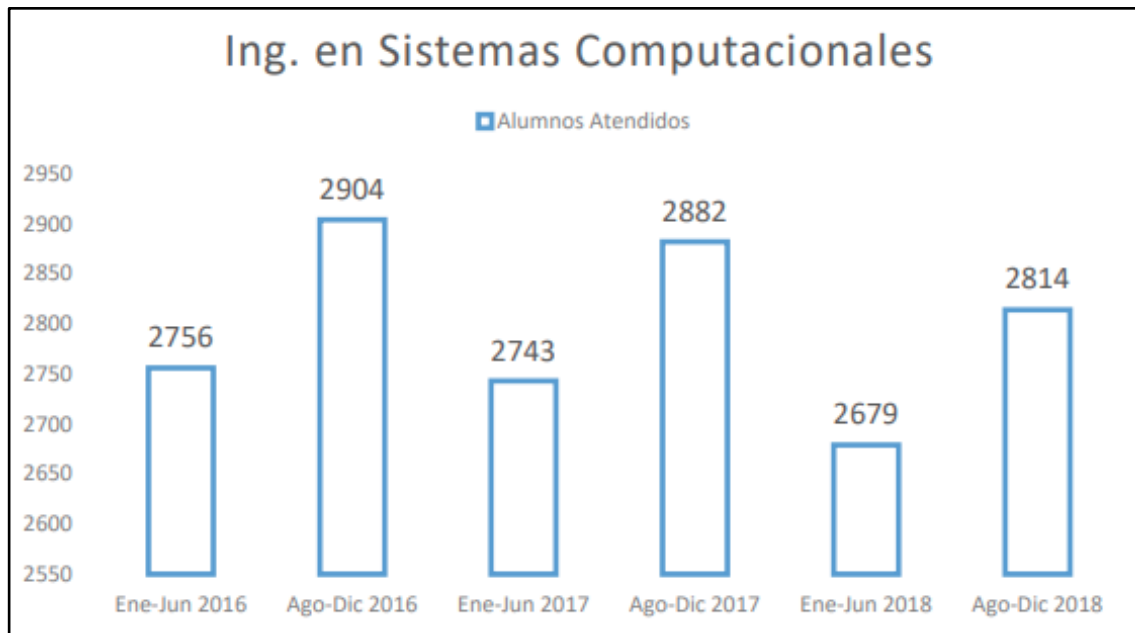


Figura 3. Demanda de alumnos inscritos en la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales. Fuente: Ortigoza Campos, A. Informe de actividades académicas, de investigación y administrativas 2018. 2018

Como se puede apreciar, el total de alumnos disminuye durante el primer semestre del año (enero a junio) y, dado que el estudio se realizará durante ese semestre correspondiente al año 2019 y aún no se tienen los datos finales ya que el proceso de inscripciones aún no culmina, se han promediado los valores de los últimos tres años quedando de la siguiente forma:

$$2756 \text{ (Población 2016)} + 2743 \text{ (Población 2017)} + 2679 \text{ (Población 2018)} = 8178$$

Dividendo entre los últimos 3 periodos, obtenemos la población total de estudiantes a analizar:

$$8178 / 3 = 2726.$$

Para la obtención de la muestra de los estudiantes, se procedió a realizarla con el procedimiento sugerido por Hernández (1997) en donde, en primer lugar, es necesario especificar el tipo de muestra de acuerdo a las características de la población, en este caso se determinó que se trabajará con una muestra probabilística, la cual se define como una muestra en la que todos los elementos de la población tienen la misma probabilidad de ser escogidos y se obtienen definiendo las características de la población y el tamaño de la muestra y por medio de selección aleatoria o mecánica de las unidades de análisis (Hernández, 1997).

De acuerdo con Hernández (1997), para obtener una muestra n de una población conocida N , es necesario determinar un valor \bar{y} que denota el valor promedio que tiene una variable, en este caso ese valor es uno.

Para obtener el tamaño de la muestra se utiliza la siguiente expresión:

$$n' = S^2 / V^2 ,$$

En donde S^2 es la varianza de la muestra y V^2 es el error esperado elevado al cuadrado.

La varianza de la muestra se calcula de la siguiente forma:

$$S^2 = p(1 - p) = 0.9(1 - 0.9) = 0.09$$

Para obtener el valor de V^2 , se determinó que el máximo error aceptado deberá ser de 2% por lo tanto, V^2 queda de la siguiente forma:

$$V^2 = 0.02^2 = 0.0004$$

Por lo tanto, de acuerdo con Hernández (1997), el tamaño de la muestra para cumplir con los requerimientos anteriormente establecidos deberá ser:

$$n' = 0.09/0.0004 = 225$$

Se deberá encuestar a 225 estudiantes del total para obtener una muestra confiable de acuerdo con el tamaño de la población y al error estimado. Sin embargo, Hernández (1997) establece que cuando se conoce el tamaño total de la población, es necesario hacer un ajuste en el tamaño de la muestra, dicho ajuste se determina por la siguiente expresión:

$$n = \frac{n'}{1 + \frac{n'}{N}} = \frac{225}{1 + \frac{225}{2726}} = 222.9$$

Se puede apreciar que el ajuste es mínimo, sin embargo, se utilizará para acelerar el proceso de recolección de información. A partir del análisis anterior se determinó que la muestra de alumnos a la que se le aplicó el instrumento fue de 223 estudiantes.

En el caso de los profesores, de igual forma se ha utilizado el informe anteriormente citado, tomando la información que se muestra en la figura 4:

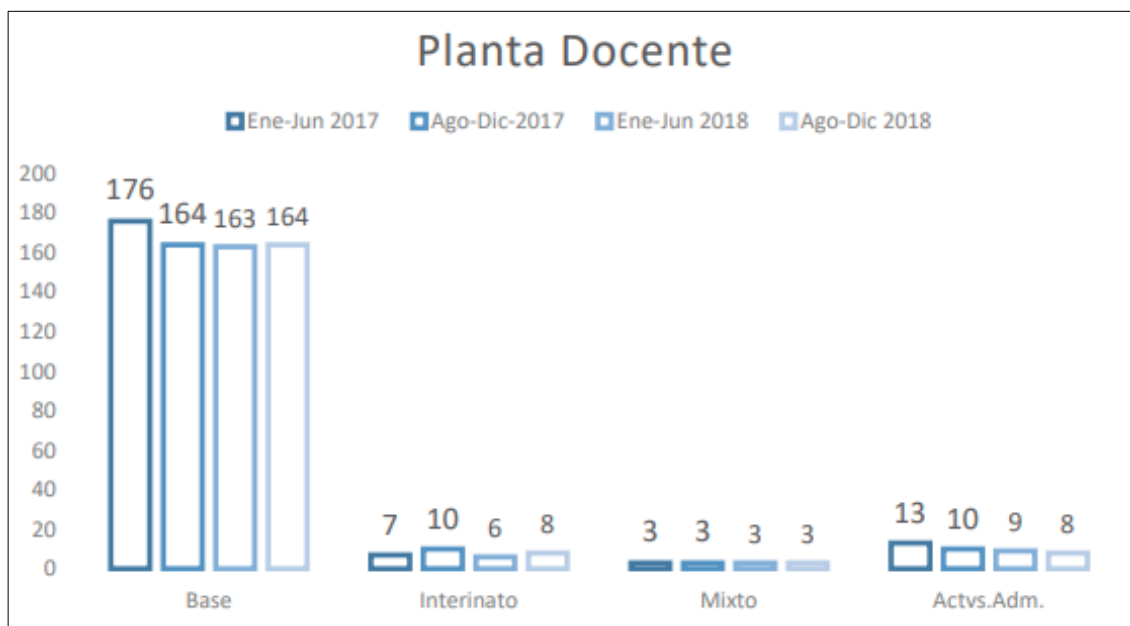


Figura 4. Docentes adscritos a la ESCOM. Fuente: Ortigoza Campos, A. Informe de actividades académicas, de investigación y administrativas 2018. 2018

La información que proporciona el informe corresponde a los mismos periodos de tiempo mostrados en la figura 3. La variabilidad en esta gráfica se debe a que la cantidad de docentes en activo cambia cada semestre a causa de las actividades que cada uno de ellos tiene de forma individual, en algunos casos por solicitud de año sabático, de estancia de investigación y otras razones más, provocando que la cantidad de docentes en activo por semestre vaya cambiando constantemente.

Para el periodo enero – junio del año 2019, la cantidad de profesores en total que se encuentran en la Escuela Superior de Cómputo es de 176.

El procedimiento para obtener la muestra significativa de profesores a los que se les aplicará el instrumento fue el mismo que para los alumnos, considerando de igual forma el margen de error de 2%, de tal manera que el valor para el tamaño de la muestra es el mismo ($n' = 225$). Sin

embargo, en este caso, el tamaño de la población es considerablemente menor al de los estudiantes, por lo que se hace necesario hacer el ajuste:

$$n = \frac{n'}{1 + \frac{n'}{N}} = \frac{225}{1 + \frac{225}{176}} = 98.7 = 99$$

El instrumento se aplicó a 99 profesores de la Escuela Superior de Cómputo.

Una vez aplicados los instrumentos de recolección de datos, se realizó el análisis de estos, el cual se muestra en el capítulo siguiente, para posteriormente obtener las conclusiones que darán el resultado final de este trabajo de tesis.

CAPITULO III RESULTADOS

Una vez que se ha desarrollado la estructura teórica del problema de investigación, y de acuerdo con el problema de estudio y la hipótesis planteada para la solución, se procede a desarrollar los instrumentos de recolección de datos necesarios para obtener la información relevante acerca de las variables de los objetos de estudio.

El procedimiento que se llevó a cabo para la etapa de recolección de datos fue de la siguiente manera:

Se determinaron las fuentes de donde se obtendrían los datos, las cuales fueron los alumnos, los docentes, el subdirector académico y el director de la Escuela Superior de Cómputo.

Las características específicas de los datos se encuentran implícitas dentro de la muestra seleccionada (proceso que se describe en el capítulo correspondiente), pero en términos generales se buscó que la muestra describiera a la totalidad de estudiantes de la Escuela Superior de Cómputo, a la generalidad de los docentes pertenecientes a cada una de las academias que conforman la estructura educativa de la institución y a la parte directiva académica de la escuela. Para la recolección de esta información se utilizaron cuatro instrumentos: un cuestionario dirigido a los estudiantes de la Escuela Superior de Cómputo, cuya finalidad fue la de determinar el nivel de desarrollo de sus competencias digitales y su percepción acerca del currículum; un cuestionario dirigido a los docentes de la Escuela Superior de Cómputo, cuya finalidad fue la de determinar, también, el nivel de desarrollo de sus competencias digitales aplicadas a la docencia y, de la misma manera que a los estudiantes, su percepción del marco curricular; una entrevista al director y otra al subdirector académico de la unidad, cuya finalidad fue la de determinar la

percepción que tienen las autoridades educativas respecto a la problemática observada en la presente investigación.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos durante el proceso de recolección de datos, con las gráficas correspondientes a las respuestas de la comunidad y se realiza una interpretación de estos, con la finalidad de obtener resultados que sean significativos para cumplir con los objetivos de este trabajo de investigación y, de esta forma, confirmar o refutar la hipótesis planteada al inicio de este.

III.1 Análisis de la Información de los Alumnos

En el caso de los estudiantes, el análisis se realizó en cuatro áreas que determinarán su perfil tecnológico: acceso a los recursos tecnológicos, instrumentos de trabajo intelectual, alfabetización tecnológica y percepción curricular. A continuación, se analiza la información obtenida, auxiliada de las correspondientes gráficas que sustentan los resultados.

Acceso a los recursos tecnológicos

El acceso a los recursos tecnológicos se determinó a partir de la posibilidad que tienen los alumnos de utilizar tres dispositivos específicos: el teléfono celular Smartphone, la tableta y la computadora personal (y el tipo de computadora con la que cuentan), de tal manera que se cuestionó a los estudiantes si tienen acceso a estos tres elementos para poder evaluar el tipo y el porcentaje que tienen en el acceso a estos recursos, obteniendo los resultados siguientes:

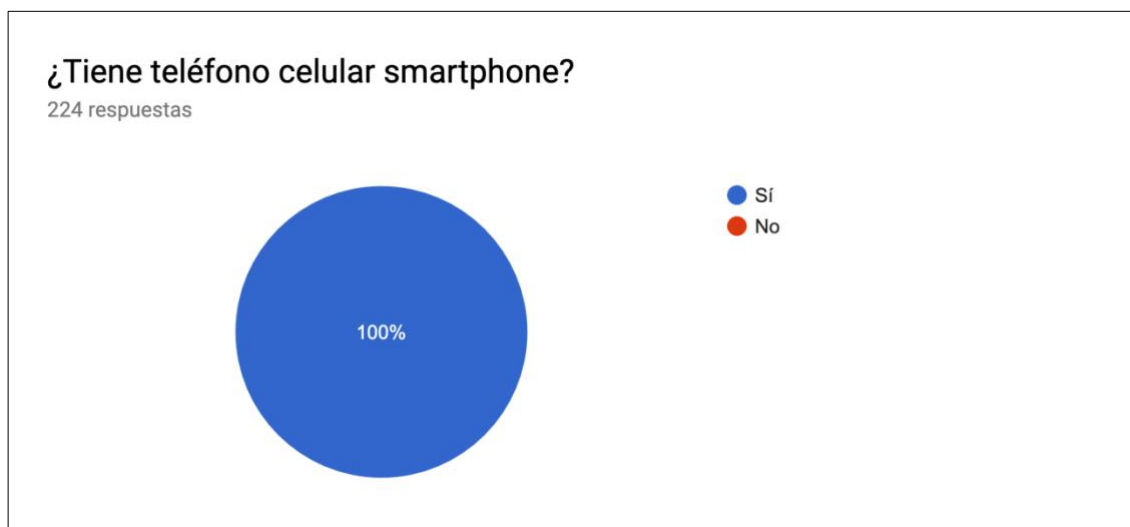


Figura 5. Alumnos que tienen teléfono celular Smartphone en la Escuela Superior de Cómputo.

De acuerdo con la figura 5, se puede observar que prácticamente la totalidad de los estudiantes de la Escuela Superior de Cómputo poseen un teléfono celular del tipo Smartphone. De acuerdo con Serrano (2010), uno de los principales indicadores de la brecha digital es el acceso a los recursos tecnológicos, al igual que desde la perspectiva de Sunkel (2010). Quien plantea que la segunda brecha digital está determinada por la diferencia en el manejo de estos dispositivos, de tal manera que se observa que en la comunidad estudiantil de la Escuela Superior de Cómputo, no se observa ninguna de las dos brechas entre los alumnos. Esta diferenciación se puede dar incluso dentro de una misma comunidad, en la cual no todos sus miembros tienen posibilidad de acceder a determinado bien o servicio. En lo que respecta a la posesión de un teléfono celular de tipo Smartphone, es posible observar, gracias a la figura 5, que este tipo de desigualdad no se da en la comunidad estudiantil de la Escuela Superior de Cómputo.

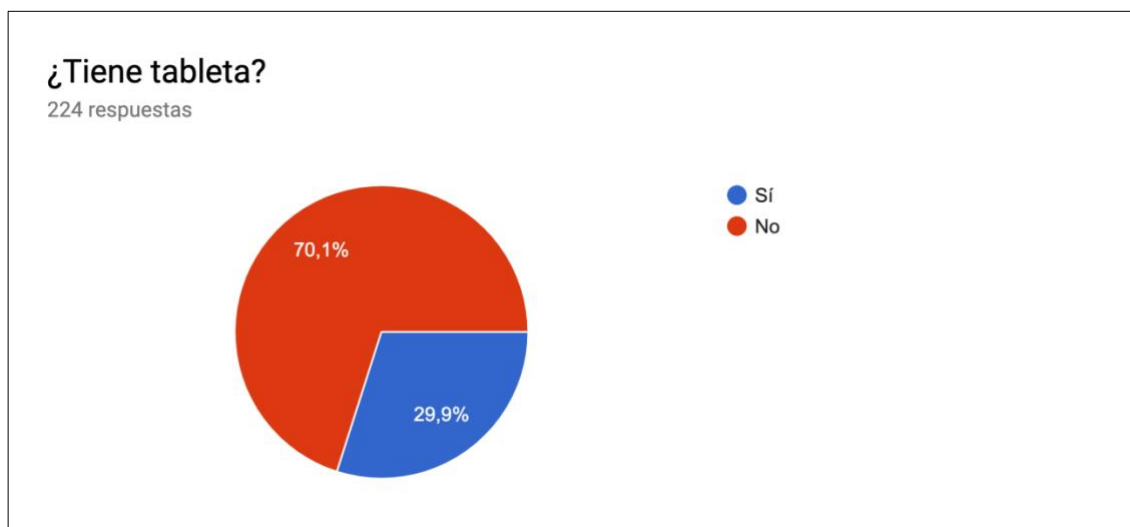


Figura 6. Alumnos que cuentan con tableta.

La figura 6 muestra los resultados respecto a la tableta, el cual fue relativamente opuesto al que se obtuvo con el Smartphone, solamente el 30% de los alumnos entrevistados tiene uno de estos dispositivos, lo cual puede resultar hasta cierto punto razonable, ya que ambos equipos tienen prácticamente las mismas funciones. A diferencia de lo mencionado en la figura 5, en este caso los datos arrojados no representan una brecha en el acceso a este recurso tecnológico ya que es sabido que la tableta tiene un uso mucho más lúdico que el teléfono celular, por lo tanto, puede ser que esta diferencia en el manejo de este dispositivo se deba más a la falta de necesidad que al hecho de no poder acceder a él, considerando que la encuesta arrojó la información de que los alumnos cuentan tanto con teléfono celular como con computadora personal como se verá más adelante.

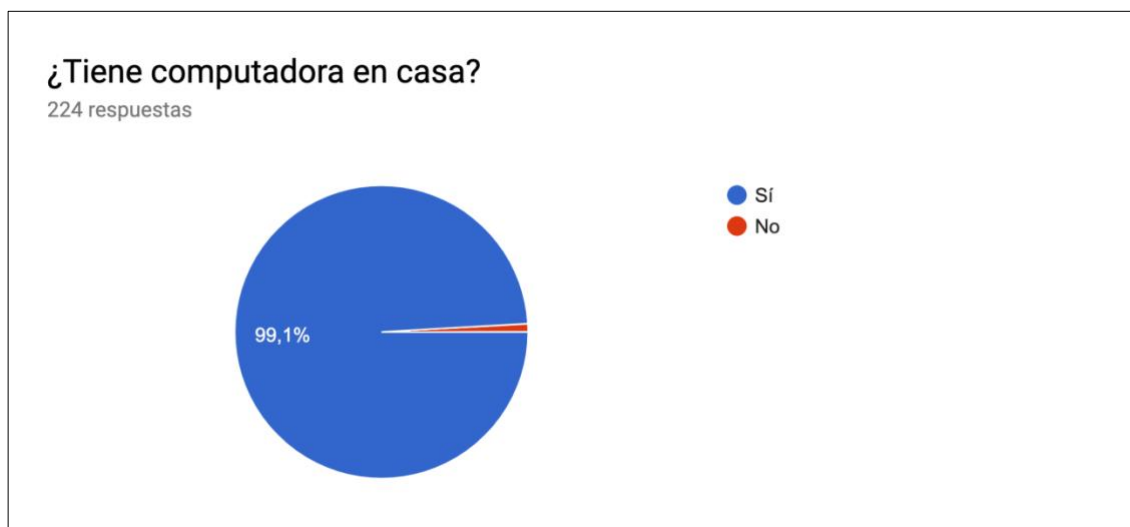


Figura 7. Alumnos que cuentan con computadora en el hogar.

En la figura 7 se puede apreciar que, al igual que con el teléfono Smartphone, prácticamente la totalidad de los estudiantes cuenta con una computadora en casa, solamente dos alumnos indicaron que no cuentan con este recurso. Este dato complementa la información proporcionada por las figuras 5 y 6, en donde se puede observar que la tendencia de los estudiantes en el uso de dispositivos tecnológicos es principalmente hacia el uso de teléfonos celulares inteligentes, posteriormente en el uso de computadoras personales y en menor medida al uso de tabletas.

Considerando que los tres dispositivos acerca de los cuales se les cuestionó a los estudiantes son los principales medios tecnológicos personales que se pueden utilizar en el ambiente educativo, entonces se puede determinar que el problema de la brecha digital definitivamente no es desde la perspectiva del acceso a estos medios, en las preguntas posteriores se analizará la forma de uso de estos recursos y es ahí donde se enfocará la mayor parte del análisis.

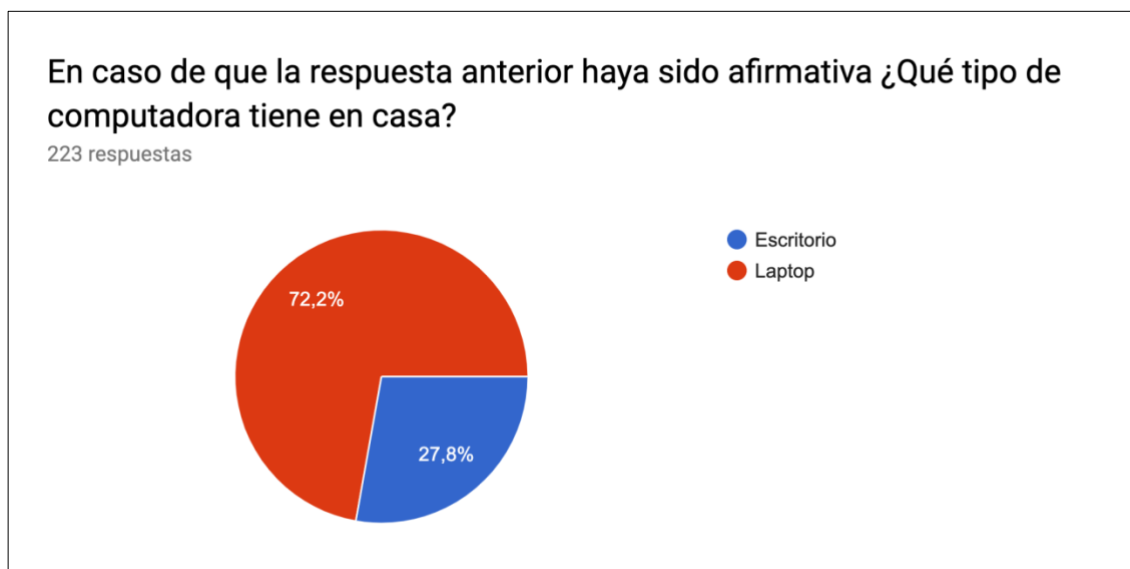


Figura 8. Tipo de computadora que tienen los alumnos en el hogar.

A partir de la figura 7 se deriva la figura 8, en la cual se puede observar el tipo de computadora con el que cuentan los alumnos de la Escuela Superior de Cómputo. Se aprecia que casi tres cuartos de la población cuentan con una computadora de tipo Laptop. Este dato es importante ya que al tener una computadora de estas características le da al estudiante la posibilidad de utilizar estos recursos dentro del entorno escolar, potenciando, en teoría, su capacidad de desarrollar más actividades en menor tiempo.

Las cuatro gráficas anteriores se utilizaron para determinar el nivel de acceso a la tecnología en el entorno educativo, se determinaron tres dispositivos base en el manejo de recursos tecnológicos en la actividad educativa por parte de los alumnos, los cuales fueron el teléfono Smartphone, la tableta y la computadora. De esta forma podemos observar que, entre los estudiantes, el acceso a los recursos tecnológicos no está diferenciado.

Instrumentos de Trabajo Intelectual

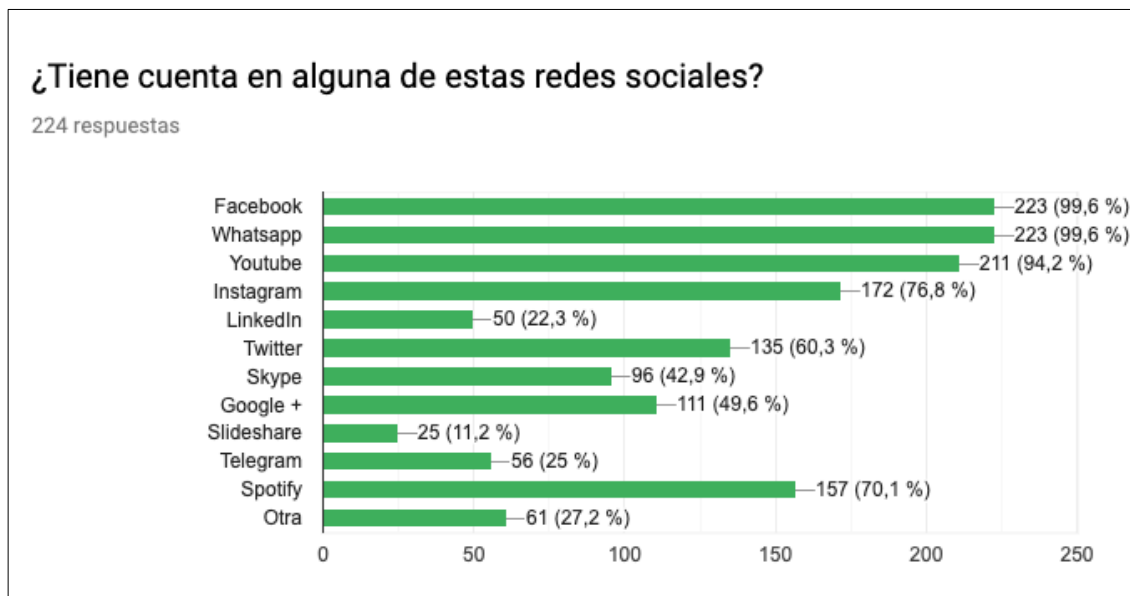


Figura 9. Cuentas en redes sociales.

En la figura 9, se puede apreciar que prácticamente la totalidad de los estudiantes utilizan al menos una red social. Esto nos indica que sus posibilidades de comunicación a través de los medios digitales que se mencionan en el cuestionario son amplias, aunque no se ha establecido aún el uso que se les dé a estos recursos, esto se hace en la siguiente gráfica.

Se puede apreciar que las redes sociales más populares en la comunidad son: Facebook, WhatsApp, YouTube, Instagram y Twitter con más del 90% de uso del total de los estudiantes. A continuación, se buscará especificar cuáles de estos medios son utilizados con fines académicos.

¿Utiliza alguno de los siguientes medios como apoyo a sus estudios en el aula o fuera de ella?

224 respuestas

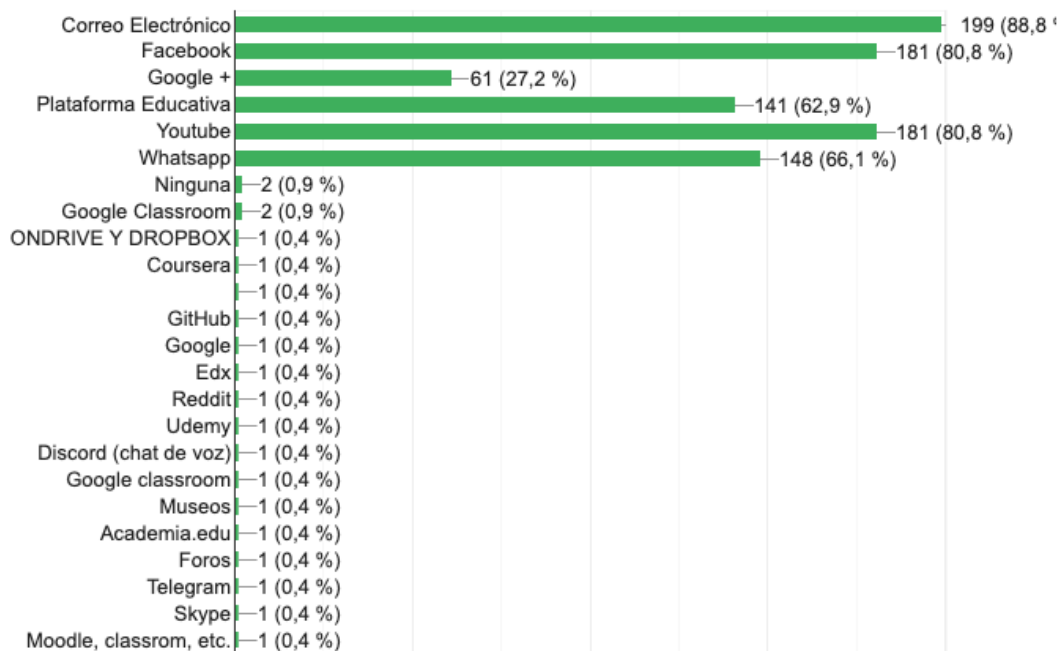


Figura 10. Medios digitales de apoyo a las actividades académicas.

La figura 10 se puede considerar como un complemento de la figura 9, en donde se especifica cuáles de los medios de comunicación social planteados se utilizan específicamente como apoyo a la actividad académica, ya sea fuera o dentro del aula.

Se puede apreciar que las principales herramientas digitales utilizadas con este fin son el correo electrónico, Facebook, YouTube, WhatsApp y las plataformas educativas.

En los dos gráficos anteriores observamos la coincidencia de que Facebook, WhatsApp y YouTube son redes sociales utilizadas tanto para cuestiones personales como académicas en la comunidad estudiantil de la Escuela Superior de Cómputo.

Hasta este punto, ya se puede saber que los alumnos utilizan redes sociales para llevar a cabo su actividad académica y también cuáles de estas son las que utilizan con dicho fin. A continuación,

se muestra una gráfica en la que se especifican las finalidades de uso de dichas plataformas digitales:

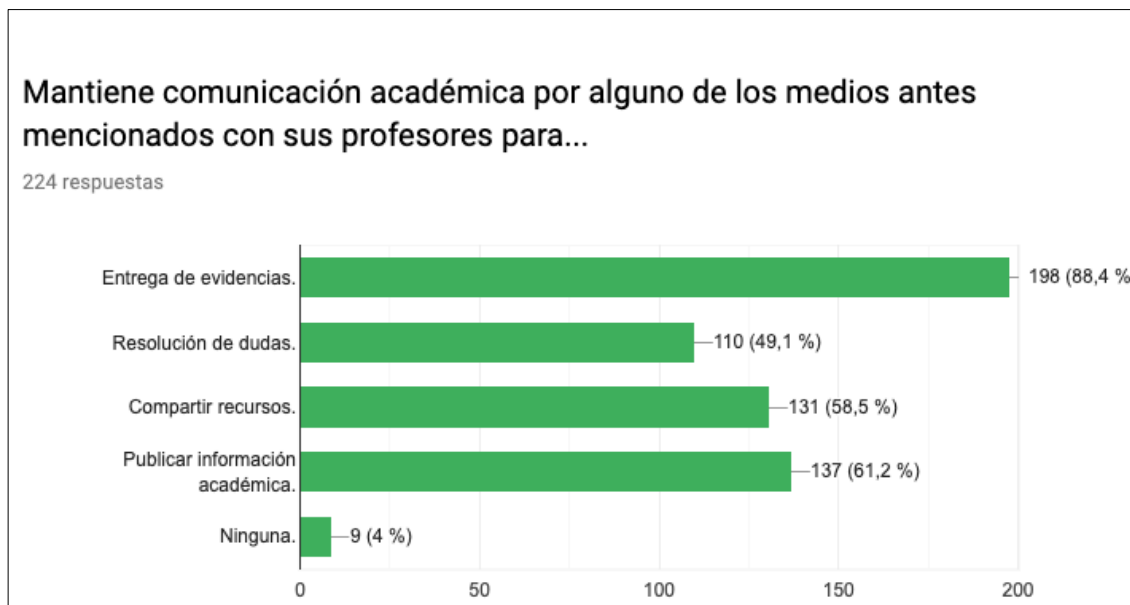


Figura 11. Comunicación con los profesores a través de medios electrónicos.

En la figura 11 se puede notar que el principal uso que se les da a los recursos digitales es el de entrega de evidencias y trabajos de clase, seguido de la publicación de información académica y el compartir recursos. Podemos observar que, al menos desde la perspectiva de los estudiantes, la parte de entrega de evidencias prácticamente se ha automatizado, pero también, por el lado opuesto, la comunicación para la resolución de dudas sigue siendo un área de oportunidad en el manejo de los recursos digitales.

Un detalle que se puede observar en la figura 11, es que no aparece el campo de material didáctico digital elaborado por parte de los profesores. Este dato se obtiene a través de otra pregunta en la que se obtuvieron los siguientes resultados:

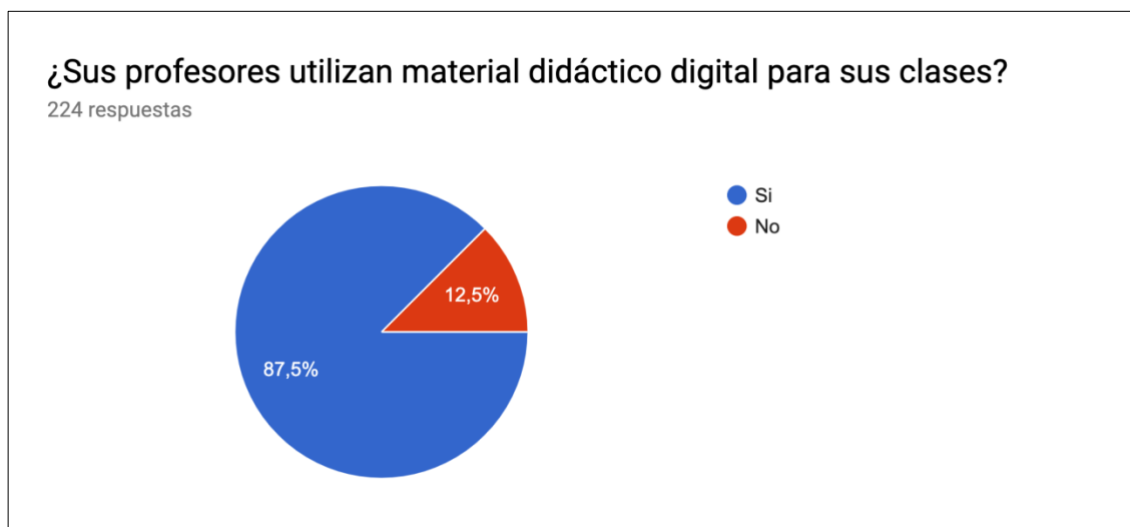


Figura 12. Material didáctico digital y los profesores.

La figura 12 muestra un dato muy interesante respecto al tema central de este trabajo que es la brecha digital, uno de los planteamientos iniciales de este trabajo fue que existe una diferencia de competencias en el manejo de la tecnología entre los profesores y los alumnos de la Escuela Superior de Cómputo, dentro de esta concepción de manejo, una de las variables a analizar fue el uso o desarrollo de material didáctico digital. En la gráfica podemos observar que los alumnos tienen la apreciación de que sus profesores si utilizan dicho material para sus clases en un 87.5%, lo cual es muy cercano a la totalidad de los docentes.

Sin embargo, es importante especificar el tipo de material digital que es utilizado por los profesores desde la perspectiva de los estudiantes, y para ese fin se llevó a cabo la siguiente pregunta:

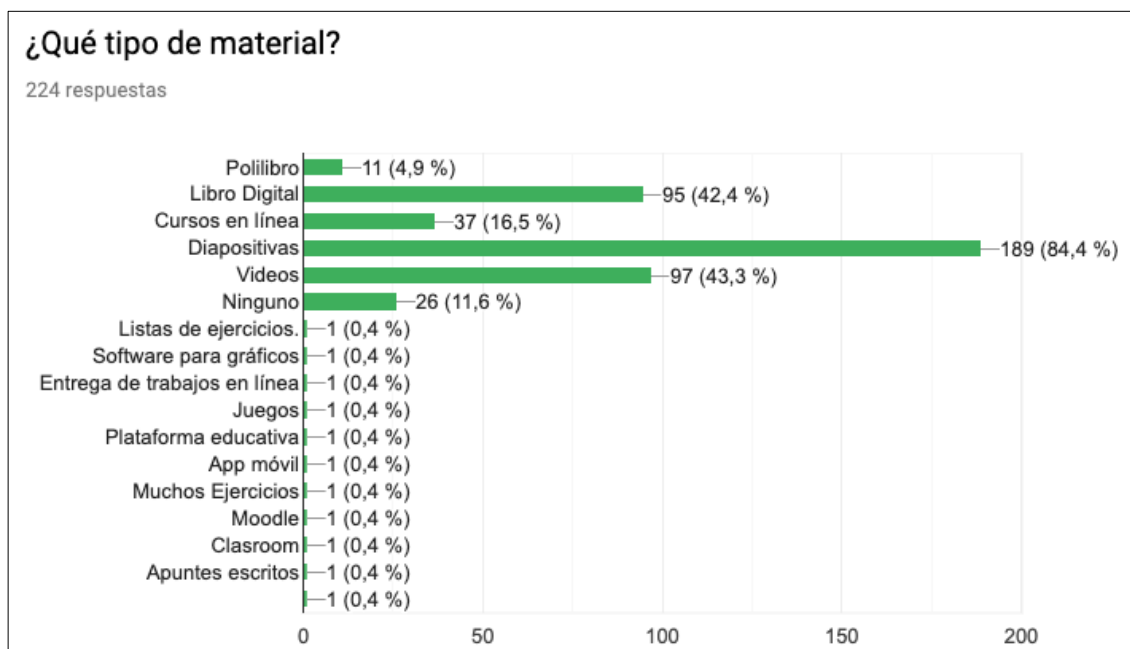


Figura 13. Tipo de material didáctico digital que utilizan los profesores, de acuerdo con los alumnos.

Es grande la diversidad que hay para clasificar el tipo de materiales didácticos digitales que puede desarrollar un docente, por lo tanto, para el planteamiento de esta pregunta solamente se consideró la clasificación que establece el IPN para el desarrollo de materiales didácticos digitales por parte de sus profesores.

A partir de lo anterior se preguntó a los alumnos cuál es el tipo de material digital que utilizan los profesores de la Escuela Superior de Cómputo para llevar a cabo sus clases y la respuesta más recurrente fue que los profesores hacen uso de diapositivas en su mayoría, lo cual se muestra en la figura 13.

Posteriormente, para complementar el apartado de instrumentos de trabajo intelectual, se les preguntó a los estudiantes acerca de los medios que emplean cuando necesitan buscar información académica, los resultados se muestran en la figura 14:

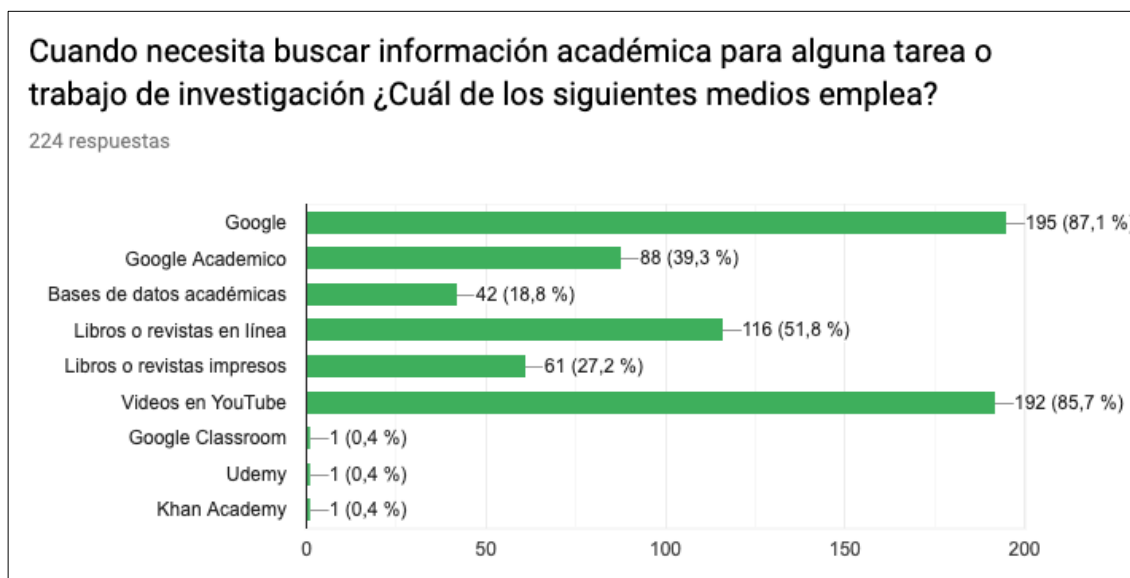


Figura 14. Medios utilizados por los alumnos para la búsqueda de información académica.

Se puede apreciar que los dos medios más utilizados son Google y YouTube, respectivamente. El detalle interesante en este resultado es el hecho de que ambos recursos contienen información general, no son específicamente académicos, aunque entre sus contenidos es relativamente sencillo encontrar material de este tipo, por lo tanto, se puede determinar, a partir de esta información, que los estudiantes de la Escuela Superior de Cómputo aún no tienen totalmente desarrollada la competencia de uso de recursos digitales específicos para la investigación, lo cual puede traer la problemática de que no sepan distinguir entre una fuente confiable y una que no lo es.

Por otra parte, para reafirmar lo anteriormente mencionado, podemos observar que menos de la mitad de los estudiantes utilizan recursos específicamente académicos que pueden ofrecer mayor fiabilidad en la información.

Respecto al trabajo en equipo, se hicieron también algunas preguntas para obtener datos al respecto, siendo la primera pregunta acerca de la preferencia del alumno sobre su trabajo académico y la información obtenida es la siguiente:

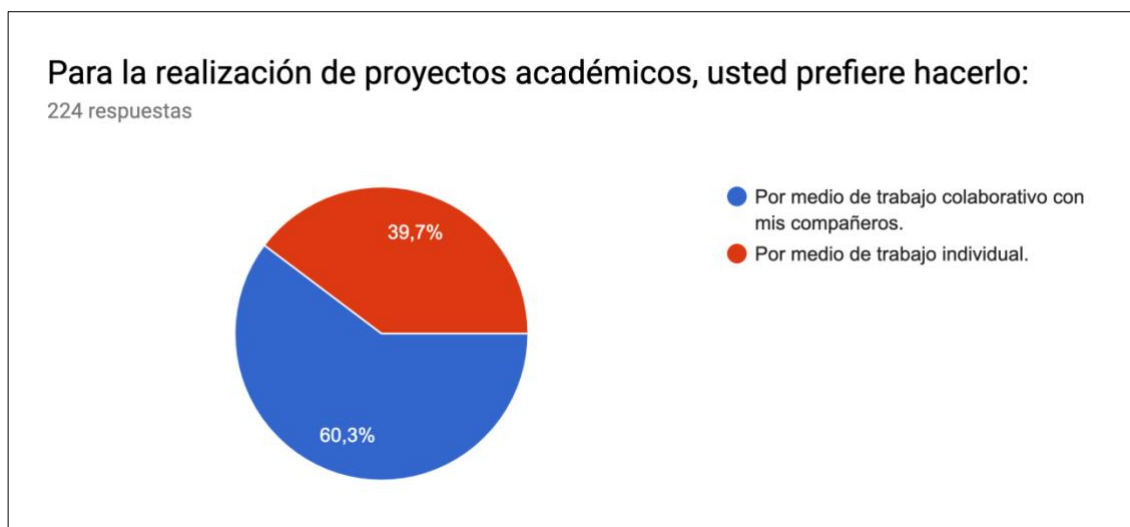


Figura 15. Inclinación para el trabajo colaborativo por parte de los alumnos.

En la figura 15 se puede apreciar que el trabajo colaborativo aún está en proceso de desarrollo entre los estudiantes de la Escuela Superior de Cómputo. Casi el 40% de la comunidad estudiantil prefiere trabajar de manera individual. Este dato es importante ya que, de acuerdo con Roig y Pascual (2014), una de las habilidades que denotan el nivel de desarrollo de la competencia de trabajo intelectual es precisamente la de trabajo colaborativo, entonces en este aspecto parece que aún hay trabajo por realizar en la formación de esta competencia.

Como parte del análisis en el mismo aspecto de trabajo colaborativo, se preguntó a los estudiantes acerca de cuáles son los medios que prefieren utilizar en los momentos en que tienen que trabajar en equipo con otros alumnos. Los datos arrojados fueron los siguientes:



Figura 16. Preferencias para el trabajo colaborativo por parte de los alumnos.

Solamente se limitó a dos tipos de medios: los entornos colaborativos en línea y las sesiones de trabajo presenciales. La respuesta fue muy similar a la pregunta anterior: casi el 60% de los estudiantes prefieren realizar el trabajo colaborativo en línea en vez de hacerlo de forma presencial y esto se observa claramente en la figura 16.

Otro recurso de trabajo intelectual que es importante indagar en los alumnos de la Escuela Superior de Cómputo, es el destino de la información que los estudiantes van recolectando conforme se van realizando diversos trabajos de investigación en el transcurso de su vida académica. La información específica que se busca obtener es si los estudiantes cuentan con una base de datos personal, construida a partir de la información que descargan de la red. Las respuestas fueron las siguientes:

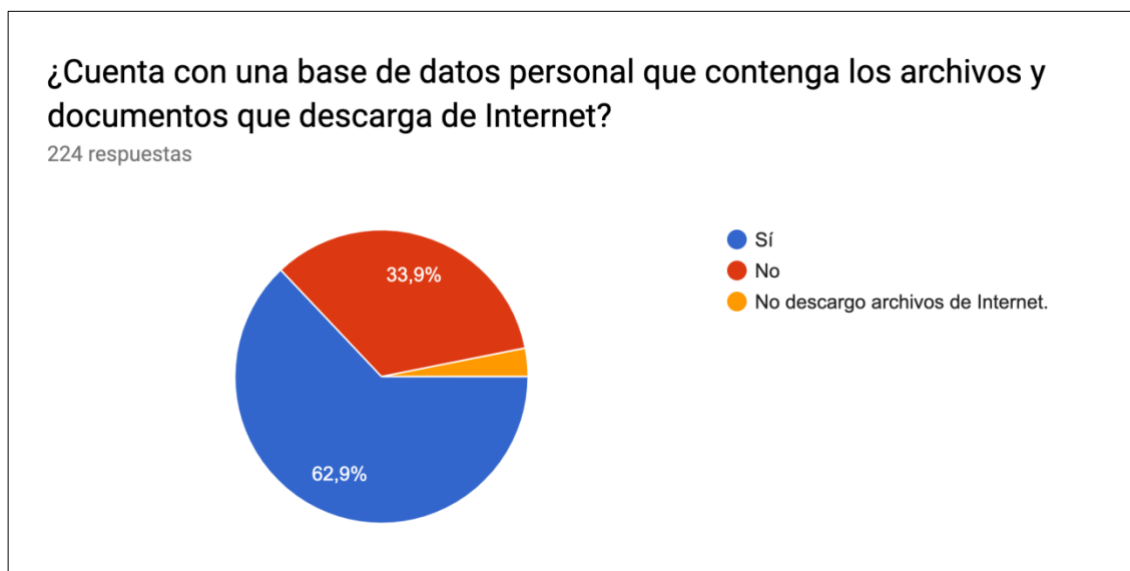


Figura 17. Cantidad de alumnos que cuentan con una base de datos académica.

En la figura 17 se puede apreciar que la mayoría de los estudiantes generan un archivo digital propio, sin embargo, resalta el detalle de que hay un pequeño porcentaje (7 estudiantes, es decir el 3.1%) que ni siquiera descarga información de Internet. Esto denota que esta competencia digital no está desarrollada en su totalidad dentro de la comunidad estudiantil, lo cual puede interpretarse de diversas formas, desde el hecho de que hay un mínimo porcentaje de estudiantes que aún utilizan recursos bibliográficos tradicionales, hasta la posibilidad de que los alumnos que respondieron negativamente no realicen absolutamente ningún tipo de consultas para la realización de sus actividades académicas, sin embargo, el análisis detallado de este punto no se consideró dentro de las preguntas del cuestionario. Posteriormente se puede profundizar la investigación al respecto preguntando las razones por las cuales no se cuenta con dicha base de datos.

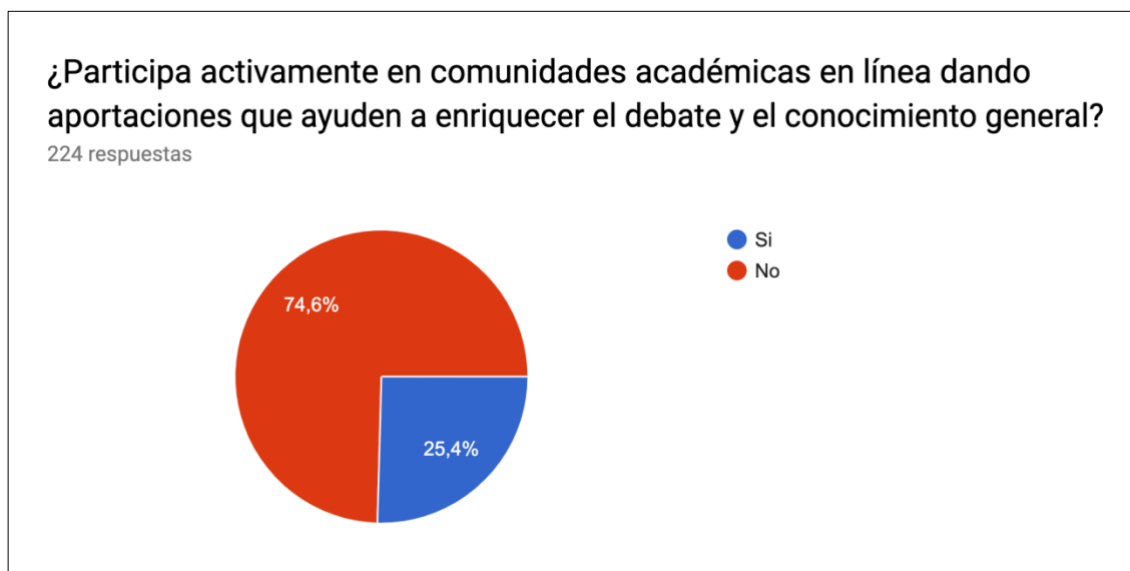


Figura 18. Participación en comunidades académicas en línea por parte de los alumnos.

Respecto a la participación de los alumnos en comunidades académicas en línea, se hicieron dos cuestionamientos: si el alumno participa activamente en comunidades académicas en línea, dando aportaciones que ayuden a enriquecer el debate y el conocimiento general y si el alumno utiliza la información compartida en comunidades académicas en línea para la realización de sus actividades escolares. Las respuestas a ambas preguntas se muestran en las figuras 18 y 19, respectivamente.

En el primer caso, se puede apreciar que existe una alta participación de los estudiantes en comunidades académicas en línea. Por participación se entiende que los estudiantes no solo son miembros, sino también realizan aportaciones que ayudan a enriquecer el conocimiento colectivo.



Figura 19. Uso de información obtenida de comunidades en línea por parte de los alumnos.

En el segundo caso se puede apreciar, de acuerdo con la figura 19, que la mayor parte de los estudiantes de la Escuela Superior de Cómputo sí utilizan la información obtenida en estas comunidades académicas, lo cual es un indicador de que, en ese aspecto, se tiene esta competencia desarrollada y no se quedan únicamente con la información y el conocimiento obtenido en los salones de clase, lo cual muestra que la competencia propuesta por Roig y Pascual (2014) planteada en el marco teórico, se encuentra en un determinado proceso de desarrollo, solamente falta que se tenga mayor participación en dichas comunidades.

Alfabetización Tecnológica

Otra de las competencias importantes analizadas a partir del trabajo de Roig y Pascual (2014) es el tema de la alfabetización tecnológica, la cual se definió previamente como una alfabetización que capacite a todos los ciudadanos y ciudadanas no solo para comprender el mundo colmado de productos tecnológicos en que vivimos, sino para analizarlo críticamente y tomar decisiones,

así como para participar en innovaciones que den respuesta a las necesidades y demandas de nuestras sociedades (Valdés y otros, 2002).

En este sentido son varios los factores que determinan el nivel de alfabetización, comenzando por la auto apreciación al respecto. En la gráfica 20 se muestra lo que respondieron los alumnos de la Escuela Superior de Cómputo cuando se les preguntó cómo consideraban su propio nivel de actualización en el conocimiento y manejo de herramientas digitales y tecnológicas para el aprendizaje.



Figura 20. Percepción propia de los alumnos respecto al manejo de herramientas tecnológicas y digitales para el aprendizaje.

En la figura 20, se puede observar que cerca del 80% de los alumnos de la Escuela Superior de Cómputo consideran que cuentan con el adecuado nivel de actualización en el conocimiento y manejo de las herramientas digitales y tecnológicas para su aprendizaje.

A continuación, en la figura 21, se muestra un dato determinante para el objetivo de este trabajo de investigación: la percepción que tienen los alumnos acerca de sus profesores respecto al desarrollo de las competencias tecnológicas y digitales de éstos últimos.

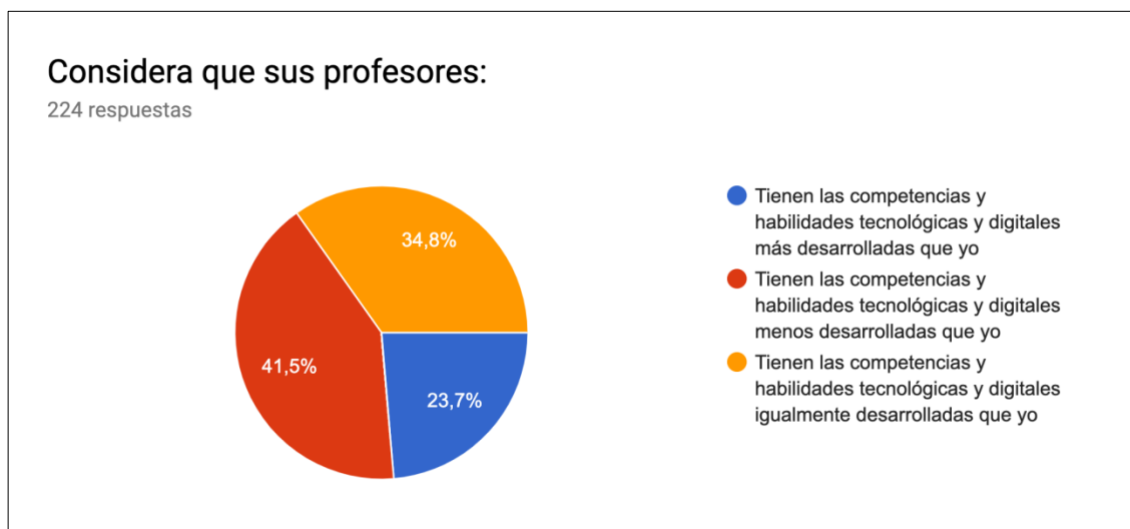


Figura 21. Percepción de las habilidades digitales de los profesores con respecto de los alumnos.

Este dato es de suma importancia para la investigación ya que es, específicamente, el que demuestra la percepción que tienen los estudiantes respecto a la brecha digital existente entre ellos y sus profesores.

Para obtener este dato, se les preguntó si, en comparación con ellos mismos, sus profesores tenían las competencias y habilidades tecnológicas y digitales más desarrolladas que ellos, menos desarrolladas que ellos o al mismo nivel.

Las respuestas estuvieron divididas, sin embargo, se observa en la figura 21 que la mayoría de los alumnos encuestados respondieron que ellos consideran que los profesores tienen las habilidades tecnológicas y digitales menos desarrolladas, la respuesta siguiente fue que están en el mismo nivel de desarrollo que ellos y la minoría (solo el 23.7%) considera que los profesores tienen un mayor desarrollo de competencias y habilidades tecnológicas y digitales.



Figura 22. Importancia de la actualización digital y tecnológica de los profesores desde la perspectiva de los alumnos.

Como parte complementaria a la respuesta mostrada en la figura 21, se les preguntó a los alumnos si consideran importante que sus profesores actualicen sus conocimientos respecto a este tipo de instrumentos, la respuesta se muestra en la figura 22. Evidentemente, casi el 100% de los estudiantes considera que esta actualización si es importante, lo que indica que existe un buen nivel de exigencia por parte de los alumnos hacia los profesores.

Esta respuesta también se puede orientar hacia la perspectiva que se planteó anteriormente en el marco teórico respecto a la educación 4.0 en la cual las habilidades digitales y tecnológicas asumen una gran importancia en las perspectivas tanto educativas como laborales, se espera que los nuevos roles de trabajo sean asumidos por personas que tienen la formación necesaria para desempeñar dichas actividades y los profesores, como agentes formadores de esos recursos humanos, y como recursos humanos por sí mismos, deberán tener desarrolladas esas habilidades de la misma forma, lo cual se expondrá en la sección correspondiente.

La siguiente pregunta aborda el tema de lo que hacen los estudiantes cuando se les presenta un problema o dificultad que requiere del uso o conocimiento en el manejo de algún medio tecnológico. Las respuestas se pueden observar en la figura 23.



Figura 23. Percepción propia de los alumnos para la capacidad de resolución de problemas que implican medios digitales.

En la figura 23, se puede observar que poco más del 60% de los estudiantes se consideran a sí mismos capaces de resolver problemas que involucran el desconocimiento en el manejo de medios tecnológicos o, dicho de otra forma, se consideran capaces de aprender por sí mismos acerca del manejo de un recurso digital o tecnológico.

Respecto a la realización de actividades académicas, tales como exposiciones y clases, se preguntó a los alumnos de qué forma prefieren realizarlas y se les presentaron tres opciones: presencial, virtual y mixto. Las respuestas se muestran en la figura 24.

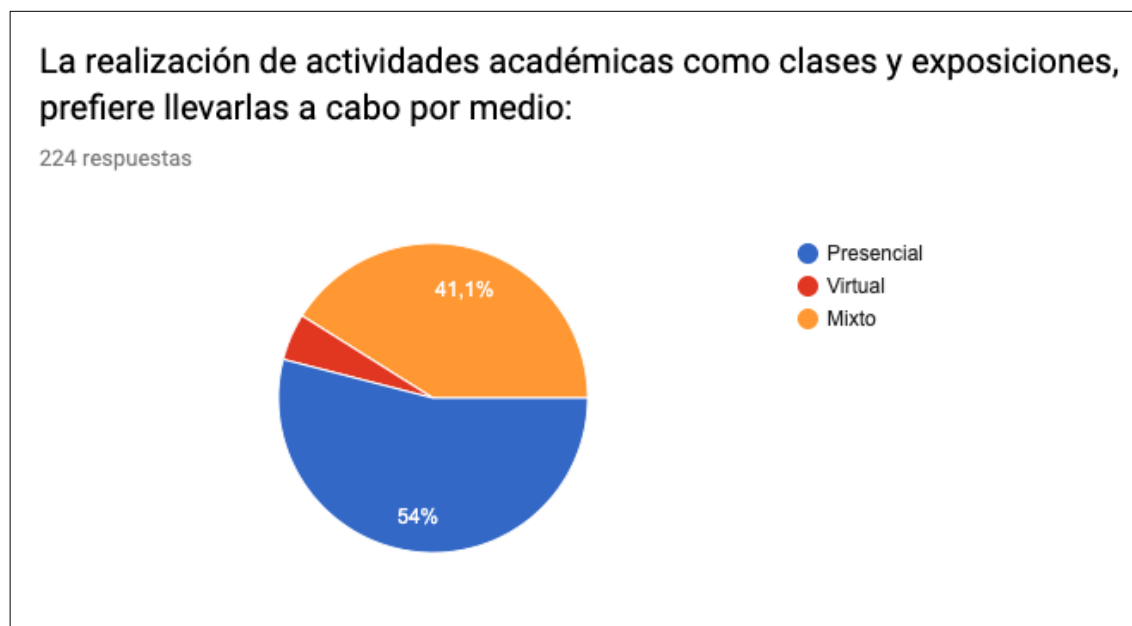


Figura 24. Modalidad de preferencia para las actividades académicas por parte de los alumnos.

El 54% de los estudiantes prefiere llevar a cabo estas actividades de forma presencial, el 41% de forma mixta y, solamente el 4% prefiere hacerlo de forma virtual. Este dato es interesante e importante para la investigación ya que muestra que prácticamente la mitad de los estudiantes aún prefieren los medios presenciales tradicionales para realizar sus actividades académicas, sin embargo, la otra mitad está más abierta a los, relativamente, nuevos entornos educativos

Por último, y como complemento a la pregunta de la figura 24, se les consultó a los alumnos acerca de los medios de su preferencia para la entrega, revisión y evaluación de las actividades académicas. La respuesta se muestra en la figura 25.

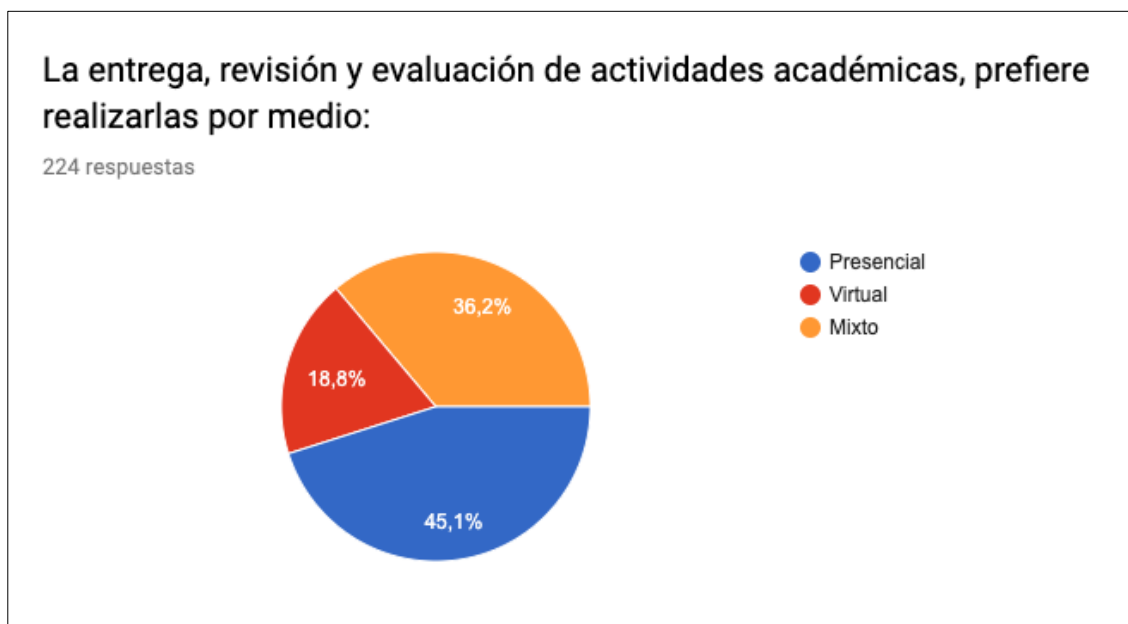


Figura 25. Modalidad preferida para la entrega y realización de trabajos académicos por parte de los alumnos.

La figura 25 muestra que casi la mitad de los alumnos (45%) prefiere seguir por los métodos de trabajo académico tradicionales, es decir, de forma presencial. En segundo lugar el 36% de los estudiantes opta por realizar este trabajo de forma mixta (presencial y virtual) y el 19% de forma totalmente virtual. En esta gráfica se puede complementar la información de la figura 24, ya que se observa que, oficialmente, los alumnos de la Escuela Superior de Cómputo están moviéndose hacia el trabajo en entornos virtuales de aprendizaje. En la sección correspondiente al análisis de la información proporcionada por los docentes, se verá si éstos corresponden a esta migración hacia lo digital de la misma manera, con la finalidad de obtener información para determinar el nivel de alfabetización tecnológica y uso de medios digitales planteado en el marco teórico del presente trabajo, cuando se establecieron las competencias hacia las que se dirigiría este estudio. Además es importante considerar que, rumbo a la Educación 4.0, fomentar esta modalidad de trabajo será un factor determinante para los planes de estudio de la institución.

Percepción Curricular

En el planteamiento de este trabajo de investigación se consideró que el currículum es uno de los factores que pueden promover (o no) el manejo de los recursos digitales y tecnológicos en el proceso educativo de la Escuela Superior de Cómputo.

En esta sección se analiza cuál es la percepción que tienen los estudiantes respecto a su marco curricular.

En primer lugar se les preguntó el nivel de conocimiento del currículum de la escuela que perciben de manera personal. La figura 26 muestra el resultado de esta pregunta.

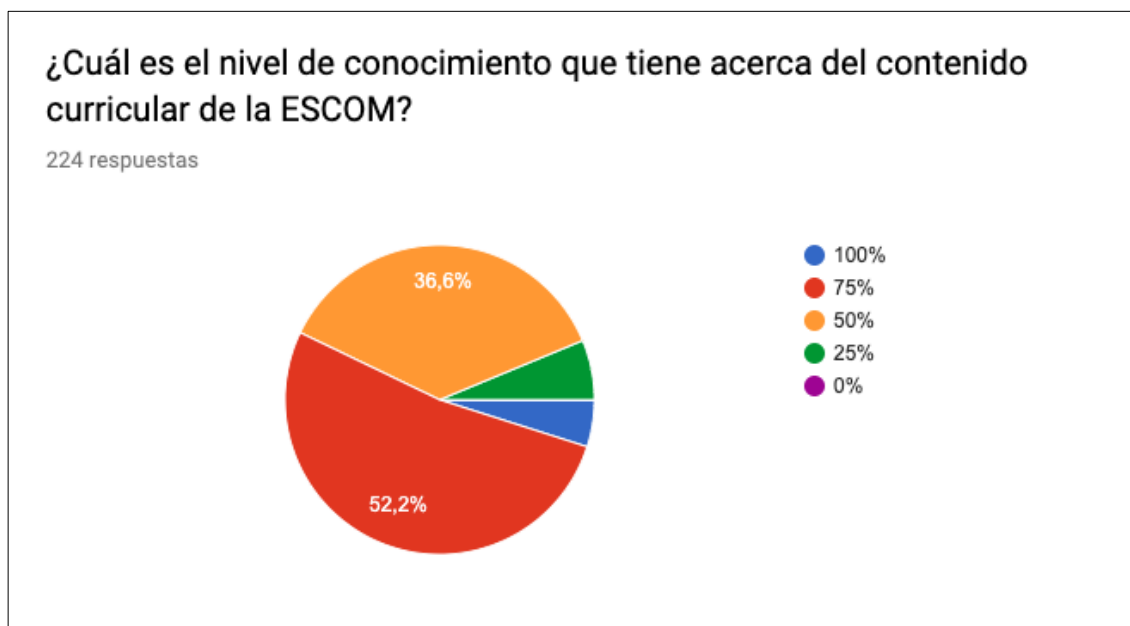


Figura 26. Nivel de conocimiento del contenido curricular de la ESCOM por parte de los alumnos.

La mitad de los estudiantes encuestados respondieron que tienen un conocimiento del 75% del marco curricular de su carrera, lo cual indica que conocen la mayor parte del programa de estudios que están o estarán cursando durante su estancia en la escuela. La otra mitad conoce el 50% o menos de su marco curricular, lo cual muestra que existe un desconocimiento generalizado

de los puntos esenciales que tiene su formación, al parecer no existe la cultura de informarse respecto de lo que están estudiando y solamente se conforman con irlo tomando conforme van avanzando.

Ante la situación anteriormente planteada, se les preguntó si consideran que el programa de estudios de las unidades de aprendizaje que han cursado hasta el momento de la encuesta (de las cuales ya deberían de conocerlo), promueven el uso didáctico de las TIC. La respuesta se muestra en la figura 27.

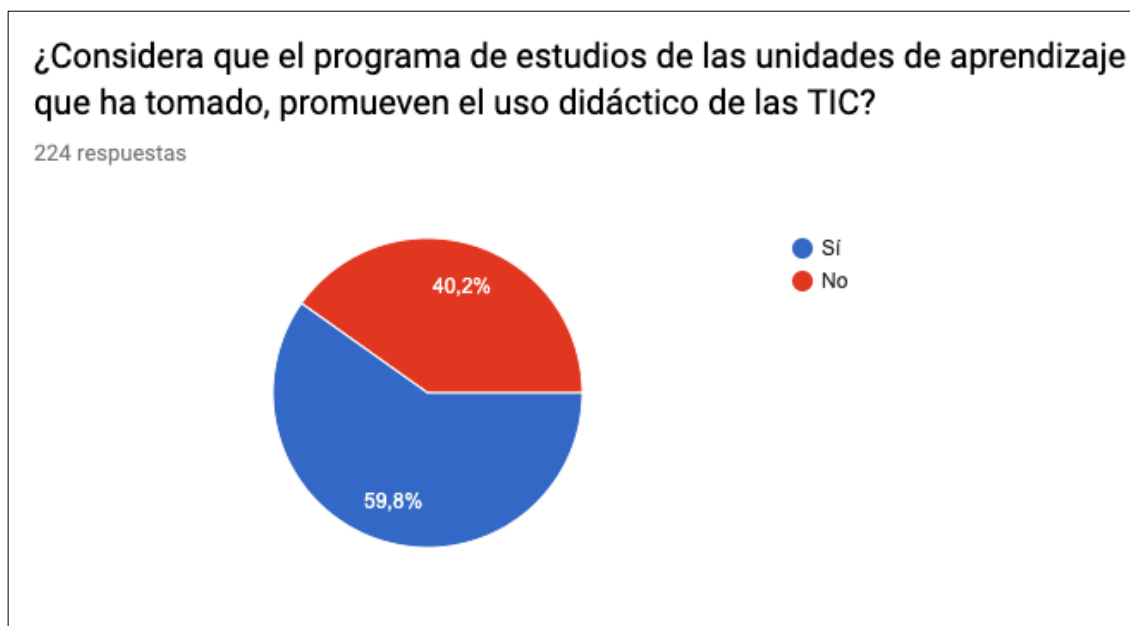


Figura 27. Percepción del programa académico respecto de la promoción de uso de las TIC por parte de los alumnos.

En dicha gráfica se puede observar que, aproximadamente, el 60% de los estudiantes considera que sus unidades de aprendizaje si han considerado el uso didáctico de las TIC, lo cual representa una mayoría en la población, aunque no sea una mayoría cercana a la totalidad.

Por último se les cuestionó si consideran de importancia que los planes y programas de estudio especifiquen el uso didáctico de las TIC. La respuesta se muestra en la figura 28.



Figura 28. Percepción de la importancia de especificar el uso didáctico de las TIC en los contenidos curriculares por parte de los alumnos.

Se observa que prácticamente la totalidad de los estudiantes considera este hecho relevante en el desarrollo de los planes de estudio, lo cual implica que los mismos estudiantes tienen conciencia de la importancia que tienen estos planes y, al mismo tiempo se puede establecer una relación con la importancia del factor curricular que se señaló en el marco teórico, ya que esta característica de especificar el uso didáctico de las TIC, compete a la dimensión curricular.

III.2 Análisis de la Información de los Docentes

Los profesores de la Escuela Superior de Cómputo son, en parte, el sujeto de estudio de este trabajo de investigación, por lo tanto, es importante considerar la percepción que tienen en el fenómeno de brecha digital que se analiza.

Para describir esta parte, se utilizó el instrumento mostrado en el anexo 1, el cual está diseñado a partir de los mismos elementos que el cuestionario de los estudiantes, pero visto desde una perspectiva del profesor, en la cual se consideran elementos correspondientes al desarrollo de

materiales didácticos digitales, manejo de la tecnología en su práctica docente, aspectos formativos y de características generacionales. Se evalúan las mismas competencias tecnológicas y los resultados obtenidos se muestran en los siguientes apartados.

Información General

En primer lugar, se recabó la información personal de la planta docente con la finalidad de obtener las características generacionales en la que ésta se encuentra y los datos mas relevantes respecto a su formación. La primera pregunta fue respecto a su edad. Los resultados se muestran en la figura 29.

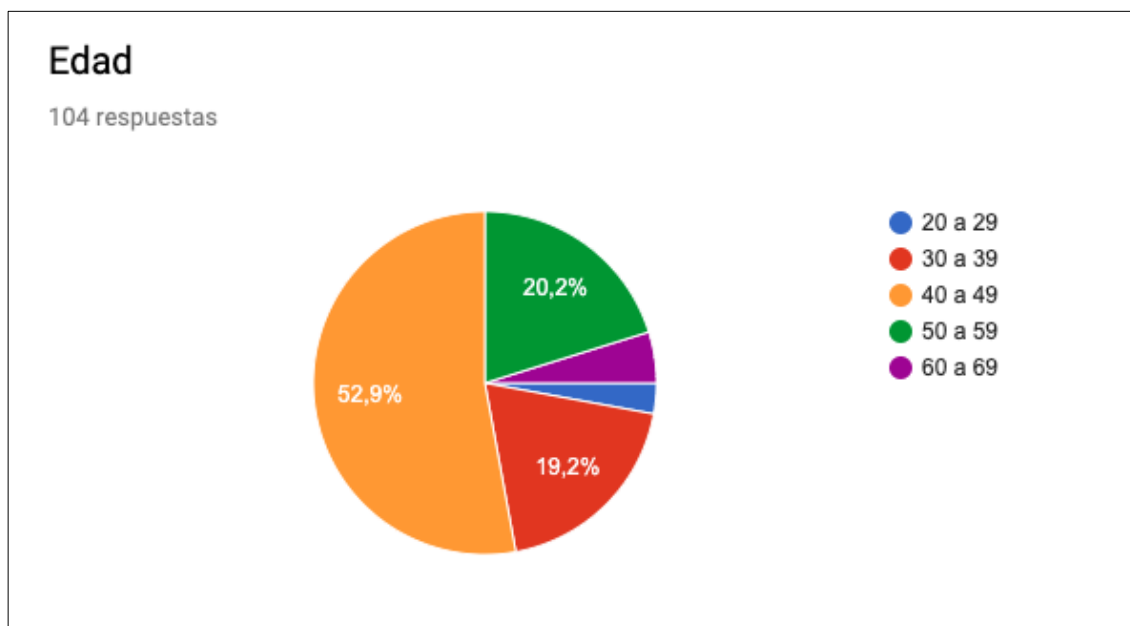


Figura 29. Edad de los profesores de la ESCOM.

Se puede observar claramente que la mayor cantidad de la población analizada entra en el rango de 40 a 49 años, es decir, pertenecen a la denominada generación X, la cual se caracteriza por haberse desarrollado de forma independiente y según Chirinos (2009), se definen por las siguientes actitudes:

- Personalidad:
 - Escéptico.
 - Ferozmente independiente.
 - Trabajo / Balance de vida.
- Fortalezas de Liderazgo:
 - Adaptación al cambio.
 - Competente y franco.
 - No intimidado por la autoridad.
- Desafíos de liderazgo:
 - Tacto vs. Honestidad brutal.
 - Políticas corporativas.
- Claves de motivación:
 - Crear una participación de trabajo flexible.
 - Proveer entedimiento y planes de desarrollo.

Se puede considerar que la planta docente de la Escuela Superior de Cómputo está en una etapa relativamente joven, en la que la motivación por el auto aprendizaje se puede explotar correctamente para fomentar el desarrollo de las competencias tecnológicas y digitales y para aprender a manejar los nuevos perfiles de los estudiantes.

Posteriormente, se les preguntó a los profesores sobre características laborales y de formación. Específicamente acerca de el área de formación que cursaron, el nivel de estudios con el que

cuentan, los años de experiencia docente que poseen y la academia a la que pertenecen dentro de la Escuela Superior de Cómputo. Los resultados a estos cuatro cuestionamientos se muestran en las siguientes gráficas.

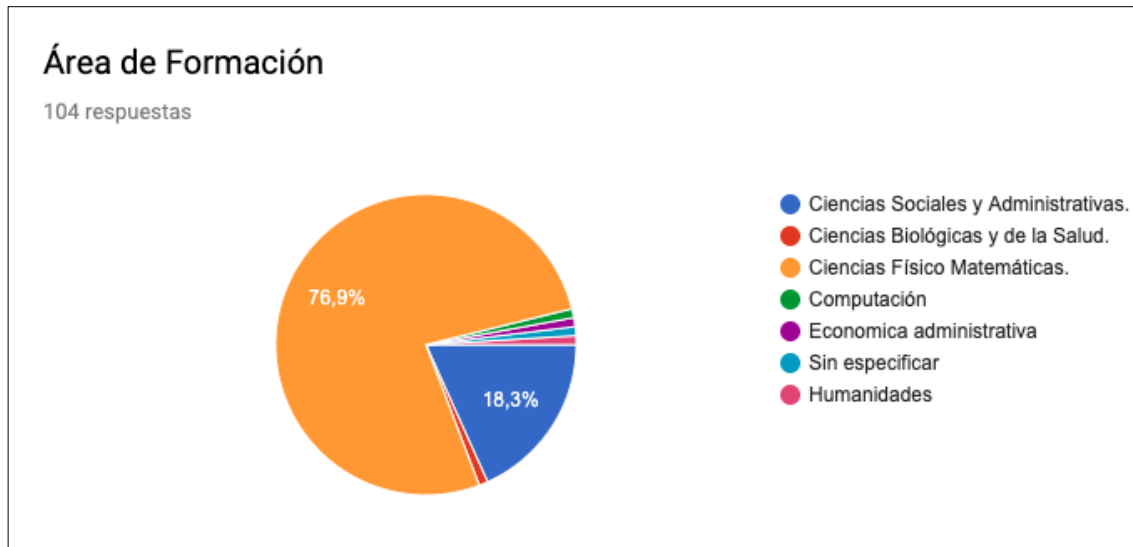


Figura 30. Área de formación de los profesores de la ESCOM.

El objeto de estudio es la brecha digital existente entre los alumnos y los docentes de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, lo cual hace que, en el resultado de la figura 30, sea evidente que casi el 80% de los profesores que imparten clase en esta escuela, sean de área de formación de ciencias físico matemáticas y, que los profesores de formación social y administrativa sean muy pocos.

A partir de lo anterior, se considera de importancia el conocer el nivel de interés de los docentes en formarse en docencia y pedagogía ya que, de acuerdo a la información anterior, esta área corresponde a un campo disciplinar totalmente distinto al que pertenecen, lo cual posiblemente puede ser un factor que fomente el crecimiento de la brecha digital, ya que los docentes manejan las tecnologías digitales en la aplicación a sus áreas del conocimiento, pero carecen de la

formación pedagógica que les pueda ampliar la visión para el uso de estas mismas tecnologías en cuestiones didácticas y de práctica docente, mientras que los estudiantes constantemente están buscando apoyarse en este tipo de herramientas para su propia formación.

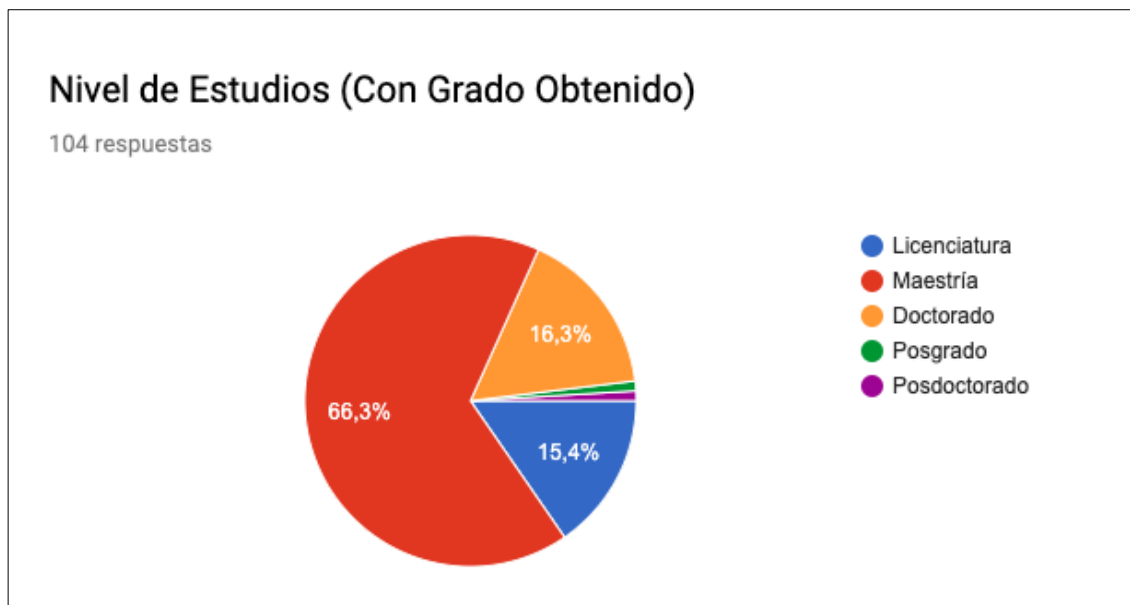


Figura 31. Nivel de estudios (con grado obtenido) de los profesores de la ESCOM.

En la figura 31 se puede observar que la mayoría de la población docente encuestada posee estudios de maestría con grado obtenido, lo cual indica que el nivel educativo de la planta docente de la Escuela Superior de Cómputo es alto, sin embargo, es importante saber cuál es el área específica de formación en los grados de licenciatura, maestría y doctorado de los profesores entrevistados. Este dato es importante porque no es suficiente con el hecho de ser un experto en el área disciplinar para poder ser un buen docente, es importante desarrollar ciertas competencias y, en el caso específico de este trabajo de investigación, conocer si las competencias digitales están lo suficientemente desarrolladas para aplicar recursos tecnológicos

a su práctica docente. Más adelante se analizará si estos estudios de licenciatura, maestría y doctorado, están relacionados con el área de formación docente, o no.

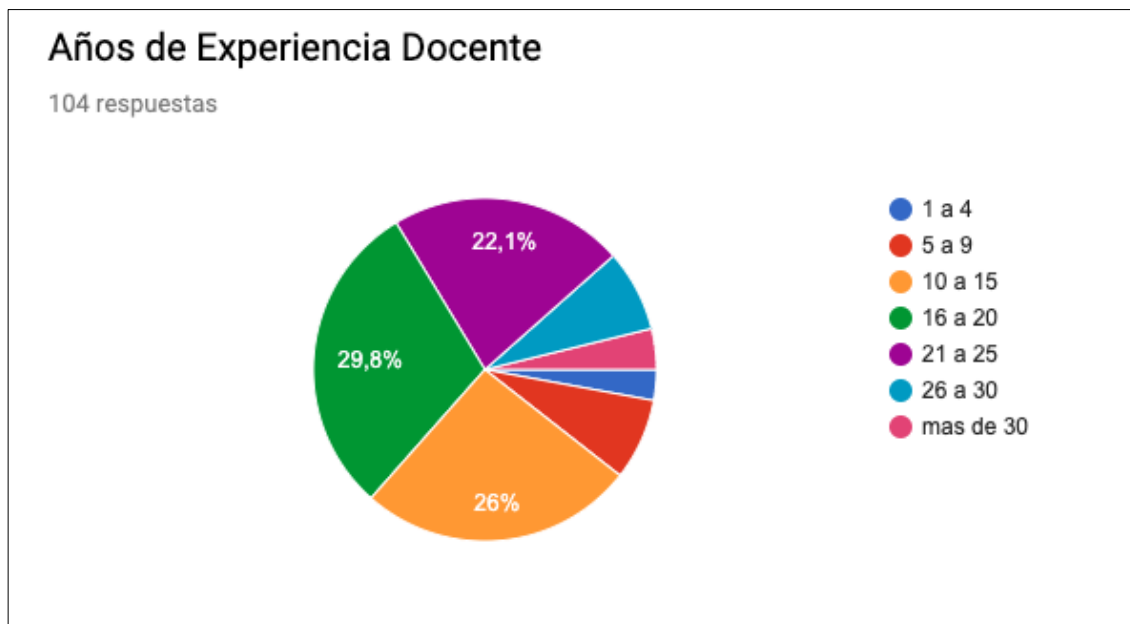


Figura 32. Años de experiencia docente de los profesores de la ESCOM.

En la figura 32 se puede apreciar que, en lo que respecta a los años de experiencia docente, no hay una tendencia que indique una mayoría, como en los casos anteriores. El 30% de los profesores tienen de 16 a 20 años de experiencia docente, el 26% tienen de 10 a 15 años y el 22% tienen de 21 a 25 años. Este dato, junto con el que nos muestra la figura 29 (la edad promedio de los docentes de la Escuela Superior de Cómputo), se puede interpretar de tal manera que se indica que la planta docente es joven en cuanto a edad, pero que en experiencia hay una cierta fortaleza.

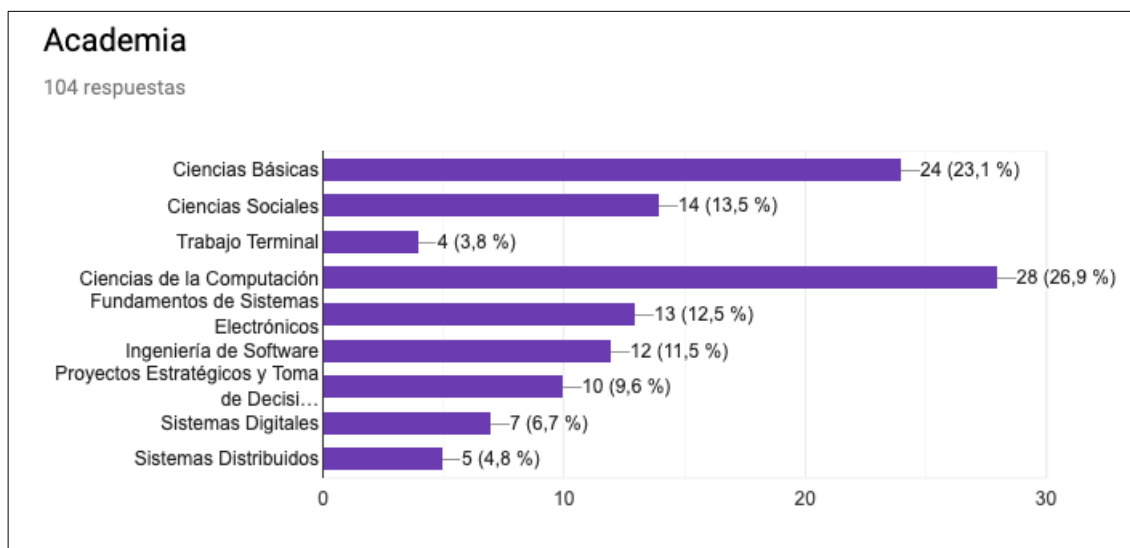


Figura 33. Academia a la que pertenecen los profesores entrevistados.

La figura 33 muestra la forma en que la planta docente se encuentra clasificada por academias. Se puede observar que la mayoría de los profesores encuestados pertenecen a las academias de Ciencias Básicas y de Ciencias de la Computación, lo cual también presenta cierta coherencia con la naturaleza de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales. Al igual que se analizó en la figura 30 (área de formación), se observa que la cantidad de profesores pertenecientes a la academia de Ciencias Sociales es poca con respecto al total de los docentes entrevistados.

Instrumentos de Trabajo Intelectual

En esta sección se busca hacer un cotejo con los resultados obtenidos en la misma competencia para los estudiantes, de esta manera se podrá llegar a una conclusión respecto a la percepción en este punto y establecer si existen diferencias notables entre profesores y alumnos.

Las preguntas son semejantes a las que se hicieron a los alumnos, debido a que se busca caracterizar las mismas competencias en el manejo de estos instrumentos, sin embargo, en el caso de los docentes, estas preguntas están orientadas hacia el uso de estos recursos en la

práctica docente y en el diseño de ellos, a diferencia de las preguntas hacia los estudiantes, en las cuales solamente se buscaba saber si se manejaban estos instrumentos o no.

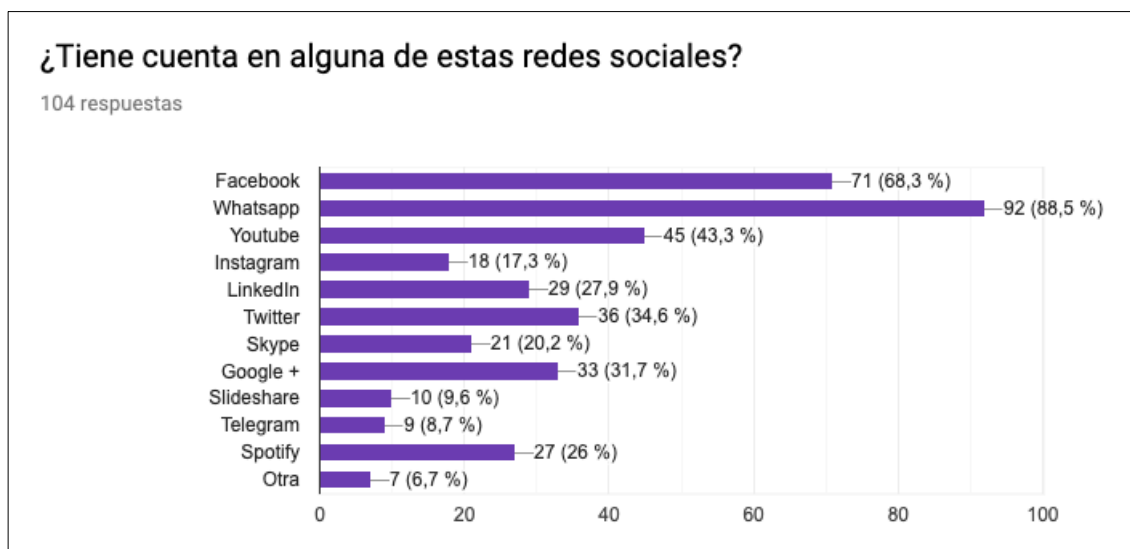


Figura 34. Redes sociales que utilizan los profesores de la ESCOM.

Al igual que sucede con los estudiantes, se puede observar que las redes sociales más populares entre los docentes de la Escuela Superior de Cómputo son Facebook, WhatsApp y YouTube, sin embargo, también es preciso identificar cuáles de ellas son aplicadas a la práctica docente ya que son comunidades de uso general. A continuación se les pregunta a los profesores cuál de esas redes sociales utilizan como apoyo en su labor, ya sea dentro o fuera del aula. La figura 34 muestra los resultados correspondientes.

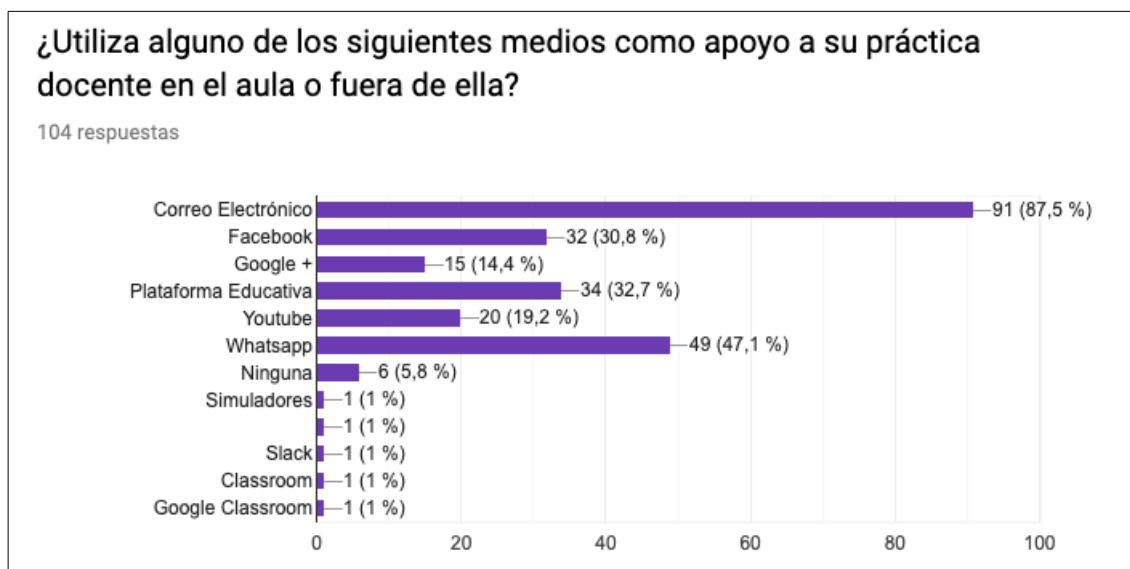


Figura 35. Medios electrónicos utilizados por los docentes en su labor.

En la figura 35 se observa que el correo electrónico es la herramienta digital más utilizada por los docentes para apoyar su labor, seguido de WhatsApp y Facebook, aunque muy por debajo de la primera.

Una vez que se identificó cuáles fueron las principales herramientas de comunicación digitales que utilizan los profesores de la muestra, se les preguntó acerca de los objetivos para los cuales se establece esta comunicación y los horarios en los que esta se da (horario laboral o no laboral).

La información obtenida se muestra en las figuras 36 y 37.

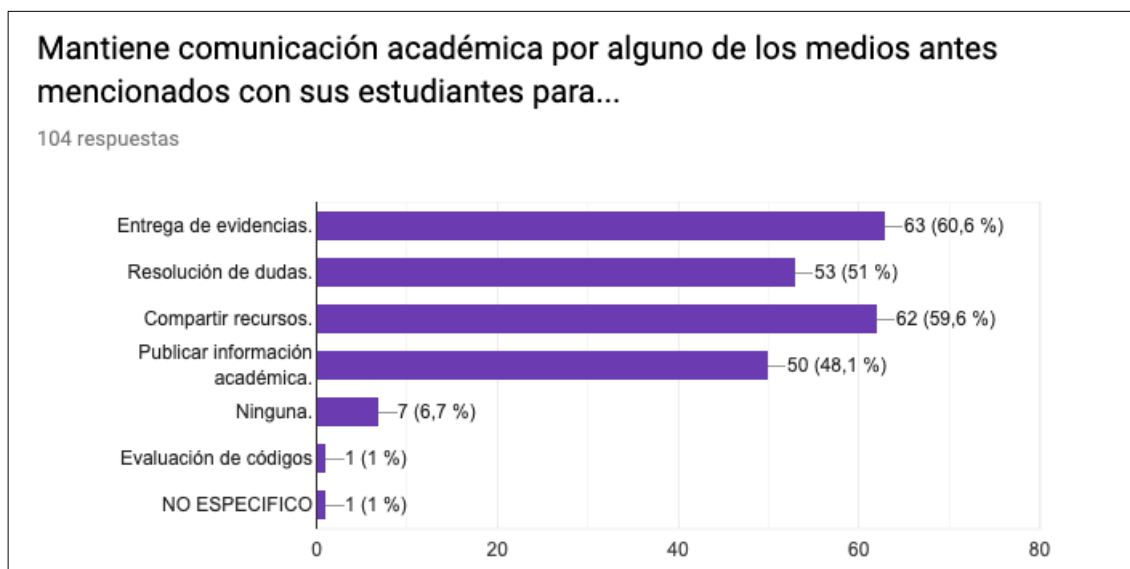


Figura 36. Finalidad de los medios utilizados por los docentes para la comunicación con sus estudiantes.

La figura 36 muestra que el uso de los recursos digitales anteriormente mencionados son utilizados principalmente para cuatro objetivos: entrega de evidencias, compartir recursos, resolución de dudas y publicar información académica. Los porcentajes son prácticamente arriba del 50% de los profesores encuestados y este resultado se da de esta forma debido a que se podía seleccionar más de una opción en la respuesta.



Figura 37. Horarios en los que el profesor mantiene comunicación con sus estudiantes.

La figura 37 muestra los horarios en los que se da la comunicación y se pregunta a los profesores acerca de si ellos mantienen comunicación con sus estudiantes fuera de su horario laboral. El 75% de los docentes encuestados respondió que si se comunica con sus alumnos fuera de su horario laboral, lo cual es un indicador de que están al pendiente de las necesidades que puedan surgir de los estudiantes y, de acuerdo con el marco teórico, han desarrollado una comunicación más allá del aula que, en teoría, debería de ser más completa que aquella que tradicionalmente se tiene entre alumno y profesor.

A continuación, en las figuras 38 y 39 se muestra información respecto a la creación de material didáctico digital.



Figura 38. Material didáctico elaborado por los docentes de la ESCOM.

La figura 38 indica que, de acuerdo a los mismos profesores, la mayoría de los entrevistados menciona que si han creado material didáctico para sus clases, sin embargo, este dato no especifica el tipo de material didáctico elaborado, por lo tanto es importante conocer la modalidad ya que el IPN a través de la Unidad Politécnica para la Educación Virtual, cuenta con una clasificación de estos recursos de acuerdo a sus finalidades y estructuras, por lo que es evidente que los profesores de la Escuela Superior de Cómputo están acotados por dichas especificaciones. En la figura 39 se muestra el tipo de material que ha sido desarrollado.

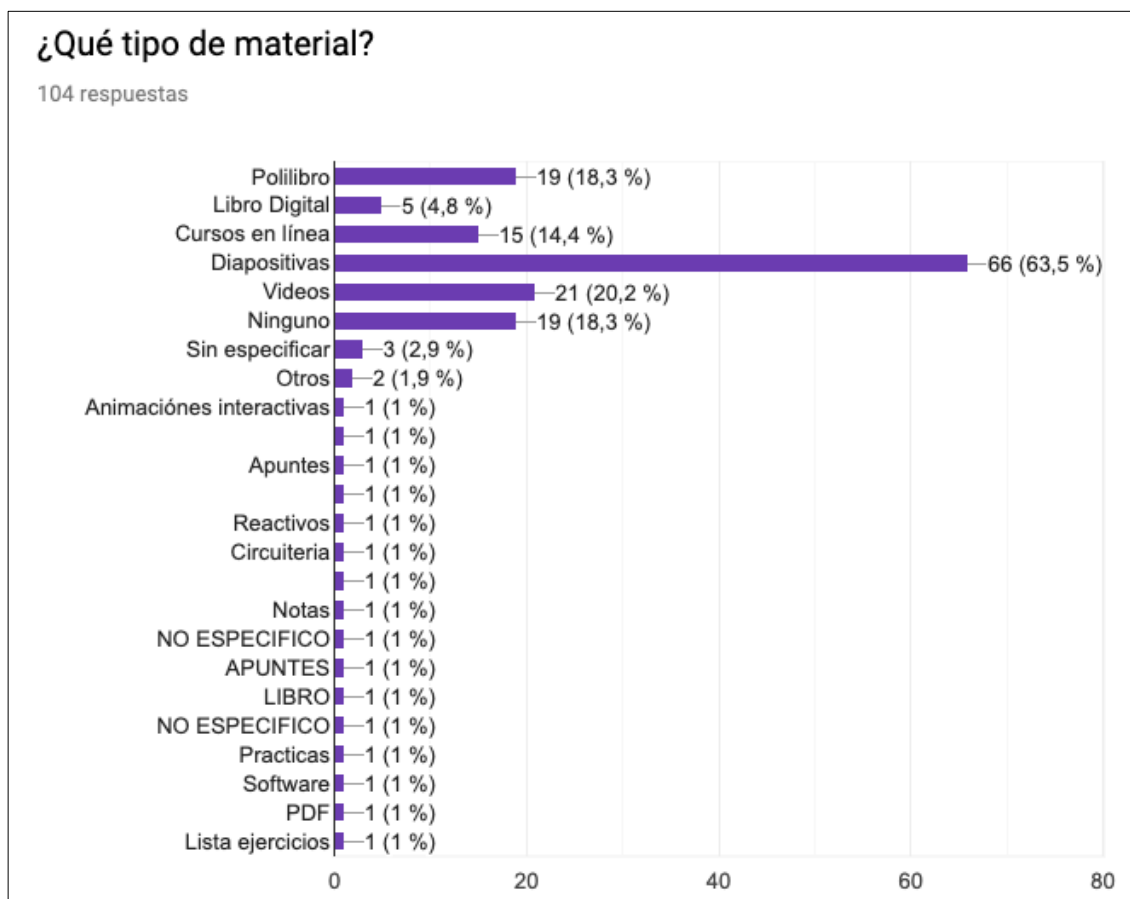


Figura 39. Tipo de material didáctico desarrollado por los docentes de la ESCOM.

La figura 39 muestra el material desarrollado por los profesores encuestados. Aquí se observa que la mayor parte de ellos consideran las diapositivas como un material didáctico digital útil para su trabajo docente. Posteriormente, muy por debajo de las diapositivas se puede observar que los profesores entrevistados de la Escuela Superior de Cómputo también han desarrollado material como polilibros, cursos en línea y videos. Un dato importante que sobresale en esta gráfica es que el 18% de los profesores encuestados no ha desarrollado ningún tipo de material didáctico, lo cual puede proporcionar una reflexión interesante al momento de obtener las conclusiones del presente trabajo. Es importante resaltar que la clasificación que se utilizó aquí

para el denominado material didáctico, es la que se utiliza en la Unidad Politécnica para la Educación Virtual (UPEV).

Dentro de la categoría de instrumentos de trabajo intelectual, se considera el trabajo colaborativo en línea. Al respecto, se obtuvo la información que muestran las figuras 40, 41 y 42.



Figura 40. Medios para realizar trabajo en equipo con otros docentes.

En primer lugar, la figura 40 muestra la preferencia que tienen los profesores encuestados respecto a los medios que utilizan para realizar trabajo colaborativo. Se aprecia que más de la mitad (66%) refiere que lo realiza por medio de sesiones de trabajo presenciales y una minoría (27%) lo hace a través de algún entorno colaborativo en línea, lo cual nos indica que en este apartado aún falta por desarrollar esta competencia.

El análisis se puede profundizar más considerando que este desarrollo se puede dar a través de acciones de formación en las que se fomente este tipo de colaboraciones y, dada la juventud y experiencia que se observó previamente en la planta docente de la Escuela Superior de Cómputo, el trabajo se podría facilitar.

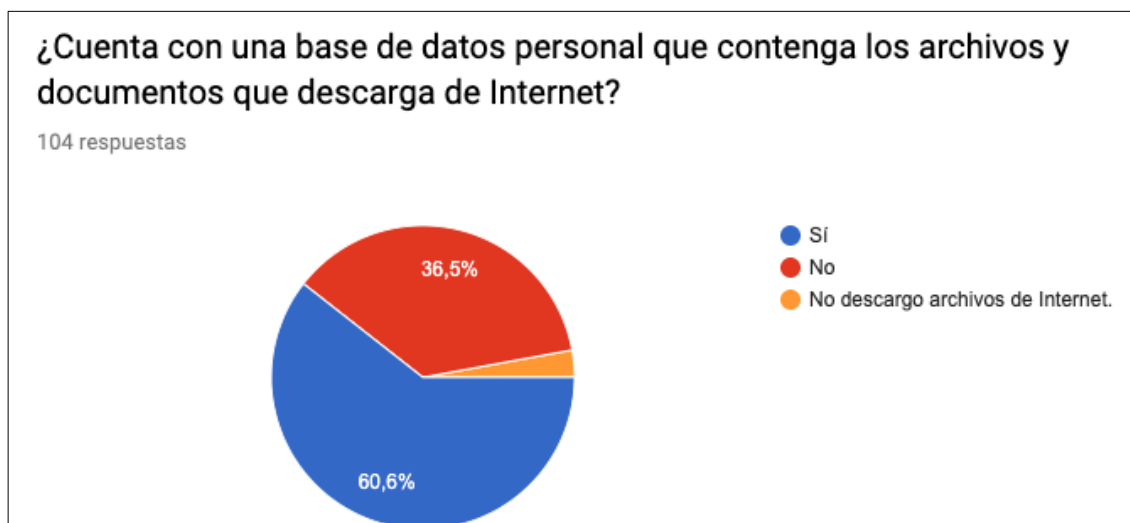


Figura 41. Profesores que cuenta con bases de datos académicas.

Posteriormente se preguntó a los profesores si contaban con una base de datos personal que contenga los archivos y documentos que descargan de Internet.

En la figura 41 se puede apreciar que el porcentaje de profesores que si lo hace, coincide con el resultado de la figura 17, en la que se hace la misma pregunta a los estudiantes y el resultado es muy similar, lo cual indica que también hay una coincidencia en el nivel de desarrollo de esta competencia tanto en los profesores como en los estudiantes.

Sin embargo, por el lado opuesto, el porcentaje que muestra la figura 41 respecto a los profesores que no cuenta con esta base de datos digital, motiva a cuestionarse las razones de esta situación, las cuales podrían ser la preferencia por medios bibliográficos tradicionales o el desinterés de contar con una fuente de datos propia.

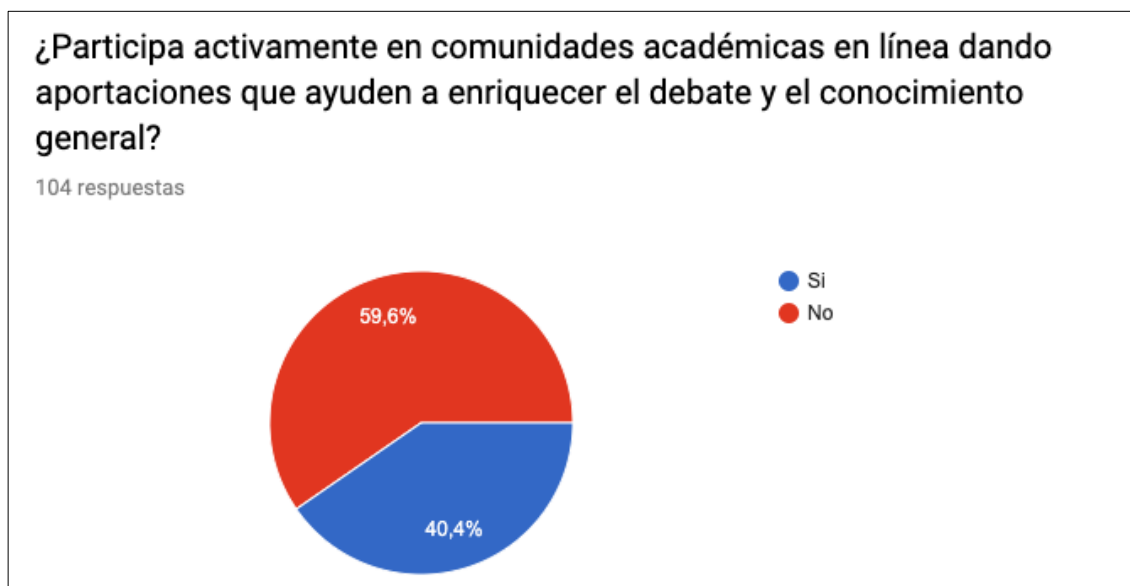


Figura 42. Participación de los profesores de la ESCOM en comunidades académicas en línea.

Para terminar con la sección de instrumentos de trabajo intelectual, se les preguntó a los profesores si participan activamente en comunidades académicas en línea, dando aportaciones que ayuden a enriquecer el debate y el conocimiento general. En este punto, tal como se observa en la figura 42, la cantidad de docentes que si lo hace, disminuyó considerablemente al llegar a menos de la mitad con un 40%, lo cual tiene cierta lógica al retomar la información proporcionada por la figura 40, donde se observó que los docentes de la Escuela Superior de Cómputo no han desarrollado la competencia de trabajar en entornos colaborativos y es evidente que, en el medio académico, las comunidades en línea son los entornos colaborativos por excelencia.

Alfabetización Tecnológica

Este apartado muestra el nivel de alfabetización tecnológica con el que cuentan los profesores encuestados, este dato es de gran importancia, al ser dicha alfabetización parte elemental de la brecha digital que se está estudiando, considerando que en la hipótesis inicial se plantea que los estudiantes poseen un mayor grado de ésta. En esta parte se considera la apreciación propia que

tienen los docentes al respecto, la apreciación de sus alumnos y algunas cuestiones de formación que se explicarán en su momento. A continuación se analizan los resultados obtenidos.

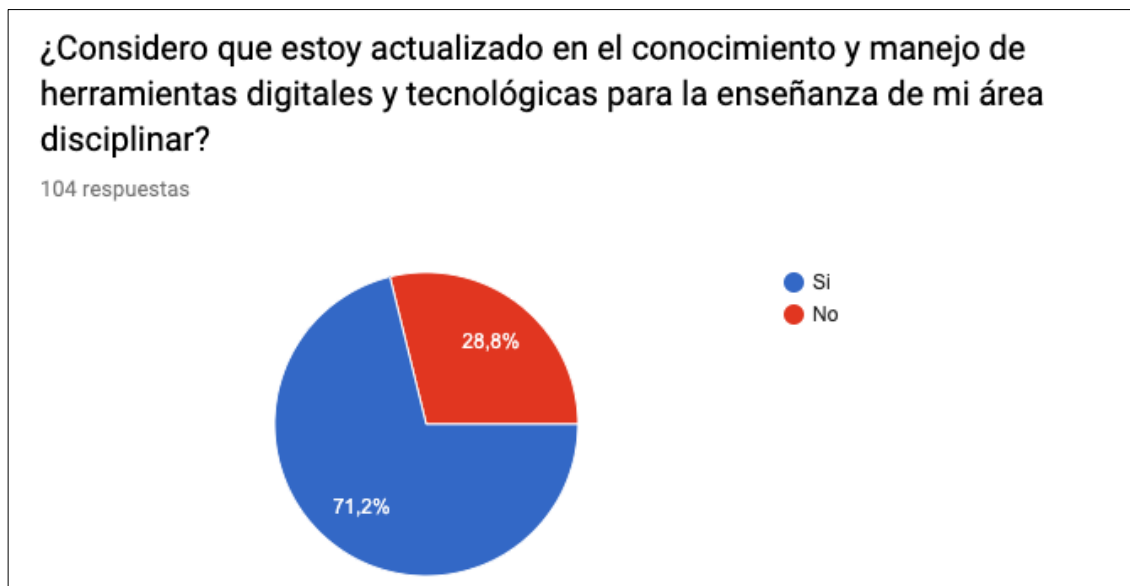


Figura 43. Percepción de los docentes de la ESCOM respecto a su actualización en el manejo de herramientas tecnológicas.

La figura 43 muestra la percepción propia que tienen los docentes a los que se realizó el estudio respecto a su conocimiento y manejo de herramientas digitales y tecnológicas para la enseñanza de sus respectivas áreas disciplinares. En esta figura se puede observar que los docentes tienen la apreciación de que se encuentran actualizados en cuanto a estos temas para su labor docente, sin embargo, al contrastar esta información con la contenida en las figuras 21 y 44, se puede observar que, tanto docentes como estudiantes, tienen la impresión de que existe una diferencia en cuanto al manejo de tecnologías digitales entre profesores y alumnos, siendo estos últimos los más aventajados al respecto, es decir, aquí es donde se manifiesta el fenómeno de brecha digital.



Figura 44. Percepción de las competencias digitales de los docentes con respecto de sus estudiantes.

Respecto a la figura 44, se puede observar que la mitad de los profesores encuestados consideran que sus estudiantes tienen las habilidades tecnológicas y digitales más desarrolladas que ellos mismos y, solamente el 14% considera el aspecto opuesto, que sus estudiantes tienen estas habilidades menos desarrolladas que ellos por lo que, una vez más, queda de manifiesto la existencia de la brecha digital.

Posteriormente se les preguntó a los profesores si cuando tenían algún problema relacionado con su práctica docente cotidiana, el cual requiera para su solución del conocimiento o manejo de algún medio tecnológico, se consideran capaces de resolverlo por sí mismos, o solicitan la ayuda de alguien con mayor dominio del recurso. La información obtenida se muestra a continuación:

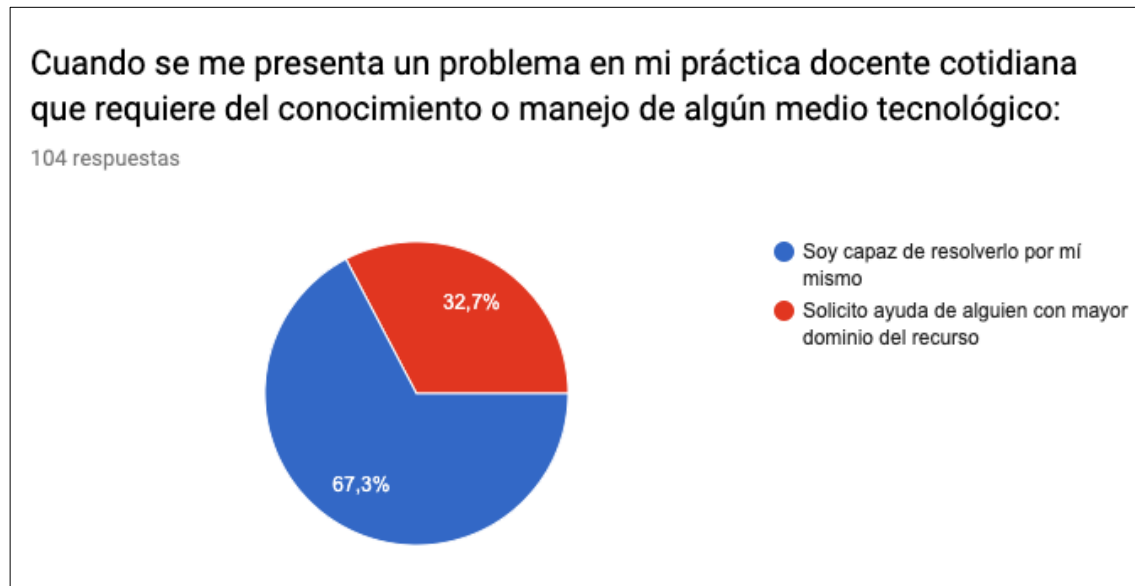


Figura 45. Percepción acerca de la resolución de problemas que implican conocimiento de medios tecnológicos.

La figura 45 muestra que la mayoría de los profesores entrevistados se considera capaz de resolver este tipo de problemáticas por sí mismos, lo que puede ser un indicativo de que consideran que poseen ese tipo de capacidades lo suficientemente desarrolladas.

Las actividades de formación docente contribuyen al desarrollo de diversas competencias profesionales y personales en los profesores, por lo que también es importante conocer la perspectiva y algunos de los hábitos que tienen los profesores al respecto.

En primer lugar se les preguntó si consideran importante realizar actividades de formación para actualizar sus conocimientos respecto a los medios y recursos tecnológicos aplicables a su práctica docente. El resultado se muestra en la figura 46.



Figura 46. Importancia de la actualización en recursos tecnológicos aplicados a la práctica docente.

En la figura 46 se puede observar que evidentemente la mayoría de los encuestados respondió que es importante la formación, sin embargo, lo que sorprende de esta información, es que hubo un 10% de los profesores (aproximadamente once de ellos) que consideran sin importancia estos procesos de formación. De acuerdo con lo establecido en el marco teórico de este trabajo, los profesores deben cumplir con dos responsabilidades esenciales: enseñar y aprender a enseñar. El acto de la enseñanza por sí mismo, se fundamenta en los conocimientos teóricos que maneja el profesor, lo cual en apariencia queda cubierta con el grado de especialización que posee la mayoría de los docentes de la Escuela Superior de Cómputo, sin embargo, la forma de enseñar va más allá del nivel académico con el que se cuenta en la institución, implica procesos de formación formalmente establecidos que orienten a los docentes y los doten de las competencias necesarias para realizar esta labor, por lo que, haciendo referencia una vez más a la figura 46, se aprecia que, al menos en apariencia, los docentes de la Escuela Superior de Cómputo están concientes de la importancia de la formación docente en sus actividades.

A continuación se les preguntó acerca de cuántas actividades de formación llevan a cabo al semestre para actualizar sus conocimientos respecto a los medios y recursos tecnológicos aplicables a su práctica docente. La respuesta está indicada en la figura 47.

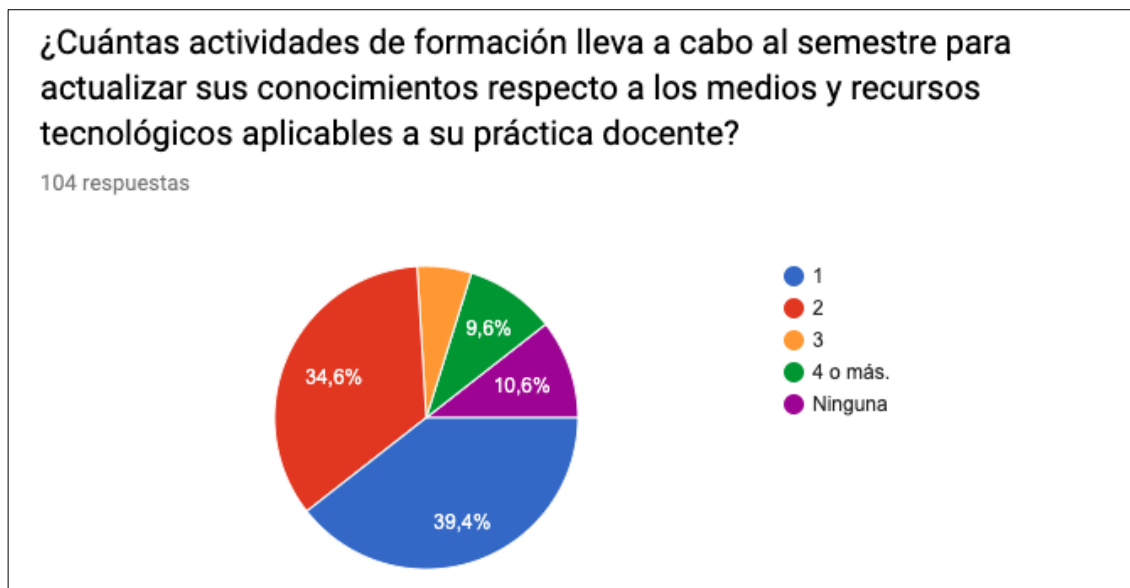


Figura 47. Actividades de formación al semestre realizadas por los docentes de la ESCOM.

De acuerdo con la información mostrada en la figura 47, se observa que, en promedio, los docentes encuestados realizan una o dos actividades de formación al semestre y, de igual forma que en la figura 46, es posible que sea necesario poner atención en el 10% de los profesores que no realizan ninguna de estas actividades. A partir de este resultado se asume que podría ser interesante conocer qué es lo que motiva esta actitud pasiva ante la formación docente.

La siguiente pregunta fue acerca de las preferencias de los profesores hacia los medios para llevar a cabo estas acciones de formación. Las respuestas obtenidas se muestran a continuación en la figura 48.

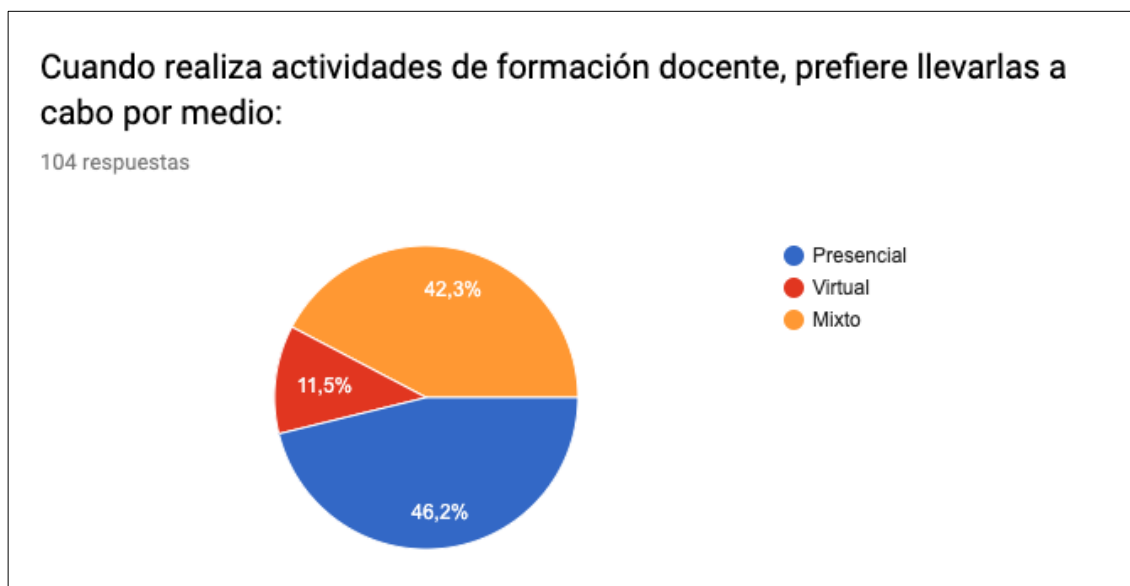


Figura 48. Medios preferidos por los docentes para realizar actividades de formación.

Se observa claramente la tendencia hacia la actividad presencial y una muy baja preferencia hacia las actividades netamente virtuales, lo cual puede ser un indicador en cuanto a las competencias digitales que tienen que ver con la alfabetización tecnológica por parte de los docentes, sin embargo, es casi igual la tendencia que indica la preferencia de una actividad mixta, lo cual puede ser interpretado como una transición que se va dando poco a poco.

Desempeño Docente.

Respecto al desempeño docente, se hicieron preguntas acerca de la naturaleza del área disciplinar de los profesores, su formación y su práctica docente, buscando conocer si éstas estaban orientadas a la pedagogía y la docencia. Las preguntas específicas y los resultados se muestran en las gráficas a continuación.

En primer lugar, se preguntó si su formación superior está relacionada con el área de docencia o pedagogía.

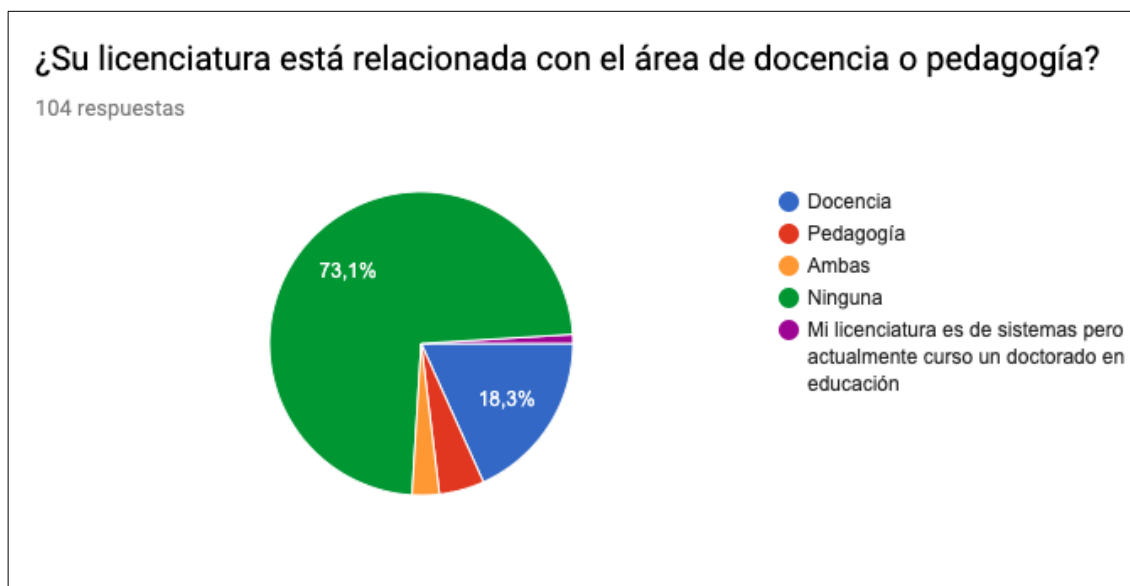


Figura 49. Relación de la licenciatura de los docentes con las áreas de docencia y pedagogía.

En la figura 49 se puede observar que, en el caso de la gran mayoría de los profesores encuestados, no se tuvo esta formación, por lo que se puede considerar que no hubo preparación en cuanto a recursos didácticos, y al iniciar su carrera docente lo hicieron a manera de simples reproductores del conocimiento.

Como se mostró con anterioridad, prácticamente la totalidad de los profesores encuestados cursan o cursaron estudios de posgrado, por lo tanto, ya que la licenciatura no les dio la formación docente como tal, es importante preguntar si esos estudios de posgrado estuvieron enfocados a esta área.



Figura 50. Relación del posgrado de los docentes con las áreas de docencia y pedagogía.

En la figura 50 se muestra el resultado del perfil de los estudios de posgrado cursados por los profesores encuestados. Se puede observar que disminuye la tendencia de no realizar formación en el área de pedagogía y docencia a un 65% y aumenta la cantidad de estudios en ambas áreas a un 9% y 20% respectivamente, lo que indica que la experiencia docente les ha dado esa visión acerca de la necesidad de formarse en estas disciplinas, sin embargo sigue siendo alto el número de profesores que no realizan estudios en estas áreas.

A continuación se pregunta si en el transcurso de su trayectoria docente han recibido formación en las áreas de docencia o pedagogía. Los resultados se muestran a continuación.

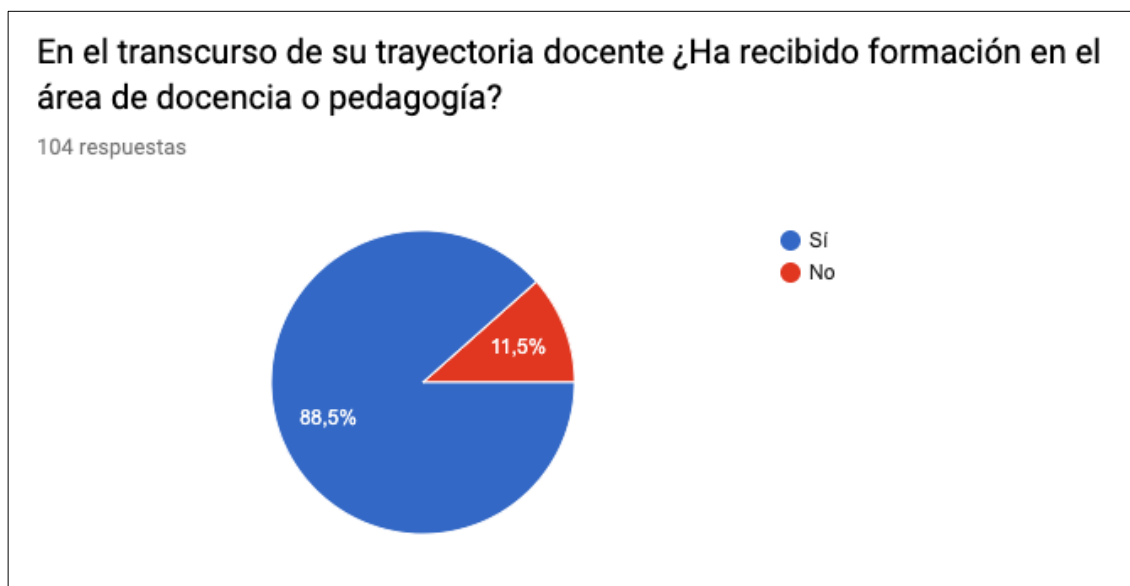


Figura 51. Formación de los docentes de la ESCOM en el área de pedagogía y docencia.

La figura 51 indica que la mayoría de los profesores encuestados (88.5%) han recibido formación en las áreas de docencia o pedagogía, aunque no se indica el tipo de formación pero se puede ver que este dato puede resultar un indicador del interés en la comunidad docente de tener mayor dominio de estos temas.

La siguiente pregunta se refiere a si el profesor considera necesario tener esta formación en docencia y pedagogía para tener un correcto desempeño como docente de la Escuela Superior de Cómputo. Las respuestas se muestran en la figura 52.



Figura 52. Necesidad de formación en docencia y pedagogía para llevar a cabo la labor docente.

Tal como lo muestra la figura 52, el 86.5% de los docentes entrevistados considera que si es necesario tener formación en docencia o pedagogía para realizar un correcto desempeño como docente de la Escuela Superior de Cómputo. Al igual que en varias respuestas anteriores, podría ser interesante conocer las razones por las que aún hay profesores que consideran que este tipo de formación no es importante.

Una de las primeras hipótesis que se manejaron en este trabajo de investigación, fue que los docentes de la Escuela Superior de Cómputo basan principalmente su práctica docente en la experiencia y no en la formación. Es por eso que se buscó confirmar esta idea preguntando directamente a los profesores. La figura 53 muestra los resultados obtenidos.

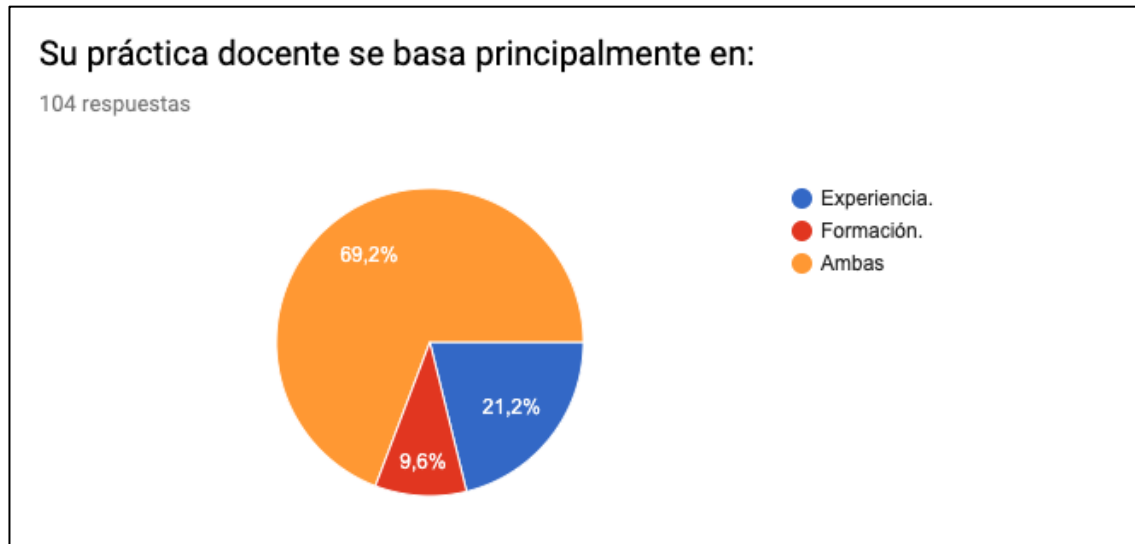


Figura 53. Bases de la práctica docente de los profesores de la ESCOM.

Se puede apreciar que el 69% de los profesores respondió que su práctica docente es una mezcla de ambas situaciones, sin embargo el 21% dijo que únicamente hace uso de la experiencia, siendo el número de profesores que respondieron de esta forma, casi una cuarta parte de la comunidad entrevistada. En este punto se podría analizar a mayor profundidad acerca de las razones por las cuales esta cantidad de profesores afirmó esto, debido a que se aprecia que no toman en cuenta o no consideran los aspectos formativos a lo largo de su carrera docente, o incluso que no han participado en los procesos de formación que ofrece el Instituto.

La última pregunta respecto a alfabetización tecnológica fue acerca de qué tan periódicamente el profesor actualiza su trabajo frente a grupo, sus técnicas de evaluación y actividades de enseñanza, con la finalidad de obtener una aproximación de qué tan actualizado se encuentra respecto a su labor docente. Las respuestas se muestran a continuación a través de la figura 54.

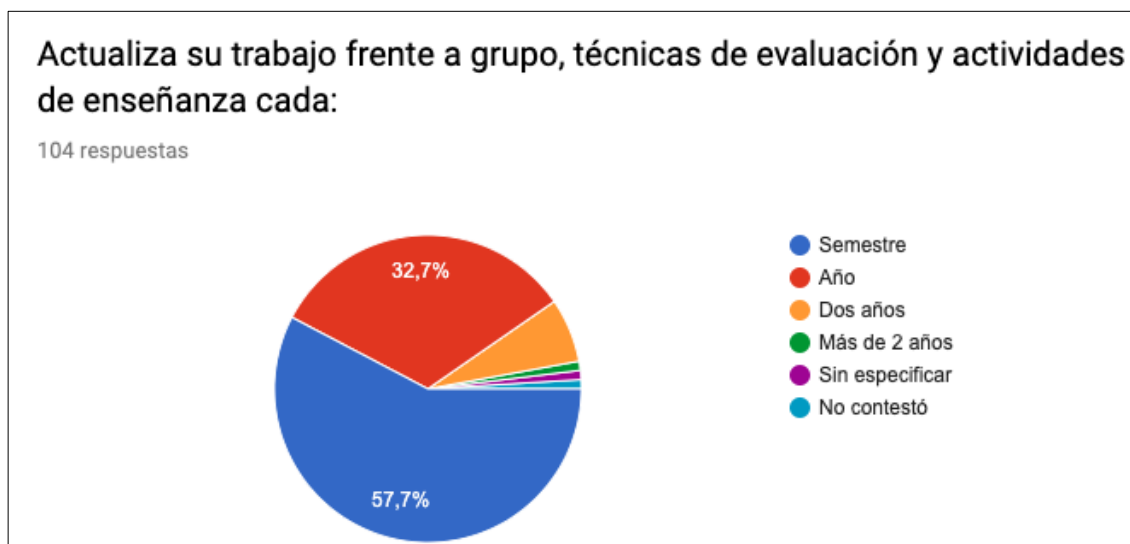


Figura 54. Frecuencia en la actualización de actividades de enseñanza.

Se puede observar que más de la mitad de los profesores entrevistados (58%) hacen actualizaciones en estos campos cada semestre, otro porcentaje considerable (33%) realiza esos cambios cada año. En total se puede ver que el 91% de los profesores a los que se les aplicó el instrumento se mantienen en constante cambio y actualización de su trabajo docente, lo cual indica que los profesores están conscientes de que se requiere una formación a lo largo de la vida, y que la infraestructura y el acceso a ésta, tienen que estar íntimamente ligados a aspectos como una propuesta definida de uso, la promoción de capacidades para dotar de sostenibilidad a largo plazo al proyecto y la elaboración y uso de contenidos educativos digitales de calidad que los docentes y los estudiantes utilicen durante el proceso de enseñanza y aprendizaje (Sunkel, 2014), tal como se indicó en el marco teórico del presente trabajo.

Percepción Curricular.

Uno de los planteamientos iniciales del presente trabajo es el hecho de que el factor curricular ejerce una influencia determinante en la aplicación de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Para determinar lo anterior, es necesario conocer el punto de vista de los docentes al respecto, saber si en verdad consideran que dicho curriculum está motivando el uso de la tecnología didáctica y también determinar si están informados respecto a los procesos de creación y actualización del marco curricular.

La primer pregunta fue si, desde su perspectiva, el profesor considera que los programas de las unidades de aprendizaje que tiene a su cargo, promueven el uso didáctico de las TIC. A partir de esta pregunta se obtuvo la figura 55.

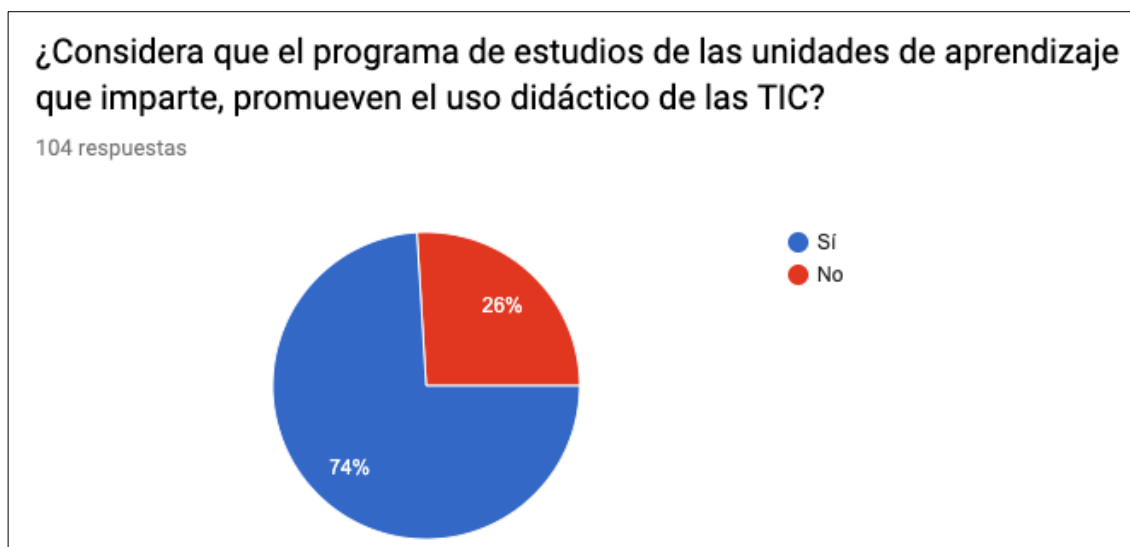


Figura 55. Percepción del programa de estudios en cuanto a promoción del uso de las TIC para la actividad docente.

En esta figura se puede observar que el 74% de los profesores entrevistados consideran que el programa de estudios de la unidad de aprendizaje que imparten, sí promueve el uso didáctico de las TIC.

La siguiente pregunta que se realizó fue si los profesores han participado activamente en el diseño o rediseño de alguna de las unidades de aprendizaje que imparte. Esto fue con el objetivo de evaluar si el mismo profesor ha tenido la posibilidad de opinar al respecto.

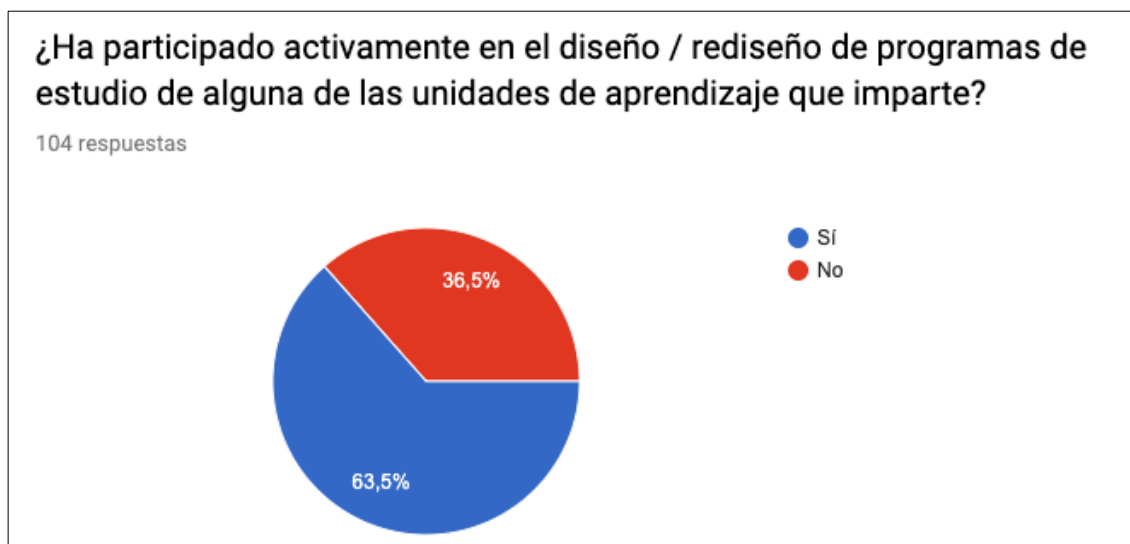


Figura 56. Participación en actividades de diseño / rediseño de planes de estudios.

La figura 56 muestra la respuesta a esta pregunta. Se puede observar que el 63.5% de los docentes si ha estado involucrado en el diseño o rediseño de las unidades de aprendizaje. Por lo tanto es importante saber si en verdad, a través de esa participación, ha fomentado el uso de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de esas unidades. Esta información se muestra a continuación en la figura 57.

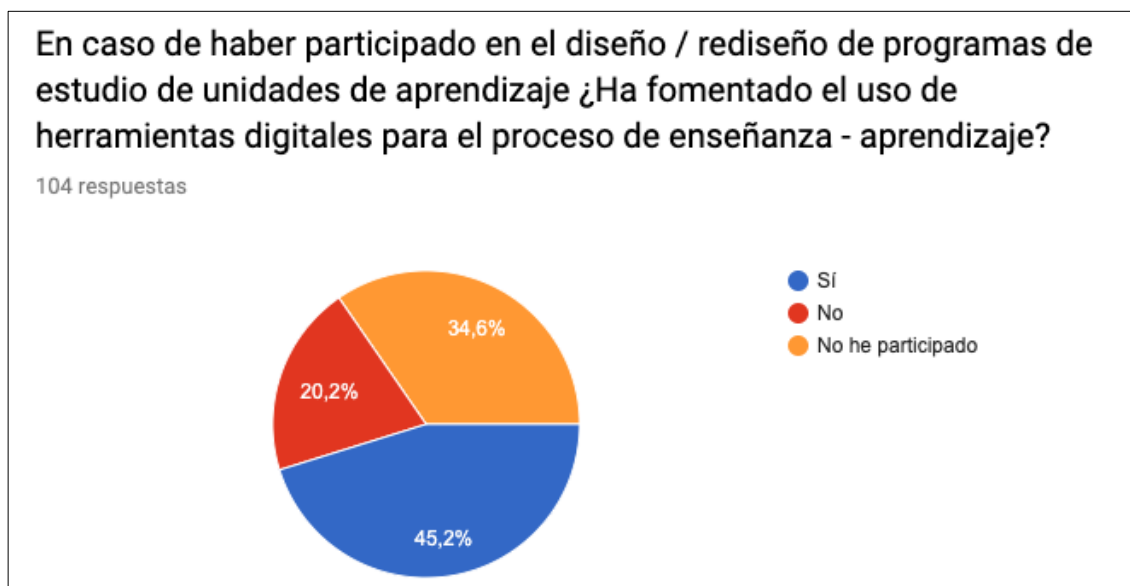


Figura 57. Fomento del uso de herramientas digitales para la enseñanza en las actividades de diseño / rediseño de plan de estudios.

La figura 57 muestra que, de los profesores encuestados, el 45% (menos de la mitad) realmente han fomentado el uso de las TIC a través de la participación que han tenido en el desarrollo de planes y programas de estudio.

La siguiente pregunta se trató de evaluar si los profesores de la Escuela Superior de Cómputo consideran que el marco curricular de la ESCOM cumple con las especificaciones dictadas por Plan de Desarrollo Institucional del IPN.

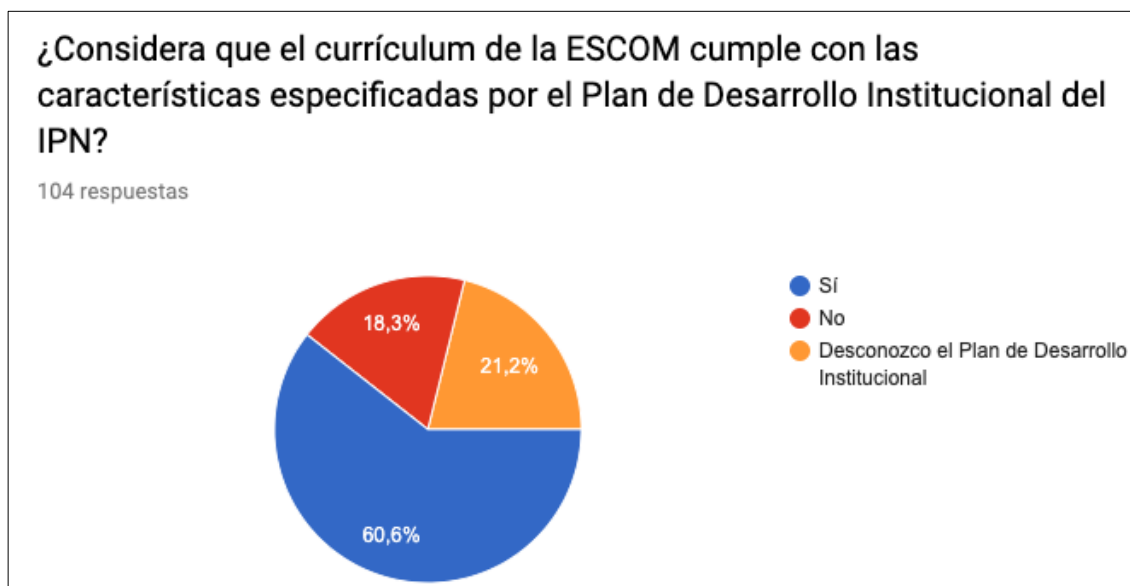


Figura 58. Percepción del currículum de la ESCOM respecto del Plan de Desarrollo Institucional por parte de los profesores.

La figura 58 muestra que la mayoría de los profesores considera que el currículum de la Escuela Superior de Cómputo si cumple con estas características. Un detalle interesante es que casi una cuarta parte de los profesores encuestados indican que no tienen conocimiento de este plan de desarrollo, lo que causa que no tengan la información pertinente para responder esta pregunta y denota un desconocimiento del entorno institucional.

La siguiente pregunta fue en un sentido similar pero enfocada ahora al Plan Nacional de Desarrollo. En este aspecto es importante resaltar que, debido a que la mayor parte de la investigación se realizó durante la administración anterior, el Plan Nacional de Desarrollo que se contempló fue el del sexenio 2012 – 2018.

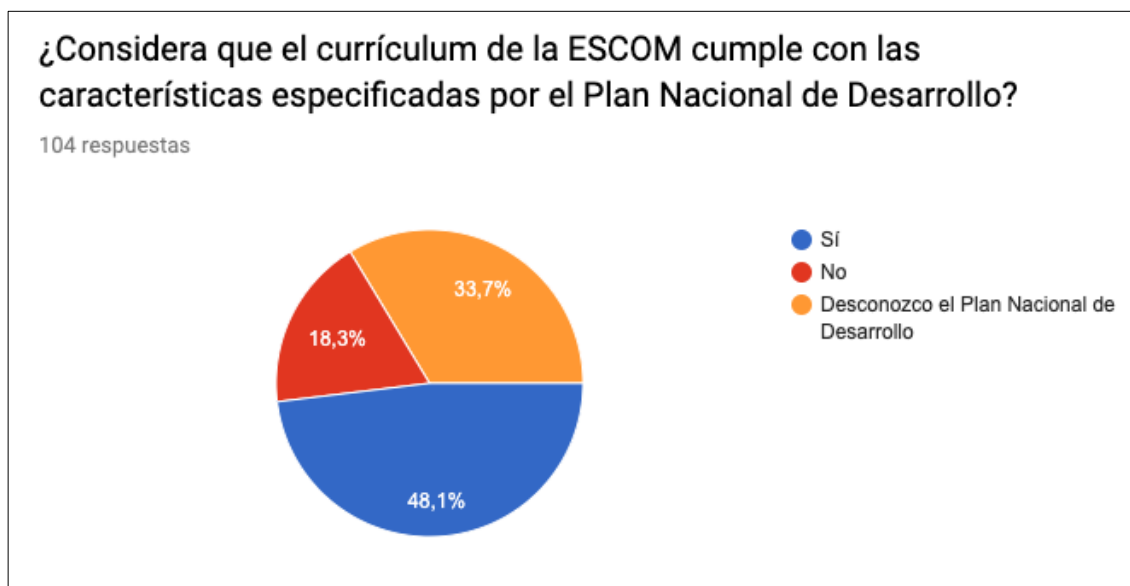


Figura 59. Percepción del currículum de la ESCOM respecto del Plan Nacional de Desarrollo por parte de los profesores.

La figura 59 muestra que la cantidad de profesores que consideran que el currículum de la Escuela Superior de Cómputo si cumple con las características que especifica el Plan Nacional de Desarrollo respecto al uso de las TIC en la educación, sin embargo es notorio que el número de profesores que manifiestan este conocimiento disminuyó respecto al Plan de Desarrollo Institucional así como la cantidad de profesores que desconocen este plan también aumentó.

Por último, se les preguntó a los profesores si consideran que existe alguna organización o institución externa, nacional o internacional, cuya influencia esté reflejada en el currículum de la Escuela Superior de Cómputo y, en caso de ser así, que indiquen cuál es esa institución.

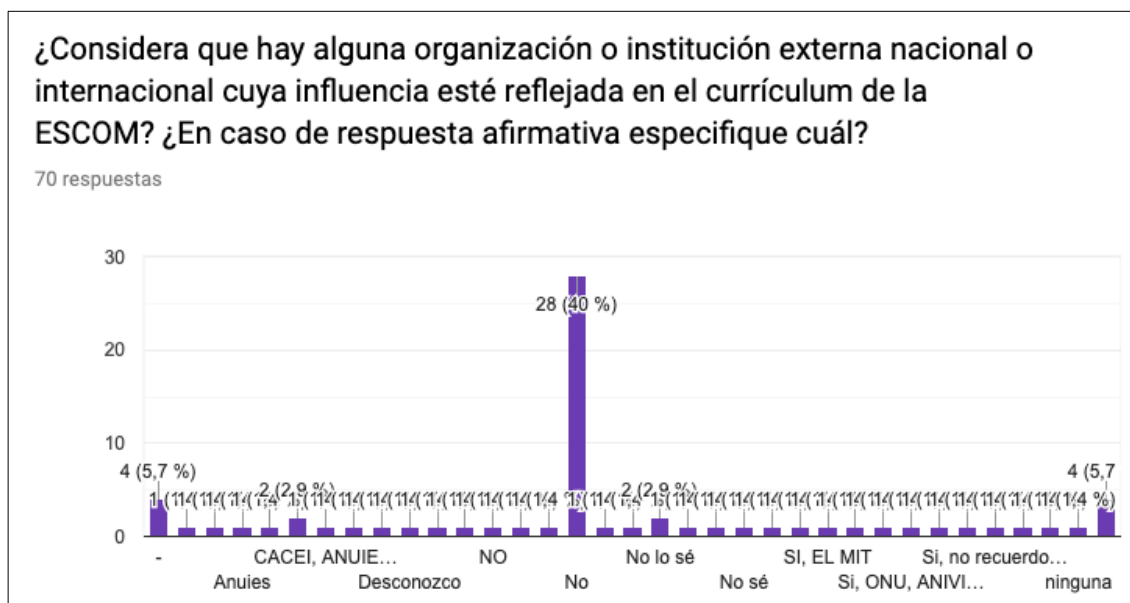


Figura 60. Percepción de influencia de organizaciones externas en la construcción del currículum de la ESCOM.

El resultado de la última pregunta se muestra en la figura 60. Se puede apreciar una gran dispersión en las respuestas lo cual indica que no hay mucho conocimiento al respecto, sin embargo, el 40% de los profesores encuestados respondieron que no, a pesar de que durante el último año la escuela estuvo en un proceso de certificación por parte del CACEI (Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería A. C.). Otro detalle importante es que, al ser una pregunta opcional, solo la respondieron 70 profesores, lo que indica que el desconocimiento al respecto del tema es mayor del que se observa en la figura 60.

III.3 Entrevista con las autoridades académicas de la Escuela Superior de Cómputo

Los directores de las escuelas han jugado un papel clave en los cambios y las reformas de la educación que se han llevado a cabo en las últimas décadas (Sunkel, 2014). Es por lo anterior que, las autoridades de la Escuela Superior de Cómputo, como parte de la comunidad académica, poseen su propia visión y perspectiva de la situación y, además, tienen los elementos suficientes

para impulsar las acciones que sean necesarias para promover e implementar los cambios que sean requeridos para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Es importante conocer cuál es su punto de vista respecto a la posible brecha digital, por lo tanto, es necesario analizar las respuestas proporcionadas por parte del subdirector académico y del director del plantel al respecto.

Para el análisis de este instrumento, se contrastaron las respuestas a cada pregunta por parte de cada uno de los directivos y se evaluaron semejanzas y diferencias, con la finalidad de conocer el nivel de coherencia con el que cuentan como equipo de trabajo y determinar si existe una línea de acción común entre las autoridades educativas. A continuación se muestra el resultado de ese trabajo.

Percepción de la Problemática:

- 1. De acuerdo con su experiencia como docente y como funcionario. ¿Percibe que haya alguna diferencia en las competencias tecnológicas entre los alumnos y los docentes de la ESCOM?***

Subdirector Académico:

Si, ya que si bien esta brecha no está tan acrecentada como en otras unidades académicas, aún hay profesores que no reconocen del todo el potencial didáctico de algunos de los dispositivos o de algunas plataformas.

Director:

Si, los alumnos hacen un mayor uso de las redes sociales para comunicarse; en lo que respecta al uso de las TIC's para investigar y fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje, tanto los alumnos como los docentes usan ampliamente esos recursos.

Se puede observar que, de acuerdo a las respuestas obtenidas, existe una coincidencia en la percepción de la problemática planteada en este trabajo, es decir, la brecha digital que hay entre alumnos y profesores de la Escuela Superior de Cómputo, sin embargo el subdirector académico enfatiza la situación de los profesores, en los cuales se aprecia más esa diferencia en el sentido de que no utilizan todo el potencial que pueden tener diversas herramientas digitales, mientras que el director menciona que esa diferencia solo se da en el manejo de las redes sociales con la finalidad de la comunicación.

Currículum respecto a normas nacionales e internacionales:

2. La ESCOM se encuentra en proceso de rediseño de su mapa curricular ¿Cuáles son los principales objetivos que se buscan cumplir con ese rediseño?

Subdirector Académico:

- *Mantener un mapa curricular pertinente de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, alineado con las necesidades del País y con las tendencias globales.*
- *Estructurar las áreas de los sistemas computacionales que desarrollan en la carrera.*
- *Fortalecer las áreas de oportunidad detectadas por los Académicos, los Egresados y los Empleadores en la currícula.*

Director:

Establecer las adecuaciones para fortalecer las áreas de oportunidad identificadas en la evaluación curricular, por ejemplo:

Propiciar una mejor planeación de la trayectoria curricular de los alumnos, cambiando la organización del mapa curricular de niveles a semestres. Tener el programa por niveles, propicia que los alumnos que están cursando unidades de aprendizaje del segundo semestre puedan llevar unidades que

corresponden al sexto semestre, lo cual repercute negativamente en su desempeño académico ya que no cuentan con las competencias necesarias para cursar unidades de aprendizaje que están dos niveles adelante.

Actualizar las áreas curriculares para estar acordes a los avances tecnológicos en materia de computación, considerando las opiniones de los referentes externos, obtenidos en la evaluación curricular. Las áreas en las cuales se enfoca el programa académico son: Sistemas Digitales, Ingeniería de Software, Ciencias de la Computación y Sistemas Distribuidos; esto permitirá que los alumnos tengan las competencias para poder adentrarse en subáreas tales como: Internet de las Cosas, Minería de Datos, Reconocimiento de Patrones, Graficación, Seguridad, etc.

Actualmente, el plan de estudios de la Escuela Superior de Cómputo se encuentra en la última etapa de un proceso de rediseño. Respecto a la influencia que las políticas internacionales y nacionales pueden tener sobre este rediseño, se les preguntó a las autoridades, en primera instancia, cuáles son los objetivos que se buscan cumplir al respecto.

Se encontró que ambos funcionarios coincidieron en dos puntos: fortalecer las áreas de oportunidad y actualizar las áreas curriculares con la finalidad de mantenerse a la vanguardia en los avances tecnológicos y acorde a las necesidades del país y las tendencias globales, según sus propias palabras.

Como se puede observar, de acuerdo con sus respuestas, hay un interés institucional en cumplir con ciertos requerimientos a nivel externo, como lo son las opiniones de los egresados, las opiniones de los empleadores y los requisitos que establece el CACEI, como institución certificadora de la carrera. Debido a lo anteriormente mencionado, es totalmente natural el hecho de que la escuela busque cumplir ciertas expectativas externas ya que los egresados

asumen responsabilidades en organizaciones públicas y privadas e incluso muchos de ellos laboran fuera del país, por lo que el requerimiento de conocer las necesidades externas está presente en los procesos de diseño y rediseño de los planes de estudio. Por lo tanto, se observa que lo planteado inicialmente en el marco teórico respecto a la influencia externa en el currículum, se cumple en el caso de la Escuela Superior de Cómputo.

3. En el marco curricular actual ¿Qué papel juegan_

a. Plan Nacional de Desarrollo.

Director:

El Programa de Desarrollo Institucional 2018 (PDI) del IPN se enmarca en el Plan Nacional de Desarrollo, y en ese sentido se busca que el rediseño propicie que los egresados apliquen sus competencias para contribuir en la Solución de los Problemas Nacionales.

b. Plan de Desarrollo Institucional.

Director:

En el rediseño se consideran los objetivos establecidos en el Programa de Desarrollo Institucional 2018 (PDI), el Programa Institucional de Mediano Plazo 2018-2020 (PIMP) y el Programa Estratégico de Mediano Plazo 2018-2020 (PEDMP), en sus 5 ejes principales:

- o Calidad y Pertinencia Educativa*
- o Cobertura y Atención Estudiantil*
- o Conocimiento para la Solución de Problemas Nacionales*
- o Cumplimiento del Compromiso Social*
- o Gobernanza y Gestión Institucional*

Así como los 2 ejes transversales:

- o Modelos de Sustentabilidad*
- o Perspectiva de Género*

c. Modelo Educativo Institucional.

Subdirector Académico:

En el caso de los incisos a, b y c, el rediseño curricular se alinea a los tres documentos y enmarcan de manera general la estructura del mapa curricular.

Director:

El rediseño se realiza siguiendo los lineamientos establecidos en el MEI, y con el objetivo de alcanzar las competencias específicas de programa académico, así como las competencias genéricas (habilidades blandas) , en un modelo basado en el estudiante, el aprendizaje significativo, la flexibilidad y las competencias profesionales.

d. El perfil docente.

Subdirector Académico:

En el caso del inciso d, el rediseño contempla las fortalezas de sus docentes y prepara una plan para las necesidades de actualización para atender nuevos requerimientos.

Director:

Se tienen establecidos los objetivos curriculares por área disciplinar (Academias), y para cada unidad de aprendizaje se estableció el perfil que debe tener el docente para alcanzar los objetivos planteados en las unidades de aprendizaje.

e. El perfil del alumno.

Subdirector Académico:

En el caso del inciso e, se definen los perfiles de ingreso de acuerdo a la educación media superior del país, el perfil de egreso de acuerdo con lo que dice en lo particular al mapa curricular.

Director:

El perfil del alumno (aspirante) es muy importante ya que permite establecer las competencias mínimas que debe tener el interesado en cursar la carrera de ISC, las cuales le permitirán contar con los elementos para tener un mejor desempeño a lo largo de su trayectoria académica.

Posteriormente se les presentó de forma específica una lista de factores externos e internos que pueden influir en el marco curricular de la Escuela Superior de Cómputo y se les pidió que describieran cuál es esa influencia.

Las respuestas una vez más fueron muy similares en el sentido de que los tres primeros documentos (Plan Nacional de Desarrollo, Plan de Desarrollo Institucional y el Modelo Educativo Institucional) fueron determinantes en el rediseño y, es evidente la respuesta ya que, en teoría, los tres documentos deberían encontrarse alineados respecto a los objetivos educativos con la finalidad de cumplir con las necesidades del país.

Para las siguientes preguntas se cuestionó acerca de los perfiles del docente y del alumno. En el caso del perfil docente, hubo una diferencia muy específica en el sentido de que el subdirector académico señaló que el rediseño se realizó contemplando las fortalezas de los docentes y el director indicó que se realizó señalando los perfiles deseados que deben tener los profesores,

esto se interpreta de tal manera que el subdirector tiene la perspectiva de haber realizado el nuevo curriculum a partir de los perfiles actuales y el director lo plantea a partir de los perfiles deseados.

Respecto al perfil del alumno, las respuestas coincidieron en su totalidad al referirse que el rediseño curricular se hizo con la finalidad de definir los perfiles y competencias tanto de ingreso como de egreso para la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales.

Perfil Docente.

- 4. *¿Existen estímulos por parte de las autoridades de la escuela para fomentar en los docentes las acciones formativas frecuentes? En caso de respuesta afirmativa ¿Cuáles son?***

Subdirector Académico:

Si. Algunos ejemplos son los siguientes:

- *Una gran mayoría de los casos de los Docentes de la ESCOM cuentan con tiempo completo, por lo que parte de su tiempo se asigna a su capacitación, con esto el Instituto invierte en sus docentes.*
- *Por su parte el departamento de Innovación Educativa acompaña a los docentes que desean impartir acciones de formación y actualización docente con lo que dichas acciones se pueden llevar a cabo en las mismas instalaciones de trabajo.*
- *La coordinación de tutorías de la escuela ha impartido continuamente el Diplomado en competencias tutoriales en nivel superior en la misma escuela.*
- *Las acciones de recuperación impactan en la puntuación de los programas de Promoción, del Programa de Estímulo al Desempeño Docente y en el Sistema de Becas por Exclusividad.*

Director:

Si, el IPN a través de los procesos de promoción docentes y becas reconoce las actividades de formación diseñadas y cursadas por los docentes.

También se estimula a los profesores por medio de las licencias con goce de sueldo, para que los docentes cursen maestrías y doctorados que les permitan especializarse en su área disciplinar o en la realización de maestrías y doctorados en educación.

El año sabático es otra prestación del IPN que permite a los docentes realizar actividades de formación, las cuales pueden ser diplomados en el área de la educación.

Para determinar la percepción que hay por parte de las autoridades respecto al perfil docente, se preguntó, en primer lugar, acerca de los estímulos que ofrece la institución para fomentar en los docentes las acciones de formación continuas y cuáles eran estos estímulos.

La respuesta fue afirmativa en ambos casos y de igual forma se hizo referencia a los procesos de promoción, año sabático y becas, sin embargo se puede apreciar que no existe un estímulo dedicado exclusivamente a los procesos formativos. En los casos anteriormente mencionados, estos estímulos solamente consideran la formación docente como un pequeño rubro de una serie de actividades muy numerosas entre las cuales la formación solamente otorga un pequeño porcentaje a la obtención de esos estímulos.

La siguiente pregunta hace referencia a la formación pedagógica y docente de los profesores de la Escuela Superior de Cómputo, vista desde la percepción de las autoridades académicas.

5. Cada uno de los profesores de la ESCOM son especialistas en su respectiva área disciplinar. ¿Considera que existe la misma condición respecto a su formación pedagógica y docente?

Subdirector Académico: *No en todos los casos.*

Director: *No, es necesario que fomentemos más la formación de los profesores en pedagogía y docencia.*

La siguiente pregunta que se realizó para conocer la percepción del perfil docente, fue si las autoridades consideran que los profesores de la Escuela Superior de Cómputo tienen el mismo nivel de desarrollo en su formación tanto disciplinar como pedagógica y docente.

En este caso la respuesta también coincidió en el hecho de que no se tiene el mismo nivel. En palabras del director, es necesario fomentar más la formación pedagógica y docente.

6. Como autoridad, sabemos que conoce el grado académico máximo de cada uno de los profesores de la ESCOM, sin embargo, ¿Se conoce el grado de formación en materia docente y pedagógica de cada profesor?

Subdirector Académico:

Anualmente tenemos los reportes de acciones de formación docente de los profesores, por lo que tenemos indicadores sobre este rubro.

Director:

Si, se tiene la información de las acciones de formación cursadas por los profesores.

La siguiente pregunta fue si las autoridades conocen el grado de formación docente de cada profesor adscrito a la escuela. Ambos directivos mencionan que si se cuenta con esta información por lo que, la escuela está al corriente respecto al desarrollo de los profesores en este campo.

7. ¿Existe un plan de formación docente (carrera docente) institucional?

Subdirector Académico:

Si, anualmente se integra el Programa de Acciones de Formación y Actualización.

Director:

Si, la CGFIE tiene diseñados diversos diplomados encaminados a fortalecer la formación docente del personal académico del IPN.

Por último, respecto al perfil docente, se les preguntó si existe un plan de formación docente institucional que pudiera considerarse como una carrera docente. Ambos funcionarios mencionaron que la CGFIE cuenta con este tipo de programas, sin embargo, llama la atención que no se mencionó el Programa Institucional de Formación, Actualización y Profesionalización del Personal creado por dicha coordinación, el cual se menciona en el marco teórico del presente trabajo

Perfil Alumno.

8. Para los alumnos de nuevo ingreso ¿Se realiza un estudio para conocer sus fortalezas y debilidades académicas?

Subdirector Académico:

Si, actualmente en el área de Matemáticas y próximamente en Algoritmia y Programación.

Director:

Si. Se les aplica una evaluación diagnóstica.

La siguiente sección hace referencia a la información que poseen los funcionarios respecto al perfil del alumno de la Escuela Superior de Cómputo. Primeramente se les preguntó si a los alumnos de nuevo ingreso se les realiza un estudio para conocer sus fortalezas y debilidades académicas.

La respuesta por parte de ambos directivos fue afirmativa, siendo el subdirector académico quien diera más detalles al respecto, al mencionar que esta evaluación diagnóstica se hace únicamente

con la finalidad de conocer el estado en el que llegan los alumnos en las temáticas correspondientes a las unidades de aprendizaje de Análisis Vectorial y Algoritmia y Programación Estructurada.

9. En caso afirmativo ¿Para que sirve la información obtenida en dicho estudio?

Subdirector Académico:

Actualmente para determinar si llevarán en primer semestre la unidad de aprendizaje de Análisis Vectorial.

Director:

Para diseñar acciones de nivelación en el área de las Ciencias Básicas.

Esta pregunta se hizo para complementar la anterior mediante la especificación de las acciones a tomar con la información obtenida durante la evaluación diagnóstica aplicada a los estudiantes de nuevo ingreso.

Las respuestas evidentemente coinciden en la toma de decisiones para llevar a cabo acciones de nivelación en el área de Ciencias Básicas, específicamente en la unidad de aprendizaje de Análisis Vectorial.

10. En caso afirmativo ¿En dicho estudio se analizan las competencias digitales de los estudiantes de nuevo ingreso?

Subdirector Académico: *No.*

Director: *No.*

Complementando aún más la información obtenida en las preguntas anteriores, se les cuestionó si esa información se utiliza para analizar las competencias digitales de los estudiantes de nuevo ingreso, a lo que ambos directivos respondieron que no es así.

11. En caso negativo ¿Consideraría útil conocer esta información?

Subdirector Académico:

No por el momento, ya que no hemos tenido registro de falta de competencias al respecto.

Director:

Si, es un área de oportunidad.

Por último, se les preguntó si ellos, como autoridades, consideran de utilidad conocer la información respecto a las competencias digitales de los estudiantes, a lo que el subdirector académico respondió que no lo considera necesario y el director de la unidad dijo que si, y que esa es un área de oportunidad.

Llama la atención la respuesta del subdirector académico al sustentar su respuesta negativa mencionando que no se ha tenido registro de ausencia de este tipo de competencias en los estudiantes, sin embargo al no existir dicha información, surge la duda de cuál es el registro al que hace referencia y cómo es que tiene tanta seguridad en el hecho de que los alumnos si cuentan con estas competencias desarrolladas.

Con esta entrevista se concluye con la etapa de análisis de la información obtenida en la investigación y se da paso a la obtención de las conclusiones de este trabajo para determinar si se cumple con los objetivos de investigación y se determina la comprobación o refutación de la hipótesis planteada inicialmente, en dichas conclusiones, se analiza con mayor profundidad la postura de las autoridades respecto al fenómeno de la brecha digital.

CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este capítulo se analizan con mayor profundidad los resultados obtenidos en el capítulo anterior, los cuales están basados en el análisis teórico realizado al inicio de este, a partir del cual se establecieron los elementos a estudiar durante la recolección de datos y los resultados de dicho análisis.

El presente capítulo se desarrolla en tres apartados, de acuerdo con los tres factores que se propusieron para describir las características de la brecha digital que son: el perfil digital de los estudiantes, el perfil digital de los docentes y el aspecto curricular de la Escuela Superior de Cómputo, además de describir los resultados obtenidos desde la perspectiva de cada uno de los objetivos planteados al inicio de este trabajo de tesis.

IV.1 Elementos que caracterizan el perfil digital de los estudiantes

Como se menciono anteriormente, el planteamiento de estos elementos se realizó a partir del trabajo de Roig y Pascual (2012), en el cual las autoras plantean un perfil digital tanto para los estudiantes como para los profesores del Magisterio de Educación Infantil de la Universidad de Alicante.

Se utilizó este trabajo debido a que las competencias que ahí se plantean están enfocadas específicamente al uso y dominio de las TIC por parte de los alumnos de dicha universidad, lo cual coincide con las competencias objetivo del presente trabajo, además de las capacidades de acceso a los recursos tecnológicos que poseen los alumnos de la Escuela Superior de Cómputo.

En cuanto al acceso a los recursos tecnológicos, se observó que prácticamente la totalidad de los estudiantes a los que se aplicó el instrumento, tienen acceso al menos a dos medios tecnológicos,

los cuales son: el teléfono celular Smartphone y la computadora, ya sea de escritorio o laptop, lo cual indica que el acceso a estos recursos no representa una limitación en el desarrollo de sus competencias digitales.

Una vez que se analizaron los recursos que poseen los alumnos, el estudio se enfocó a analizar la presencia y desarrollo de las cuatro competencias digitales propuestas por Roig y Pascual (2012), las cuales son:

- Alfabetización tecnológica.
- Instrumentos de trabajo intelectual.
- Tratamiento y difusión de la información.
- Herramientas de comunicación.

En el caso de la alfabetización tecnológica, se encontró que, los estudiantes de la Escuela Superior de Cómputo logran suficiente autonomía para actualizar y resolver las problemáticas que se les presentan con respecto a los conocimientos y habilidades que involucran las TIC.

Por otra parte, se observa que se hace uso de recursos digitales muy específicos para las actividades de aprendizaje, lo que indica que el aprovechamiento de los nuevos entornos virtuales de aprendizaje aún puede incrementar a través de la divulgación y la diversificación de nuevas herramientas que pueden funcionar como alternativas a las tradicionales.

En lo que respecta a los instrumentos de trabajo intelectual, se observó que los principales medios digitales a los que recurren los estudiantes para complementar o apoyar su actividad educativa son las redes sociales, los videos y los buscadores en línea, aunque estos últimos no sean necesariamente académicos, sin embargo, se observa que los estudiantes ya utilizan

frecuentemente los medios digitales para la búsqueda, localización, almacenamiento y recuperación de información, solamente se requiere fortalecer la parte del análisis y evaluación crítica de la información localizada. De igual manera más de la mitad de los estudiantes ya cuentan con sus propias bases de datos en las que guardan los materiales que se van descargando y utilizando.

En este sentido también se observó que el trabajo colaborativo en entornos virtuales ha tenido un notable desarrollo en las habilidades que tienen los estudiantes ya que más de la mitad prefieren realizar trabajo en equipo a través de sesiones virtuales o en línea, lo que indica también un buen desarrollo de esta competencia.

Respecto al tratamiento y la difusión de información, se pudo determinar que los alumnos de la Escuela Superior de Cómputo si aprovechan las nuevas fuentes de información y recursos para el aprendizaje, aunque, como se mencionó anteriormente, falta mayor profundidad en el conocimiento de una oferta más variada de estos recursos.

En el tema de las herramientas de comunicación, los estudiantes demostraron que tienen una elevada participación en grupos de trabajo y foros académicos en línea, además de que utilizan la información ahí obtenida para sus actividades escolares, lo cual muestra que son conscientes de la importancia de la comunicación e interacción en este tipo de foros y comunidades, además de un alto nivel de comprensión en el manejo de entornos de trabajo colaborativos.

En este mismo sentido se pudo demostrar que se hace uso de este tipo de recursos y medios para mantener comunicación con los docentes, lo cual amplía el rango de interacción entre

ambos participantes del proceso de enseñanza y aprendizaje y da mayores posibilidades de interacción gracias a los entornos virtuales.

Después de analizar la información anterior, se puede concluir que los estudiantes de la Escuela Superior de Cómputo cuentan con un buen desarrollo de sus competencias digitales, aunque aún con ciertas áreas de oportunidad por desarrollar como lo son el trabajo colaborativo en línea y el análisis y clasificación de la información obtenida a través de medios digitales. Los estudiantes son nativos digitales, pero en lo que respecta al trabajo académico, aún se encuentran en un proceso de migración, probablemente heredado de los docentes que se han hecho cargo de su formación desde los niveles básicos.

Sunkel (2014), establece que existen diversos tipos de brechas que determinan las diferencias en el proceso de aprendizaje de la actualidad y que, como se mencionó en el primer capítulo, influyen en la generación de una brecha digital entre los mismos alumnos. Una de estas características es la brecha provocada por la diferencia en el acceso a los recursos tecnológicos entre los mismos estudiantes. En el caso de la Escuela Superior de Cómputo podemos observar que dicha brecha prácticamente no existe.

IV.2 Elementos que caracterizan el perfil digital de los profesores

Al igual que con las competencias que definen el perfil digital de los estudiantes, para los profesores se utilizaron las mismas referencias planteadas por Roig y Pascual (2012) por las mismas razones explicadas anteriormente.

Antes de analizar las características digitales de los docentes encuestados, se hizo la clasificación de acuerdo con diversos criterios como lo son: edad, área de formación, nivel de estudios, años de experiencia docente y academia a la que pertenecen.

Se encontró que el rango de edad en el que se ubican los profesores encuestados está dentro del rango de 40 a 49 años, lo cual indica que, de acuerdo con Chirinos (2009), este grupo de profesores pertenece a la llamada Generación X, es decir, aquellos que son nacidos en el periodo comprendido de 1961 a 1980, quienes se caracterizan por ser independientes, escépticos y buscar un equilibrio entre el trabajo y la vida cotidiana. Se adaptan fácilmente al cambio, son competentes y francos, pero son carentes de tacto y les cuesta trabajo seguir las políticas corporativas. Estas características denotan que, a pesar de tener la capacidad de asumir su propia formación, esa forma de ser reaccionaria con respecto a lo corporativo puede causar conflictos en cuanto a seguir las normas de formación. El fenómeno de la brecha digital comienza a notarse en esta generación cuando se distingue que sus estudiantes pertenecen a la llamada Generación Y, también conocidos como Millenials (nacidos después de 1980), a los cuales la misma Chirinos (2009) define como personas que son superiores tecnológicamente a las personas de generaciones anteriores, además de tener fácil acceso a la información a través de la tecnología, además de un conocimiento global del mundo, valoran las diversas culturas, experiencias y ambientes y tienden a aceptar las diferencias y a medir a las personas por la calidad de su rendimiento, no por sus características (Chirinos, 2009). Desde esta perspectiva, ya se comienza a notar una cierta brecha en cuanto a las características digitales de ambas generaciones.

Respecto al área de formación, se observó que la mayoría de los docentes encuestados pertenece al área de las ciencias fisicomatemáticas. Este dato es importante, ya que tanto las disciplinas de docencia y pedagogía pertenecen al campo de las ciencias sociales, lo que puede llegar a causar una dificultad al momento de promover el desarrollo de acciones de formación en dichas áreas del conocimiento.

Los docentes de la Escuela Superior de Cómputo cuentan con un elevado nivel de estudios, ya que la mayoría de ellos posee, como mínimo, un grado de maestría, sin embargo, la mayoría de estos posgrados no están relacionados con el área de docencia o pedagogía. Por otra parte, la experiencia en docencia que tienen los profesores de la Escuela Superior de Cómputo es sólida, ya que la mayoría de los encuestados tiene de 10 a 25 años en el área, lo que indica que es posible que ya tengan muy bien establecidas sus metodologías de trabajo, considerando que la mayor parte de su labor docente la realizan basados en su experiencia más que en su formación, lo cual puede representar también una desventaja al momento de analizarlo desde la perspectiva de la brecha digital, ya que la oposición al cambio puede ser un factor que propicie el crecimiento de la brecha.

Ya que se analizó el perfil generacional y de formación de los docentes, el estudio se enfocó, al igual que en el caso de los estudiantes, en analizar la presencia y desarrollo de las cuatro competencias digitales propuestas por Roig y Pascual (2012), las cuales se mencionaron en el apartado anterior.

En el caso de la alfabetización tecnológica, los docentes entrevistados perciben que son capaces de resolver por sí mismos las problemáticas que se les presentan con respecto a los

conocimientos y habilidades que involucran las TIC, pero, a pesar de esta afirmación, en el sentido de la formación y preparación al respecto casi la totalidad de los docentes entrevistados coincidieron en afirmar que es importante la realización de actividades de formación para actualizar sus conocimientos y habilidades respecto a los medios y recursos tecnológicos aplicables a su práctica docente, las cuales prefieren realizar, en primer lugar, de forma presencial y en segundo lugar en modalidad mixta, es decir, el docente de la Escuela Superior de Cómputo aún no está enfocado hacia una formación en modalidad netamente virtual.

En lo que se refiere al uso de recursos digitales aplicados a sus actividades docentes, hay una clara coincidencia con los estudiantes entrevistados en el sentido de que los profesores utilizan prácticamente las mismas herramientas para este fin, como lo son redes sociales (Facebook), servicio de mensajería (WhatsApp) y correo electrónico, mostrando cierto nivel de desconocimiento de las plataformas educativas y recursos didácticos.

A partir de lo anterior, se puede mencionar que, en lo que respecta a los instrumentos de trabajo intelectual, se observó que los principales medios digitales a los que recurren los docentes, al igual que los estudiantes, son las redes sociales, los videos y los buscadores en línea, aunque en el caso de los docentes también se apoyan en gran medida de las presentaciones de Power Point, en este sentido, también se puede apreciar el ligero desconocimiento en cuanto a la enorme cantidad de recursos digitales posibles que existen tanto de forma gratuita como a la venta ya que al observar el material didáctico digital que elaboran los docentes, la cantidad de presentaciones digitales supera por mucho a los demás recursos disponibles, sin embargo,

también se puede considerar que los profesores se encuentran acotados por el catálogo de materiales con el que cuenta el IPN.

Respecto al acceso, consulta y almacenamiento de información académica, se observó que los docentes cuentan, en su mayoría, con una base de datos personal en donde almacenan los documentos y recursos extraídos de Internet.

Respecto al trabajo colaborativo en entornos virtuales, se puede observar que los docentes encuestados aún tienen oportunidades de mejora en esta competencia, ya que la mayoría de ellos prefiere realizar el trabajo en equipo con sus colegas a través de sesiones de trabajo presenciales, al igual que se pudo observar que la participación en comunidades académicas en línea no despierta el interés de los profesores ya que menos de la mitad de los docentes encuestados participa en este tipo de comunidades.

En la competencia referente al tratamiento y la difusión de información, se pudo determinar que los profesores de la Escuela Superior de Cómputo, al igual que los estudiantes, obtienen provecho de las nuevas fuentes de información y recursos para el aprendizaje, aunque, como se observó anteriormente, la escasa participación en foros y comunidades académicas en línea impacta en la parte correspondiente a la difusión.

En el tema de las herramientas de comunicación, se encontró también coincidencia en cuanto a lo especificado por los estudiantes debido a que se confirmó que se utilizan los mismos recursos y vías de comunicación digital para, exactamente, los mismos objetivos. De igual manera que con los estudiantes, se puede considerar que esta situación aporta para mantener comunicación

entre los estudiantes y los docentes y ampliar el rango de interacción entre ambos participantes del proceso de enseñanza y aprendizaje.

En términos generales, los docentes a los que se aplicó el instrumento de medición demuestran desarrollo en las competencias digitales planteadas, sin embargo, es evidente la desventaja que tienen con respecto de los estudiantes ya que aún se percibe la carencia en algunos aspectos tales como el conocimiento de herramientas digitales y el trabajo sobre entornos virtuales.

IV.3 Influencia del marco curricular en el desarrollo de las competencias digitales tanto de alumnos como de docentes

Tal como se planteó al inicio del presente trabajo, durante la recolección de información teórica, se pudo observar que el marco curricular influye de manera importante en el desempeño de las actividades académicas de las instituciones educativas.

Al respecto, parte del instrumento aplicado tanto a docentes como a estudiantes, se enfocó en determinar la percepción curricular que se tiene respecto al plan de estudios de la Escuela Superior de Cómputo.

Los resultados indican que, por parte de los alumnos, existe un desconocimiento generalizado del plan de estudios ya que, aproximadamente la mitad de ellos indicaron que conocen dicho plan en un 50% o menos.

A pesar de lo anterior, la mayoría de los estudiantes entrevistados coincidieron en que la parte del plan de estudios que ellos conocen si promueve el uso didáctico de las TIC en las unidades de aprendizaje y prácticamente la totalidad de ellos menciona que si es importante que el

currículo de la escuela especifique el uso de estas tecnologías para el aprendizaje de las unidades.

Por parte de los profesores, se hicieron cuestionamientos más específicos ya que, al ser ellos quienes trabajan directamente con los contenidos de aprendizaje, es importante conocer tanto su perspectiva como su opinión, basada en la experiencia y en la formación, respecto a cuestiones más específicas de los planes de estudio.

La mayoría de los profesores entrevistados indican que los programas de estudio de las unidades de aprendizaje que imparten, si promueven el uso didáctico de las TIC.

Un poco más de la mitad de los profesores entrevistados han participado activamente en el rediseño de los programas de estudio de las unidades de aprendizaje, lo que sugiere que podría haber mayor participación en esta actividad para tener un mayor abanico de posibilidades en los cambios y mejoras que se puedan realizar, además de que, de los profesores que han participado en esos procesos de rediseño, solamente un poco menos de la mitad de ellos han promovido el uso de herramientas digitales para el aprendizaje de las respectivas unidades, lo cual muestra que la carencia de competencias digitales en los docentes analizada con anterioridad, impacta directamente el currículo de la Escuela Superior de Cómputo.

Respecto a la influencia de factores externos a la escuela y el cumplimiento de normas nacionales e institucionales, se les preguntó a los profesores al respecto, obteniendo como resultado que la mayoría de los profesores considera que sí se cumplen los requerimientos del Plan de Desarrollo Institucional más no así los que contempla el Plan Nacional de Desarrollo.

Por último, un detalle que llama mucho la atención es el hecho de que se observa un notable desconocimiento de la situación curricular actual ya que, al preguntar si existía alguna organización o institución externa que tuviera influencia claramente reflejada en el marco curricular de la escuela, solamente el 2% supo que hace cinco años el marco curricular se modificó para poder ser certificado por el CACEI (Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería A. C.), institución dedicada a acreditar programas de estudio de ingeniería para garantizar calidad de los egresados.

En términos generales se puede decir que existe un conocimiento parcial, tanto de alumnos como de profesores, del marco curricular de la Escuela Superior de Cómputo y de todos los procesos y características que tienen que ver con éste, por lo que la influencia no es tan determinante en el aspecto del uso de las TIC en el proceso educativo. Se observó que la influencia se da más en el sentido del docente hacia el marco curricular, ya que son los mismos docentes de la escuela quienes diseñan los planes y programas y, al no tener estos el interés o la intención de introducir herramientas tecnológicas, el plan de estudio no podrá ser considerado un factor de cambio al respecto.

IV.4 Percepción de las autoridades académicas respecto al fenómeno de brecha digital entre alumnos y docentes

Para obtener resultados en este apartado, se entrevistó al director y al subdirector académico de la Escuela Superior de Cómputo para conocer su visión respecto a la problemática en general y a los tres factores propuestos como determinantes de dicha brecha que son: currículum escolar, perfil docente y perfil del alumno.

Respecto al fenómeno de brecha digital, ambos funcionarios coincidieron en admitir que si existe dicho fenómeno al mencionar que los docentes no explotan totalmente el potencial de los recursos didácticos existentes y, específicamente en el caso del director, enfatizó el fenómeno en el uso de redes sociales y medios de comunicación y fue interesante su perspectiva de que, tanto alumnos como profesores, no hacen uso de la totalidad de los medios disponibles, algo que ya se demostró en secciones anteriores.

Respecto al marco curricular, de igual manera, ambos funcionarios tienen muy clara la importancia de éste en el desarrollo de las habilidades generales tanto de docentes como de alumnos ya que, según mencionan, en el actual proceso de rediseño que está por concluir, se están considerando las áreas de oportunidad detectadas hasta el momento, como lo son mejorar el perfil del docente (no se especifica de qué forma pero se intuye que debería ser en el sentido de modernizar sus técnicas) y tomar en cuenta los nuevos perfiles de ingreso, además de que se están considerando detalles específicos tanto del Plan Nacional de Desarrollo como del Plan de Desarrollo Institucional, sin embargo, no se mencionaron específicamente las competencias digitales.

En la parte que corresponde al perfil docente, se analizaron tres aspectos: los estímulos que se dan al profesor para fomentar su formación, el conocimiento que tiene la escuela y su autoridad respecto a su formación y su perfil y la existencia de un plan institucional de formación docente. Sobre los estímulos, ambos funcionarios mencionaron únicamente los estímulos institucionales que se dan como son la promoción docente y la beca al desempeño docente, sin embargo, estos no son específicamente para promover las acciones de formación docente ya que este tipo de

acciones solamente representa un pequeño porcentaje de los puntos necesarios para obtener estos estímulos, por lo tanto podemos concluir que, institucionalmente, no hay un programa de estímulos que sea exclusivamente para fomentar la participación de los profesores en procesos formativos.

Respecto al conocimiento que tiene la escuela acerca del grado de formación de sus docentes, si existe esa información tanto a nivel disciplinar, es decir, se sabe el tipo de licenciatura, maestría o doctorado que cursaron, como en el caso de las acciones de formación complementarias en aspectos de docencia y pedagogía, aunque no se mencionó el uso que se le da a esa información. El aspecto más sobresaliente en esta parte de la entrevista es acerca de la existencia de un plan de formación institucional. Como se planteó en el marco teórico del presente trabajo, el IPN a través de la CGFIE, cuenta con el Programa Institucional de Formación y Actualización del Personal, el cual fue descrito anteriormente, pero las autoridades académicas, aparentemente, lo desconocen.

Sobre el perfil del alumno, se buscó saber si la Escuela Superior de Cómputo, a través de sus autoridades, cuenta con información que ayude a determinar los perfiles de los alumnos en el aspecto de competencias digitales. Al respecto la respuesta fue negativa. Al ingresar los estudiantes al primer semestre, se les realiza una evaluación diagnóstica pero únicamente para conocer su nivel en el área de matemáticas, esto con la finalidad de ubicarlos o no dentro de una unidad de aprendizaje en específico, por lo tanto, las autoridades no cuentan con información que permita conocer el grado de desarrollo de las competencias digitales de sus estudiantes, por lo cual este trabajo puede aportar un comienzo en el estudio de dicha situación.

En general se puede decir que las autoridades cuentan con la suficiente información a nivel administrativo y técnico para determinar el impacto que tiene el marco curricular de la escuela en el desempeño de los egresados, aunque no en el aspecto específico de competencias digitales y también pueden trazar un perfil formativo disciplinar de sus docentes, pero tampoco enfocándolo al tema de la brecha digital. Respecto al perfil de los alumnos, solamente se cuenta con información en áreas del conocimiento específicas, lo cual no contribuye para poder determinar sus características a detalle en cuanto a habilidades y competencias digitales se refiere. Las autoridades de la escuela perciben que sí existe el fenómeno de brecha digital en la comunidad académica, pero no cuentan con los elementos específicos para determinarlo.

IV.5 Percepción de la brecha digital en los docentes y los estudiantes

Los alumnos y docentes de la Escuela Superior de Cómputo, como sujetos de investigación, son el eje del trabajo, por lo que su propia percepción del objeto de estudio adquiere una importancia trascendental en el planteamiento de estas conclusiones.

En ambos casos, se analizó tanto la percepción propia en el aspecto de habilidades tecnológicas como la percepción que se tiene respecto al otro sujeto, es decir, a los alumnos se les preguntó acerca de la percepción que tienen respecto a los profesores y viceversa, a los profesores se les preguntó respecto a la percepción que tienen sobre los alumnos.

En el primer caso, casi la totalidad de los estudiantes entrevistados confirmó que si está actualizado en cuanto al conocimiento y manejo de las herramientas de aprendizaje en su respectiva área disciplinar y que, al mismo tiempo, se consideran capaces de resolver por sí mismos problemas que requieren del conocimiento o manejo de algún medio tecnológico, sin

embargo esta información contrasta con la mostrada previamente en cuanto que los recursos que se utilizan para el desempeño de sus actividades académicas ya que estos se limitan a las redes sociales, foros y videos en línea.

Sobre la percepción que tienen los alumnos respecto de sus profesores, se preguntó directamente cuál era su opinión al respecto de entre tres opciones: si pensaban que los profesores tenían mayor desarrollo en competencias digitales que los alumnos, igualmente desarrolladas o menor desarrollo. La respuesta con mayor repetición fue que los profesores efectivamente tienen este tipo de competencias más desarrolladas que los alumnos, sin embargo, fue solamente del 40%, el otro 60% de las opiniones se dividió entre igual y menor desarrollo por parte de los docentes respecto a los alumnos.

Lo anterior indica que la mayoría de los estudiantes cree que sus profesores están en el mismo nivel, o incluso más abajo que ellos, en cuestión de habilidades tecnológicas y digitales, es decir, la mayoría de los estudiantes si perciben que existe esa brecha digital.

En lo que respecta a los profesores, se les hizo la misma pregunta, si ellos consideran que el nivel de desarrollo de las competencias digitales de sus alumnos es mayor, igual o menor que el de ellos, la respuesta fue contundente, poco más de la mitad de los profesores creen que sus estudiantes tienen las habilidades y competencias tecnológicas y digitales más desarrolladas, solo una minoría opinó lo contrario, lo que demuestra claramente que desde la perspectiva del docente, la brecha digital es clara y evidente.

Sin embargo, en contraste con la visión que tienen los profesores respecto de la brecha digital, cuando se les preguntó si consideran que están actualizados en el conocimiento y manejo de las

herramientas digitales y tecnológicas para la enseñanza del área disciplinar correspondiente, la respuesta fue que la mayoría si cree estar al día en este tipo de conocimiento, lo que provoca que la conclusión al respecto se complique ya que si los profesores están actualizados y aún así no están al nivel de los alumnos en cuanto a habilidades tecnológicas se refiere, entonces se podría sugerir que el tercer factor propuesto en este trabajo, el currículum, necesita promover aún más el uso de las TIC para el proceso educativo.

CAPÍTULO V ALCANCES Y TRABAJO A FUTURO

Durante el tiempo en el que se desarrolló este trabajo de tesis, se fueron observando situaciones que planteaban nuevas dudas y retos. Varios de ellos se fueron abordando, en la medida de lo posible, pero hubo algunos que no se pudieron realizar debido al dimensionamiento inicial que se dio en esta propuesta, ya que los alcances del proyecto estuvieron muy bien delimitados desde el principio, sin embargo, se plantearon como un trabajo a futuro para continuar la labor de la investigación realizada. A continuación, se enlistan dichos alcances y también las posibilidades que otorga este trabajo para seguir realizando la investigación.

V.1 Alcances

Desde el inicio se estableció que la población con la cual se realizaría la investigación sería la comunidad académica de la Escuela Superior de Cómputo, es debido a esto que los resultados y conclusiones obtenidas aplican únicamente a esta población y no a las de otras escuelas o instituciones educativas, ya que cada una tiene sus propias características de acuerdo con los perfiles tanto de docentes como de estudiantes.

Respecto a la temporalidad de los resultados, es posible que éstos también únicamente sean vigentes dentro del periodo de tiempo en el cual se realizó el trabajo, ya que, por el momento no se sabe si la información obtenida en el espacio temporal en el que se hizo pueda ser aplicada a momentos en el futuro, debido a los cambios tan drásticos que pueden llegar a presentarse entre dos o más generaciones de estudiantes. Respecto a la planta docente, esta dinámica temporal no es tan marcada, ya que los niveles de rotación en la Escuela Superior de Cómputo han variado relativamente poco en el tiempo que tiene operando la escuela, sin embargo, podría ser

interesante estudiar los cambios en las perspectivas y actitudes que tienen los profesores desde el momento de su ingreso hasta la actualidad.

Una posible limitación del estudio es que los datos se obtuvieron a partir de una muestra de la población, tanto de los alumnos como de los profesores y, aunque como se vio en el capítulo que describe la metodología, esta muestra es representativa de la población, es posible que haya datos que puedan cambiar en caso de hacer un ejercicio igual aplicado al total de la comunidad.

V.2 Trabajo a Futuro

Las posibilidades a futuro del presente trabajo de investigación son amplias, tanto a nivel local dentro de la comunidad de la Escuela Superior de Cómputo, como a nivel general dentro del Instituto Politécnico Nacional e incluso más allá, aplicado a alguna otra institución educativa.

La lista de posibilidades que ofrece este trabajo de investigación es amplia, comenzando por los detalles que se pueden mejorar de sí mismo, hasta la investigación en otros entornos distintos, dado que la problemática no es única de esta comunidad, e incluso, existe la posibilidad de ampliar la investigación a otros niveles educativos como nivel básico y nivel medio superior.

Iniciando desde lo particular, el trabajo a futuro respecto al mismo proyecto de tesis se puede describir como la profundización en algunos aspectos que pueden proporcionar más información para obtener resultados más específicos, estos detalles se pueden abordar a partir de un proceso de refinamiento de los instrumentos de recolección de datos con la finalidad de lograr lo siguiente:

- Profundizar en el conocimiento del uso específico de los recursos tecnológicos tanto por parte de los profesores como de los alumnos.

- Conocer la percepción que tienen los estudiantes respecto a la utilidad de los materiales didácticos digitales elaborados y utilizados por los profesores.
- Obtener más información acerca de la naturaleza de la información académica almacenada en bases de datos personales, tanto para alumnos como para profesores.
- Conocer la perspectiva de los profesores respecto a lo que significa el concepto de material didáctico digital.
- Indagar las razones por las cuales, algunos alumnos y profesores, manifestaron poca preferencia en el uso de medios digitales para la educación.
- Indagar acerca de las razones por las cuales, tanto alumnos como profesores, no participan en comunidades académicas en línea con aportaciones de conocimiento e información.
- Conocer detalladamente cuáles son los elementos curriculares que, tanto alumnos como profesores, consideran que pueden requerir del uso de medios didácticos digitales.
- Conocer detalladamente el tipo de acciones de formación que realizan los profesores de la Escuela Superior de Cómputo y sus motivaciones para este tipo de acciones.

En el nivel de generalización, como se mencionó anteriormente, el Instituto Politécnico Nacional se encuentra en un proceso de migración de su modelo educativo rumbo a la Educación 4.0, la cual tiene como principal objetivo formar a los futuros investigadores, profesionistas y técnicos para que se incorporen a la nueva realidad de la industria, donde las tecnologías digitales tienen un papel relevante (IPN, 2019), por lo tanto, los resultados de esta investigación, junto con las refinaciones que se propusieron anteriormente, pueden utilizarse para determinar el grado de

preparación, tanto de profesores como de alumnos, para lograr ese movimiento y saber cuáles son las necesidades respecto a perfiles digitales con las que cuenta la comunidad del IPN.

En este trabajo de investigación se utilizaron perfiles digitales propuestos por otros autores, otra posibilidad a futuro puede ser la creación y generación de un perfil digital específico para el alumno y para el profesor del Instituto Politécnico Nacional, ya que, al tratarse de una comunidad tan grande, es evidente que debe tener ciertas características propias que aún no se hayan establecido de manera formal.

Es por todo lo anteriormente mencionado, que este trabajo de tesis puede llegar a consolidarse, a futuro, como una herramienta importante en el cambio de paradigma educativo dentro del Instituto Politécnico Nacional, además de constituirse como un instrumento de reflexión para los docentes, por medio del cual puedan ampliar su visión y darse cuenta de la urgente necesidad que hay en el desarrollo de las competencias digitales para el proceso de enseñanza y aprendizaje.

CONCLUSIONES

En esta sección, después de establecer los puntos anteriores, es posible proponer una respuesta a la pregunta de investigación planteada al inicio del presente trabajo: ***¿En qué forma determinan los factores propuestos la existencia y dimensiones de la brecha digital en la comunidad académica de la Escuela Superior de Cómputo?***

Después de desarrollar todo el trabajo de recolección de datos y analizar la información proporcionada por estos, es evidente que existen algunas situaciones contradictorias y que, en algunos casos, generan aún algunas dudas que motivan a profundizar la investigación, sin embargo, se puede confirmar que la brecha digital entre alumnos y docentes de la Escuela Superior de Cómputo es un fenómeno real que es percibido tanto por los alumnos, docentes y autoridades académicas y que, los tres factores propuestos al inicio de este trabajo influyen en la existencia de esta brecha de la siguiente forma:

- **Currículum.**

El marco curricular de la Escuela Superior de Cómputo está desarrollado con la finalidad de potenciar las competencias y habilidades de los estudiantes en el área de la computación y la investigación, sin embargo, estos planes al ser elaborados por los mismos docentes muestran que aún existen huecos en el fomento al uso y manejo de las TIC en el aula de clases. Este marco curricular, a pesar de estar basado en el contexto de los planes de desarrollo tanto nacional como institucional y, de estar avalado por una institución de acreditación como es el CACEI, requiere de impulsar en mayor medida el desarrollo y uso de materiales didácticos por parte de los profesores y proporcionar una

guía para el manejo de los recursos tecnológicos y digitales dentro del aula y para esto es muy importante que los docentes encargados de elaborar estos planes de estudio, cuenten con la formación al respecto para poder realizar propuestas reales dentro del contexto de la misma escuela.

- **Perfil del alumno**

Queda establecido que los alumnos con los que se trabaja son lo que se le conoce como nativos digitales. Al haber nacido en una era donde los recursos tecnológicos están involucrados en todo tipo de tareas cotidianas y, además, tener un perfil académico dirigido principalmente al desarrollo de software y tecnología digital, el joven estudiante de la Escuela Superior de Cómputo cuenta con hábitos y conocimientos que han desarrollado altamente su perfil en este tipo de competencias, además de que quedó demostrado que no tienen problemas de acceso a los recursos tecnológicos, lo cual indudablemente contribuye a que haya un crecimiento en sus habilidades digitales, sin embargo, como se mencionó anteriormente, en cuestiones académicas aún existen muchos elementos en los que no logra desempeñar al máximo dichas habilidades, como lo son la participación activa en comunidades digitales, el trabajo colaborativo en entornos virtuales y la diversificación en el manejo de herramientas digitales aplicadas a la educación, lo cual plantea la posibilidad de que, al ser un punto en común con el perfil docente, esta característica sea adquirida en el mismo entorno escolar.

- **Perfil docente**

En el caso de los profesores de la Escuela Superior de Cómputo y de las correspondientes autoridades académicas, es evidente que se tiene clara la existencia de esta brecha digital, ya que, en ambos casos, el fenómeno fue admitido con total apertura al momento de realizar la exploración, sin embargo, en una autopercepción, la planta docente se considera a sí misma como lo suficientemente capacitada y actualizada en cuanto al uso y aplicación de los recursos tecnológicos y digitales en su labor cotidiana. Lo anterior refleja una contradicción en alguno de los dos sentidos, ya que se observó que los docentes también carecen de esa diversificación en el uso de herramientas tecnológicas y en la creación de materiales didácticos digitales, al utilizar las redes sociales tradicionales y diseñar, en su mayoría, diapositivas de PowerPoint.

Respecto a las competencias planteadas por Roig y Pascual (2014) y utilizadas como referencia para el presente trabajo, se puede concluir lo siguiente:

- Alfabetización Tecnológica.
 - Tanto los alumnos como los profesores de la Escuela Superior de Cómputo logran autonomía delante de los problemas técnicos cotidianos de acuerdo con su auto percepción.
 - Los profesores de la Escuela Superior de Cómputo muestran interés para actualizar los conocimientos sobre los medios TIC, se hace referencia únicamente a los profesores ya que fue únicamente a ellos a quienes se les planteó esta situación.

- Tanto los alumnos, como los profesores de la Escuela Superior de Cómputo, aprovechan los nuevos entornos virtuales de aprendizaje, sin embargo, se percibe muy limitado este uso únicamente a medios sociales tradicionales y, en el caso de los profesores, el desarrollo de nuevos instrumentos de enseñanza está limitado a un catálogo de productos institucional.
- Instrumentos de Trabajo Intelectual.
 - Tanto los alumnos como los profesores de la Escuela Superior de Cómputo emplean los medios TIC para buscar, localizar, evaluar y recuperar información, aunque es importante que utilicen medios más especializados.
 - Respecto al trabajo en equipo, la comunidad académica de la Escuela Superior de Cómputo se encuentra en un proceso de aprendizaje para trabajar en equipo en entornos de trabajo colaborativo.
 - Tanto los profesores como los alumnos bajan archivos y construyen sus propias bases de datos personales con la información que descargan de Internet.
 - Los profesores de la Escuela Superior de Cómputo crean sus materiales didácticos incorporando información textual y gráfica, aunque es importante que vayan más allá hacia la creación de materiales más dinámicos e interactivos.
 - Tanto alumnos como profesores utilizan buscadores específicos, aunque no hay mucha inclinación por los buscadores académicos.
 - Tanto los profesores como los alumnos de la Escuela Superior de Cómputo trabajan de manera individual y de manera colaborativa, aunque esta última

modalidad de trabajo requiere reforzarse ya que se muestran números muy pequeños en las preferencias de ambos segmentos de la comunidad.

- Tratamiento y Difusión de la Información.
 - En la parte de la evaluación crítica y responsable de la información recolectada, se observó que en los alumnos aún no está del todo desarrollada esta habilidad ni la que refiere a contrastar la validez y actualidad de la información localizada. Hasta el momento solamente toman la primera referencia localizada y es con esa con la que se trabaja.
 - Se observó que la comunidad académica de la Escuela Superior de Cómputo si obtiene provecho de las nuevas fuentes de información y recursos para el aprendizaje, pero en una pequeña proporción, se considera que aún se le puede obtener más provecho a estos recursos.
 - La escasa participación en foros y comunidades académicas por parte de la comunidad, indica que la competencia que refiere a presentar y difundir, con la ayuda de los medios TIC, trabajos y conclusiones obtenidas, aún tiene mucho por desarrollarse tanto en los profesores como en los alumnos de la Escuela Superior de Cómputo.
- Herramientas de Comunicación.
 - Es un hecho confirmado que la comunidad académica de la Escuela Superior de Cómputo participa en actividades en grupo (foros y eventos colaborativos) y es consciente del estilo comunicativo y actuaciones adecuadas en un foro.

- De igual forma, con la participación en estos medios, se observa que comprende y utiliza un entorno de trabajo colaborativo, además de utilizar los medios TIC para trabajar, procesar la información y comunicarse
- Se observó también que la comunicación e interacción entre el profesor y los alumnos se desarrolla de forma tanto personal, como por medios electrónicos.

Con las anteriores conclusiones termina el presente trabajo de investigación, considerando que se han cumplido los objetivos establecidos al inicio de este y, respecto a la hipótesis planteada, se confirma que tanto el perfil digital docente, el perfil digital del alumno y el factor curricular de la escuela están directamente relacionados entre sí, para influir directamente en la formación de la brecha digital, por lo que, en caso de buscar una solución para disminuir o desaparecer esa brecha, es necesario actuar directamente sobre estos tres elementos.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, M. E (2006). El currículum escolar, invención de la modernidad. *Revista Perspectivas Docentes*, (25). 3 – 13. Recuperado de <http://www.profesaulosuna.com/data/files/EDUCACION/TEORIA%20Y%20DISE%20D10%20OCURRICULAR/CURRICULO/HILDA%20TABA/perspectivas25.pdf>
- Albornoz, M. (2001). Política científica y tecnológica. Una visión desde América Latina. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*, (1). Recuperado de <http://eco.mdp.edu.ar/cendocu/repositorio/00182.pdf>
- Angulo Rasco, J. F. (1994). ¿A qué llamamos currículum? En Angulo Rasco, José Félix y Blanco, Nieves (coords). *Teoría y Desarrollo del Currículum*. pp. 17-29 Málaga: Aljibe
Recuperado de https://www.uv.mx/dgdaie/files/2012/11/_CPP-DC-Angulo-Rasco-A-que-llamamos-curriculum.pdf
- Ardoy, L. Pasadas, S. y Ruíz, J. (2004). La triangulación metodológica en el ámbito de la investigación social: dos ejemplos de uso. *Instituto de Estudios Sociales de Andalucía. Departamento de Estudios telefónicos*. (1). 1 – 10. Recuperado de <http://digital.csic.es/bitstream/10261/82068/1/409413.pdf>
- Arias, M. (2000). Triangulación metodológica: sus principios, alcances y limitaciones. *Investigación y Educación en Enfermería*. 18 (1), 37-57. Recuperado de <https://www.uv.mx/mie/files/2012/10/Triangulacionmetodologica.pdf>
- Banco Mundial. (2003). *Construir Sociedades de Conocimiento: Nuevos Desafíos para la Educación Terciaria*. Washington, D.C. Estados Unidos: Banco Mundial.

- Benavides, F. Pedró, F. (2007). Políticas educativas sobre nuevas tecnologías en los países iberoamericanos. *Revista Iberoamericana De Educación*, 45, 19-69. Recuperado a partir de <https://rieoei.org/RIE/article/view/726>
- Blanco Díaz, R. (2017). Resumen del Libro Race Against the Machine. Brynjolfsson E. McAfee A. *Race against the machine. How the Digital Revolution is accelerating innovation, driving productivity, and irreversibly transforming employment and the economy*. Ed. Digital Frontier Press. Lexington (Massachussets, EAU). 92 p. Recuperado de http://indi.cviladecans.cat/wp-content/uploads/INDI2017_ResumenLectura_RaceAgainstTheMachine_RBLANCO.pdf
- Blázquez, M. L., Masclans, R., Canals, J. (2019). *El futuro del empleo y las competencias profesionales del futuro: la perspectiva de las empresas*. Barcelona: IESE.
- Bonal, X. (2009) La Educación en Tiempos de Globalización ¿Quién se beneficia? *Educación y Sociedad*. 30.(108), 653 – 671. 2009 recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/es/v30n108/a0230108>
- Cajas, F. (2001). Alfabetización científica y tecnológica. La transposición didáctica del conocimiento tecnológico. *Enseñanza de las Ciencias*, 19(2), 243-254. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/38990665.pdf>
- Calduch, R. (2002) *Métodos y Técnicas de Investigación en Relaciones Internacionales: curso de Doctorado* en Universidad Complutense de Madrid. Recuperado de <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/sdrelint/Metodos.pdf>

- Cheang W., J. C. Ley de Moore, (2005) Nanotecnología y Nano ciencias: Síntesis y Modificaciones de Nano partículas mediante la Implantación de Iones. *Revista digital universitaria*. 6 (7) Recuperado de http://www.revista.unam.mx/vol.6/num7/art65/jul_art65.pdf
- Chirinos, N. (2009). Características generacionales y los valores. Su impacto en lo laboral. *Observatorio Laboral Revista Venezolana*, 2(4), ISSN: 1856-9099. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=2190/219016846007>
- Claro, M. (2010). Impacto de las TIC en los aprendizajes de los estudiantes. Estado del arte. *Documentos de Proyectos*, (339), Recuperado de: <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/3781>
- Coordinación General de Formación e Innovación Educativa. (2019). Instituto Politécnico Nacional. México.
- Coraggio, J.L. (1997). Las propuestas del Banco Mundial para la educación: ¿sentido oculto o problemas de concepción? En J.L. Coraggio y R.M. Torres, *La educación según el Banco Mundial*. Buenos Aires: Miño y Dávila-CEM. Recuperado de <http://firgoa.usc.es/drupal/files/coraggio1.pdf>
- Covarrubias P., P., y Piña Robledo, M. (2004). La interacción maestro-alumno y su relación con el aprendizaje. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 34 (1), 47-84. Recuperado de <http://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=27034103>
- Cowman S. (1993). Triangulation: a mean of reconciliation in nursing research. *Journal of Advanced Nursing*, 18, 788-792.

- Del Moral, M. E., y Villalustre, L. (2010). Formación del profesor 2.0. Desarrollo de competencias tecnológicas para la escuela 2.0. *Magister*, (23) 59-69.
- Díaz G. I., Cebrián Cifuentes S. Fuster Palacios I. (2016). Las Competencias en TIC de Estudiantes Universitarios del Ámbito de la Educación y su Relación con las Estrategias de Aprendizaje. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*. 22, (1). Recuperado de http://www.uv.es/RELIEVE/v22n1/RELIEVEv22n1_5.pdf
- Marcelo, C. (2008). Políticas de Inserción a la Docencia: De eslabón perdido a puente para el desarrollo profesional docente. En Marcelo, C. (Coord.) *El profesorado principiante. Inserción a la docencia*. 7 - 57. Barcelona, Buenos Aires, México: Octaedro.
- García P., F., De Alba Fernández, N. (1999 – 2008). *Diez años de cambios en el mundo, en la Geografía y en las Ciencias Sociales..* Recuperado de <http://www.ub.edu/geocrit/-xcol/394.htm>
- García Ruíz M. R (2006). Las competencias de los alumnos universitarios. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*. 20, (3), 253 - 269.
- Giddens A. (2007). Sociología. Madrid. Alianza editorial.
- Gil M., Henao C. y Peñuela A. (2004) *Etnografía: una visión desde la orientación analítica*. Universidad EAFIT, Colombia.
- Gil P. D. (1998). El papel de la Educación ante las transformaciones científico-tecnológicas. *Revista iberoamericana de Educación*. (18) 69 – 90. Recuperado de <http://www.rieoei.org/oeivirt/rie18a03.pdf>

- González, H. S., Malagón, R. (2015). Elementos para pensar la formación pedagógica y didáctica de los profesores en la universidad. *Colombian Applied Linguistics Journal*, 17(2), 290-301 Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/calj/v17n2/v17n2a09.pdf>
- Guzmán F., T., Gisbert C., M. (2008). *Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Universidad Autónoma de Querétaro: Propuesta Estratégica para su integración*. (Tesis doctoral). Universitat Rovira I Virgili, Tarragona, España.
- Hernández S. R., Fernández C. C., Baptista L. P. (1997). *Metodología de la Investigación*. D.F., México: Mc Graw Hill.
- Imbernón, F. (2001) *La profesión docente ante los desafíos del presente y del futuro*. Recuperado de http://www.ub.edu/obipd/docs/la_profesion_docente_ante_los_desafios_del_presente_y_del_futuro_imbernon_f.pdf
- Instituto Politécnico Nacional. (2003). *Un Nuevo Modelo Educativo para el IPN*. México.
- Jódar M. J. (2010). La era digital: nuevos medios, nuevos usuarios y nuevos profesionales. *Razón y Palabra*, 15 (71).
- Larroulet C., Mochón F. (1995). *Economía*. Madrid, España: Mc Graw Hill.
- Maldonado, A. (2000). Los organismos internacionales y la educación en México. El caso de la educación superior y el Banco Mundial. *Perfiles Educativos*, (87). 1-19. Recuperado de <http://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=13208704>
- Marcelo G., C. (2009). *El profesorado principiante: Inserción a la docencia*. Barcelona: Octaedro.

- Martín, A. (2013). Sobre los Orígenes del Proceso de Globalización. *Methaodos. Revista de Ciencias Sociales*. 1. (1). 7 – 20 Recuperado de <http://www.methaodos.org/revista-methaodos/index.php/methaodos/article/view/22>
- Martín H. M. A. (2008). La Teoría de las Generaciones de Ortega y Gasset: Una Lectura del Siglo XXI. *Tiempo y Espacio*. 17. (20). 98-110. Recuperado de: <http://www.ubiobio.cl/miweb/webfile/media/222/Tiempo/2008/07%20Marco%20Martín%20artículo%20pag%2098-110.pdf>
- Matas, A., Tójar, J. C. y Serrano, J. (2004). Innovación educativa: un estudio de los cambios diferenciales entre el profesorado de la Universidad de Málaga. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 6 (1). 2-21. Recuperado de: <http://redie.uabc.mx/vol6no1/contenido-matas.html>
- Morse, J.M. (1991). Approaches to Qualitative-Quantitative Methodological Triangulation. *Methodology Corner. Nursing Research*, 40(1), 23-45.
- Okuda Benavides, M., y Gómez-Restrepo, C. (2005). Métodos en investigación cualitativa: triangulación. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 34 (1), 118-124. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/806/80628403009.pdf>
- Ortigoza Campos, A. (2018). *Informe de actividades académicas, de investigación y administrativas 2018*. Escuela Superior de Cómputo. Instituto Politécnico Nacional.
- Pavié, Alex (2011). Formación docente: hacia una definición del concepto de competencia profesional docente. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación*

del Profesorado, 14 (1), 67-80. Recuperado de

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3678767>

- Pestana, N., Hendry, L. (2008). Adquisición de la tecnología y desigualdad de oportunidades. Una reflexión desde la situación del docente y del alumno en la era digital. *Revista Ágora Trujillo*, 11 (22). 71. Recuperado de <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/30381/1/articulo3.pdf>
- Picardo, J. O. (2002). Pedagogía informacional: enseñar a aprender en la sociedad del conocimiento. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*. (3). Recuperado de: <http://www.terras.edu.ar/biblioteca/2/2PICARDO-JOAO-Oscar-Revista-IberoamericanaOEI.pdf>
- Pimienta P., J. H., (2012), *Las Competencias en la Docencia Universitaria*, Ciudad de México, México, Ed. Pearson
- Ranz, R. (2016). *Una educación 4.0 para el fomento del talento 4.0*. Burgos: Gestión del talento. Recuperado de: <https://robertoranz.com/2016/05/30/una-educacion-4-0-para-el-fomento-del-talento-4-0/>
- Reynaga, J. *El Método Estadístico*. En Facultad de Medicina UNAM. Recuperado de <http://www.facmed.unam.mx/deptos/salud/censenanza/spii/antologia/04REYNAGA1Y2.pdf>
- Rodríguez E., S. (2003) Nuevos Retos y Enfoques en la Formación del Profesorado Universitario. *Revista de Educación*. (331) 67 – 99.

- Roig V. R., Pascual L. A. M. (2012). Las competencias digitales de los futuros docentes. Un análisis con estudiantes de Magisterio de Educación Infantil de la Universidad de Alicante. *Revista d'innovació educativa*. (9), 53 – 60. DOI: 10.7203/attic. 9.1958
- Sánchez D., P. Rodríguez M. J. C. (2011) Globalización y educación: repercusiones del fenómeno en los estudiantes y alternativas frente al mismo. *Revista Iberoamericana de Educación*. 54, (5). 1-12. Recuperado de <https://rieoei.org/historico/deloslectores/3871Sanchez.pdf>
- Santos, B. de S. (2003). *Los procesos de globalización*. Recuperado de <http://ilsa.org.co:81/biblioteca/dwnlds/eclvs/eclvs02/eclvs02-02-06.pdf>
- Secretaría de Educación Pública. (2017). Modelo Educativo para la Educación Obligatoria. México. SEP.
- Serrano A., Martínez E. (2003). La Brecha Digital: Mitos y Realidades, México, Editorial UABC, 175 páginas, www.labrechadigital.org
- Serrano, J. F. M. (2000). El Consenso de Washington ¿Paradigma económico del capitalismo triunfante? *Revista de fomento social*. (217). 29 – 45. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7604>
- Sunkel, G. Trucco, D. Espejo, A. (2014) *La Integración de las Tecnologías Digitales en las Escuelas de América Latina y el Caribe*, Chile, CEPAL, 172 páginas.
- Tejada A., C. M. (2011). *Competencias Tecnológicas de los Profesores Universitarios en Información y Documentación*. Recuperado de

<http://iibi.unam.mx/publicaciones/280/tic%20educacion%20bibliotecologica%20Competencias%20Tecnologicas%20Carlos%20Miguel%20Tejada%20Artigas.html>

- Torres R., A. D. Badillo G., M. Valentín K., N. O. Ramírez M., E. T. (2014). Las competencias docentes: el desafío de la educación superior. *Scientific Electronic Library Online*. 14 (66). 129 - 145. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/ie/v14n66/v14n66a8.pdf>
- Torres R. M. (2011). *Nuevo rol docente: ¿Qué modelo de formación, para qué modelo educativo?* Recuperado de http://www.ses.unam.mx/curso2011/pdf/M5_Lecturas/M5_S2_Torres.pdf
- UNESCO. (2009). *Aprendizaje a lo largo de la vida*. Estados Unidos. Recuperado de http://uil.unesco.org/fileadmin/multimedia/uil/confintea/pdf/Format_of_the_structure_of_the_glossary.pdf
- Valdés, P., Valdés, R., Guisasola, J. y Santos, T. (2002). Implicaciones de las relaciones ciencia-tecnología en la educación científica. *Revista Iberoamericana de Educación*, (28), 101-128. En <http://www.campusoei.org/revista/rie28a04.pdf>
- Wagner, A. (1999). Lifelong learning in the University: A new imperative? En Hirsch, W., Weber, L. eds. *Challenges Facing Higher Education at the Millennium*, 134 – 152. Consejo Estadounidense sobre Educación. Phoenix, Arizona.

ANEXO I. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Una vez que se ha desarrollado la estructura teórica del problema de investigación, y de acuerdo con el problema de estudio y la hipótesis planteada para la solución, se procede a desarrollar los instrumentos de recolección de datos necesarios para obtener la información relevante acerca de las variables de los objetos de estudio.

El procedimiento que se llevó a cabo para la etapa de recolección de datos fue de la siguiente manera:

Se determinaron las fuentes de donde se obtendrían los datos, las cuales fueron los alumnos, los docentes, el subdirector académico y el director de la Escuela Superior de Cómputo.

Las características específicas de los datos se encuentran implícitas dentro de la muestra seleccionada (proceso que se describe en el capítulo correspondiente), pero en términos generales se buscó que la muestra describiera a la totalidad de estudiantes de la Escuela Superior de Cómputo, a la generalidad de los docentes pertenecientes a cada una de las academias que conforman la estructura educativa de la institución y a la parte directiva académica de la escuela. Para la recolección de esta información se utilizaron cuatro instrumentos: un cuestionario dirigido a los estudiantes de la Escuela Superior de Cómputo, cuya finalidad fue la de determinar el nivel de desarrollo de sus competencias digitales; un cuestionario dirigido a los docentes de la Escuela Superior de Cómputo, cuya finalidad fue la de determinar, también, el nivel de desarrollo de sus competencias digitales aplicadas a la docencia; una entrevista al director y otra al subdirector académico de la unidad, cuya finalidad fue la de determinar la percepción que tienen las autoridades educativas respecto a la problemática observada en la presente investigación.

A continuación, se muestran los instrumentos utilizados para la recolección de datos.

1. Cuestionario Dirigido a los Estudiantes

Datos Generales.

Edad _____

¿Tiene teléfono celular Smartphone?

- Si
- No

¿Tiene tableta?

- Si
- No

¿Tiene computadora en casa?

- Si
- No

En caso de que la respuesta anterior haya sido afirmativa ¿Qué tipo de computadora tiene en casa?

- Escritorio
- Laptop

Instrumentos de Trabajo Intelectual.

¿Tiene cuenta en alguna de estas redes sociales?

- Facebook
- WhatsApp
- YouTube
- Instagram
- LinkedIn
- Twitter
- Skype
- Google +
- SlideShare
- Telegram
- Spotify
- Otra

¿Utiliza alguno de los siguientes medios como apoyo a sus estudios en el aula o fuera de ella?

Correo Electrónico
Facebook
Google +
Plataforma Educativa
YouTube
WhatsApp
Ninguna
Otros

Mantiene comunicación académica por alguno de los medios antes mencionados con sus profesores para...

Entrega de evidencias.
Resolución de dudas.
Compartir recursos.
Publicar información académica.
Ninguna.
Otros

¿Sus profesores utilizan material didáctico digital para sus clases?

Sí
No

¿Qué tipo de material?

Poli libro
Libro Digital
Cursos en línea
Diapositivas
Videos
Ninguno
Otros

Cuando necesita buscar información académica para alguna tarea o trabajo de investigación

¿Cuál de los siguientes medios emplea?

Google
Google Académico
Bases de datos académicas
Libros o revistas en línea
Libros o revistas impresos
Videos en YouTube
Otros

En caso de que su respuesta anterior haya sido "Otros", especifique que medios de búsqueda utiliza _____

Para la realización de proyectos académicos, usted prefiere hacerlo:

Por medio de trabajo colaborativo con mis compañeros.

Por medio de trabajo individual.

Cuando realiza trabajo en equipo con sus compañeros, prefiere hacerlo por medio de:

Entornos colaborativos en línea.

Sesiones de trabajo presenciales.

¿Cuenta con una base de datos personal que contenga los archivos y documentos que descarga de Internet?

Sí

No

No descargo archivos de Internet.

¿Participa activamente en comunidades académicas en línea dando aportaciones que ayuden a enriquecer el debate y el conocimiento general?

Si

No

¿Utiliza la información compartida en comunidades académicas en línea para sus actividades escolares?

Si

No

Alfabetización Tecnológica.

¿Considero que estoy actualizado en el conocimiento y manejo de herramientas digitales y tecnológicas para el aprendizaje de mi área disciplinar?

Si

No

Considera que sus profesores:

Tienen las competencias y habilidades tecnológicas y digitales más desarrolladas que yo

Tienen las competencias y habilidades tecnológicas y digitales menos desarrolladas que yo

Tienen las competencias y habilidades tecnológicas y digitales igualmente desarrolladas que yo

Cuando se me presenta un problema en mi práctica académica cotidiana que requiere del conocimiento o manejo de algún medio tecnológico:

Soy capaz de resolverlo por mí mismo

Solicito ayuda de alguien con mayor dominio del recurso

¿Considera importante que los profesores actualicen sus conocimientos respecto a los medios y recursos tecnológicos aplicables a su práctica docente?

Si

No

La realización de actividades académicas como clases y exposiciones prefiere llevarlas a cabo por medio:

Presencial

Virtual

Mixto

La entrega, revisión y evaluación de actividades académicas, prefiere realizarlas por medio:

Presencial

Virtual

Mixto

Percepción Curricular.

¿Cuál es el nivel de conocimiento que tiene acerca del contenido curricular de la ESCOM?

100%

75%

50%

25%

0%

¿Considera que el programa de estudios de las unidades de aprendizaje que ha tomado promueve el uso didáctico de las TIC?

Sí

No

Considera importante que los programas de las unidades de aprendizaje especifiquen el uso didáctico de las TIC.

Sí

No

2. Cuestionario Dirigido a los Docentes

Datos Generales.

Edad

- 20 a 29
- 30 a 39
- 40 a 49
- 50 a 59
- 60 a 69

Años de Experiencia Docente

- 1 a 4
- 5 a 9
- 10 a 15
- 16 a 20
- 21 a 25
- 26 a 30
- más de 30

Nivel de Estudios (Con Grado Obtenido)

- Licenciatura
- Maestría
- Doctorado
- Otros

Área de Formación

- Ciencias Sociales y Administrativas.
- Ciencias Biológicas y de la Salud.
- Ciencias Físico Matemáticas.
- Otros

Academia

- Ciencias Básicas
- Ciencias Sociales
- Trabajo Terminal
- Ciencias de la Computación
- Fundamentos de Sistemas Electrónicos
- Ingeniería de Software
- Proyectos Estratégicos y Toma de Decisiones
- Sistemas Digitales
- Sistemas Distribuidos

Instrumentos de Trabajo Intelectual.

¿Tiene cuenta en alguna de estas redes sociales?

Facebook
WhatsApp
YouTube
Instagram
LinkedIn
Twitter
Skype
Google +
SlideShare
Telegram
Spotify
Otra

¿Utiliza alguno de los siguientes medios como apoyo a su práctica docente en el aula o fuera de ella?

Correo Electrónico
Facebook
Google +
Plataforma Educativa
YouTube
WhatsApp
Ninguna
Otros

Mantiene comunicación académica por alguno de los medios antes mencionados con sus estudiantes para...

Entrega de evidencias.
Resolución de dudas.
Compartir recursos.
Publicar información académica.
Ninguna.
Otros

¿Mantiene comunicación con sus alumnos por alguno de los medios antes mencionados fuera de su horario laboral?

Sí
No

¿Ha creado material didáctico para sus clases?

Si

No

¿Qué tipo de material?

Poli libro

Libro Digital

Cursos en línea

Diapositivas

Videos

Ninguno

Otros

Cuando necesita buscar información para su labor docente o de investigación ¿Cuál de los siguientes medios emplea?

Google

Google Académico

Bases de datos académicas

Libros o revistas en línea

Libros o revistas impresos

Videos en YouTube

Otros

En caso de que su respuesta anterior haya sido "Otros", especifique que medios de búsqueda utiliza _____

Cuando realiza trabajo en equipo con sus colegas, lo hace por medio de:

Entornos colaborativos en línea.

Sesiones de trabajo presenciales.

No acostumbro a trabajar en equipo con mis colegas.

¿Cuenta con una base de datos personal que contenga los archivos y documentos que descarga de Internet?

Sí

No

No descargo archivos de Internet.

¿Participa activamente en comunidades académicas en línea dando aportaciones que ayuden a enriquecer el debate y el conocimiento general?

Si

No

Alfabetización Tecnológica.

¿Considero que estoy actualizado en el conocimiento y manejo de herramientas digitales y tecnológicas para la enseñanza de mi área disciplinar?

Si

No

Considera que sus estudiantes:

Tienen las competencias y habilidades tecnológicas y digitales más desarrolladas que yo

Tienen las competencias y habilidades tecnológicas y digitales menos desarrolladas que yo

Tienen las competencias y habilidades tecnológicas y digitales igualmente desarrolladas que yo

Cuando se me presenta un problema en mi práctica docente cotidiana que requiere del conocimiento o manejo de algún medio tecnológico:

Soy capaz de resolverlo por mí mismo

Solicito ayuda de alguien con mayor dominio del recurso

¿Considera importante realizar actividades de formación para actualizar sus conocimientos respecto a los medios y recursos tecnológicos aplicables a su práctica docente?

Si

No

¿Cuántas actividades de formación lleva a cabo al semestre para actualizar sus conocimientos respecto a los medios y recursos tecnológicos aplicables a su práctica docente?

1

2

3

4 o más.

Ninguna

Cuando realiza actividades de formación docente, prefiere llevarlas a cabo por medio:

Presencial

Virtual

Mixto

Desempeño Docente.

¿Su licenciatura está relacionada con el área de docencia o pedagogía?

Docencia

Pedagogía

Ambas
Ninguna
Otros

¿Sus estudios de posgrado están relacionados con el área de docencia o pedagogía?

Docencia
Pedagogía
Ambas
Ninguna

En el transcurso de su trayectoria docente ¿Ha recibido formación en el área de docencia o pedagogía?

Sí
No

¿Considera necesario tener formación en docencia o pedagogía para un correcto desempeño como docente de la ESCOM?

Sí
No

Su práctica docente se basa principalmente en:

Experiencia.
Formación.
Ambas

Actualiza su trabajo frente a grupo, técnicas de evaluación y actividades de enseñanza cada:

Semestre
Año
Dos años
Otros

Percepción Curricular.

¿Considera que el programa de estudios de las unidades de aprendizaje que imparte promueve el uso didáctico de las TIC?

Sí
No

¿Ha participado activamente en el diseño / rediseño de programas de estudio de alguna de las unidades de aprendizaje que imparte?

Sí
No

En caso de haber participado en el diseño / rediseño de programas de estudio de unidades de aprendizaje ¿Ha fomentado el uso de herramientas digitales para el proceso de enseñanza - aprendizaje?

Sí

No

No he participado

¿Considera que el currículum de la ESCOM cumple con las características especificadas por el Plan de Desarrollo Institucional del IPN?

Sí

No

Desconozco el Plan de Desarrollo Institucional

¿Considera que el currículum de la ESCOM cumple con las características especificadas por el Plan Nacional de Desarrollo?

Sí

No

Desconozco el Plan Nacional de Desarrollo

¿Considera que hay alguna organización o institución externa nacional o internacional cuya influencia esté reflejada en el currículum de la ESCOM? ¿En caso de respuesta afirmativa especifique cuál?

3. Entrevista al director y al Subdirector Académico

Percepción de la Problemática:

De acuerdo con su experiencia como docente y como funcionario. ¿Percibe que haya alguna diferencia en las competencias tecnológicas entre los alumnos y los docentes de la ESCOM?

Currículum respecto a normas nacionales e internacionales:

La ESCOM se encuentra en proceso de rediseño de su mapa curricular ¿Cuáles son los principales objetivos que se buscan cumplir con ese rediseño?

En el marco curricular actual ¿Qué papel juegan:

Plan Nacional de Desarrollo.

Plan de Desarrollo Institucional.

Modelo Educativo Institucional.

El perfil docente

El perfil del alumno.

Perfil Docente.

¿Existen estímulos por parte de las autoridades de la escuela para fomentar en los docentes las acciones formativas frecuentes? En caso de respuesta afirmativa ¿Cuáles son?

Cada uno de los profesores de la ESCOM son especialistas en su respectiva área disciplinar. ¿Considera que existe la misma condición respecto a su formación pedagógica y docente?

Como autoridad, sabemos que conoce el grado académico máximo de cada uno de los profesores de la ESCOM, sin embargo, ¿Se conoce el grado de formación en materia docente y pedagógica de cada profesor?

¿Existe un plan de formación docente (carrera docente) institucional?

Perfil Alumno.

Para los alumnos de nuevo ingreso ¿Se realiza un estudio para conocer sus fortalezas y debilidades académicas?

En caso afirmativo ¿Para que sirve la información obtenida en dicho estudio?

En caso afirmativo ¿En dicho estudio se analizan las competencias digitales de los estudiantes de nuevo ingreso?

En caso negativo ¿Consideraría útil conocer esta información?

ANEXO II. MEMORIA TÉCNICA METODOLÓGICA

El planteamiento del presente trabajo de investigación se basó, como se menciona al inicio de este, en la observación empírica de la comunidad académica perteneciente a la Escuela Superior de Cómputo.

En este proceso, resultó evidente que las generaciones actuales de estudiantes poseen características propias que denotan un desarrollo natural en las competencias tecnológicas. Esto se debe a que los estudiantes con los que actualmente se trabaja en las aulas pertenecen a una era totalmente nueva, en la que las habilidades en el manejo de la tecnología son adquiridas desde los primeros años de vida, es decir, los alumnos en la actualidad son nativos digitales.

Por otro lado, se observó también que la planta docente de la misma escuela tenía problemas y ciertas áreas de oportunidad en el manejo de los recursos tecnológicos, y más aún, en la aplicación de estos a sus metodologías de enseñanza, es decir, se observaba un cierto rechazo al cambio o actualización de las formas de trabajo docente.

De esta manera se determinó la existencia de una problemática que puede afectar el proceso de enseñanza y aprendizaje, la cual es una diferencia en lo que a competencias en el manejo y aplicación de los recursos digitales se refiere, entre los estudiantes y los docentes de la Escuela Superior de Cómputo.

Como se mencionó anteriormente, se consideró la posibilidad de que esta problemática pudiera afectar el proceso de enseñanza y aprendizaje, sin embargo, antes de verificar dicha situación, se consideró necesario hacer notar la existencia de este fenómeno y definirlo, es así como se decidió utilizar el término de brecha digital para caracterizar dichas diferencias, en cuanto a

competencias digitales y su aplicación, que hay entre los alumnos y los docentes de la Escuela Superior de Cómputo.

Inicialmente, el objetivo del trabajo de tesis estuvo orientado hacia determinar cuáles eran esas afectaciones y la magnitud del impacto de la brecha digital planteada dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje de la comunidad académica en la Escuela Superior de Cómputo, sin embargo, la investigación en ese sentido representaba un nivel de complejidad mayor, de tal forma que para poder determinar la influencia de la brecha digital en dicho proceso, fue necesario comprender el fenómeno como tal, estableciendo sus características y los elementos que dieron lugar a su origen y que, de cierta forma, influyen en su desarrollo.

Debido a lo anterior el objetivo del trabajo de tesis se orientó específicamente a explicar la brecha digital, caracterizarla y proponer elementos que puedan contribuir a su formación y desarrollo.

Una vez definido el concepto y el objetivo, se buscó ubicar factores dentro del entorno académico, que lo pudieran determinar en cuanto a sus dimensiones y características, de tal manera que éstos pudieran influir directamente en la generación y proporciones de la brecha digital que se propuso como objeto de estudio.

Para lo anterior se tomó como fundamento la información y conocimientos adquiridos durante el primer semestre de la maestría en las asignaturas de Intervención Educativa en Ciencia y Tecnología y Educación Científica y Tecnológica e Inserción Social, en las cuales, en términos generales, se realizó un estudio detallado de las competencias que se desarrollan en el entorno

educativo, específicamente en el nivel superior y se observó la influencia que tienen las organizaciones internacionales en los sistemas educativos de cada país, respectivamente.

Se observó la importante influencia que es el marco curricular en el desarrollo de la educación superior y la forma en que éste determina las competencias a desarrollar en los estudiantes, por otra parte, también se verificó que el docente debe tener un cierto nivel de desarrollo en cuanto a las competencias que busca fomentar en sus alumnos. Es a partir de este conocimiento que se propusieron los tres factores planteados en el presente trabajo como determinantes de la brecha digital que existe entre profesores y alumnos de la Escuela Superior de Cómputo: el factor curricular, como marco de desarrollo de todo el proceso educativo de la institución; las competencias digitales y tecnológicas de los docentes, como determinantes de sus usos, comportamientos y actitudes hacia la aplicación de las TIC en su desempeño docente y como promotores de éstas mismas en el proceso educativo; las competencias digitales y tecnológicas de los estudiantes, como punto de partida y referencia principal para una evaluación del uso que se le está dando a la tecnología dentro del proceso educativo, tanto por parte del profesor como dentro del marco curricular.

De esta forma se planteó una triangulación entre los tres factores, los cuales se plantea que están relacionados entre sí y dicha relación determina la existencia de la brecha digital en la comunidad académica de la Escuela Superior de Cómputo, en la que cada uno de estos factores proporciona situaciones que fomentan el crecimiento de esta brecha, pero, por otro lado, tienen la posibilidad de subsanar las problemáticas existentes en la misma situación.

A partir de lo anterior se propuso la siguiente hipótesis: ***El fenómeno de la brecha digital está determinado a partir de la influencia de tres factores principales que son el currículum, el perfil docente y el perfil del alumno, los cuales influyen en la generación y extensión de dicha brecha.***

Para fundamentar esta hipótesis, se desarrolló el marco teórico del trabajo de tesis, a partir de los tres factores planteados y se proporcionó información teórica para referenciar y sustentar la importancia de dichos factores en el estudio de la brecha. Respecto al marco curricular, el análisis teórico se realizó de lo general a lo particular. En primer lugar, se desarrolló a partir del fenómeno de la globalización y su historia, para establecer la forma en que los organismos internacionales influyen en el establecimiento de los procesos educativos dentro de los países subdesarrollados, posteriormente se analizó el marco legal nacional, a través del Plan Nacional de Desarrollo, buscando identificar la influencia internacional en éste y posteriormente se buscó la forma en que se implementan las políticas educativas nacionales dentro del Instituto Politécnico Nacional, por medio del Plan de Desarrollo Institucional. Cabe señalar que en esta etapa del trabajo se presentó la situación del cambio de gobierno federal que, al cambiar radicalmente el sentido de las políticas públicas, específicamente en el aspecto de la educación, influyó en el trabajo, estando a punto de ser terminado, para regresar al análisis del Plan Nacional de Desarrollo, sin embargo se pudo encontrar que el actual documento no proporciona información acerca de políticas específicas en el tema de educación, por lo que se tomó la decisión de continuar trabajando con el documento perteneciente al sexenio anterior, ya que, además, fue en el periodo temporal en el cual se planteó la problemática a estudiar en esta tesis.

Para especificar más detalladamente la política educativa al interior del Instituto Politécnico Nacional, se mencionan las características del Modelo Educativo Institucional que refieren al uso de tecnología para la labor y las competencias docentes requeridas que son planteadas de manera institucional, y la propuesta formativa que se plantea, de tal forma que los profesores del Instituto podamos llevar a cabo acciones que fortalezcan estas competencias en nuestra actividad diaria.

Posteriormente, se desarrolló el marco teórico correspondiente al perfil docente, en donde se hace referencia a la formación docente y su importancia en los planteamientos presentados en este trabajo, se fundamenta la importancia de que las autoridades académicas se involucren activamente en este problema y, por último, se establecieron, a partir del trabajo de investigación de Roig y Pascual (2014), las competencias a estudiar específicamente en los profesores de la Escuela Superior de Cómputo.

Por último, en la sección de marco teórico se establecieron las competencias digitales a analizar en los estudiantes para aproximar un perfil digital aplicable a los alumnos de la Escuela Superior de Cómputo.

Es importante señalar que para la definición de competencias digitales se tomó en cuenta que debían ser analizadas las mismas tanto en docentes como en alumnos, con la finalidad de poder establecer un punto de comparación y, de esta forma, poder realizar una comparación exacta entre competencias pares y determinar las diferencias existentes entre profesores y alumnos.

Una vez planteado el fundamento teórico que sustenta el trabajo de tesis, se estableció la metodología necesaria para desarrollarlo.

El estudio realizado tiene naturaleza tanto cualitativa como cuantitativa ya que cumple con algunas características necesarias para plantear este tipo de investigación, como lo son:

- El fenómeno estudiado fue de naturaleza cultural, por lo tanto, el planteamiento del problema surgió de la observación social del entorno.
- La hipótesis original tiene se fue refinando conforme avanzó el proceso de investigación.
- El análisis de los datos recolectados no fue meramente estadístico, la recolección de información tomó en cuenta aspectos subjetivos de los involucrados en el proceso.

Sin embargo, también se requirió de un análisis **cuantitativo**, ya que durante el transcurso de la investigación surgieron datos numéricos y estadísticos a través del diseño de tres instrumentos de recolección de información.

Para desarrollar esta investigación que posee características tanto cuantitativas como cualitativas, se utilizó la técnica conocida como triangulación metodológica.

Para describir el término de triangulación metodológica, en el capítulo correspondiente se utilizaron las siguientes definiciones:

- La combinación de dos o más teorías, fuentes de datos o métodos de investigación en el estudio de un fenómeno singular (Denzin, 1970 citado por Ardoy, Pasadas y Ruíz, 2004).
- Es el uso de múltiples métodos en el estudio de un mismo objeto (Arias, 2000).
- Es la combinación de dos o más teorías, fuentes de datos, métodos de investigación, en el estudio de un fenómeno singular (Kimchi y otras, 1991 citado por Arias, 2000).
- Es la combinación de múltiples métodos en un estudio del mismo objeto o evento para abordar mejor el fenómeno que se investiga (Cowman, 1993).

- El uso de al menos dos métodos, usualmente cualitativo y cuantitativo para direccionar el mismo problema de investigación (Morse, 1991).
- Se refiere al uso de varios métodos (tanto cuantitativos como cualitativos), de fuentes de datos, de teorías, de investigadores o de ambientes en el estudio de un fenómeno (Okuda y Gómez, 2005).

En lo que corresponde al enfoque cualitativo, se utilizaron tres métodos de investigación: Método Etnográfico, Método Descriptivo y Método Estadístico.

Respecto al método etnográfico se puede mencionar que se realizó lo siguiente:

- Se estudió un grupo de personas (la comunidad de la Escuela Superior de Cómputo)
- Se utilizaron entrevistas para conocer el comportamiento respecto al fenómeno estudiado, registrando una imagen realista a partir de una muestra determinada.
- Hubo una gran influencia y determinación de la observación participante ya que le investigador forma parte de la comunidad.

El método descriptivo se eligió debido a que, por definición, es el que realiza una exposición narrativa, numérica y/o gráfica, lo más detallada y exhaustiva posible de la realidad que se investiga.

En la parte correspondiente a la obtención y análisis de datos, se realizó una descripción de cada uno de los puntos específicos que abordaban las preguntas del cuestionario, dándoles una interpretación que fundamentara las condiciones que dan origen al problema y explicara razonablemente la influencia de cada dato y característica dentro del fenómeno de brecha digital y la situación que se está dando en la comunidad de la escuela.

Por último, a través del método estadístico, se realizó el análisis de la información obtenida y además se podrá dar la interpretación correspondiente.

Una vez determinados los métodos de investigación a ser aplicados en este trabajo, se procedió a diseñar la muestra de datos sobre la cual se va a trabajar, para esto se recurrió al trabajo del investigador Hernández (1997) quien propone un procedimiento para obtener muestras confiables en el trabajo de la recolección de datos.

De acuerdo con Hernández (1997), se determinó la unidad de análisis, es decir, la obtención de datos se realizó sobre la comunidad académica de la Escuela Superior de Cómputo, posteriormente se delimitó la población sobre la cual se realizó el estudio y a partir de estos datos y algunas fórmulas que se detallan en la sección correspondiente, se obtuvieron las muestras con las que se realizó la recolección de información.

El trabajo que probablemente resultó más arduo y complejo, fue el de la aplicación de los instrumentos de recolección de datos a la comunidad, la cual se dividió en dos categorías: docentes y estudiantes, dichos instrumentos se diseñaron a partir del trabajo de las investigadoras españolas Roig y Pascual (2010) las cuales con anterioridad, delimitaron una serie de competencias tecnológicas y digitales (las cuales fueron la base para establecer las competencias que se utilizarían en este trabajo) y diseñaron sus correspondientes instrumentos para analizarlo, por lo tanto los cuestionarios aplicados estuvieron basados en las competencias planteadas por dichas investigadoras.

Los cuestionarios se implementaron en la herramienta Google Forms, la cual permite la digitalización de la información y muestra las gráficas estadísticas de los resultados obtenidos

para cada pregunta, por lo tanto, resultó relativamente sencilla la captura y posterior análisis de la información, sin embargo, la aplicación de los cuestionarios representó un reto por sí misma. En el caso de los estudiantes no se presentaron demasiados problemas, para su aplicación se tuvo que pedir permiso a los profesores responsables de cada salón en determinada hora de clase, se les planteó la solicitud a los alumnos y se compartió en una liga web la dirección de los cuestionarios, lo cual resultó en una rápida obtención de información, prácticamente en un par de días ya se contaba con la información completa de los estudiantes. Un dato particular que se observó en la aplicación de estos instrumentos de información es que, cuando se les planteó a los alumnos la situación por la cual se aplicaban dichas herramientas, muchos de ellos asentían afirmativamente mencionando que ellos también habían observado el fenómeno de brecha digital en algunos de sus profesores.

La parte complicada en la obtención de los datos fue cuando se buscó la participación de los profesores. De acuerdo con los datos requeridos para la obtención de la muestra, se requería la participación de 99 profesores, por lo que se buscó cerrarlo a 100. El primero intento de obtener las respuestas por parte de la comunidad docente, se realizó a través de los grupos de WhatsApp que hay entre los profesores, se solicitó a los administradores de dichos grupos que enviaran la liga de los formularios para que los miembros de estas pequeñas comunidades los respondieran, sin embargo, con este intento de aplicación, los resultados fueron muy pobres ya que de 4 grupos de WhatsApp con aproximadamente 30 miembros cada uno, solamente lo respondieron 30 profesores, considerando que se les pidió su apoyo durante dos semanas.

Varios de los participantes en dichos grupos que no respondieron la encuesta solicitaron que se les presentara el cuestionario por escrito ya que, en primer lugar, no disponían del tiempo para responder un cuestionario por Internet y, en segundo, no tenían confianza del uso que se fuera a hacer de su información.

Debido a lo anteriormente expuesto, se procedió a imprimir 70 formatos de cuestionarios para ir por la escuela a través de los distintos departamentos que la forman, solicitando la respuesta de los profesores, para esto se tuvo el apoyo de tres alumnos de servicio social, los cuales fueron recorriendo la escuela en distintos horarios para hacer la recolección de la información.

A pesar de que se presentó el cuestionario en formato impreso, hubo profesores que se negaban a responderlo por pensar que se trataba de una medida represiva de las autoridades, e incluso hubo quienes antes de responder preguntaba para quién era esa información porque, dicho de sus propias palabras, no querían apoyar a ciertos profesores con quienes tenían conflictos laborales o personales.

Ante la renuencia de los docentes de la Escuela Superior de Cómputo, hubo necesidad de presentarse personalmente con ellos para que verificaran que la información solamente se usaría con fines del trabajo de investigación y comprobar que no la utilizaría ningún profesor que tuviera conflicto con ellos.

El tiempo de levantamiento de encuesta con los docentes fue de tres semanas, una vez que se tuvo la información, los alumnos de servicio social procedieron a capturarla en el formulario correspondiente para que se pudieran generar las estadísticas respectivas.

Una vez que se tuvo toda la información, se procedió a realizar el análisis de los datos, en primera instancia, se hizo una revisión de los resultados pregunta por pregunta, elaborando una interpretación individual, posteriormente se hicieron comparativos de las respuestas de alumnos y profesores, cabe destacar que para poder hacer esta comparativa, los instrumentos de recolección de datos contenían las mismas preguntas pero con enfoque específico, dependiendo hacia quién fuera dirigida la pregunta, por lo tanto, la comparación entre la información resultante fue relativamente sencilla.

Otro instrumento de recolección de datos que se utilizó, fueron las entrevistas dirigidas a los directivos de la Escuela Superior de Cómputo, específicamente al director y al subdirector académico. La información se obtuvo de manera sencilla ya que en su papel de directivos fueron muy accesibles y respondieron las entrevistas de la forma más clara y precisa posible. Las entrevistas se realizaron de forma individual y posteriormente se capturó y contrastó la información obtenida en cada una de ellas, encontrando semejanzas, pero también notables diferencias en la percepción y conocimiento de ciertas situaciones.

Por último, ya con los datos plasmados en el trabajo de tesis y con los diversos análisis realizados a ellos, se obtuvieron las conclusiones.