



Ensenada, B.C., Noviembre de 2016

ASUNTO: Voto aprobatorio sobre trabajo de tesis de grado de Maestría.

Dra. Alicia Alelí Chaparro Caso-López
Coordinador(a) de la Maestría en Ciencias Educativas
Presente.

Después de haber efectuado una revisión minuciosa sobre el trabajo de tesis presentado por la **C. Maribel Sandoval Silva** para poder presentar la defensa de su examen y obtener el grado de Maestría en Ciencias Educativas, me permito comunicarle que he dado mi VOTO APROBATORIO, sobre su trabajo intitulado:

“Estimación de las habilidades digitales de estudiantes universitarios con mediación de dispositivos portátiles”.

Esperando reciba el presente de conformidad, quedo de Usted.

Atentamente

Dr. Javier Organista Sandoval



Ensenada, B.C., Noviembre de 2016

ASUNTO: Voto aprobatorio sobre trabajo de tesis de grado de Maestría.

Dra. Alicia Alelí Chaparro Caso-López
Coordinador(a) de la Maestría en Ciencias Educativas
Presente.

Después de haber efectuado una revisión minuciosa sobre el trabajo de tesis presentado por la **C. Maribel Sandoval Silva** para poder presentar la defensa de su examen y obtener el grado de Maestría en Ciencias Educativas, me permito comunicarle que he dado mi VOTO APROBATORIO, sobre su trabajo intitulado:

“Estimación de las habilidades digitales de estudiantes universitarios con mediación de dispositivos portátiles”.

Esperando reciba el presente de conformidad, quedo de Usted.

Atentamente



Dr. Gilles Lavigne



Ensenada, B.C., Noviembre de 2016

ASUNTO: Voto aprobatorio sobre trabajo de tesis de grado de Maestría.

Dra. Alicia Alelí Chaparro Caso-López
Coordinador(a) de la Maestría en Ciencias Educativas
Presente.

Después de haber efectuado una revisión minuciosa sobre el trabajo de tesis presentado por la **C. Maribel Sandoval Silva** para poder presentar la defensa de su examen y obtener el grado de Maestría en Ciencias Educativas, me permito comunicarle que he dado mi VOTO APROBATORIO, sobre su trabajo intitulado:

“Estimación de las habilidades digitales de estudiantes universitarios con mediación de dispositivos portátiles”.

Esperando reciba el presente de conformidad, quedo de Usted.

Atentamente


Dr. Lewis McAnally Salas



Universidad Autónoma de Baja California

Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo

“ESTIMACIÓN DE LAS HABILIDADES DIGITALES DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS CON MEDIACIÓN DE DISPOSITIVOS PORTÁTILES”

TESIS

Que para obtener el grado de

MAESTRA EN CIENCIAS EDUCATIVAS

Presenta

Maribel Sandoval Silva

Ensenada B. C. México, Noviembre de 2016

INSTITUTO DE
INVESTIGACIÓN
Y DESARROLLO
EDUCATIVO 



Universidad Autónoma de Baja California
Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo
Maestría en Ciencias Educativas



**“ESTIMACIÓN DE LAS HABILIDADES DIGITALES DE
ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS CON MEDIACIÓN
DE DISPOSITIVOS PORTÁTILES”**

TESIS

Que para obtener el grado de
MAESTRA EN CIENCIAS EDUCATIVAS

Presenta
Maribel Sandoval Silva

APROBADO POR:

Dr. Javier Organista Sandoval
Director de tesis

Dr. Gilles Lavigne
Sinodal

Dr. Lewis McAnally Salas
Sinodal



AGRADECIMIENTOS

Primeramente, agradezco a mi familia ya que son los pilares más importantes que tengo; siempre han creído en mí, me han apoyado en desarrollar y cumplir las metas que me propongo. Agradezco a mi madre, porque me ha enseñado a ser una mujer capaz e independiente; es quien me ha transmitido muchos de los valores que rigen mi vida y que trato de poner en práctica cada vez que tengo oportunidad. Agradezco especialmente a mi padre, ya que es de mis mayores inspiraciones para desarrollarme profesionalmente en el ámbito investigativo. Desde niña me enseñó a no conformarme con la primera respuesta a cualquier incógnita; me mostró la importancia de buscar y reflexionar respecto a otras alternativas de solución, y a realizar mi propio juicio sobre cada circunstancia.

Agradezco también a mi director de tesis, quién me proporcionó las herramientas para armar éste proyecto y quien, a lo largo de dos años, me fue guiando para lograr alcanzar mi meta académica. A mi comité de tesis, quienes me ayudaron a reforzar la estructura de sustenta éste trabajo. Al Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo, por haberme aceptado en el programa de posgrado; así como al personal Directivo, Académico y Administrativo, ya que siempre estuvieron al pendiente de mi avance, y el de mi compañeros, para lograr concluir satisfactoriamente con el programa.

Finalmente, agradezco a mis amigos, que son mis otras familias; los que ya tenía y los que hice durante esta fase de mi educación. Todos son personas muy especiales para mí, sobre todo porque siempre me motivaron a seguir adelante con este proyecto. Por último, a la bonita ciudad de Ensenada que ha sido mi hogar durante más de dos años y que superó por mucho las expectativas que tenía de ella antes de habitarla.

Esto solo fue una parte de mi trayecto, todavía queda mucho por recorrer . . .

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	11
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	13
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.2. OBJETIVOS GENERALES	16
1.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
1.4. JUSTIFICACIÓN	16
CAPÍTULO 2. MARCO DE REFERENCIA	19
2.1. LOS PROCESOS PEDAGÓGICOS DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR: LA INTEGRACIÓN DE LAS TIC	19
2.2. LOS DISPOSITIVOS PORTÁTILES EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR.....	25
2.3. LAS HABILIDADES DIGITALES DEL ESTUDIANTE UNIVERSITARIO.....	34
2.4. HABILIDADES DIGITALES CON MEDIACIÓN DE DISPOSITIVOS PORTÁTILES EN LOS ENTORNOS EDUCATIVOS	36
2.5. EXPERIENCIAS SOBRE EL USO DE TIC EN LOS PROCESOS PEDAGÓGICOS Y LA ESTIMACIÓN DE HABILIDADES DIGITALES CON FINES EDUCATIVOS	41
2.5.1. <i>Experiencias Internacionales</i>	41
2.5.2. <i>Experiencias Nacionales</i>	47
2.5.3. <i>Experiencias Regionales</i>	52
CAPÍTULO 3. MÉTODO	58
3.1. CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	58
3.2. PARTICIPANTES.....	59
3.3. INSTRUMENTO	61
3.4. PROCEDIMIENTO.....	64
3.5. ANÁLISIS DE DATOS	65
CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE RESULTADOS	67
4.1. ADECUACIÓN DE LA BASE DE DATOS	67
4.2. DESCRIPCIÓN DE LOS PARTICIPANTES	69
4.3. NIVEL DE POSESIÓN DE DISPOSITIVOS PORTÁTILES	72
4.4. NIVEL DE HABILIDADES DIGITALES	77
4.5. PUNTAJES MÁXIMOS Y MÍNIMOS DE HABILIDADES DIGITALES	87
4.6. CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTUDIANTES SEGÚN SU NIVEL DE HABILIDADES DIGITALES	99
CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN	105
5.1. INTERPRETACIÓN.....	105
5.2. CONCLUSIONES.....	114
5.2.1. <i>Preguntas de Investigación:</i>	114
5.2.2. <i>Objetivos específicos:</i>	117
5.3. LIMITACIONES.....	123
5.4. RECOMENDACIONES	124
REFERENCIAS	127
APÉNDICE	140

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Dimensiones educativas que conforman a las habilidades digitales	38
<i>Figura 2.</i> Distribución de participantes según su género y carrera.	70
<i>Figura 3.</i> Porcentaje de participantes según su género y clasificación por área del conocimiento. 71	
<i>Figura 4.</i> Porcentaje de participantes según la clasificación por semestre y área del conocimiento.	72
<i>Figura 5.</i> Porcentaje de posesión de dispositivos tecnológicos.	73
<i>Figura 6.</i> Porcentaje de posesión de dispositivos según su género	74
<i>Figura 7.</i> Porcentaje de posesión de dispositivos según su clasificación por semestre	75
<i>Figura 8.</i> Porcentaje de posesión de dispositivos por área del conocimiento.....	76
<i>Figura 9.</i> Frecuencia de ocurrencias de respuestas	77
<i>Figura 10.</i> Puntajes medios de habilidades digitales de los estudiantes	78
<i>Figura 11.</i> Puntajes medios por dimensiones de habilidades digitales. los puntajes mostrados dentro de las cajas representan la x de cada dimensión; las líneas horizontales son la mediana.	79
<i>Figura 12.</i> Puntajes medios por dimensiones de habilidades digitales según el género. los puntajes mostrados dentro de las cajas representan la x de cada dimensión.....	80
<i>Figura 13.</i> Puntajes medios por dimensiones de habilidades digitales según la clasificación por semestre. los puntajes mostrados dentro de las cajas representan la x de cada dimensión..	82
<i>Figura 14.</i> Puntajes medios por dimensiones de habilidades digitales según la clasificación por área del conocimiento. los puntajes mostrados dentro de las cajas representan la x de cada dimensión. la escala se presenta del 1-4 para mejorar la visualización de los datos.	85
<i>Figura 15.</i> Nivel de habilidades digitales de los estudiantes según su x de calificación.....	89
<i>Figura 16.</i> Presenta la x de calificación de los estudiantes según su nivel de habilidades digitales.	91
<i>Figura 17.</i> Tendencias de los conglomerados según la x de calificación y nivel de habilidades digitales.....	102
<i>Figura 18.</i> Modelo de clasificación considerando a la x de habilidad digital como variable dependiente.	104

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Clasificación de las licenciaturas según su área del conocimiento</i>	59
Tabla 2. <i>Conformación de la muestra según la matrícula por unidades académicas</i>	60
Tabla 3. <i>Variabes consideradas en la sección de datos generales</i>	62
Tabla 4. <i>Clasificación de los reactivos según su dimensión educativa</i>	63
Tabla 5. <i>Distribución de datos perdidos por variable</i>	67
Tabla 6. <i>Coefficientes alfa de Cronbach estimados en cada dimensión</i>	68
Tabla 7. <i>Distribución de la muestra por área del conocimiento y carrera</i>	69
Tabla 8. <i>Distribución de los participantes según su género y clasificación por semestre</i>	70
Tabla 9. <i>Valores obtenidos de la prueba ANOVA según el género</i>	81
Tabla 10. <i>Valores obtenidos de la prueba t-student para muestras independientes según el género</i>	81
Tabla 11. <i>Valores obtenidos de la prueba ANOVA para la variable clasificación por semestre</i>	83
Tabla 12. <i>Valores obtenidos de la prueba t-student para muestras independientes la variable clasificación por semestre</i>	83
Tabla 13. <i>Puntajes medios por dimensiones de habilidades digitales según la clasificación por área del conocimiento</i>	84
Tabla 14. <i>Valores obtenidos de la prueba ANOVA para la variable área del conocimiento</i>	86
Tabla 15. <i>Valores obtenidos de la prueba t-student para muestras independientes para la variable área del conocimiento</i>	86
Tabla 16. <i>Puntuaciones \bar{x} de los reactivos con puntajes máximos y mínimos</i>	87
Tabla 17. <i>Porcentaje de estudiantes con mayor y menor nivel de habilidades digitales, según las variables género, clasificación por semestre y área del conocimiento</i>	88
Tabla 18. <i>Muestra la \bar{x} de calificaciones de los estudiantes con mayor y menor nivel de habilidades digitales, según las variables género, clasificación por semestre y área del conocimiento</i>	90
Tabla 19. <i>Coefficientes de correlación de pearson entre la \bar{x} de calificación, nivel global de habilidades digitales y dimensiones de habilidades digitales: información, comunicación, manejo de tecnología y organización</i>	92
Tabla 20. <i>Coefficientes de correlación de Pearson entre la \bar{x} de calificación, nivel global de habilidades digitales y dimensiones de habilidades digitales (información, comunicación, manejo de tecnología y organización) según su género: mujeres</i>	93
Tabla 21. <i>Coefficientes de correlación de Pearson entre la \bar{x} de calificación, nivel global de habilidades digitales y dimensiones de habilidades digitales (información, comunicación, manejo de tecnología y organización) según su género: hombres</i>	94
Tabla 22. <i>Coefficientes de correlación de Pearson entre la \bar{x} de calificación, nivel global de habilidades digitales y dimensiones de habilidades digitales (información, comunicación, manejo de tecnología y organización) según su clasificación por semestre: inicial</i>	95

Tabla 23. Coeficientes de correlación de Pearson entre la \bar{x} de calificación, nivel global de habilidades digitales y dimensiones de habilidades digitales (información, comunicación, manejo de tecnología y organización) según su clasificación por semestre: avanzado	95
Tabla 24. Coeficientes de correlación de Pearson entre la \bar{x} de calificación, nivel global de habilidades digitales y dimensiones de habilidades digitales (información, comunicación, manejo de tecnología y organización) según su área del conocimiento: ciencias naturales ..	96
Tabla 25. Coeficientes de correlación de Pearson entre la \bar{x} de calificación, nivel global de habilidades digitales y dimensiones de habilidades digitales (información, comunicación, manejo de tecnología y organización) según su área del conocimiento: ciencias exactas.....	97
Tabla 26. Coeficientes de correlación de Pearson entre la \bar{x} de calificación, nivel global de habilidades digitales y dimensiones de habilidades digitales (información, comunicación, manejo de tecnología y organización) según su área del conocimiento: ingenierías	98
Tabla 27. Coeficientes de correlación de Pearson entre la \bar{x} de calificación, nivel global de habilidades digitales y dimensiones de habilidades digitales (información, comunicación, manejo de tecnología y organización) según su área del conocimiento: gastronomía	99
Tabla 28. Resultados obtenidos en los deciles 1 y 9, según la \bar{x} de habilidades digitales, \bar{x} de calificación, \bar{x} por dimensiones de habilidades digitales, variables clasificatorias y tipo de dispositivo	100
Tabla 29. Conglomerados generales y centroides.....	101
Tabla 30. Definición del modelo de clasificación para la \bar{x} de habilidades digitales.....	103

RESUMEN

Un rasgo que identifica a los estudiantes universitarios de la segunda década del siglo XXI, es el uso habitual de dispositivos tecnológicos, especialmente los de tipo portátil. Ello ha propiciado el desarrollo de habilidades digitales dirigidas al manejo de los mismos. Se considera que tales equipos portátiles, son herramientas complementarias para los estudiantes ya que los apoyan en la ejecución de sus actividades académicas. En ese sentido, algunas Instituciones de Educación Superior (IES) se han visto en la necesidad de alinear el currículo educativo con las prácticas de aprendizaje de dichos estudiantes. Por ende, la integración de recursos tecnológicos en los entornos escolares, es una acción que se ha incrementado en la última década. En términos de aprovechar al máximo el potencial pedagógico que caracteriza a los dispositivos portátiles, se requiere que los estudiantes desarrollen habilidades digitales dirigidas al manejo de dichos recursos, con una clara intención educativa.

En la presente investigación, se tuvo por objetivos principales estimar el nivel de habilidades digitales con mediación de dispositivos portátiles (*laptop*, *smartphone* y tableta) que poseen los estudiantes de una universidad pública y clasificarlos según dicho nivel, variables personales y variables académicas. Para su realización, se consideró un diseño de tipo cuantitativo y de carácter exploratorio. La investigación se desarrolló en la Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, Campus Sauzal; en las unidades académicas que ofertan estudios de licenciatura. Para la recuperación de los datos, se aplicó una “*Encuesta sobre habilidades digitales*” (Organista-Sandoval et al., 2017, en prensa) a una muestra aleatoria estratificada de 352 estudiantes. Las variables personales y académicas consideradas fueron: género, semestre, carrera y media de calificaciones.

Los resultados muestran que la mayor parte de los participantes poseen un nivel elevado de habilidades digitales, de acuerdo con la escala utilizada; 70% de ellos son capaces de ejecutar las actividades que se señalan en la encuesta sin ayuda y podrían explicarlas. Las habilidades digitales de mayor desarrollo fueron las dirigidas a la organización y las de menor, al manejo de tecnología. Si bien no se encontraron correlaciones significativas entre el nivel de habilidades digitales y la media de calificaciones; fue posible caracterizar a los estudiantes según las variables personales y académicas consideradas para el estudio. Por un lado, los participantes con mayor nivel de habilidades digitales, fueron hombres de semestres iniciales pertenecientes al área de ingenierías, con una media de calificación mayor o igual a 8.56. Por otro lado, los de menor nivel de habilidades digitales, fueron hombres de semestres avanzados de la misma área de conocimiento, con una media de calificación menor o igual a 8.34. En ambas agrupaciones, la dimensión de habilidades digitales más desarrollada fue la de comunicación y la de menor, manejo de tecnología.

Se espera que a partir de los hallazgos aquí presentados, se cuente con mayor información respecto al nivel de habilidades digitales de los estudiantes de ésta Universidad; y se aporten evidencias relacionadas al potencial didáctico que poseen los dispositivos portátiles para el desarrollo de las destrezas digitales como parte de las prácticas académicas para apoyar los procesos de aprendizaje de los estudiantes universitarios.

Palabras clave: habilidades de información, educación tecnológica, habilidad digital.

Capítulo 1. Introducción

Una característica de los estudiantes universitarios actuales es el uso habitual de dispositivos tecnológicos portátiles. Dado que el manejo de dichas tecnologías representa una actividad cotidiana entre ellos, se intuye que han desarrollado habilidades digitales asociadas al uso de los mismos. Sin embargo, existe poca claridad respecto a la intención con que son utilizados estos equipos, así como las habilidades digitales dirigidas a actividades de aprendizaje. El interés de la investigación, se desarrolla en torno a la estimación de las habilidades digitales de estudiantes universitarios con relación al uso de dispositivos portátiles con fines educativos. En este apartado se describe el planteamiento del problema, se presentan las preguntas de investigación, objetivos generales y específicos que guían el presente estudio; y finalmente, se expone la justificación para llevarlo a cabo.

1.1. Planteamiento del problema

Desde hace más de una década, la inclusión de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en los entornos educativos es un fenómeno que va en aumento (León y Organista-Sandoval, 2013), especialmente en las Instituciones de Educación Superior (IES). Parte del interés de las universidades por incorporar recursos tecnológicos en sus programas de estudio, está relacionado con el potencial que dichos equipos representan para propiciar mejores condiciones de aprendizaje (OCDE, 2015). Sin embargo, en términos de aprovechar al máximo las ventajas que los dispositivos tecnológicos poseen, se requiere que los estudiantes desarrollen habilidades digitales orientadas a las prácticas académicas (Organista-Sandoval, McAnally y Henríquez, 2012).

En el contexto mexicano, en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 se señala que con la finalidad de mejorar la calidad educativa, se requiere fortalecer la infraestructura de recursos tecnológicos en los escenarios escolares y mejorar

el acceso a las mismas por medio del desarrollo de ambientes efectivos de aprendizaje, capaces de desplegar procesos continuos de innovación pedagógica (Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, 2013).

En este sentido, se identifica la existencia de instituciones educativas interesadas en adquirir equipos tecnológicos fijos de uso colectivo: aulas multimedia, laboratorios de cómputo o proyectores (Herrera-Batista, 2009). Asimismo, como parte de los programas académicos, algunas IES se han enfocado en poner a disposición de los estudiantes recursos en línea (Henríquez, Organista-Sandoval, y Lavigne, 2013); lo que propicia el desarrollo de habilidades digitales. Sin embargo, son pocas las universidades que han considerado el potencial que poseen los dispositivos portátiles (*laptop, tablet, smartphone*) como herramientas pedagógicas para favorecer el desarrollo de dichas habilidades (Herrera-Batista, 2009).

Por lo tanto, si bien es cierto que el Sistema Educativo Mexicano (SEM) ha implementado estrategias asociadas a la incorporación de las TIC en los entornos escolares, con el propósito de brindar mejores medios para el aprendizaje de los estudiantes, los esfuerzos realizados han sido insuficientes (ISSUE, 2009). Esto se debe a que los programas formulados no se han consolidado ni se les ha dado el seguimiento que demandan.

Con relación al uso pedagógico de los dispositivos portátiles por parte de los estudiantes, las investigaciones mexicanas se orientan al análisis de diversos fenómenos. Algunas de ellas se dirigen al estudio de la percepción de los estudiantes respecto al uso de TIC, la identificación del nivel de competencias digitales, la exploración de la relación entre la posesión de dispositivos portátiles y el grado de literacidad digital, la identificación de las TIC más utilizadas entre docentes y universitarios con relación a dimensiones de aprendizaje, la estimación de los niveles de cultura tecnológica de los estudiantes (Torres, 2011; Cabero, Llorente, Leal y Andrés, 2009; Arras, Torres, García-Varcárcel y Muñoz-Repiso,

2011; Aguilar, Ramirez y López, 2014; Moguel y Alonzo, 2009; Romo-González, Tarango, Murguía-Jáquez y Ascencio-Baca, 2012), entre otras.

No obstante, con base en la literatura revisada a partir de la búsqueda en revistas académicas de interés en el área de tecnologías educativas; se registró que los estudios acerca de las estimación de habilidades digitales con mediación de dispositivos portátiles de estudiantes universitarios y su relación con variables asociadas a características personales y académicas, son aun incipientes. Asimismo, existe poco conocimiento sobre los procesos metodológicos que pueden emplearse para la medición de las habilidades digitales con fines educativos. Por lo tanto, la escasa disposición de instrumentos para la estimación de dichas habilidades, representa una desventaja para identificar la relación que éstas sostienen con variables académicas como la media de calificaciones. La falta de información al respecto, limita la elaboración de propuestas pedagógicas dirigidas a la integración de dispositivos portátiles en las IES para mejorar las prácticas académicas; así como el desarrollo de habilidades digitales con la misma finalidad.

Por lo antes expuesto, el interés del presente trabajo parte de la escasez de estudios mexicanos asociados a la estimación de habilidades digitales con mediación de dispositivos portátiles en las prácticas académicas; así como la limitada información respecto a las características que poseen los estudiantes universitarios sobre el desarrollo de dichas habilidades con relación a variables personales y académicas. Para ello, se pretende responder a las siguientes preguntas:

- ¿Qué utilidad tienen las habilidades digitales con mediación de dispositivos portátiles que utilizan los universitarios para su formación académica?
- ¿Existe alguna relación entre la media de calificaciones de los estudiantes y el nivel de habilidades digitales que poseen?
- ¿Cuáles son las características (generales y académicas) que poseen los

universitarios con mayor y menor nivel de habilidades digitales asociadas al uso de dispositivos portátiles?

1.2. Objetivos generales

- Estimar el nivel de habilidades digitales con relación al uso de dispositivos portátiles que poseen los estudiantes de una universidad pública.
- Clasificar a los estudiantes según su nivel de habilidades digitales, variables personales y variables académicas.

1.3. Objetivos específicos

- Identificar cuáles son las habilidades digitales asociadas al uso de dispositivos portátiles que mayormente utilizan los estudiantes universitarios como parte de su formación académica.
- Estimar el nivel de habilidades digitales asociadas al uso de dispositivos portátiles de los estudiantes universitarios.
- Determinar las características que poseen los estudiantes universitarios según su nivel de habilidades digitales asociadas al uso de dispositivos portátiles, variables personales y variables académicas.
- Clasificar a los estudiantes universitarios con mayor y menor nivel de habilidades digitales asociadas al uso de dispositivos portátiles con base en variables personales y académicas.

1.4. Justificación

Una característica de los estudiantes universitarios actuales es el uso habitual de dispositivos tecnológicos, especialmente los de tipo portátil. El manejo de tecnologías portátiles representa una actividad cotidiana entre dicho sector poblacional, ya que han estado expuestos a ellas desde edades tempranas (Organista-Sandoval et al., 2012). Lo anterior sugiere que la interacción que los estudiantes han tenido con dichos equipos a lo largo de su trayectoria escolar,

propicia el desarrollo de habilidades de pensamiento múltiple (Crovi, 2012), así como habilidades asociadas a técnicas de búsqueda, selección, análisis, organización y comunicación de nueva información (Vivancos, 2013).

De acuerdo con los Estándares para la Educación con Tecnologías e indicadores de desempeño para los estudiantes (Calvani, Fini, Ranieri y Picci, 2012) desarrollados por la Sociedad Internacional para la Educación con Tecnologías (ISTE, por sus siglas en inglés), señalaron que los estudiantes con mayor habilidad digital, o literacidad digital, muestran mejores habilidades cognitivas superiores como el pensamiento crítico y creativo. Además, poseen mayores destrezas respecto al uso de medios tecnológicos para el trabajo colaborativo, manipulación de información y comprensión de problemas éticos y sociales relacionados con las tecnologías.

En ese sentido, Escofet, García y Gros (2011) destacaron la importancia de desarrollar habilidades digitales en los estudiantes universitarios, con la finalidad de capacitarlos en la construcción de sus trayectorias de aprendizaje continuo, para propiciar una formación profesional integral. De acuerdo con la OCDE (2015), es común que las habilidades digitales se vinculen con un mejor desempeño académico del estudiante. Se infiere que el incremento en la frecuencia y tiempo de uso de los dispositivos tecnológicos, tendrá como consecuencia el desarrollo de dichas habilidades (Van Deursen y Van Dijk, 2008). Desde un enfoque pedagógico, se considera que el uso de dispositivos portátiles representa un medio complementario a los existentes para apropiarse del conocimiento, especialmente si se utilizan como parte de las prácticas académicas, ya que favorece el desarrollo de habilidades de búsqueda y selección de información, organización, análisis, entre otras (Cantillo, Roura y Sánchez, 2012).

Sin embargo, para aprovechar al máximo el potencial pedagógico de los recursos tecnológicos, no es suficiente que las escuelas cuenten con la tecnología más avanzada o la mejor conexión a Internet (Van Deursen, Helsper y Eynon,

2014). Se requiere que las instituciones educativas elaboren programas integrales sobre el manejo de TIC y desarrollo de habilidades digitales en los estudiantes con una clara orientación educativa, como lo señaló la OCDE (2015): la tecnología no es el fin, sino el medio para reforzar el aprendizaje.

Por lo tanto, además de disponer de entornos tecnológicos que propicien el desarrollo de habilidades digitales, se requiere identificar el nivel de dichas habilidades de los estudiantes universitarios, con la finalidad de realizar propuestas pedagógicas para la mejora de los procesos de aprendizaje de los estudiantes. De tal forma, se espera que el presente estudio proporcione evidencias sobre el potencial didáctico que poseen los dispositivos tecnológicos, en éste caso los portátiles, para el desarrollo de habilidades digitales como parte de las prácticas académicas.

Asimismo, se espera que a través de los hallazgos que resulten se clasifique a los estudiantes de una universidad pública, de acuerdo con su nivel de habilidades digitales asociado al uso de dispositivos portátiles, su media de calificaciones y variables personales. Lo anterior aportará información valiosa a la comunidad académica del nivel educativo superior, tanto en el ámbito regional, como nacional. A partir de un mayor conocimiento de dichas habilidades se propicia la realización de propuestas pedagógicas para reconfigurar las prácticas académicas actuales, en las que se integren a los dispositivos portátiles como parte de las herramientas didácticas.

Capítulo 2. Marco de referencia

En este capítulo se exponen los referentes teóricos y empíricos que sustentan la problemática, objetivos generales y objetivos específicos de la presente investigación. Se inicia con una descripción sobre los procesos relacionados a la inclusión de TIC en el contexto de la educación superior; enseguida, se identifican los dispositivos portátiles de interés para llevar a cabo actividades de aprendizaje en dicho nivel educativo. Asimismo, se realiza una descripción sobre las habilidades digitales que desarrollan los estudiantes universitarios, así como las de interés en este estudio. Finalmente, se señalan los referentes empíricos a nivel internacional, nacional y regional, en los que se presentan evidencias dirigidas al fenómeno de investigación.

2.1. Los procesos pedagógicos de la educación superior: la integración de las TIC

En la educación superior, las prácticas pedagógicas actuales denotan una alta tendencia hacia la expansión de metodologías asociadas al trabajo colaborativo e incorporación de los recursos tecnológicos (Vásquez-Cano y López, 2014). Álvarez, Rabell, Cabrera y Herrero (2013), señalaron que las TIC (tecnologías de la información y comunicación) deben integrarse a los programas institucionales con una orientación que unifique aspectos tecnológicos y pedagógicos acordes con las políticas educativas del entorno donde se inserten.

Al respecto, en el *Informe Horizon sobre la Educación Superior en Iberoamérica 2012-2017* (Durall, Gros, Maina, Johnson y Adams, 2012), se destacó la necesidad de modificar las estructuras institucionales educativas y promover la alfabetización digital de los principales actores académicos. Por ende, dado que las Instituciones de Educación Superior (IES) representan un papel fundamental en la producción de proyectos para promover el desarrollo de habilidades asociadas al uso de dispositivos tecnológicos, se requiere que éstas

actualicen constantemente las prácticas pedagógicas para mejorar las experiencias de aprendizaje y productividad que demanda la Sociedad del Conocimiento (Arceo, Jerónimo y Ramos, 2011).

En el contexto nacional, el Sistema Educativo Mexicano (SEM) ha realizado diversas adecuaciones con relación a la inserción de recursos didácticos en los programas pedagógicos. El gobierno federal ha asumido la estrategia de *“promover la incorporación de las nuevas tecnologías de la información y comunicación en los procesos de enseñanza-aprendizaje”* (Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, 2013:124), por medio del desarrollo de una política nacional de informática educativa dirigida a la promoción de capacidades para aprender a aprender de los estudiantes, mediante el uso de TIC. Entre las principales tareas ha realizar, se encuentra el incremento del uso de herramientas de innovación tecnológica en todos los niveles educativos y mejorar la conectividad en los escuelas (Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, 2013).

Al respecto, algunas de las acciones institucionales que se han realizado en el nivel básico se dirigen al abastecimiento de aulas multimedia, entrega de computadoras portátiles y tabletas a estudiantes; así como acceso a Internet en el entorno escolar (Organista-Sandoval y Serrano-Santoyo, 2015). Por su parte, algunos ejemplos de las tareas que han asumido las IES para atender la demanda de integración de las TIC en las prácticas escolares son: incorporación de licenciaturas en línea, plataformas digitales, web 2.0, promoción del aprendizaje mixto (*b-Learning*), tutores inteligentes (Vargas, Gómez y Gómez, 2013; Galindo Ruiz, 2015; Bustamante, 2014), equipamiento de dispositivos tecnológicos en la aulas de clases (computadora, proyector, pizarrones interactivos), acceso a Internet en el campus, entre otros (Silva, 2013).

De acuerdo con Dede (s.f.), las aulas del siglo XXI deben considerar ocho aspectos importantes para propiciar mejores condiciones de aprendizaje en los estudiantes: infraestructura de interacción digital, herramientas administrativas del docente, herramientas escolares, herramientas para autoría de cursos, contenido

de currículum diferenciado, pruebas diagnósticas ligadas al currículum (formativo), apoyo para la supervisión y manejo de grupo y apoyo a métodos instruccionales. Asimismo, tales aspectos propiciarán mejor comunicación participativa y aprendizaje instrumentado, mayor acceso a la información 24/7, aprendizaje móvil; lo cual a su vez, incidirá en una educación más personalizada.

Por su parte, Argoti (2010) señaló que las prácticas pedagógicas requieren estructurarse de modo que den lugar a métodos de enseñanza compatibles con las formas de aprendizaje de los estudiantes actuales, si se desea incidir favorablemente en su desempeño académico. Por ello, es preciso que los estudiantes construyan su conocimiento por medio de un aprendizaje significativo. Éste último, entendido como aquel que está dirigido a propósitos específicos en el que se organiza y relaciona nueva información con conocimientos previos y se adquieren estrategias cognitivas; dicho aprendizaje es continuo y está determinado por el desarrollo del propio sujeto, quién a su vez, conduce el conocimiento hacia nuevos problemas y contextos (Argoti, 2010).

El carácter dinámico del conocimiento ha incrementado con el uso de la tecnología debido a nuevos planteamientos y postulados en torno a problemáticas de diversas disciplinas; por ello, se considera que el capital humano es una representación de conocimientos y destrezas que debe ir conjugado con el uso de las TIC (Aranibar, 2013). Éstas determinan la vanguardia u obsolencia de conocimientos y habilidades y por ello se requieren continuar integrando insumos tecnológicos y digitales a los modelos pedagógicos.

Igualmente, ante las diversas formas de apropiación del conocimiento, donde las TIC funcionan como herramientas mediadoras del aprendizaje, los modelos pedagógicos requieren integrar materiales didácticos como las tecnologías portátiles para favorecer la práctica educativa. En ese sentido, Aguilar (2012) señaló que cada vez son más las IES que utilizan dichos modelos; ya que, instrumentos como los dispositivos portátiles, poseen atributos (portabilidad, ubicuidad, tamaño, conectividad, entre otros) que los hacen susceptibles de

utilizarse en métodos de aprendizaje alternativos como el aprendizaje móvil o *m-learning*.

El aprendizaje móvil o *m-learning* (*mobile learning*), es aquel que toma ventaja de los dispositivos portátiles y de la tecnología inalámbrica para acceder a contenidos digitales, ya sea dentro o fuera de los entornos educativos habituales, lo cual favorece los procesos de enseñanza-aprendizaje (Pardo y Balestrini, 2010). Con la integración de dispositivos portátiles en las prácticas educativas, se posibilita la participación de los estudiantes en actividades didácticas sin necesidad de que éstas sean mediadas por el docente (Castaño y Romero, 2013). Dede (s.f.) señaló que las generaciones de estudiantes universitarios actuales requieren de la experiencia de aprendizaje móvil; por medio de éste se favorece la capacidad de procesamiento, acceso instantáneo a la información en cualquier contexto y ubicación, ampliando la posibilidad de presentar y compartir documentos de forma imprevista.

De acuerdo con Cochrane y Bateman (2010, como se cita en Castaño y Romero, 2013), algunos de los beneficios del *m-learning* son que utilizan estrategias pedagógicas innovadoras, favorecen el aprendizaje ubicuo y centrado en el estudiante, facilitan el acceso a entornos digitales de aprendizaje y creación de contenidos. Asimismo, Artopoulos (2011), consideró que el aprendizaje ubicuo favorece la contextualización de conocimientos previos, ya que vincula los temas de clase con situaciones de la vida real.

En conjunto con el *m-learning*, otro método pedagógico que se ha incorporado en la educación superior, es el de *bring your own device* -BYOD por sus siglas en inglés- (Afreen, 2014); o en español, trae tu propio dispositivo. El fenómeno BYOD, se ha ido integrando gradualmente al entorno educativo desde hace casi una década; se observa la preferencia de docentes y estudiantes por llevar sus propios dispositivos (*laptop*, *smartphones*, y/o tabletas) para realizar las actividades de aprendizaje (Afreen, 2014). Dado que el equipo portátil es

propiedad del usuario, éste tiene mayor conocimiento de sus forma de operar y por lo tanto, agiliza la ejecución de tareas y aumenta la productividad (French, Guo y Shim, 2014; Kumar, Ghosh y Rai, 2013).

Ahora, si bien es cierto que el aprendizaje móvil mediado con dispositivos portátiles en los entornos de educación superior está en función de prácticas culturales, relaciones sociales y acciones de los estudiantes dentro del proceso educativo (Pascual-Sevillano, 2013), se requieren determinar los criterios para medir el aprendizaje de los estudiantes. Cabe señalar que para la presente investigación, el aprendizaje es concebido a través de la media de calificaciones; dicha variable es un indicador que permite un acercamiento a la realidad educativa de los estudiantes.

La media de calificaciones obtenida por los estudiantes al finalizar un ciclo escolar, es uno de los indicadores más utilizados para valorar el desempeño académico. Desde la perspectiva del aprendizaje, dicha nota de evaluación hace referencia a la relación entre lo que se aprende y lo que se logra (Garbanzo, 2007). Las calificaciones como medida de los resultados de enseñanza, consideran condicionantes tanto de tipo personal del estudiante como didácticas del docente, contextuales e institucionales; todos estos factores median el resultado académico final.

Así, las calificaciones obtenidas como un indicador que certifica lo que se ha logrado, son un indicador preciso y accesible para validar el aprendizaje, si se asume que las notas reflejan los logros académicos en los diferentes componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje. Por lo tanto, si bien la media de calificaciones no es un reflejo de los conocimientos adquiridos por una persona en un tiempo establecido, representan un indicador de ejecuciones realizadas por el estudiante de acuerdo con una serie de criterios previamente establecidos por el docente.

Como se mencionó antes, el producto del proceso de enseñanza-aprendizaje está determinado por diversos factores; entre ellos se señalan las prácticas pedagógicas impartidas por el docente (González-Pienda, 2003; Tobón, Posada y Ríos, 2009). En este sentido, algunas investigaciones señalan que los docentes con una formación tradicional sugieren actitudes de rechazo o difícil aceptación ante la incorporación de dispositivos portátiles como apoyos didácticos (Area, 2005; Marcelo, 2013). Por lo tanto, uno de los retos actuales es que los docentes estén capacitados para el manejo de dichos recursos, en términos de utilizarlos con una verdadera intención pedagógica (Organista-Sandoval y Serrano, 2015).

Aguilar et al. (2014), consideraron que los estudiantes requieren adquirir, desarrollar y entrenar nuevas prácticas académicas, donde se incorporen tecnologías como los dispositivos portátiles de forma natural al currículo universitario. Lo anterior favorecerá que los estudiantes adquieran un aprendizaje más significativo; ya que, la utilización de dispositivos portátiles constituye una actividad habitual para ellos, la ejecución de tareas académicas en un contexto mediado por tecnologías no deberá representar mayor inconveniente (Aguilar et al., 2014).

En síntesis, las IES requieren tomar acciones de transformación de las prácticas educativas que atiendan a las demandas de los estudiantes, de modo que incorporen herramientas tecnológicas de manera eficaz en el currículo universitario (Escofet et al., 2011). Para ello, es necesario revisar los métodos de enseñanza-aprendizaje y considerar aspectos como: aprendizaje autónomo de los estudiantes, estructuras de aprendizaje participativo, métodos pedagógicos inductivos, utilización de recursos digitales abiertos, aprendizaje continuo (Escofet et al., 2011); así como el entrenamiento de destrezas digitales de docentes y estudiantes (Aguilar et al., 2014). Por tanto, es incierto afirmar que la disposición de recursos tecnológicos en los espacios educativos es determinante para un mayor aprendizaje; sin embargo, se infiere que dichos dispositivos propician

mejores condiciones para su desarrollo.

2.2. Los dispositivos portátiles en la educación superior

Desde hace más de dos décadas, el constructo de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) es un término que ha cobrado relevancia en los diversos entornos sociales y ha propiciado que se le den múltiples interpretaciones. De acuerdo con algunos estudios (Oficina de información pública de la UNESCO, 2005; Hasanaoui y Freeman, 2010), se considera que las TIC son un elemento clave para crear y difundir el conocimiento; ya que, son proveedoras de acceso a la información y funcionan como interconectoras entre los usuarios de las mismas, vía telecomunicación.

Los dispositivos y herramientas consideradas como TIC, comprenden una amplia gama de tecnologías; entre ellas destacan: la telefonía fija y móvil, redes de comunicación, equipos con terminales (computadora de escritorio y portátil, *smartphone*, consolas de videojuego, tabletas, reproductores portátiles de audio y video, cámaras fotográficas digitales, videocámaras, impresoras), Internet, sistemas operativos para los diversos tipos de dispositivos, aplicaciones, entre otras (Cobo, 2009; Chen, Lim y Tan, 2010; Lepičnik y Samec, 2013). El interés del presente estudio, se dirige a los dispositivos portátiles; específicamente, *laptop*, *smartphone* y tableta.

De acuerdo con Zenteno y Montera (2011), los dispositivos portátiles son equipos que integran atributos y técnicas utilizadas en la transmisión de la información en un contexto de movilidad. Éstos equipos han cobrado un valor especial en la sociedad, debido a su capacidad para mejorar el desempeño y la productividad cuando se requiere resolver una tarea o acceder a información de manera espontánea (Organista-Sandoval y Serrano-Santoyo, 2014). Asimismo, se infiere que dichos recursos pueden formar parte de las prácticas académicas, dado que no se reducen a equipos que pueden ser utilizados solamente para la

comunicación o el tránsito de información; sino que, sugieren el desarrollo de habilidades que pueden facilitar y acelerar el aprendizaje de contenidos complejos, para favorecer el curso de la construcción del conocimiento (Artopoulos, 2011; Cantillo et al., 2012).

Los dispositivos portátiles son artefactos que se distinguen de otros, ya que cuentan con atributos que permiten al usuario adaptarse mejor a determinadas situaciones de interacción, dependiendo de la finalidad de su uso (De Paula, 2011). Entre sus principales características están: portabilidad y conectividad (Baz, Ferreira, Álvarez y García, s.f; Burbules, 2013.)

El atributo de portabilidad, representa una cualidad práctica para la comunidad estudiantil, ya que pueden llevar los equipos portátiles consigo mismos y disponer de ellos en cualquier contexto para realizar diversas tareas (Burbules, 2013). La conectividad, posibilita sincronizar información con otros equipos por medio de tarjetas de memoria (SD –*secure digital*-, mini-SD, micro-SD), dispositivos USB, *Bluetooth* (Baz et al., s.f.); facilita el acceso a contenidos mediante redes inalámbricas (WiFi) o banda ancha móvil (3G, 4G); así como la comunicación personal y espontánea con otros usuarios.

Si bien algunos de los atributos nos son exclusivos de los dispositivos portátiles, cuando el usuario interactúa con estos, adquieren otras propiedades que permiten al usuario realizar tareas que no sería posible ejecutar con equipos fijos. Algunas de las principales son la ubicuidad, movilidad y personalización (Burbules, 2013; Dede, s.f.; García y López, 2011; Rodrigo, 2011; Somyürek y Karabulut, 2013).

La propiedad de ubicuidad, amplifica la preferencia de los estudiantes universitarios por utilizar dispositivos portátiles en el contexto académico; ya que, favorece los flujos de información en los entornos digitales (Burbules, 2013; Somyürek y Karabulut, 2013). Además, posibilita que cada usuario sea un emisor

y receptor en potencia frente a los medios fijos de comunicación unidireccionales y facilita la interactividad, pues permite obtener un *feedback* inmediato, lo que propicia la colaboración entre los estudiantes (Rodrigo, 2011). La movilidad permite trasladar los dispositivos de un lugar a otro, por lo tanto, es posible realizar diversas tareas sin importar el entorno donde se esté situado; por ejemplo: se facilita el acceso a contenidos multimedia, favorece la captura de datos del entorno como: tomar fotos, videos, audio o compartir una ubicación (Aguilar et al., 2014).

La personalización de los equipos portátiles resulta de utilidad para el usuario, ya que decide sus patrones de conexión, itinerario de formación, preferencias en cuanto al uso de aplicaciones, etcétera (García y López, 2011). Por su parte, Dede (s.f.) señaló que cuando el usuario interactúa con los dispositivos portátiles, se involucran tres elementos centrales: compartir páginas de interés social y documentos (fotos, videos, textos), expresar ideas u opiniones (uso de blogs, *podcasts*, foros de discusión, *twitter*) y crear archivos en colaboración (wikis, producción de medios en colectivo, colectivos de cambio social). Por tanto, éstas acciones expanden las oportunidades de apropiación del conocimiento, ya que facilita el acceso a mayores cantidades de información y desarrollo de pensamiento en colectivo (Dede, s.f.).

Ciertamente, los atributos de los dispositivos portátiles benefician el acceso a la información, sin considerar las limitantes temporo-espaciales (Cantillo et al., 2012) y refuerzan la tendencia hacia el nomadismo digital (necesidad de comunicarse o localizar a otras personas a cualquier hora y/o lugar) de los estudiantes universitarios (Urresti, 2011). Asimismo, su incorporación en los modelos didácticos de la educación superior supone ventajas para la realización de diversas tareas. La información que se adquiere toma un carácter flexible y personal, ya que los estudiantes pueden tener experiencias de aprendizaje en cualquier entorno en que se encuentren; lo cual favorece las prácticas colaborativas e interacciones novedosas entre docentes y estudiantes (Durall et

al., 2012).

Diversos estudios (Aguilar et al., 2014; Cáceres, Genof y Zachman, 2013; Pascual-Sevillano, 2013) señalaron algunas ventajas de utilizar dispositivos portátiles. Por un lado, el reducido tamaño (*smartphones* y tabletas) facilita su manipulación; por otro lado, el acceso a Internet favorece la disposición de contenidos digitales de forma inmediata. Además, su gran capacidad de almacenamiento permite manejar y reunir datos e información de manera más simple. De modo que, los estudiantes pueden aprovechar el tiempo que utilizan durante los trayectos en el transporte público para hacer consultas de contenidos académicos (Pascual-Sevillano, 2013). Asimismo, debido a que el uso de los equipos portátiles en el contexto escolar va en aumento, se han desarrollado aplicaciones con orientación educativa para apoyar las prácticas pedagógicas tradicionales, como el uso del pizarrón o proyecciones de diapositivas (Aguilar et al., 2014; Cáceres et al., 2013).

De acuerdo con Schneps (2014), cuando las personas interactúan con dispositivos portátiles el cerebro modifica la percepción de la información, ya que favorecen la atención visual. El autor señaló que las personas con dislexia, presentaron menor dificultad para lectura al utilizar equipos como los lectores portátiles (*e-readers*). Entre los beneficios de utilizar dispositivos portátiles de reducido tamaño como los *smartphones*, tabletas o *kindles*, se encuentran la mejora en la rapidez de la lectura (27%) y menor cantidad de distractores (11%). Lo último se debe a que las líneas cortas, reducen los distractores visuales y la atención visual se concentra en el texto.

Por su parte, algunos estudiantes universitarios admiten que entre las principales ventajas del uso de dispositivos portátiles para apoyar su práctica académica están la disposición de aplicaciones, comunicación inmediata y en todo lugar, búsqueda y acceso a información, apoyo educativo, conectividad a Internet, posibilidad de trabajar en equipo, entre otras. Por ello, se reconoce el gran potencial pedagógico que poseen los dispositivos portátiles (Organista-Sandoval,

Serrano-Santoyo, McAnally-Salas y Lavigne, 2013). Igualmente, otros universitarios explicaron una percepción favorable ante el uso de dichos dispositivos en los entornos educativos, ya que consideran que el fácil acceso a la información y la comunicación espontánea, contribuye con sus procesos de aprendizaje (García, Espinosa y Peñalosa, 2011).

En la actualidad es frecuente encontrar estudiantes que disponen de uno o más dispositivos portátiles, ya que son cada vez más accesibles para la mayoría de las personas, debido a la amplia variedad de modelos existentes y su bajo costo (Barake, 2012; Organista-Sandoval y Serrano-Santoyo, 2014). De tal forma, dado que el acceso éstos equipos no representa dificultad para dicho sector estudiantil, es posible integrar a los equipos portátiles como herramientas didácticas en los modelos pedagógicos y con ello, promover la participación y el aprendizaje colaborativo (Barrios, 2011). Asimismo, se espera que el aprendizaje de los estudiantes sea más significativo, ya que las nuevas generaciones de estudiantes universitarios se ubican en una cultura de interactividad con los medios tecnológicos (Silva, 2013).

Cabe destacar que, para que la experiencia de interacción entre el estudiante y los dispositivos portátiles sea más completa, se requiere los dispositivos cuenten con conexión a Internet. De acuerdo con Selwyn (2013), el Internet y la educación tienen objetivos similares ya que ambos promueven el intercambio de información, comunicación y generación de conocimiento. El autor sugiere que el Internet en la educación, con relación al aprendizaje, puede ser visto desde cuatro vertientes: 1) propicia que los estudiantes aprendan de manera más libre, ya que permite el acceso a contenidos sin considerar limitantes geográficas y/o temporales; 2) es la base de una “nueva cultura de aprendizaje” (aprendizaje de muchos a muchos); 3) los conocimientos se pueden o no adquirir según la capacidad de acumular y sostener conexiones a diversos nodos y fuentes de información específica cuando y cómo se requiera; y 4) favorece que el aprendizaje de los estudiantes sea más personalizado.

Con relación a la expansión de recursos multimedia que se promueven en Internet, Quiroga (2011) señaló que éstos contenidos favorecen los procesos de adquisición de información, organización y comunicación. Por lo tanto, los dispositivos portátiles actúan como mediadores entre el usuario y dichos recursos, ya que posibilitan el acceso a este tipo de bienes; entre ellos se encuentran: libros, artículos académicos, materiales didácticos, guías, referencias bibliográficas, entre otros; susceptibles de utilizarse con fines educativos (García y López, 2011).

La utilización de dispositivos portátiles en los espacios educativos, propicia que los universitarios adecuen los recursos digitales al contexto escolar de acuerdo con sus conocimientos previos, estilos de aprendizaje, tiempo disponible, interés en los cursos, entre otros (García y López, 2011). Asimismo, consultar archivos académicos sin tener que ubicarse en un espacio delimitado (Barrios, 2011), propicia que los estudiantes logren realizar sus actividades académicas y se incorporen fácilmente a plataformas educativas virtuales (Fombona y Pascual, 2013; García y López, 2011).

Aunque, si bien es cierto que la mayoría de los estudiantes de educación superior disponen de dispositivos portátiles, cuando ellos interactúan fuera del entorno escolar, son mayormente utilizados para la comunicación o entretenimiento (Organista-Sandoval et al., 2013). Entre las principales desventajas de su uso en el contexto académico, algunos estudiantes y docentes universitarios señalaron diversos factores: distracción, dependencia (celular), problemas de conectividad, costo, uso excesivo en actividades no académicas, entre otras. (Organista-Sandoval et al., 2013).

Fombona y Pascual (2013), señalaron que los dispositivos portátiles integran atributos de utilidad para los procesos de aprendizaje; sin embargo, el apoyo a la función educativa es limitado. Ellos se debe a que los contextos de utilización son heterogéneos, el tamaño de las pantallas es reducido y factores

técnicos del propio dispositivo, desfavorecen la concentración de los usuarios con relación a los contenidos.

En un estudio (Kukulska-Hulme, 2007), se registró inconformidad por parte de los estudiantes, con relación al tamaño y peso de sus PDA (utilizados en un curso), así como la reducida capacidad de almacenamiento y duración de la batería. La memoria del dispositivo, disponía de poco espacio para guardar documentos adicionales al curso como: archivos en PDF, multimedia, aplicaciones, juegos o música. Por su parte, Cáceres et al. (2013) señalaron que en los dispositivos portátiles de reducido tamaño (*smartphones* y tabletas), la pantalla para visualizar la información es limitada y se dificulta la introducción de texto en grandes cantidades.

En una investigación (Lepičnik y Samec, 2013), se señaló que algunos padres de familia restringen el acceso a los dispositivos portátiles a sus hijos desde edades tempranas, ya que consideraron que éstos pueden perjudicar el desarrollo de sus hijos. Entre las principales razones que mencionaron están: pobre desarrollo de habilidades motrices, aprendizaje, lenguaje, autoexpresión y escasas habilidades sociales. Asimismo, opinaron que el uso de dichos dispositivos, podría tener consecuencias negativas en los menores como: fácil acceso a contenidos violentos, daños en la salud física (vista, postura, sobrepeso) y mental (falta de contacto con la realidad).

Si bien se puede tomar ventaja de los beneficios que brindan los dispositivos portátiles, así como de los recursos digitales que se encuentran en Internet, se deben considerar los inconvenientes que el uso inadecuado de dichas tecnologías ocasionan en el usuario. Por tanto, es deseable elegir equipos portátiles que cuente con las características idóneas para realizar las actividades académicas y utilizarlos como herramientas didácticas, para aprovechar al máximo su potencial educativo.

Algunos ejemplos de dispositivos portátiles son: computadora portátil (*laptop*), teléfonos inteligentes (*smartphones*), reproductores multimedia portátil, lectores (*Kindle*, *Nook*), asistente personal digital o PDA, tabletas electrónicas (Chen et al., 2010; Pascual-Sevillano, 2013; Zenteno y Montera, 2011), entre otros. Si bien es posible encontrar una amplia gama de dispositivos portátiles para realizar diversas actividades, existen equipos que son mayormente utilizados entre los estudiantes universitarios. Por tanto, los dispositivos portátiles de interés de la investigación son la *laptop*, *smartphone* y tableta; cada uno de ellos cuenta con diferentes propiedades, las cuales que se describen a continuación.

La computadora portátil o *laptop* es uno de los dispositivos portátiles más utilizados entre los jóvenes. Una de las razones de su popularidad es la reducción en los costos, por lo que casi cualquier estudiante puede tener acceso a ellas (Barake, 2012). Además, se anticipa que cada vez más universidades disponen de conexión a Internet dentro de las aulas; esto facilita que los estudiantes accedan a información académica cuando se requiera (Kay y Lauricella, 2011). A diferencia de otros dispositivos portátiles, las *laptop* poseen mayor capacidad de procesamiento y almacenamiento de datos, lo que facilita la producción de información de forma eficaz (Barake, 2012). Características ergonómicas como el tamaño del teclado y la pantalla, simplifican tareas como la escritura y lectura de textos, visualización y edición de imágenes o videos, elaboración de presentaciones, bases de datos, etcétera.

Los teléfonos llamados inteligentes o *smartphones*, son otros de los dispositivos portátiles más utilizados entre los estudiantes (Henríquez et al., 2013). Estos equipos representan un medio de fácil acceso a la información y favorecen las interacciones con otros usuarios; además, su naturaleza de comunicación móvil promueve la participación, refuerza las interacciones sociales y simboliza una forma de expresión y reafirmación de la identidad de la cultura juvenil (Artopoulos, 2011). Entre los principales usos que los estudiantes universitarios dan a los *smartphones*, en el contexto educativo, están la comunicación entre sus

compañeros para resolver dudas sobre tareas académicas y la búsqueda e intercambio de información (Organista-Sandoval et al., 2013). De modo que, los *smartphones* son herramientas que posibilitan las interconexiones, sin necesidad de ubicarse en un lugar fijo, siempre y cuando se cuente con conectividad a Internet (Urresti, 2011).

El surgimiento de las tabletas electrónicas o *tablets* (*notebooks*, *netbooks*) ha propiciado cambios en las rutinas fijas de los hogares, dando paso a actividades de trabajo más dinámicas, ya que representan un medio de conexión permanente con los diversos canales de intercambio informativo (Urresti, 2011). Una de las utilidades de la tableta es que permite completar procesos en un contexto de movilidad; y aunque se utiliza de manera menos frecuente, brinda al usuario una experiencia más personal (Barake, 2012). Cabe destacar que, dicho dispositivo representa el primer acercamiento con la tecnología que tienen los estudiantes de primaria (Organista-Sandoval y Serrano-Santoyo, 2014). No obstante, en el contexto universitario, los estudiantes también disponen de dicho dispositivo, pero en menor proporción, ya que lo emplean principalmente para consulta y consumo de información.

La gran aceptación y utilización de dispositivos portátiles como la *laptop*, *smartphone* y tableta entre la comunidad universitaria (Organista-Sandoval y Serrano-Santoyo, 2014), ha cambiado las formas de comunicación, interacción, formas de crear y acceder a la información, entre las nuevas generaciones de estudiantes (Navaridas, Santiago y Tourón, 2013). Dichos equipos representan un soporte para el trabajo colaborativo entre pares o colectivos a distancia, permiten la reflexión crítica, el desarrollo de contenidos y promueven la formación de comunidades de aprendizaje utilizando medios digitales (Alarcón, Álvarez, Hernández, y Maldonado, 2013).

Así, se infiere que la disposición y facilidad de manejo de recursos tecnológicos portátiles en los entornos educativos por parte de los estudiantes, ha

favorecido el desarrollo de habilidades digitales valiosas para la producción de conocimiento y aprendizaje significativo (Chávez, 2014). No obstante, la incorporación de dispositivos portátiles en los entornos escolares, no garantiza que las prácticas académicas sean diferentes a las tradicionales; si se desea aprovechar su potencial pedagógico, se requiere que dichos equipos sean utilizados con una orientación educativa y que los estudiantes desarrollen habilidades digitales necesarias para su ejecución (Aparici, 2011; Cantillo et al. 2012).

2.3. Las habilidades digitales del estudiante universitario

La habilidad digital es un constructo polisémico del cual pueden derivarse múltiples interpretaciones, por lo que requiere una clara delimitación. Con base en la literatura revisada, se encontró que los términos habilidad y competencia, son frecuentemente utilizados para referirse a propiedades similares; por ello, antes de presentar la definición de habilidad digital, se realiza una distinción entre ambos conceptos.

De acuerdo con Mateo y Martínez (2006), la competencia comprende la selección de conocimientos, capacidades y habilidades que requiere un individuo para actuar en torno a una realidad compleja, donde la ejecución está determinada por una serie de actitudes y valores propios del sujeto. Respecto a la habilidad, refiere a un conjunto de destrezas las cuales posibilitan aplicar conocimientos con relación a una situación determinada, misma que provoca transformaciones en dicho evento (Mateo y Martínez, 2006).

Mortis, Valdés, Angulo, García y Cuevas (2013), señalaron que el constructo de competencia digital está asociado con el uso crítico y seguro de las TIC ya sea para el ocio o comunicación. Dicha competencia está en función de un extenso conocimiento sobre aplicaciones informáticas, así como del potencial social y profesional que implica el uso de tecnologías en la Sociedad de la

Información. Otros estudios (Angulo, Mortis, Pizá y García, 2012; Mon y Cervera, 2013), consideraron a la competencia digital como el conjunto de conocimientos, actitudes y habilidades relacionados a aspectos tecnológicos, comunicativos e informacionales que resultan en una compleja alfabetización múltiple para lograr la ejecución de tareas complejas.

Con relación a las habilidades digitales, Van Deursen y Van Dijk (2008) las definieron como una serie de destrezas o capacidades acumulativas y válidas para ejecutar múltiples tareas asociadas al uso de la computadora e Internet. Por su parte, Ramírez y Casillas (2014), consideraron que las habilidades digitales se conforman de prácticas dirigidas a saberes informáticos e informacionales como: manipulación de archivos, administración de dispositivos (tabletas, teléfonos inteligentes, computadoras portátiles, impresoras, proyectores), programas y sistemas de información específicos, creación y manipulación de datos y contenidos multimedia, comunicación y socialización.

Ante la amplia gama de habilidades digitales que pueden desarrollar los jóvenes, es conveniente puntualizar que éstas se pueden clasificar según el tipo de ejecuciones a las que se asocien. En ese sentido, Calvani et al., (2012), señalaron que en las habilidades digitales se pueden categorizar de acuerdo con aspectos técnicos y cognitivos: organización y vinculación de datos visuales y textuales (etiquetar o transformar datos), organización de datos estructurados (análisis, recuperación de datos) y búsqueda de información (evaluación crítica de información).

Gui y Argentin (2011), agruparon las habilidades digitales en tres dimensiones: saberes cognitivos, destrezas operacionales o de ejecuciones y destrezas evaluativas. Por su parte, Van Deursen y Van Dijk (2008) indicaron que las habilidades digitales se conforman de cuatro dimensiones:

- habilidades operacionales (manejo de una computadora, red, hardware y software),

- habilidades de información formal (comprender y manejar características formales de una computadora y una red de computadoras),
- habilidad de información substancial (habilidad de encontrar, seleccionar, procesar y evaluar información en fuentes específicas) y
- habilidad estratégica (capacidad de utilizar estas fuentes como el medio para obtener metas específicas).

De acuerdo con la literatura revisada, se consideran habilidades digitales las destrezas que utiliza un individuo cuando interactúa con equipos tecnológicos; mismas que se asocian con sus procesos cognitivos. Asimismo, se identifica que para su desarrollo se requiere la práctica repetitiva de ejecuciones de tipo operativo e informacional. Éstas habilidades pueden clasificarse de acuerdo con el tipo de tareas o actividades a las que se orientan. Por lo tanto, se reconoce la existencia de habilidades digitales de mayor pertinencia para apoyar las prácticas académicas de los estudiantes (DGTIC-UNAM, 2014a; Ministerio de Educación de Chile, 2013).

2.4. Habilidades digitales con mediación de dispositivos portátiles en los entornos educativos

De acuerdo con algunos estudios (Navaridas et al. 2013; Ramírez y Casillas, 2014), las habilidades digitales para el manejo de tecnologías que poseen los individuos, se relacionan con sus procesos de adquisición del conocimiento; ya que, favorecen su eficacia, autonomía y creatividad durante las tareas de aprendizaje, muestran actitudes de compromiso, responsabilidad y trabajo colaborativo entre sus pares y una mayor motivación. Por lo tanto, se infiere que pueden repercutir en su éxito o fracaso escolar (Ramírez y Casillas, 2014).

Al respecto, el Ministerio de Educación de Chile (2013) señaló que las habilidades digitales para el aprendizaje se orientan a la capacidad de resolver problemas de información, comunicación y conocimiento, así como dilemas

legales, sociales y éticos en ambientes digitales. En éste organismo, se elaboró una *Matriz de Habilidades TIC para el Aprendizaje* (Ministerio de Educación de Chile, 2013) en la que se consideran cuatro dimensiones de habilidades digitales de uso educativo: información (como fuente y como producto), comunicación (efectiva y colaboración), convivencia digital (ética y autocuidado, TIC y sociedad) y tecnología (conocimientos TIC, operar las TIC, usar las TIC). Por su parte, el Sistema de Información de Tendencias Educativas en América Latina (López, Lugo y Toranzos, 2014) consideró que para formar estudiantes competentes en el ámbito tecnológico, se requieren desarrollar habilidades dirigidas al aspecto instrumental (acceso y búsqueda de información mediada con tecnologías), cognitivo, comunicativo y axiológico (actitudes, valores y ética ante el manejo de información).

En el contexto nacional, la Coordinación de Tecnologías para la Educación de la UNAM (DGTIC-UNAM, 2014a) elaboró una matriz con categorías de habilidades en el uso de TIC; la cual tomó como referencia algunos estándares nacionales e internacionales sobre la acreditación en TIC para adolescentes. En ésta matriz se agruparon y organizaron por niveles las habilidades digitales que se requieren desarrollar en estudiantes de bachillerato y universidad para su aprendizaje. Se consideraron ocho dimensiones de carácter educativo para las habilidades digitales: acceso a la información, comunicación y colaboración en línea, seguridad de la información, procesamiento y administración de la información, manejo de medios, equipos de cómputo y dispositivos portátiles, ambientes virtuales de aprendizaje y, recursos y herramientas tecnológicas de apoyo a la enseñanza (DGTIC-UNAM, 2014a).

En el presente estudio, se consideran cuatro categorías para estimar las habilidades digitales con fines educativos: manejo de información, comunicación, manejo de tecnologías y organización. Éstas dimensiones se toman del instrumento “*Encuesta sobre Habilidades Digitales*” elaborado en el marco del proyecto “*Caracterización de las habilidades digitales de estudiantes adscritos a*

dos universidades públicas de México (UABC y UNACH)” (ver fig. 1).

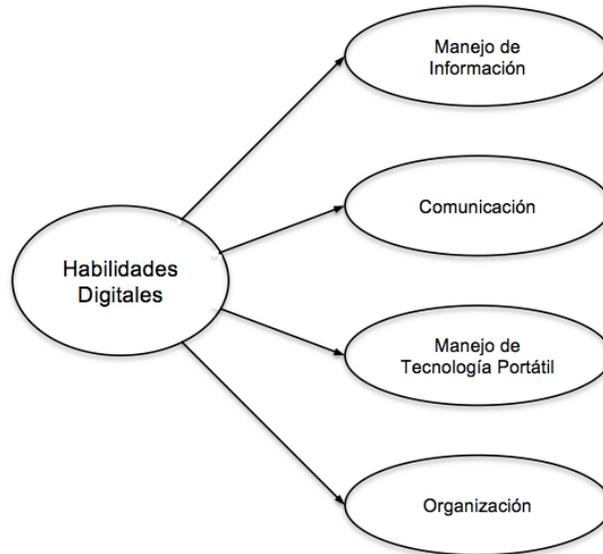


Figura 1. Dimensiones educativas que conforman a las habilidades digitales.

De acuerdo con algunos autores, (Organista-Sandoval y Serrano-Santoyo, 2014; Kukulska-Hulme y Traxler, 2007) en las dimensiones seleccionadas se clasifican las destrezas mayormente utilizadas por los estudiantes para realizar sus actividades académicas. A continuación se describen las destrezas que agrupa cada dimensión:

- *Manejo de información.* Considera destrezas relacionadas al uso de motores de búsqueda de información en medios electrónicos, búsqueda eficiente de información en Internet o bases de datos electrónicas, selección de información derivada del criterio de búsqueda, traslado, organización y apropiación de la información.
- *Comunicación.* Integra destrezas asociadas al uso de protocolos sociales en ambientes digitales, desarrollo de contenidos de forma individual de acuerdo con una estructura específica, desarrollo de contenidos en

colectivo, transferencia de mensajes según un formato determinado y uso de medios digitales para comunicar y difundir contenidos.

- *Manejo de tecnología portátil.* Comprende destrezas dirigidas al dominio de conceptos tecnológicos básicos, cuidado del equipo portátil (*laptop, smartphone, tableta*), solución de problemas técnicos sencillos con el equipo portátil y manejo de aplicaciones para apoyar actividades académicas.
- *Organización.* Considera destrezas asociadas a calendarizar eventos o actividades académicas, administrar contactos para acuerdos de trabajo grupal y utilizar aplicaciones diversas para disponer de información estratégica o contextual en alguna actividad con propósito educativo.

Así, se reconoce la relevancia de identificar las categorías asociadas al uso educativo de los habilidades digitales de los estudiantes; así como la importancia de evaluarlas en el contexto académico. Como lo señaló la UNESCO (2013), a partir de un mayor conocimiento de la aptitud digital, es posible determinar las condiciones que tiene un país para participar en acciones donde se promueva el aprendizaje mediado con tecnologías; lo cual favorecerá la planeación de estrategias pedagógicas inclusivas de TIC.

En ese sentido, se encontraron estudios dirigidos a la medición de competencias y habilidades digitales, en los cuales se analizaron dimensiones dirigidas a los procesos formativos y de aprendizaje de los estudiantes; se evaluaron categorías como: aspectos operativos sobre juicios personales de adquisición y producción de información digital (Hatlevik y Christophersen, 2013); manejo de tecnología, conocimientos y ética (Calvani et al., 2012); alfabetización tecnológica, informacional, aspectos multimedia y comunicacionales (Mon y Cervera, 2013); conocimiento y uso de TIC para la comunicación social y aprendizaje colaborativo, búsqueda y tratamiento de la información, manejo de las

competencias interpersonales en el uso de las TIC en el entorno universitario y herramientas virtuales y de comunicación social en la universidad (Veytia, 2015); entre otras.

Los instrumentos mayormente utilizados para medir las habilidad digitales fueron: encuestas con escala de medición tipo Likert, cuestionarios impresos y virtuales y cuestionarios con simuladores de ejecuciones; mismos que fueron sometidos a procedimientos de confiabilidad y validez en las etapas de elaboración (Calvani et al. 2012; DGTIC-UNAM, 2014b; Hatlevik y Christophersen, 2013; Veytia, 2015). Por lo tanto, se considera que instrumentos como el cuestionario o encuesta son herramientas eficaces para estimar el nivel de habilidades digitales de los estudiantes, siempre y cuando las dimensiones de carácter educativo estén claramente delimitadas. Asimismo, se destaca la importancia de utilizar instrumentos especializados que proporcionen evidencias fiables con relación al constructo que se desea medir.

Cabe mencionar que, el instrumento utilizado en esta investigación (*“Encuesta sobre Habilidades Digitales”*) fue sometido a diversas pruebas de confiabilidad y validez, las cuáles se describen en el capítulo 3 (Método). Dado que en los resultados preliminares de dichas pruebas, se obtuvieron valores aceptables de validez de constructo y contenido (Organista-Sandoval, Lavigne, Serrano-Santoyo y Sandoval-Silva, 2017 en prensa), se considera que los datos recuperados a partir de la aplicación de la encuesta, representan adecuadamente el nivel de habilidades digitales que poseen los estudiantes de la UABC campus Sauzal, Ensenada.

Con base en los referentes antes descritos, se destaca la importancia de integrar tecnologías portátiles en los espacios educativos, ya que suponen ventajas para la mejora académica de los estudiantes universitarios (Sunkel, Trucco y Espejo, 2014). Se identifica la relevancia de las IES en la incorporación de dichas tecnologías en los programas educativos, pues uno de sus principales

desafíos es que sean utilizadas como herramientas didácticas para el soporte de los procesos de enseñanza-aprendizaje (Organista-Sandoval y Serrano-Santoyo, 2015; Díaz, 2012). Asimismo, se requiere que se realicen cambios en los modelos pedagógicos y se dirijan al desarrollo de nuevos hábitos cognitivos en los estudiantes (Artopoulos, 2011). Con ello, se espera moldear habilidades digitales favorables para la recepción de información, los cuales intervengan en la construcción de conocimiento de los estudiantes (Cantillo et al., 2012).

2.5. Experiencias sobre el uso de TIC en los procesos pedagógicos y la estimación de habilidades digitales con fines educativos

Se registraron evidencias empíricas en torno al fenómeno de estudio documentados en diversos lugares del mundo. Dichos hallazgos recuperan información respecto a: manejo de tecnologías en las prácticas pedagógicas de instituciones educativas, uso de dispositivos tecnológicos y su relación con el desarrollo de habilidades digitales en estudiantes, estimación de habilidades digitales con fines académicos y caracterización de estudiantes universitarios según diversos tipos de variables con relación a las prácticas académicas. Para facilitar su comprensión se presentan en tres secciones: experiencias internacionales, nacionales y regionales.

2.5.1. Experiencias internacionales.

En la ciudad de Catalunya, se realizó un estudio sobre los usos de Internet en algunas universidades de la región (Duart, Gil, Pujol y Castaño, 2008). Se determinó que los estudiantes que utilizan frecuentemente dicho servicio y hacen uso de las aplicaciones disponibles en línea (wikis, redes sociales, blogs), presentan dificultades para adaptarse a la didáctica tradicional que suele impartirse en algunas IES. Una consecuencia de lo anterior, es que los universitarios están acostumbrados a formas de trabajo más creativas con mediación de recursos tecnológicos (Silva, 2013). De acuerdo con los autores, la discrepancia entre la didáctica de los docentes y los métodos de aprendizaje de

los estudiantes, puede tener implicaciones negativas en el desempeño académico de los estudiantes (Duart et al., 2008).

En Reino Unido, Margaryan, Littlejohn y Vojt (2011) realizaron un estudio que tuvo por objetivo explorar el alcance del uso de tecnologías digitales de estudiantes universitarios para su aprendizaje y socialización. Se encontró que más de la mitad de los participantes mostraron preferencias por ciertos dispositivos tecnológicos: teléfono celular, computadora, reproductor multimedia portátil, laptop, consola de videojuegos y cámara digital. Con relación a las herramientas para apoyar la práctica académica, se resolvió que el uso de recursos de aprendizaje en colectivo (entornos virtuales y redes sociales) fue limitado. Un hallazgo relevante fue que los estudiantes de semestres iniciales y de disciplinas técnicas (como Ingeniería) utilizaron más herramientas tecnológicas, en comparación con los estudiantes de semestres avanzados y de carreras no técnicas (como Trabajo Social). No obstante, las evidencias sobre la relación entre el uso de TIC por parte de los estudiantes y sus métodos de aprendizaje fueron escasas. Los autores concluyeron que, para obtener información más precisa del fenómeno de estudio, se deben considerar variables personales (características personales, nivel socioeconómico) y académicas (diferencias disciplinares, estrategias pedagógicas, entre otras).

Con relación a la inclusión de TIC en los modelos pedagógicos del contexto latinoamericano, de acuerdo con el Informe sobre tendencias sociales y educativas en América Latina 2014 (López et al, 2014), se señaló que en los entornos educativos de la región se percibe una alta tendencia a la inclusión del *modelo 1-1* (utilización de dispositivos portátiles para cada estudiante durante el trabajo en clase); en éste método, el aprendizaje es mediado con dispositivos portátiles. Ahora, si bien se distinguió la preferencia por utilizar dicho modelo en ciertos lugares, las condiciones económicas que diferencian a los países, limitan la adopción del modelo de forma equiparable en todas las regiones de América Latina.

Respecto al desarrollo de destrezas digitales con mediación de dispositivos portátiles, en una investigación desarrollada en Bélgica (Mostmans, Vleugels y Bannier, 2012), se demostró que un grupo de estudiantes que utilizó la interfaz *MuTable* (dispositivo de interacción táctil con una plataforma para la comunicación, interacción y presentación de contenidos entre el docente y estudiantes, y estudiante-estudiante) para realizar actividades escolares, presentaron mayor destreza para la búsqueda de información adicional al tema asignado y un mejor desempeño en el aprendizaje colaborativo, con relación a otro grupo de estudiantes que no utilizó esta herramienta.

En España, Gros, García y Escofet (2012) realizaron un estudio para describir la percepción de los estudiantes universitarios respecto al uso de tecnologías para su aprendizaje. En los resultados se señaló que los estudiantes que tomaron cursos en línea, tuvieron una percepción favorable sobre el uso de TIC como herramientas didácticas. Además, señalaron que éstos equipos les facilita realizar tareas con rapidez, acceder a información adicional a un curso e intercambiar ideas entre sus compañeros. Consideraron poseer mayores destrezas en las áreas de comunicación y creatividad; sin embargo, los resultados indicaron que dichas destrezas no son determinantes para un mejor desempeño académico. De hecho, se presentaron contradicciones entre el nivel percibido de habilidad tecnológica y el uso real; que es más limitado. Un dato relevante fue que los estudiantes que participaron en entornos virtuales de aprendizaje, utilizaron las tecnologías mayormente con fines educativos e informativos. Por su parte, los estudiantes que no se integraron a dichos contextos de aprendizaje, solían utilizar las tecnologías para el entretenimiento y comunicación. Las autoras sugirieron que los estudiantes que integran las TIC en su proceso formativo, adquieren mejores habilidades digitales para el aprendizaje (Gros et al., 2012).

Una investigación desarrollada en Hong Kong, tuvo como finalidad identificar los factores que intervienen en la adopción de tecnologías para el

aprendizaje de los estudiantes universitarios (Lai, Wang y Lei, 2012). En ella, se elaboró un modelo estructural, con el cual se detectaron algunos predictores de utilización de las TIC para el aprendizaje de los universitarios, éstos fueron: compatibilidad entre la tecnología con sus estilos y necesidades de aprendizaje, disponibilidad por parte de compañeros y docentes para el apoyo en actividades didácticas y, actitudes hacia el uso de la tecnología. Lai et al. (2012), concluyeron que para promover la adopción de recursos tecnológicos e incidir en la mejora académica de los estudiantes, las prácticas pedagógicas deben encauzar el potencial didáctico que dichos recursos proporcionan.

En Italia se realizó un estudio para estimar los niveles de competencias digitales de estudiantes de preparatoria (Calvani et al., 2012). En éste se elaboró un instrumento, en el cual se consideraron tres dimensiones educativas: práctica, cognitiva y ética. En los resultados se señaló que los participantes poseían un nivel elevado de habilidades relacionadas al uso de tecnologías; sin embargo, las habilidades de orden cognitivo estuvieron en un nivel inferior. Los autores plantearon que para favorecer los procesos de aprendizaje de los estudiantes, las instituciones educativas requieren trabajar en la mejora del desarrollo de las habilidades de forma homogénea.

Van Deursen, Helsper y Eynon (2014) desarrollaron una investigación en Holanda, la cual tuvo por objetivo definir los criterios para determinar el nivel de habilidades digitales con relación al uso de Internet. Se elaboró un instrumento, en el cual consideraron cinco dimensiones para estimar el constructo (*Internet Digital Skills*): operacionales, móviles (relacionadas al uso de dispositivos portátiles), información-navegación, sociales y creativas; se utilizó la siguiente escala: [1] no coincide conmigo en lo absoluto, [2] casi no coincide conmigo, [3] ni cierto ni incierto conmigo, [4] casi todo coincide conmigo y [5] todo coincide conmigo. En los resultados se encontró que la media de la población se considera más diestra en el área de habilidades operacionales (4.5), seguido de las sociales (4.3), móviles (3.9), información-navegación (3.5) y creativas (3.1). La media de

estudiantes participantes obtuvo un puntaje de 4.7 en el área móvil; lo cual sugiere que poseen un nivel elevado de destrezas relacionadas al manejo de dispositivos portátiles (Van Deursen et al., 2014).

En una Universidad de Malasia (Fui-Theng, 2014), se desarrolló un módulo de aprendizaje interactivo (*interactive learning module –ILM-*) con el propósito de impulsar los entornos de aprendizaje centrados en el estudiante con mediación de recursos multimedia. En éste módulo participó un grupo de estudiantes universitarios, quienes al finalizar el curso, respondieron una encuesta de percepción sobre los aprendizajes adquiridos en el mismo. Según los datos obtenidos, 93.5% de los participantes indicaron que el ILM les da oportunidad de aprender a su propio ritmo, ya que pueden conducir su propio proceso de aprendizaje; 87.1% señalaron que los contenidos multimedia les ayudaron a profundizar en la comprensión de contenidos. El uso del módulo como herramienta pedagógica, propició una experiencia de aprendizaje mas significativa; ya que, los participantes emplearon sus habilidades digitales para ejecutar satisfactoriamente las actividades que se les solicitaba en el mismo (Fui-Theng, 2014).

En Venezuela se realizó un investigación sobre el método *b-learning* (modelo pedagógico que proporciona un conjunto de recursos tecnológicos para el aprendizaje virtual y no virtual), para conocer la opinión de los estudiantes que cursaron una asignatura donde se utilizó ésta metodología (Troncoso, Cuicas y Debel, 2010). De acuerdo con los resultados, los participantes mostraron gran aceptación hacia el método *b-learning*; consideraron que entre sus ventajas está la disponibilidad de los materiales de aprendizaje, actividades y tareas en línea. En el mismo país, Rodríguez, Ávila y Chourio (2010), elaboraron un estudio en el cual se concluyó que, por medio del método *b-learning* el docente favoreció el desarrollo de habilidades de autoaprendizaje y aprendizaje colaborativo entre los estudiantes.

Claro y colaboradores (2012) desarrollaron un estudio dirigido a estudiantes chilenos, en el cual se evaluaron las habilidades digitales de adolescentes de preparatoria con relación a sus procesos de aprendizaje. Para ello, se diseñó un cuestionario para evaluar dichas habilidades por medio del desempeño de los estudiantes en un entorno virtual. En los resultados se señaló que, las habilidades más desarrolladas fueron: búsqueda de información, organización y manejo de información digital y, comunicación de información de forma efectiva en redes virtuales estudiantiles. Entre las habilidades digitales de menor alcance se encontraron dos: evaluación de información digital utilizando criterios específicos y desarrollo de ideas propias en el entorno digital; cabe destacar que, 27.3% de los participantes, no dominó ninguna de las habilidades antes mencionadas. Se concluyó que el uso efectivo de TIC en los entornos de aprendizaje propicia el desarrollo de habilidades de orden superior: evaluación, análisis, síntesis, diseño, solución de problemas y toma de decisiones (Claro et al., 2012).

En España se llevó a cabo una investigación en diversas universidades, la cual tuvo por objetivo identificar comportamientos y actitudes de los estudiantes universitarios ante la adopción de tecnologías para realizar las prácticas académicas (Gutiérrez, Palacios y Torrego, 2010). Con base en los resultados de la autovaloración de los estudiantes sobre los procesos de información y comunicación en tres entornos (plataformas virtual de aprendizaje, redes social y aulas presenciales), técnicas de análisis factorial y de conglomerados, se clasificó a los participantes en cuatro grupos: (1) estudiantes con actitud positiva respecto al manejo de TIC, (2) estudiantes con actitud negativa hacia del uso de TIC, (3) estudiantes indiferentes y (4) estudiantes con actitud neutral respecto al uso de TIC. Los grupos 3 y 4 consideraron que las TIC no son determinantes para su aprendizaje, pero las utilizan para lograr sus objetivos escolares.

En síntesis, en los documentos revisados se destacaron estudios interesados en analizar el uso de recursos tecnológicos de los estudiantes, principalmente del nivel educativo superior, con relación a sus prácticas

académicas; así como su percepción y actitudes al respecto. Asimismo, se identificaron niveles de habilidades digitales generales sobre el uso de TIC y dirigidas al aprendizaje en los entornos educativos.

2.5.2. Experiencias nacionales.

En el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 del gobierno federal (Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, 2007), uno de los objetivos planteados fue la promoción y el desarrollo del uso de TIC en el sistema educativo nacional. Lo anterior tuvo como finalidad favorecer la inserción de los estudiantes en la Sociedad del Conocimiento e incrementar sus competencias digitales. Como parte de la estrategia, se implementó el Programa de Habilidades Digitales para Todos – PHDT– (Secretaría de Educación Pública, 2009) en el nivel educativo básico, con el propósito de impulsar el uso de tecnologías en los procesos de enseñanza-aprendizaje para desarrollar habilidades relacionadas a su uso.

El PHDT tuvo por objetivo principal “contribuir a mejorar el aprendizaje de los estudiantes de educación básica propiciando el manejo de TIC en el sistema educativo mediante el acceso a las aulas telemáticas” (Secretaría de Educación Pública, 2009). Sin embargo, de acuerdo con un informe realizado por el Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación (ISSUE, 2009), en el cual se evaluó el programa, se señaló que el PHDT presentaba algunas carencias: incumplimiento de expectativas debido a deficiencias de distinto orden, poca claridad respecto a los gastos para operar el programa, pobre articulación de los componentes centrales, entre otras. En dicho informe (ISSUE, 2009), se sugirió mejorar el desarrollo de estrategias para vincular eficazmente el uso de tecnologías a los procesos pedagógicos; sin embargo, éstas se llevaron a cabo en menor medida.

Con relación a la inserción de TIC en los entornos pedagógicos del nivel educativo superior, en diversos lugares de la República Mexicana se han realizado

estudios interesados en analizar dicho fenómeno, así como otras problemáticas relacionadas con el mismo. En la Universidad Autónoma de Campeche (Moguel y Alonzo, 2009), se realizó una investigación para identificar las TIC que mayormente utilizan los estudiantes y docentes, y se analizó la relación con tres categorías formativas de aprendizaje consideradas para el estudio: cognitiva (conocimientos, estrategias, habilidades de búsqueda, selección, análisis y comprensión por medio de las TIC), procedimental (destreza con el manejo de las TIC) y actitudinal (actitudes ante el uso de tecnologías). En la dimensión cognitiva, se demostró que el 42% de los estudiantes lograron aplicar conocimientos adquiridos con mediación de TIC. En la dimensión procedimental, 41% de los estudiantes se mostraron competentes ante el manejo de hardware (celulares, cámaras digitales, etc.), 35% adquirieron destrezas en el uso de diversos formatos (MP3, MPG4, WMM, WAV, MIDI) y 32% mejoraron sus habilidades con el manejo de software. En la dimensión actitudinal, 37% de los universitarios reportó que su compromiso y responsabilidad los llevó a integrar las TIC en sus prácticas académicas y 25% consideraron que las estrategias didácticas de los docentes fueron determinantes para llevar a cabo dichas prácticas (Moguel y Alonzo, 2009).

En la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Fombona y Pascual (2011) elaboraron una encuesta con la cual se recopiló información sobre las experiencias de los docentes que han utilizado las TIC como mediadores en la enseñanza. De acuerdo con los resultados, 41.6% de los participantes indicaron que al utilizar las TIC como herramienta didáctica los niveles de participación de los estudiantes aumentaron, el rendimiento académico incrementó de forma global (33.3%), los aspectos comunicativos mejoraron (24.8%), los estudiantes mostraron mayor familiarización con los recursos tecnológicos (14.6%) y hubo aprendizaje significativo autónomo (6.3%). Se concluyó que la inclusión de TIC en los prácticas pedagógicas favorece el desarrollo de habilidades cognitivas en los universitarios (Fombona y Pascual, 2011); por tanto, la integración de tecnologías en los procesos de enseñanza-aprendizaje representa una opción viable para la mejora académica.

Torres (2011) realizó un estudio en la Universidad Veracruzana, el cual tuvo como finalidad analizar las actitudes, formación y uso productivo de las TIC por parte de los estudiantes de séptimo semestre de la licenciatura de Sistemas Computacionales Administrativos. Para recuperar la información, se siguió una metodología cualitativa y se organizaron grupos de discusión. En los resultados se señaló que todos los estudiantes indicaron que la enseñanza mediada con TIC favorece sus procesos de aprendizaje y evaluación. Siete de cada 10 expresaron sentirse saturados ante el exceso de clases presenciales e indiferentes a las técnicas de enseñanza. Ocho de cada 10 se perciben inseguros respecto al manejo de tecnologías, ya que consideran que se da prioridad al aspecto teórico y la práctica es casi nula. El autor concluyó que el programa de licenciatura analizado, es de tipo técnico-administrativo y su orientación pedagógica, presenta deficiencias respecto al proceso de enseñanza-aprendizaje con mediación de TIC.

En la Universidad Autónoma de Tamaulipas (Cabero et al., 2009) se desarrolló una investigación para determinar el nivel de competencias tecnológicas de los estudiantes. Como parte de los hallazgos, se señaló que los participantes poseían un nivel elevado de competencias respecto al manejo de TIC, uso de Internet y programas para realizar actividades académicas (procesadores de textos, bases de datos, hojas de cálculo, etc.). Como cierre, se sugirió la existencia de una relación entre la disposición de equipos tecnológicos en casa y el desarrollo de destrezas vinculadas al uso de tecnología.

En dos IES públicas de Chihuahua, se llevó a cabo un estudio para estimar los niveles de cibercultura de dos muestras estudiantiles (Romo-González et al., 2012). Se tuvo por objetivo identificar rasgos distintivos en el comportamiento de la cibercultura estudiantil. Se consideraron cinco categorías conceptuales: acceso a las TIC, uso de las TIC, apropiación tecnológica y social de las TIC, empoderamiento e innovación social y desarrollo humano. De acuerdo con los resultados, los puntajes más altos se presentaron en la dimensión de uso de TIC.

Los puntajes medios de empoderamiento e innovación social y desarrollo humano, fueron mayores que los de apropiación tecnológica y social. Se concluyó que, los estudiantes obtuvieron un nivel cibercultural incipiente; utilizan las tecnologías pero aún no han logrado apropiarse de ellas.

En la Universidad Veracruzana (Aguilar et al., 2014), se elaboró una investigación para analizar la influencia del periodo terminal de una licenciatura en el uso de dispositivos portátiles por parte de los estudiantes universitarios, así como la posible relación entre la posesión y uso del equipo portátil según su nivel de literacidad digital académica. El propósito fue identificar las prácticas asociadas al manejo de información y habilidad tecnológica. Para ello, se utilizó un cuestionario en el cual se consideraron cinco categorías: dispositivos, socialización y colaboración, comunicación, literacidad digital académica y nivel socioeconómico. Los dispositivos portátiles más popular fueron: *smartphone* (80%), reproductor multimedia (*Ipod touch*, 14 %) y tableta (12%). No se encontró relación entre la posesión de dispositivos portátiles y el área terminal. Se elaboró una descripción de perfiles de estudiantes según el nivel de literacidad digital obtenido y se clasificaron en rangos: A (alto), B (medio alto), C (medio bajo) y D (bajo). En resumen, 94% de los estudiantes del área de Nuevas Tecnologías se encontraron en los rangos A y B; 77% de los estudiantes de Orientación educativa se ubicaron en los mismos rangos. Por tanto, los estudiantes demostraron un nivel elevado de literacidad digital académica (Aguilar et al., 2014).

En el Instituto Tecnológico de Monterrey (Ramos, Herrera y Ramírez, 2010), se coordinó un proyecto de aprendizaje móvil dirigido a estudiantes de primer semestre de licenciatura. El objetivo fue identificar los cualidades del aprendizaje móvil de cuatro cursos para determinar como se desarrollan las habilidades cognitivas de los estudiantes. En los resultados se obtuvo que, cuando los estudiantes utilizaron los dispositivos portátiles para realizar actividades de la plataforma electrónica establecida, se promovieron habilidades cognitivas básicas (enfoque, búsqueda de información, análisis, organización, evaluación y

transformación) y habilidades cognitivas superiores (solución de problemas, toma de decisiones, pensamiento crítico y creativo). Las últimas, se desarrollaron como consecuencia del nivel de dominio que poseían los estudiantes con relación al manejo de tales dispositivos (Ramos et al., 2010).

Arras, Torres, García-Varcárcel y Muñoz-Repiso (2011), realizaron un estudio para explorar las competencias de los estudiantes respecto al manejo de TIC con fines académicos en tres universidades: Autónoma de Chihuahua, Universidad Veracruzana y Universidad de Salamanca (España). Para identificar dichas competencias, se consideraron tres dimensiones: básicas, de aplicación y éticas. En las competencias básicas (uso de recursos de información, aplicaciones, búsqueda de información, colaboración) 77% de los estudiantes obtuvieron un dominio elevado. Las destrezas donde obtuvieron mayor puntaje fueron planificación y organización de actividades para ejecutar un proyecto (70%). De manera general, las áreas en que los estudiantes demostraron mejores competencias fueron: uso de herramientas digitales para obtener información, uso de aplicaciones de una manera productiva, uso de los principales recursos de información de Internet y uso legal y responsable de la información a través de las TIC (Arras et al., 2011).

Con relación a la estimación de habilidades digitales, en la Coordinación de Tecnologías para la Educación de la UNAM (DGTIC-UNAM, 2014b) se elaboró una evaluación diagnóstica dirigida a estudiantes de nuevo ingreso de todos los planteles CCH (Colegio de Ciencias y Humanidades) y ENP (Escuela Nacional Preparatoria). En el informe de resultados de la tercera aplicación (DGTIC-UNAM, 2014b), se señaló que alrededor del 35% de los participantes obtuvieron puntajes bajos en habilidades como: uso de herramientas avanzadas (edición de texto, edición de imágenes, uso de fórmulas y sintaxis propia de la hoja de cálculo), configurar contraseñas seguras, identificar y solucionar problemas de infección de hardware, diseñar estrategias de búsqueda eficaces, validar la confiabilidad de la información y configurar de modo avanzado las redes sociales. Se concluyó que,

si bien la mayor parte de los estudiantes tienen acceso a recursos tecnológicos (99%) e Internet (89%), no implica que posean los niveles adecuados de destrezas digitales para apoyar sus prácticas académicas (DGTIC-UNAM, 2014b).

En el contexto nacional, la mayor parte de los estudios revisados se orientaron a explorar los usos que los estudiantes universitarios dan a las TIC para apoyar sus prácticas académicas, así como sus actitudes respecto a la inserción de dichas tecnologías en los espacios educativos. Si bien se identificaron investigaciones para explorar competencias digitales, los estudios dirigidos a la estimación de habilidades digitales y al análisis sobre las características que poseen los estudiantes universitarios con relación al nivel de habilidades digitales y de variables académicas fueron escasos.

2.5.3. Experiencias regionales.

En el marco regional, las evidencias analizadas se llevaron a cabo en la Universidad Autónoma de Baja California en los diversos campus existentes. En Tijuana, Candolfi, Avitia y Roa (2013) realizaron un estudio sobre las experiencias de formación inicial mediadas por entornos virtuales de aprendizaje (*Blackboard*) dirigido a docentes y estudiantes universitarios. Como parte del mismo, se impartieron cursos de inducción de la plataforma *Blackboard* a docentes y estudiantes de nuevo ingreso. Al finalizar los cursos, los estudiantes señalaron que una de las ventajas de la capacitación fue la rápida apropiación de recursos tecnológicos para las tareas académicas. Asimismo, los participantes se mostraron altamente motivados para continuar utilizando este tipo de herramientas durante su formación profesional (Candolfi et al., 2013).

En el campus Ensenada, se desarrolló una investigación para identificar el nivel de apropiación y usos educativos del teléfono celular de estudiantes y docentes de la UABC (Organista-Sandoval et al., 2013). En los hallazgos se señaló que los estudiantes mostraron mayor facilidad para el manejo de

dispositivos tecnológicos con relación a los docentes; sin embargo, el uso que dan a dichos dispositivos suele ser con fines recreativos. Dado que el uso que los estudiantes señalaron dar a los dispositivos portátiles, careció de intenciones pedagógicas, se sugirió indagar más respecto al potencial que pueden proporcionar éstos equipos para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje (Organista-Sandoval et al., 2013).

En otro estudio de la UABC campus Ensenada (Henríquez et al., 2013), se tuvo por objetivo estimar la posesión de teléfonos celulares de docentes y estudiantes y caracterizar sus procesos de interacción social e informática. En los resultados, se registró que la media del nivel de dominio en el uso de medios tecnológicos (computadora, celular, Internet) de la muestra estuvo en un nivel intermedio, de acuerdo con la escala utilizada. El 29.2% de los estudiantes participantes dedicaron menos de un tercio del total del tiempo de uso de su *smartphone* a actividades asociadas con tareas académicas. Lo anterior parece indicar que los estudiantes cuentan con habilidades para el manejo de dispositivos portátiles; sin embargo, se requiere que haya una orientación educativa para favorecer su desempeño académico (Henríquez et al., 2013).

Organista-Sandoval y Serrano-Santoyo (2015), llevaron a cabo una investigación para identificar las posesiones de dispositivos portátiles (*laptop*, *tablet*, *smartphone*) e Internet de estudiantes de primaria a preparatoria de la zona urbana del sector público y privado de Ensenada, Baja California. La finalidad fue explorar la frecuencia y restricción del uso de tales dispositivos en los entornos escolares. Se elaboró un indicador del nivel socio tecnológico (NST) y para la recolección de datos se desarrolló y aplicó una encuesta. Se obtuvo que más del 90% de los participantes con NST alto de todos los niveles disponen de Internet; en el NST bajo, predominaron los estudiantes de preparatoria (80%), enseguida los de secundaria (75%) y primaria (57%). Con relación a la posesión de dispositivos, dos de cada cinco estudiantes de secundaria y preparatoria, disponen de los tres dispositivos portátiles antes mencionados. Lo anterior sugiere que,

dado que las futuras generaciones de estudiantes interactúan cada vez más con los dispositivos portátiles, se incrementan las probabilidades de desarrollar habilidades digitales para apoyar sus procesos pedagógicos; siempre que se les brinde una orientación educativa (Duart et al., 2008; Organista-Sandoval et al., 2013).

En el campus UABC Mexicali (Ching, Figueroa y Bustamante, 2013), se realizó una investigación para identificar áreas de oportunidad asociadas al aprendizaje con dispositivos tecnológicos, por medio de la identificación de competencias tecnológicas en los estudiantes universitarios. Según los resultados, más del 50% de los participantes poseen habilidades relacionadas al manejo de equipos tecnológicos y programas en Internet. Sin embargo, en la dimensión dirigida al manejo de información (búsqueda, discriminación de información, etc.) demostraron menor desempeño. Por lo tanto, una de las propuestas de mejora fue la capacitación constante de la planta docente respecto al uso de plataformas académicas, para que promuevan habilidades dirigidas al manejo de información en los estudiantes. Asimismo, se sugirió establecer criterios para estimar el uso eficaz de las plataformas académicas y recursos tecnológicos que utilizan los estudiantes universitarios (Ching et al., 2013).

En la UABC campus Ensenada, Organista-Sandoval et al. (2012), desarrollaron un estudio para identificar patrones en los estudiantes universitarios de acuerdo con variables académicas, familiares y tecnológicas. Para ello, se aplicaron dos técnicas clasificatorias: análisis de conglomerados y CHAID. En los resultados se demostró que casi el 80% de los estudiantes poseen un nivel intermedio de manejo de tecnología. A partir del análisis de conglomerados se obtuvieron cuatro grupos, de los cuales se destacaron el uno y el cuatro. En el uno se ubicaron los estudiantes con menor media de calificaciones y mayor nivel de uso de tecnología; en el cuatro se encontraron los estudiantes con mayor media de calificaciones, pero menor nivel de inmersión tecnológica. Con base en lo anterior, los autores señalaron que cuando se disminuyó el tiempo de uso de los

recursos tecnológicos, se aumentó el desempeño académico (media de calificaciones) y viceversa.

En la misma universidad, León y Organista-Sandoval (2013) realizaron una investigación para determinar el perfil de estudiantes universitarios de acuerdo con variables académicas y tecnológicas con relación a la media de calificaciones. Los perfiles se determinaron con base en la media de calificación; con ella se obtuvieron cuartiles de los cuales se destacó el uno y el tres. En el cuartil uno, estuvieron los estudiantes con menor media de calificación y en el tres los de mayor media de calificación. Cuando se compararon a los grupos de ambos cuartiles, se identificó que los ubicados en el tres realizaron actividades mayormente educativas a diferencia de los del cuartil uno. Asimismo, los estudiantes del cuartil tres mostraron mejor actitud ante el uso de tecnologías, mayor dominio del inglés, realización de más actividades de manejo y búsqueda de información, estrategias de aprendizaje por descubrimiento y técnicas de clasificación y organización de la información. Se concluyó que los estudiantes universitarios actuales muestran una mayor tendencia a comunicarse con otros usuarios para buscar y organizar información en cualquier contexto, por medio de los dispositivos tecnológicos. Sin embargo, para lograr mejores productos de aprendizaje, se requiere que los estudiantes utilicen responsablemente los equipos portátiles en el contexto escolar (León y Organista-Sandoval, 2013).

Henríquez-Ritchie, González-Barbera y Organista-Sandoval (2013) elaboraron una clasificación de perfiles estudiantes y docentes de la Universidad Autónoma de Baja California, en Ensenada, con relación al uso de *smartphones*. Para ello, consideraron cuatro variables asociadas al uso de dichos dispositivos portátiles: facilidad/dificultad para aprender a usarlo, experiencia de uso, media de frecuencia semanal de uso y media de percepción acerca de su utilidad. Se identificaron dos grupos de estudiantes: de uso bajo y de uso alto. En el primero estuvieron el 42% de los participantes y en el segundo 58%. Los estudiantes que se ubicaron en el perfil de uso avanzado fueron quienes mostraron índices

superiores de manejo tecnológico y de uso educativo. Esto sugiere que los estudiantes que logran apropiarse de los recursos tecnológicos como mediadores para su aprendizaje, tienen mayor oportunidad de favorecer su desempeño.

Con base en la literatura registrada, se reconoce la aprobación hacia la integración de TIC en los entornos de educación superior por parte de los estudiantes y de las propias instituciones. Los jóvenes universitarios perciben de manera favorable la utilización de tecnologías portátiles como herramientas para el aprendizaje, debido a la facilidad de comunicación (espontánea y ubica) y ejecución de tareas simultáneas con su dispositivo (Crovi, 2012). De acuerdo con Gros et al. (2012), el tipo de instrumento que los estudiantes utilicen para realizar sus actividades escolares, se relaciona con la expectativa que los estudiantes tienen sobre cómo aprenderán en la universidad. Por ello, se espera que las IES tomen ventaja del potencial educativo de los dispositivos portátiles y los incorporen en los modelos pedagógicos; de modo que se conjuguen con la cultura de interactividad digital en que los estudiantes actuales se encuentran inmersos (Aparici, 2011; Escofet et al., 2011). En ese sentido, dado que los estudiantes son productores y consumidores de información en el contexto de los entornos digitales, los programas institucionales deben estar orientados al desarrollo de habilidades digitales con fines académicos con mediación de dichos dispositivos (Aparici, 2011).

Se identificó que los estudiantes universitarios poseen habilidades digitales relacionadas al manejo de dispositivos portátiles; sin embargo, en términos de apoyar sus procesos de aprendizaje, se requiere delimitar cuáles son las habilidades convenientes para apoyar sus prácticas académicas. Por consiguiente, se considera que la estimación de habilidades digitales con fines educativos, es una estrategia pertinente para lograr identificarlas. A partir de un mayor conocimiento de dichas habilidades y de los niveles de destreza que poseen los estudiantes, se facilita la realización de propuestas pedagógicas dirigidas a la mejora académica.

Se anticipa que los estudiantes universitarios que poseen mayor nivel de destrezas digitales y utilizan los recursos tecnológicos como mediadores de su aprendizaje, tienen mayor probabilidad de destacar académicamente (Organista-Sandoval y Serrano-Santoyo, 2014). No obstante, para estimar los niveles de destrezas digitales se requiere tomar en cuenta el carácter dinámico que éstas poseen, como consecuencia de los constantes cambios tecnológicos. Por ello, se considera necesario revisar y actualizar los instrumentos para medir dichas habilidades y se acentúa la importancia de utilizar, o elaborar instrumentos, que integren categorías de índole educativo y tecnológico, de modo que sean indicadores válidos para estimar dicho constructo.

Capítulo 3. Método

El diseño de la investigación es de tipo cuantitativo y es de carácter exploratorio. Tuvo como finalidad estimar el nivel de habilidades digitales con mediación de dispositivos portátiles de los estudiantes de una universidad pública; y con ello, realizar una clasificación según su nivel de habilidades digitales, variables personales y académicas. Para la obtención de los datos se utilizó una encuesta elaborada en el marco del proyecto “*Caracterización de las habilidades digitales de estudiantes adscritos a dos universidades públicas de México (UABC y UNACH)*”; el cual obtuvo financiamiento en la 17va convocatoria interna de la UABC.

Para describir la ruta metodológica, se presentan cinco secciones: contexto de la investigación, participantes, instrumento, aplicación y análisis de los datos.

3.1. Contexto de la investigación

La investigación se realizó en la Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, Campus Sauzal. Ésta se integra por seis unidades académicas, de las cuales dos son Institutos de Investigación. Las unidades académicas de interés, fueron aquellas que ofertan programas de licenciatura, mismas que se presentan a continuación:

- Escuela de Enología y Gastronomía: Gastronomía.
- Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño: Ingeniería Civil, Tronco común de Arquitectura y Diseño, Tronco común de Ingeniería.
- Facultad de Ciencias: Biología, Ciencias Computacionales, Física, Matemáticas.
- Facultad de Ciencias Marinas: Biotecnología en Acuicultura, Ciencias Ambientales, Oceanología.

Cabe mencionar que, para el análisis de los datos se realizó una categorización de las licenciaturas según su área del conocimiento. De acuerdo con la organización de Unidades Académicas de la UABC, cada licenciatura corresponde a una facultad o escuela, según fue el caso. No obstante, en la Clasificación Mexicana de Programas de Estudio (CMPE), se indica que éstas pueden organizarse según su campo de formación académica (INEGI, 2011). Con base en dicha clasificación y en lo señalado por la UABC, se agruparon a las licenciaturas en cuatro conjuntos que se presentan en la tabla 1.

Tabla 1.
Clasificación de las licenciaturas según su área del conocimiento

Licenciatura	Clasificación
Acuacultura Ambientales Biología Oceanología	Ciencias Naturales
Matemáticas Física Ciencias Computacionales	Ciencias Exactas
Ingeniería Civil T.C. de Arquitectura y Diseño T.C. de Ingeniería Civil	Ingenierías
Gastronomía	Gastronomía

La investigación se desarrolló en el periodo 2014-2016. La fase de aplicación del instrumento se llevó a cabo a principios del semestre escolar 2014-2. En el periodo posterior, se efectuaron los análisis de datos, resultados y discusión.

3.2. Participantes

De acuerdo con la información proporcionada por la Coordinación de Servicios estudiantiles y Gestión Escolar, durante el ciclo escolar 2014-1 la población total de estudiantes de la UABC campus Sauzal fue de 3597. Para la selección de los participantes se diseñó un plan de cuotas mediante un muestreo aleatorio-estratificado, en el que cada estrato fue proporcional al tamaño de la matrícula por

unidad académica con referencia al total (3597). Con la finalidad de encuadrar el estudio con un adecuado nivel de representatividad, se recurrió al algoritmo descrito por Cuesta y Herrero (2010) para determinar el tamaño mínimo de muestra:

$$n = \frac{N z_{\alpha/2}^2 P(1 - P)}{(N - 1)e^2 + z_{\alpha/2}^2 P(1 - P)}$$

dónde:

n = tamaño de la muestra

N = tamaño de la población

P = frecuencia/probabilidad del factor a estudiar

e = estimación de error máximo.

$Z_{\alpha/2}^2$ = nivel de confianza elegido

El tamaño de la muestra estudiantil se obtuvo a partir de los siguientes valores: [N=3597; Z=1.96; P=0.8; e=0.05]; el resultado fue de $n=230$ estudiantes (tabla 2).

Tabla 2.

Conformación de la muestra según la matrícula por unidades académicas

Unidades Académicas	Matrícula		Muestra estimada	Muestra real
	N	%		
Escuela de Enología y Gastronomía	486	13.5	31	44
Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño	1996	55.5	128	135
Facultad de Ciencias	550	15.3	35	123
Facultad de Ciencias Marinas	565	15.7	36	52
Total	3597	100	230	354

Para la recogida de datos, la coordinación de cada Unidad Académica se encargó de asignar a los grupos con los cuáles se aplicaría el instrumento. De tal forma, el total de participantes superó el mínimo estimado; por ello, se consideró que la muestra posee un adecuado nivel de representatividad.

3.3. Instrumento

El instrumento utilizado se denomina “Encuesta sobre habilidades digitales” (ver anexo 1) y fue elaborado en el marco del proyecto de investigación previamente señalado. El objetivo de la encuesta fue estimar las habilidades digitales con propósito educativo que poseen los estudiantes universitarios para manejar algún dispositivo portátil (*laptop*, tableta y teléfono celular).

La encuesta se compone de 35 ítems, de los cuales, cinco recuperan datos generales como: semestre, carrera, promedio de calificación actual o del semestre anterior, sexo y equipos tecnológicos que poseen los estudiantes: computadora de escritorio, laptop, tablet y teléfono celular. Cabe señalar que bajo el término teléfono celular, se consideraron tanto equipos que solamente cuentan con los servicios de llamadas, mensajería y conectividad vía *bluetooth*; así como aquellos que, además de éstas características, disponen de un sistema operativo (Android, IOS, Windows) y requieren conexión a Internet para hacer uso de diversas aplicaciones (*smartphones*).

Para éstos ítems se utilizaron diferentes tipos de escala: nominal, ordinal y razón. En la tabla 3 se muestra una clasificación de acuerdo con la variable de interés, tipo de escala y opciones de respuesta, respectivamente.

Tabla 3.
Variables consideradas en la sección de datos generales

Variable	Tipo de escala	Opciones de respuesta
Semestre	Ordinal	1-10
Carrera	Nominal	Libre
Promedio de calificación actual o semestre anterior	Razón	0-10
Sexo	Nominal	Mujer Hombre
Señala los equipos que tienes	Nominal	Computadora de escritorio Laptop Tableta Celular

Los ítems restantes, son 30 enunciados que se dirigen a estimar las habilidades digitales de acuerdo con cuatro dimensiones asociadas al aspecto educativo: manejo de información, comunicación, manejo de tecnología y organización.

La escala de dichos reactivos es de tipo ordinal y considera las siguientes opciones de respuesta: [0: Lo desconocía], [1: No soy capaz de hacerlo], [2: Sí, lo haría con ayuda], [3: Sí, lo haría sin ayuda] y [4 Sí, y sabría explicar la actividad]. En la tabla 4 se presenta la descripción de la actividad para cada reactivo de acuerdo con la dimensión a la que pertenecen.

Tabla 4.

Clasificación de los reactivos según su dimensión educativa

Dimensión educativa	Actividad	Número del reactivo
Manejo de información	Considera herramientas de búsqueda	1
	Usa palabras clave para buscar	2
	Realiza búsquedas avanzadas	3
	Recupera información en formato deseado	4
	Descarga la información encontrada en su espacio personal	5
	Mantiene hipervínculos para acceso posterior	6
	Se apropia de la información	7
Comunicación	Confirma recepción de mensajes y responde	8
	Utiliza reglas ortográficas en mensajes	9
	Mejora la presentación de forma de un escrito	10
	Desarrolla contenidos de forma colaborativa	11
	Desarrolla mensajes estructurados según el destinatario	12
	Maneja envío y recepción de mensajes y archivos	13
	Comenta en foros sociales	14
	Usa redes sociales para difundir documentos propios	15
Manejo de tecnología portátil	Identifica aspectos técnicos de un dispositivo portátil	17
	Actualiza y configura dispositivo portátil	18
	Instala periféricos al dispositivo portátil	19
	Identifica causas de malfuncionamiento del dispositivo	20
	Actualiza programas antivirus	21
	Maneja la conectividad del dispositivo	22
	Accede a foros de apoyo técnico para solucionar problemas	23
	Instala y desinstala programas y aplicaciones diversas	24
Organización	Usa Internet para boletos de avión, hotel, compras online	16
	Usa agenda electrónica para organizar sus actividades	25
	Actualiza lista de contactos	26
	Usa aplicaciones de comunicación para acuerdos grupales	27
	Obtiene información estratégica como clima, ubicación, etc.	28
	Usa dispositivo portátil para viajes (reservación, boletos...)	29
	Usa almacenamiento en la nube como dropbox/OneDrive	30

Fuente: proyecto “Caracterización de las habilidades digitales de estudiantes adscritos a dos universidades públicas de México (UABC y UNACH)”.

La encuesta utilizada fue sometida a pruebas de validez y confiabilidad con el propósito de aportar evidencias de que mide lo deseado (Organista-Sandoval et al., 2017 en prensa). Como parte de estas pruebas, se estimó el índice de univocidad de cada reactivo, para lo cual se recurrió a un panel de expertos. Para estimar la fiabilidad de las puntuaciones obtenidas (a partir de la aplicación del instrumento), se calculó el coeficiente Alpha de Cronbach (0.94). Asimismo, se realizó un Análisis Factorial Confirmatorio mediante un Modelado Estructural a los datos obtenidos. Para obtener evidencias de bondad de ajuste, se utilizaron cuatro

índices: Chi cuadrada, Error Medio Cuadrático de Aproximación, Índice de Ajuste Comparativo e Índice de Ajuste Incremental. Los resultados preliminares muestran valores aceptables de validez de constructo y contenido (Organista-Sandoval et al., 2017 en prensa); por lo tanto, se considera que el instrumento utilizado es una herramienta con evidencias de validez y buen nivel de fiabilidad.

3.4. Procedimiento

Con el propósito de respetar los lineamientos señalados por las autoridades universitarias, se siguió un procedimiento para aplicar la *Encuesta sobre habilidades digitales*, el cual se describe a continuación:

- Se solicitó autorización a la coordinación de las diversas unidades académicas para aplicar la encuesta.
- Los directivos de las unidades académicas designaron una persona de enlace, quién se encargó de asignar los grupos y fechas sugeridas para la aplicación. Cabe mencionar que, si bien se realizó un muestreo aleatorio-estratificado para obtener las cuotas de participantes por licenciatura, se tuvo preferencia por los grupos de estudiantes de semestres iniciales y avanzados.
- Una vez asignados los grupos, se solicitó autorización a los docentes responsables y se les explicó el objetivo de la encuesta. Se puntualizó que estas actividades se desarrollan en el marco de un proyecto de investigación financiado por la UABC.
- En las aulas se informó a los estudiantes el objetivo de la encuesta y se explicaron las instrucciones para responderla. Se puntualizó que los datos proporcionados serían tratados de forma confidencial y se conservaría el anonimato; en todos los grupos se siguió el mismo proceso.
- La encuesta se contestó de forma presencial; el tiempo estimado para responder fue de 10 a 15 minutos.
- La aplicación de las encuestas se realizó a lo largo de dos semanas

durante el mes de octubre de 2014 en diversos horarios; éstos dependieron de la disponibilidad de los docentes. Se contó con el apoyo de tres personas responsables para llevar a cabo dicha aplicación.

Una vez concluida la aplicación, se agradeció a los estudiantes, docentes y autoridades académicas por el apoyo brindado para llevar a cabo dicha actividad.

3.5. Análisis de datos

Para la digitalización de los datos se utilizó la versión 21 del paquete estadístico SPSS®, en el cual se diseñó un archivo para su captura. Cada encuesta se introdujo con un número de folio para evitar duplicaciones. A las variables de tipo nominal se les asignó una escala para introducir los datos: sexo [0=mujer, 1=hombre]; carrera [1=gastronomía, 2=biología, 3=ciencias computacionales, 4=física, 5=matemáticas, 6=acuacultura, 7=ciencias ambientales, 8=oceanología, 9=ingeniería civil, 10=tronco común arquitectura, 11=tronco común ingeniería, 12=no contestó] y equipos que posee (computadora de escritorio, laptop, tableta y celular) [0=no, 1=si]. Las variables de razón, se insertaron sin ninguna modificación.

Se realizó un tratamiento de la base de datos para detectar datos perdidos y corregir errores. Se verificó que las escalas de medición de las variables fueran las adecuadas y se estimó la distribución de frecuencia de las mismas para identificar datos atípicos.

Para la representación visual de los resultados se elaboraron gráficos y tablas. Se ejecutaron análisis descriptivos, comparativos y relacionales. En los análisis descriptivos se obtuvieron índices de tendencia central (media y mediana), de dispersión (desviación estándar), máximos y mínimos. Para los comparativos se consideraron las variables: sexo, clasificación por semestre, clasificación por área del conocimiento, tipo de dispositivo (cómputo [computadora de escritorio,

laptop], tableta y celular), nivel global de habilidades digitales, nivel de habilidades digitales por dimensiones (información, comunicación, manejo de tecnología y organización) y media de calificación. En esta fase, se recurrió a diversos estadísticos de contraste: *t-student* para muestras independientes, Chi-cuadrada y ANOVA.

Para explorar asociaciones entre variables se obtuvieron los coeficientes de correlación de Pearson y Spearman. Se analizó la correlación entre las mismas variables utilizadas en los comparativos. En los análisis relacionales se aplicó la técnica de análisis de conglomerados k-medias (*k-means clusters*) y CRT (*classification and regression tree*) para clasificar a los estudiantes de acuerdo con las variables: nivel de habilidades digitales, media de calificaciones, sexo y semestre.

Capítulo 4. Análisis de resultados

Se describen los hallazgos obtenidos a partir de la aplicación de la *Encuesta sobre habilidades digitales con propósito educativo* (Organista-Sandoval et al., 2017 en prensa). Los resultados se presentan en seis secciones: adecuación de la base de datos, descripción de los participantes, nivel de posesión de dispositivos portátiles, niveles generales, máximos y mínimos de habilidades digitales y caracterización de los estudiantes según su nivel de habilidades digitales.

4.1. Adecuación de la base de datos

Se realizaron ajustes con la finalidad de identificar errores y datos atípicos. Primeramente, se hizo una revisión de las escalas de medición de las variables para verificar que coincidieran con las previamente establecidas. Después se obtuvo la distribución de frecuencia de las variables. Se encontraron 45 datos perdidos, de los cuáles, 25 pertenecían a dos encuestas que se contestaron de forma incompleta; por lo tanto, se tomó la decisión de eliminarlas. Las 20 datos perdidos restantes, correspondían a 20 encuestas que solo tenían una variable ausente. Estos no se eliminaron de la base de datos para realizar los análisis comparativos y relacionales, ya que no representaron inconveniente para realizar los análisis. En la tabla 5 se presenta la distribución de los datos perdidos por variables.

Tabla 5.
Distribución de datos perdidos por variable

VARIABLES	TOTAL DE DATOS PERDIDOS
Calificación	16
V1_info. Utiliza buscador	1
V3_info. Usa búsqueda avanzada	1
V5_info. Descarga archivo a dispositivo portátil	1
V8_com. Confirmación recibido	1
Total	20

Posteriormente, se analizó la fiabilidad de las puntuaciones obtenidas para estimar las habilidades digitales por medio del índice de Alfa de Cronbach. En la tabla 6 se muestran el índice global y por dimensiones de habilidades digitales.

Tabla 6.
Coefficientes Alfa de Cronbach estimados en cada dimensión

Dimensión	<i>k</i> (no. reactivos)	Alfa de Cronbach
Información	7	.78
Comunicación	8	.83
Manejo de tecnología	8	.88
Organización	7	.82
Total de la escala	30	.94

De acuerdo con éste índice, un instrumento es consistente si sus valores oscilan entre .70 y .90; valores menores a .70 sugieren que la escala es poco homogénea y mayores a .90 pueden indicar la existencia de ítems redundantes (Leiva y Cubillo, 2014). Como se observa, en los coeficientes de cada dimensión se obtuvieron valores superiores al .70 y en el global .94. Si bien en éste último se alcanzó un puntaje superior a 0.90, no se considera significativo para suponer al instrumento como inconsistente; ya que en este caso, los reactivos asociados a la misma categoría presentan un nivel elevado de consistencia interna y se consideran homogéneos entre sí (Morales, 2007). Por lo tanto, las puntuaciones poseen un buen nivel de fiabilidad.

En síntesis, se eliminaron dos encuestas, que contenían 25 datos perdidos y se utilizaron 352 registros de encuestas para los análisis, de los cuáles 20 tienen un dato perdido. De acuerdo con el índice Alfa de Cronbach, los reactivos del instrumento poseen un nivel aceptable de fiabilidad y consistencia interna.

4.2. Descripción de los participantes

Para la caracterización de la muestra se trabajó con 352 registros de encuestas, en la tabla 7 se muestra la distribución de los participantes por área del conocimiento y carrera.

Tabla 7.
Distribución de la muestra por área del conocimiento y carrera

Licenciatura	Clasificación	<i>n</i>	%
Acuicultura Ambientales Biología Oceanología	Ciencias Naturales	112	31.8
Matemáticas Física Ciencias Computacionales	Ciencias Exactas	38	10.8
Ingeniería Civil T.C. de Arquitectura y Diseño T.C. de Ingeniería Civil	Ingenierías	158	44.9
Gastronomía	Gastronomía	44	12.5
Total		352	100

Respecto a las características personales de los participantes, 41.2% fueron mujeres y 58.8% hombres. Con relación a la distribución por género y carrera, en la figura 2 se presentan los porcentajes correspondientes. Se observa que en seis de las 11 licenciaturas predominan los hombres, con excepción de las carreras de Gastronomía, Biología, Ciencias Ambientales, Oceanología y Matemáticas.

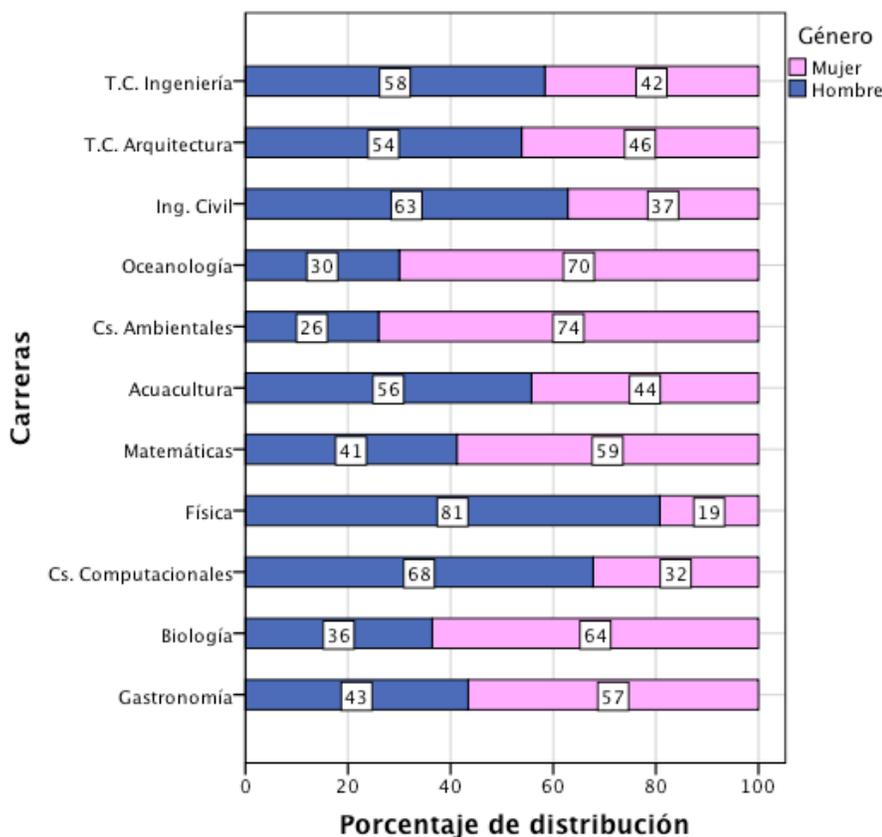


Figura 2. Distribución de participantes según su género y carrera.

Se realizó una clasificación de los estudiantes de acuerdo con el semestre al que pertenecen: iniciales (1 al 4) y avanzados (5 al 9). En la tabla 8, se presenta la distribución según su género y clasificación por semestre.

Tabla 8.

Distribución de los participantes según su género y clasificación por semestre

Variable	Clasificación por semestre	
	% iniciales (semestre 1-4)	% avanzados (semestre 5-9)
Mujer	49%	51%
Hombre	51%	49%

En la figura 3 se muestra el porcentaje de participantes según su género y área del conocimiento. Se observa que en las áreas de Ingenierías y Ciencias Exactas

predominan los hombres, mientras que en Ciencias Naturales y Gastronomía las mujeres.

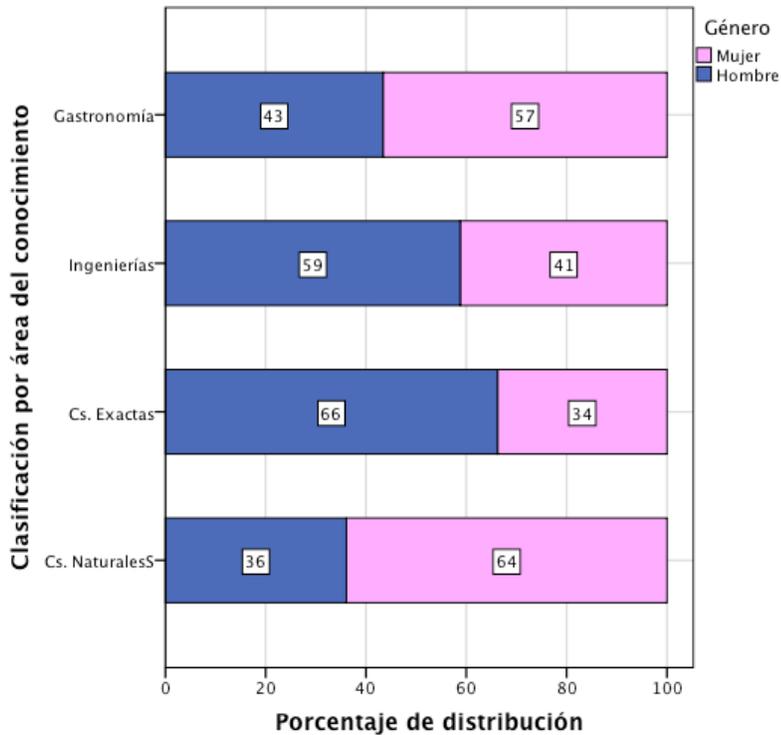


Figura 3. Porcentaje de participantes según su género y clasificación por área del conocimiento.

Respecto a la clasificación por semestre y área del conocimiento, las áreas de Ciencias Naturales y Ciencias Exactas representan porcentajes de estudiantes iniciales y avanzados muy cercanos; mientras que el área de Ingenierías y Gastronomía presentan proporciones contrarias respecto a la cantidad de estudiantes de semestres iniciales y avanzados (figura 4).

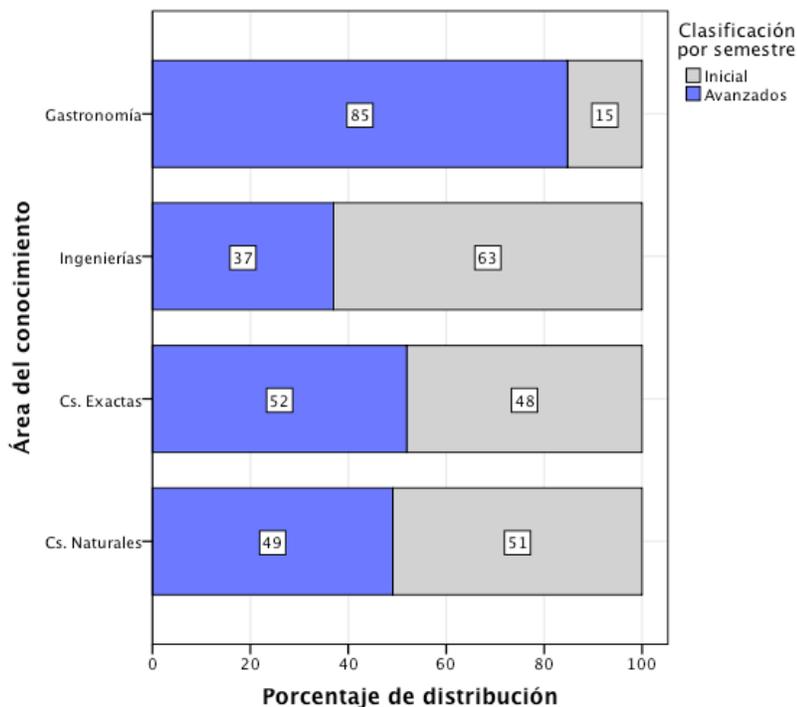


Figura 4. Porcentaje de participantes según la clasificación por semestre y área del conocimiento.

4.3. Nivel de posesión de dispositivos portátiles

Como se mencionó en el capítulo 3, con el instrumento utilizado para recolectar los datos se recupera información sobre los tipos de dispositivos tecnológicos que poseen los universitarios: computadora de escritorio, laptop, tableta y celular. Cabe mencionar que para la interpretación de los datos, bajo el término “cómputo” se incluyen las opciones de respuesta: computadora de escritorio y laptop. En la figura 5 se muestra el porcentaje de posesión de los dispositivos, de forma única y por combinación de equipos que tienen los estudiantes.

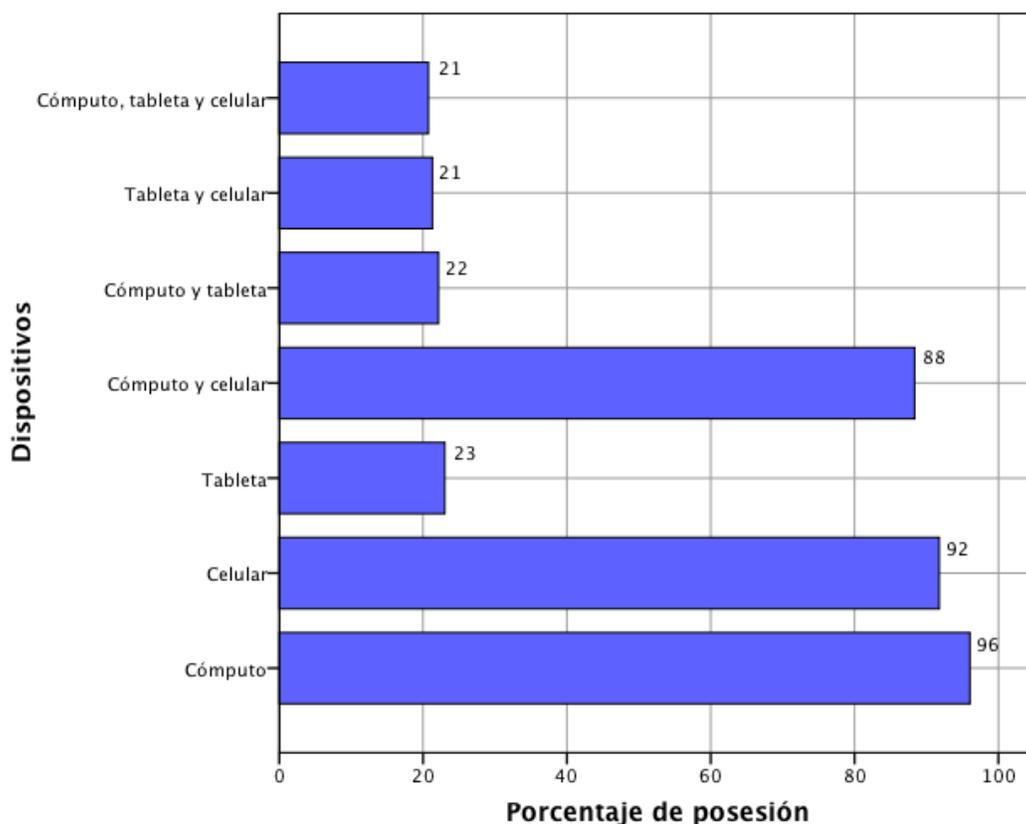


Figura 5. Porcentaje de posesión de dispositivos tecnológicos.

De acuerdo con los resultados, el porcentaje más alto de posesión de dispositivos, de forma única, fue equipo de cómputo. Respecto a la posesión de dos o más equipos, se elaboraron cuatro grupos: cómputo y celular, cómputo y tableta, tableta y celular y, cómputo, tableta y celular. El conjunto que obtuvo el mayor porcentaje de posesión fue cómputo y celular (88%); el resto de los conjuntos obtuvieron porcentajes cercanos a 20%. Conviene especificar que, dado que los estudiantes tenían la opción de señalar de una a tres opciones de posesión de equipo, los porcentajes de posesión de forma única de cómputo y celular son superiores en comparación con la proporción de posesión por conjunto (cómputo-celular).

Con relación a la clasificación por género, en la figura 6 se observa que las mujeres tienen el mayor porcentaje de posesión de equipos con relación a los hombres en seis de siete categorías.

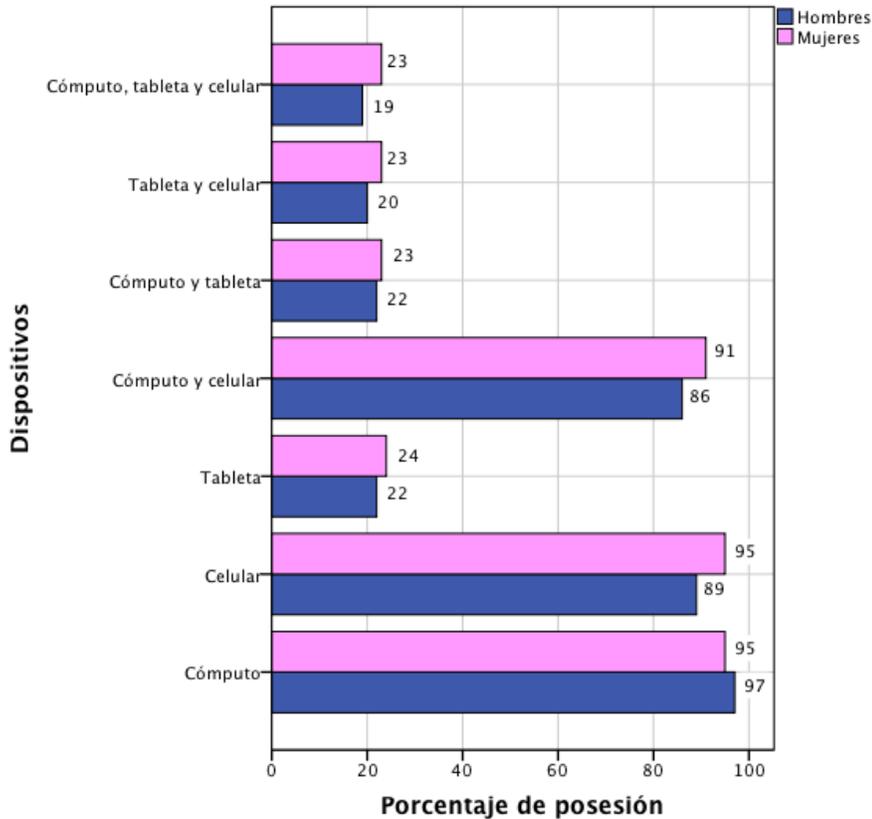


Figura 6. Porcentaje de posesión de dispositivos según su género

Respecto a la clasificación por semestre, en la figura 7 se muestra que los estudiantes de semestres avanzados obtuvieron porcentajes superiores en la posesión de cómputo, celular, así como en su conjunto (cómputo y celular); en comparación con los iniciales. No obstante, tal diferencia se considera mínima, ya que ambos grupos obtuvieron porcentajes cercanos al 90%. Por su parte, los estudiantes de semestres iniciales, obtuvieron mayor porcentaje de posesión de tableta (26%), al igual que en el resto de los conjuntos.

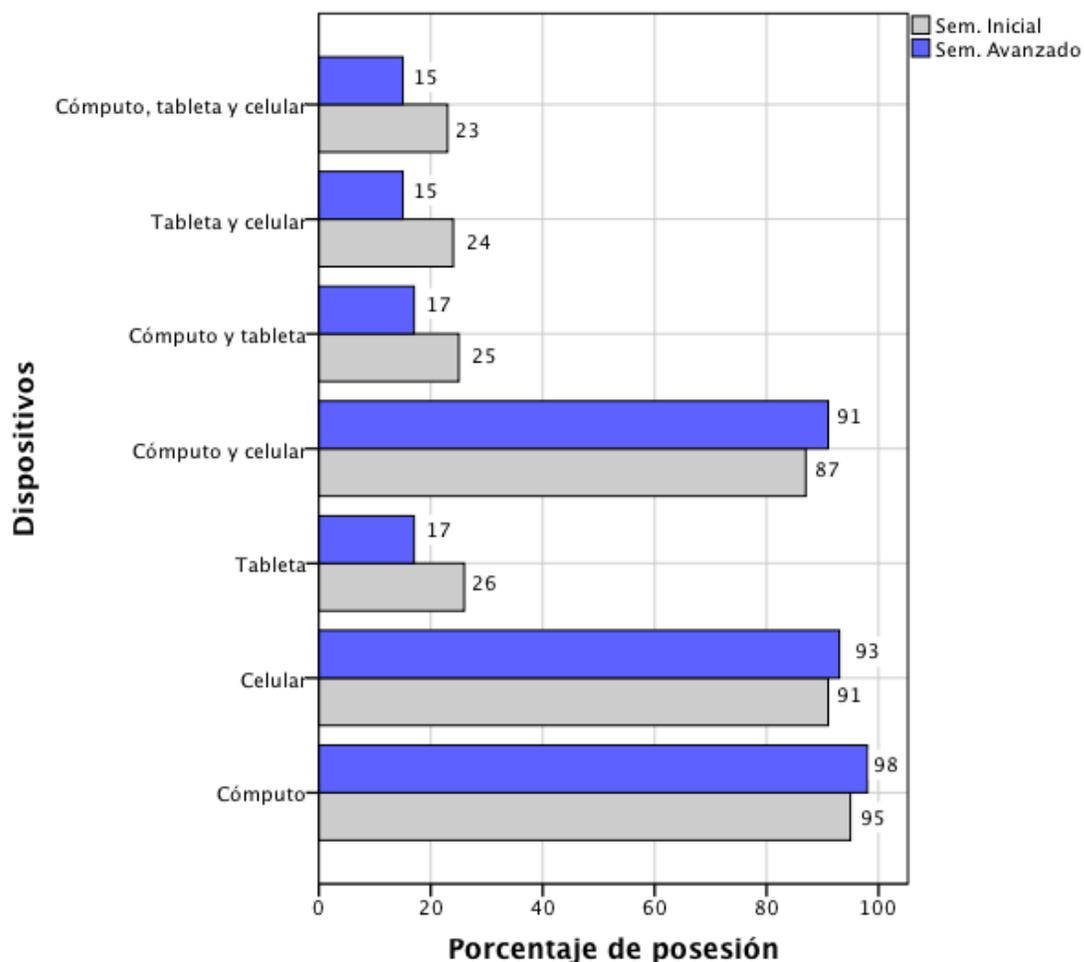


Figura 7. Porcentaje de posesión de dispositivos según su clasificación por semestre

En la figura 8, se presentan los resultados del porcentaje de posesión de los equipos tecnológicos según las áreas del conocimiento. Ciencias Exactas fue la única división con 100% de posesión de equipo de cómputo; no obstante, es donde hay menor porcentaje de posesión de celular. Por su parte, los estudiantes de Gastronomía poseen niveles elevados de posesión de equipo celular y de cómputo (98% respectivamente). Las divisiones de Ciencias Naturales e Ingenierías obtuvieron porcentajes muy similares (cerca de 20%) en la posesión de equipo de cómputo y celular, pero difieren en la de tableta.

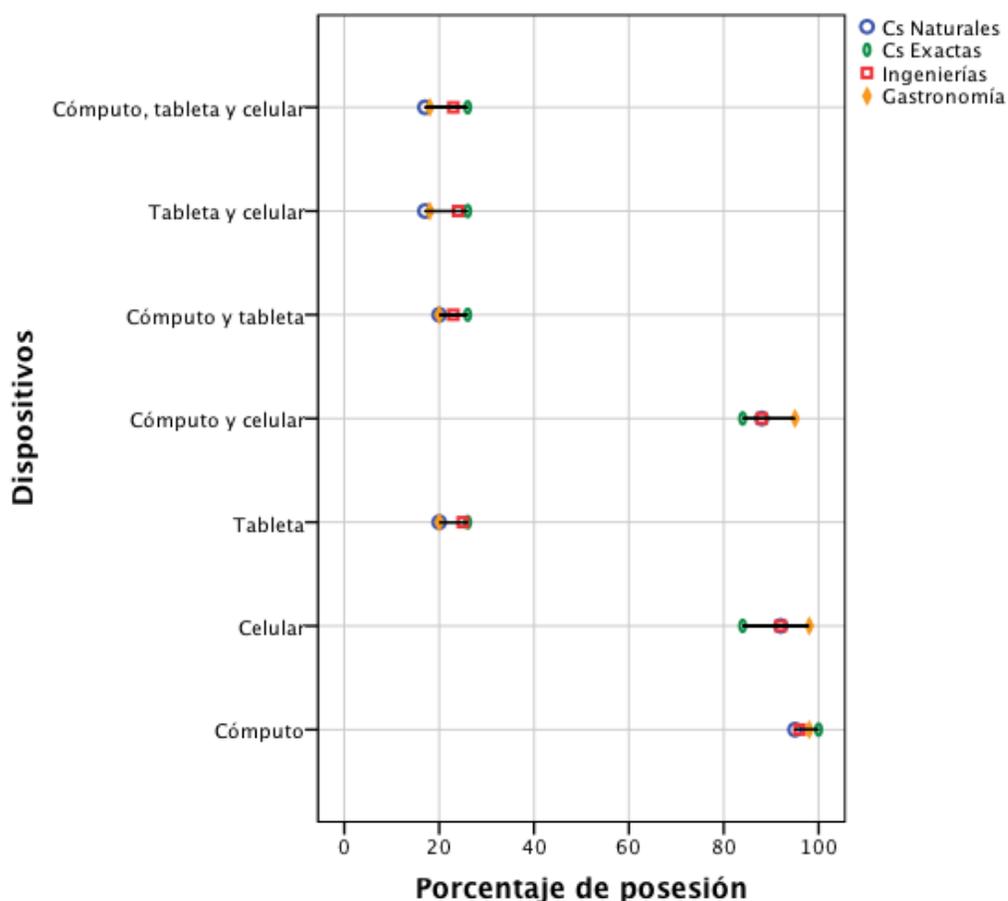


Figura 8. Porcentaje de posesión de dispositivos por área del conocimiento

Respecto al porcentaje de posesión por combinación de equipos, Ciencias Exactas predomina en todas las combinaciones de equipo (26% respectivamente); excepto en cómputo y celular, en la que obtuvo el menor porcentaje. En contraste, el área de Gastronomía tuvo el porcentaje más alto en la misma agrupación (95%), pero no sobresalió en el resto de las combinaciones. El área de Ciencias Naturales obtuvo porcentajes de posesión inferiores en tres de cuatro combinaciones; 20% y menores. Ingeniería obtuvo porcentajes que oscilaban entre 23 % y 24% en todos los conjuntos (figura 8).

4.4. Nivel de habilidades digitales

En el presente apartado se muestran los niveles de habilidades digitales asociados al uso de dispositivos portátiles que poseen los estudiantes de manera global y por dimensiones: manejo de información, comunicación, manejo de tecnología y organización.

De acuerdo con la escala utilizada en la encuesta (0-4), se obtuvo una \bar{x} global de habilidades digitales de 3.2, esto indica que los estudiantes estarían en condiciones de realizar las tareas señaladas en el cuestionario sin ayuda. En la figura 9, se muestra un histograma del nivel global de habilidades digitales obtenido por cada participante. Para explorar la normalidad de los datos, se recurrió al test de Shapiro-Wilk; con base en los resultados, no se cumplió con la condición de normalidad ya que se obtuvo un valor de significancia menor a 0.05. Lo anterior, se debe en gran medida al tipo de escala (ordinal) utilizado y a que no se ubicaron casos en el valor cero de la escala.

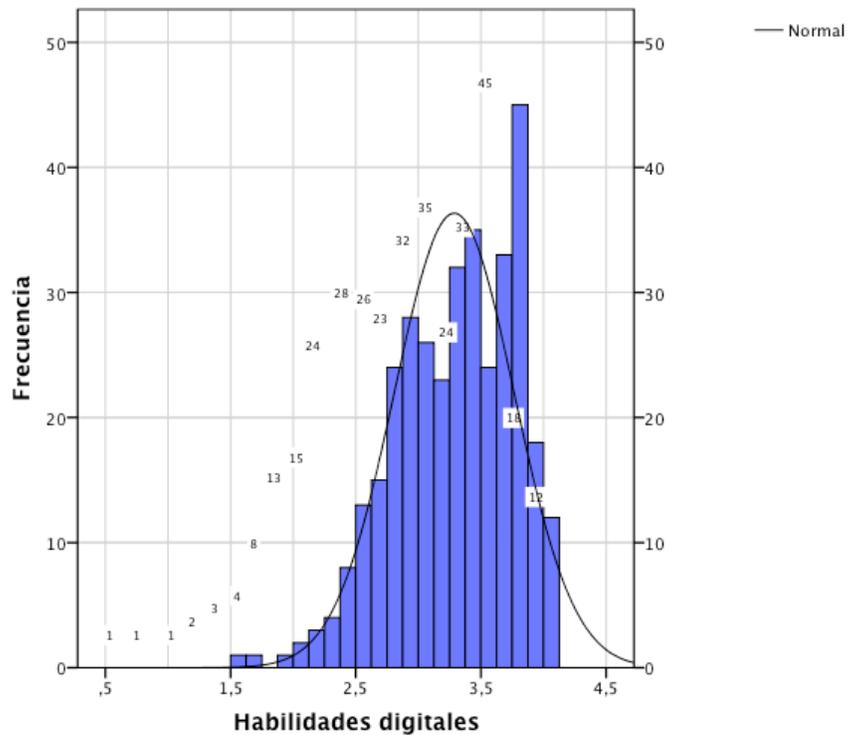


Figura 9. Frecuencia de ocurrencias de respuestas

Respecto a los puntajes medios obtenidos por encuesta, el valor mínimo fue 1.5 y el máximo 4; se obtuvo 1.7% de valores perdidos (figura 10).

Con el propósito de facilitar la interpretación de los resultados, se dividió a la escala en tres rangos para ubicar a los estudiantes según la \bar{x} global de habilidades digitales obtenido. En el rango entre 0 a 2.5 se ubicó el 6% de la muestra; son aquellos estudiantes que no se consideran suficientemente hábiles para ejecutar algunas de las actividades señaladas, pero las realizarían con ayuda. El 21.9% de los participantes se encontró en el rango entre 2.51 a 2.99; son estudiantes que realizan algunas tareas con ayuda y están cerca de hacerlas sin ella. En el rango entre 3 y 4 se ubicó la mayor parte de los estudiantes; 70.5% de los participantes pueden ejecutar las actividades sin ayuda y algunos podrían explicarlas.

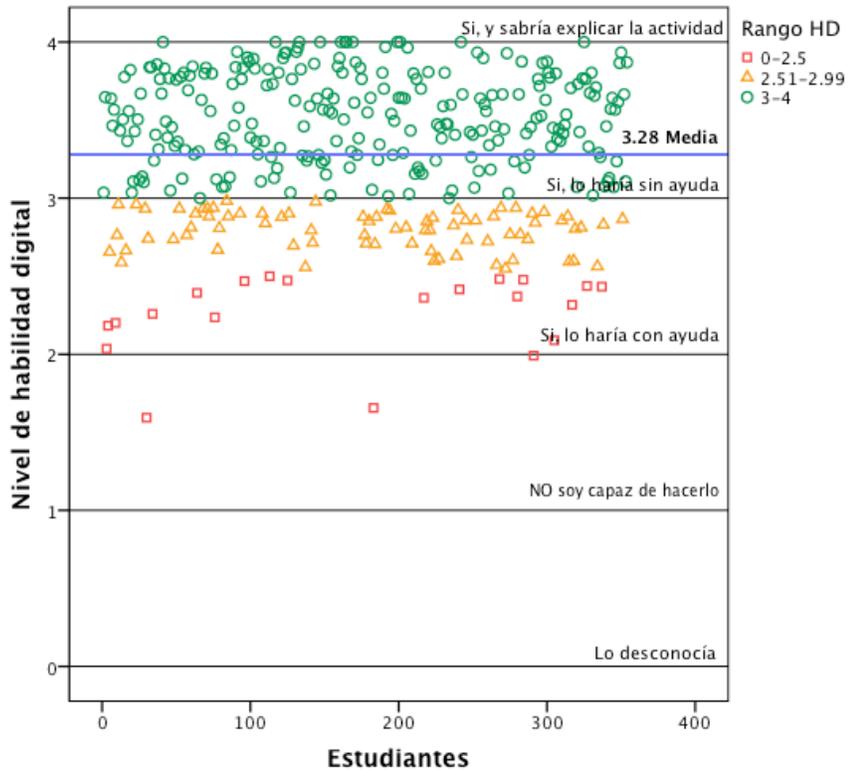


Figura 10. Puntajes medios de habilidades digitales de los estudiantes

Con relación a los resultados por dimensiones de habilidades digitales, en la figura 11 se observa que la \bar{x} más elevada se obtuvo en la dimensión organización (3.57) y la menor en manejo de tecnología (3.25); ésta última fue la única dimensión que estuvo por debajo de la \bar{x} global.

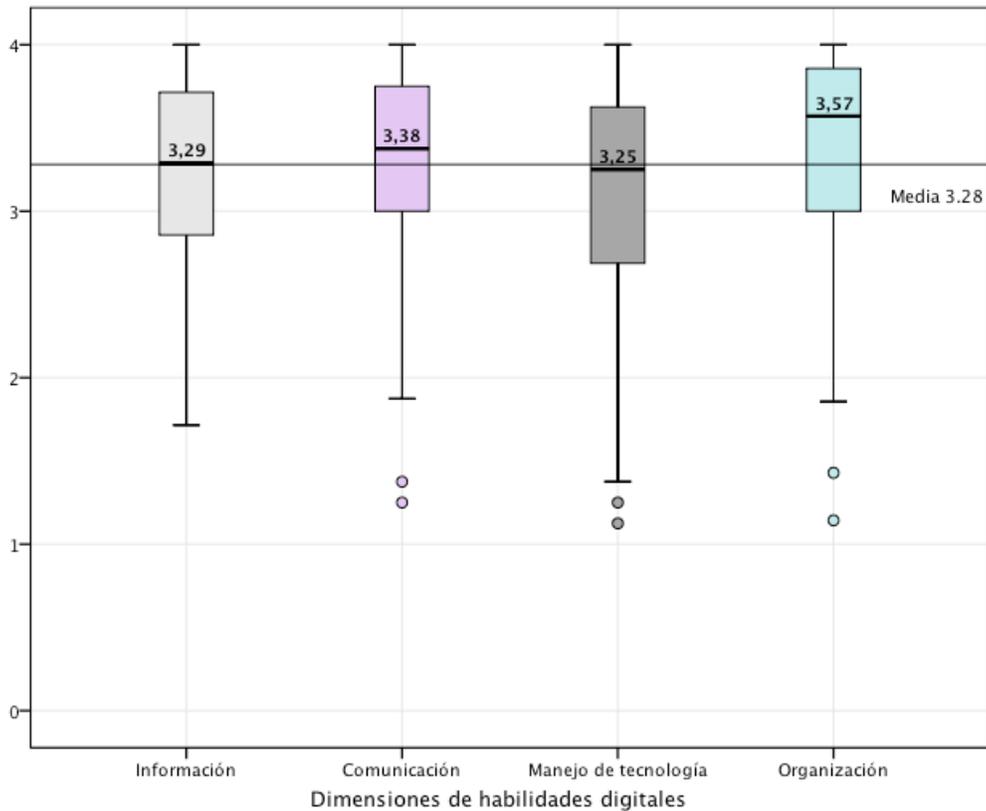


Figura 11. Puntajes medios por dimensiones de habilidades digitales. Los puntajes mostrados dentro de las cajas representan la \bar{x} de cada dimensión; las líneas horizontales son la mediana.

Se realizaron comparativos para analizar las diferencias entre las \bar{x} de cada dimensión considerada en la escala. De acuerdo con la prueba ANOVA, se obtuvo un valor de .000; lo que indica diferencias significativas. Para determinar las dimensiones donde se presentaron tales diferencias se realizó un análisis Post-Hoc, para ello se utilizó la prueba de Tukey. Se obtuvo un valor de significancia de .000 en la dimensión manejo de tecnología; dicho valor sugiere diferencias significativas con el resto de las dimensiones.

Respecto a la variable género y su \bar{x} de habilidades digitales, se obtuvieron puntajes muy cercanos: mujeres 3.3 y hombres 3.4 (figura 12). Respecto a las puntuaciones \bar{x} por dimensiones de habilidades digitales, los hombres obtuvieron promedios superiores en tres de cuatro categorías, en comparación con las mujeres. La \bar{x} de la dimensión comunicación de las mujeres fue mayor que la de los hombres. Si bien los hombres obtuvieron puntajes superiores, fueron muy cercanos a los obtenidos por las mujeres; ambos mayores a 3. De acuerdo con la escala, tanto hombres como mujeres podrían realizar las actividades indicadas en el cuestionario sin ayuda.

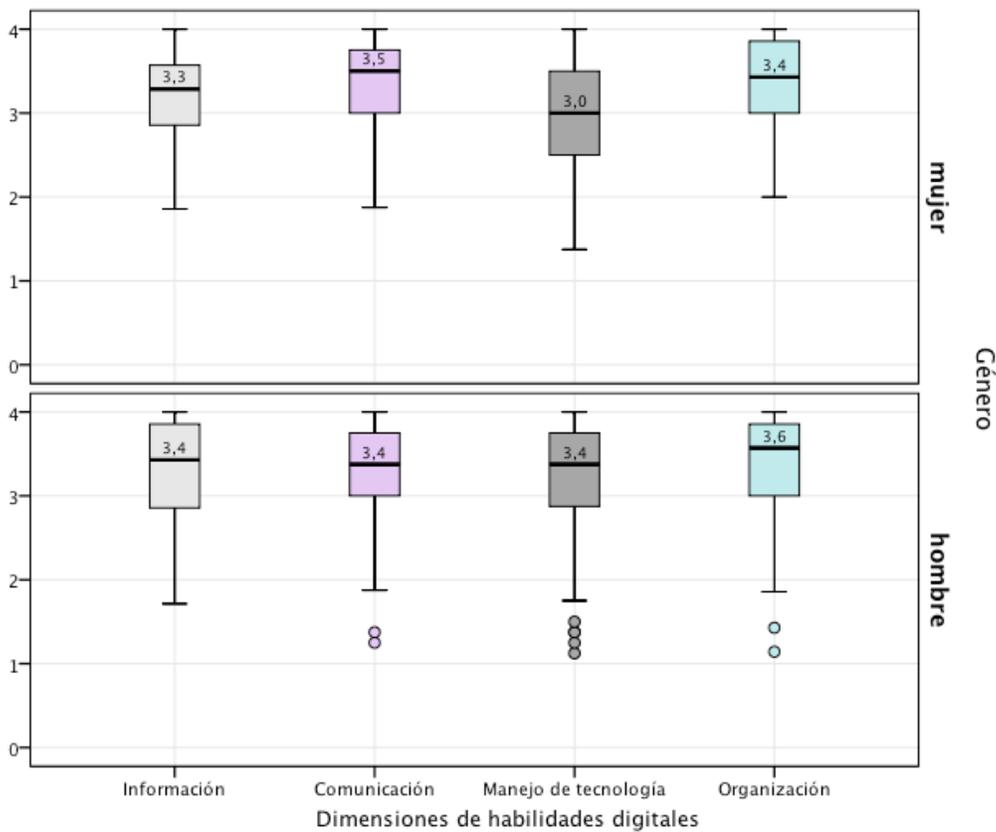


Figura 12. Puntajes medios por dimensiones de habilidades digitales según el género. Los puntajes mostrados dentro de las cajas representan la \bar{x} de cada dimensión.

Se obtuvieron los comparativos de las diferencias entre la \bar{x} de cada dimensión de habilidades digitales para la variable género; según la prueba ANOVA se

encontraron diferencias significativas entre hombres y mujeres a un nivel de significancia de .027 (tabla 9). Dichas diferencias se encontraron en las mujeres en cuatro de seis conjuntos de dimensiones, mientras que para los hombres solo en una.

Tabla 9.
Valores obtenidos de la prueba ANOVA según el género.

Género	Escala global	Conjuntos de dimensiones de habilidades digitales					
		INFO-COM	INFO-TEC	INFO-ORG	COM-TEC	COM-ORG	ORG-TEC
Mujer	.000*	.034*	.000*	.054	.000*	.998	.000*
Hombre	.070	.999	.393	.714	.470	.630	.042*

Nota: *Diferencias significativas $p < 0.05$

INFO: información, COM: comunicación, TEC: manejo de tecnología, ORG: organización.

Se realizaron análisis comparativos de las medias obtenidas en toda la escala y en cada dimensión de habilidades digitales con relación al género. Según los valores obtenidos en la prueba *t-student* para muestras independientes, se encontraron diferencias significativas en la dimensión de comunicación (tabla 10).

Tabla 10.
Valores obtenidos de la prueba *t-student* para muestras independientes según el género.

Género	Escala global	Dimensiones de habilidades digitales			
		Información	Comunicación	Manejo de tecnología	Organización
Mujeres	.024*	.119	.041*	.983	.506
Hombres					

Nota: *Diferencias significativas $p < 0.05$

Con relación a los niveles de habilidades digitales según la clasificación por semestre, se encontró que los estudiantes de semestres iniciales obtuvieron puntajes medios superiores en las dimensiones de información y manejo de tecnología (3.4 y 3.3 respectivamente), en comparación con los avanzados (3.3 y

3.1). No obstante, en las dimensiones de comunicación y organización, ambos grupos obtuvieron los mismos promedios: 3.4 y 3.6. De acuerdo con los puntajes medios globales, los estudiantes de semestres iniciales obtuvieron 3.42 y los avanzados 3.35; en este sentido, ambos grupos se consideraron hábiles para realizar actividades mediadas con dispositivos portátiles sin ayuda (figura 13).

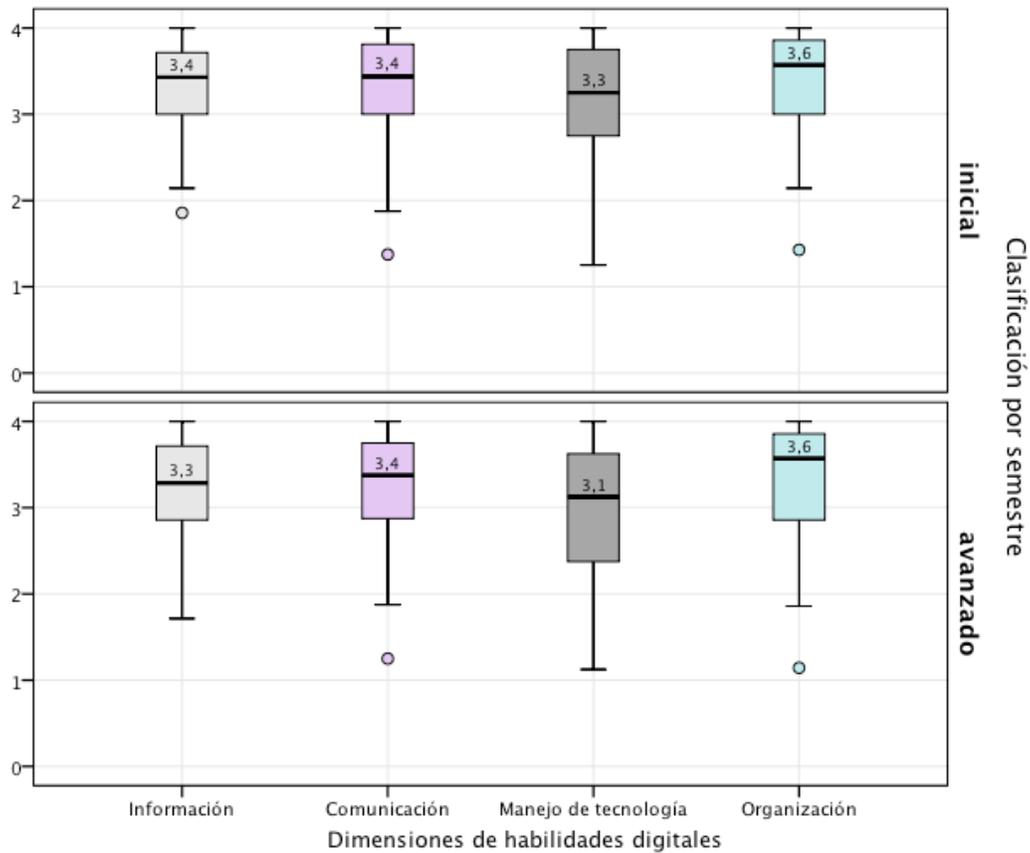


Figura 13. Puntajes medios por dimensiones de habilidades digitales según la clasificación por semestre. Los puntajes mostrados dentro de las cajas representan la \bar{x} de cada dimensión.

De acuerdo con la prueba comparativa ANOVA, se encontraron diferencias significativas entre estudiantes de semestres iniciales versus avanzados a un nivel de significancia de .000. Las diferencias se presentaron en ambos grupos de

estudiantes para la dimensión manejo de tecnología. En la tabla 11 se muestran los valores de significancia obtenidos.

Tabla 11.
Valores obtenidos de la prueba ANOVA para la variable clasificación por semestre.

Clasificación por semestre	Escala global	Conjuntos de dimensiones de habilidades digitales					
		INFO-COM	INFO-TEC	INFO-ORG	COM-TEC	COM-ORG	ORG-TEC
Iniciales	.000*	.646	.057	.295	.001*	.936	.000*
Avanzados	.000*	.728	.015*	.366	.000*	.936	.000*

Nota: *Diferencias significativas $p < 0.05$

INFO: información, COM: comunicación, TEC: manejo de tecnología, ORG: organización.

En la tabla 12 se presentan los resultados del análisis comparativo de la prueba *t-student* para muestras independientes. De acuerdo con dicha prueba, se encontraron diferencias significativas entre estudiantes de semestres iniciales y avanzados según la \bar{x} obtenida en la escala y en cada dimensión de habilidades digitales.

Tabla 12.
Valores obtenidos de la prueba *t-student* para muestras independientes para la variable clasificación por semestre.

Clasificación por semestre	Escala global	Dimensiones de habilidades digitales			
		Información	Comunicación	Manejo de tecnología	Organización
Iniciales	.008*	.052	.355	.002*	.003*
Avanzados					

Nota: *Diferencias significativas $p < 0.05$

Respecto a la variable área del conocimiento, en la tabla 13 se presentan los puntajes medios obtenidos de manera global y por dimensiones de habilidades digitales. De manera global, la división de Ciencias Exactas fue la que obtuvo el mayor puntaje medio (3.47) en comparación con las otras áreas.

Tabla 13.
Puntajes medios por dimensiones de habilidades digitales según la clasificación por área del conocimiento.

Área del conocimiento	Dimensiones de habilidades digitales				\bar{x} global
	Información	Comunicación	Manejo de tecnología	Organización	
Cs. Naturales	3.3	3.4	2.9	3.5	3.27
Cs. Exactas	3.4	3.5	3.3	3.7	3.47
Ingenierías	3.3	3.4	3.3	3.4	3.35
Gastronomía	3.3	3.5	3.2	3.6	3.40

Para facilitar la visualización de los resultados, en la figura 14 se muestran diagramas de caja con los puntajes medios por dimensiones de habilidades digitales según el área del conocimiento. Se puede observar que en tres de cuatro dimensiones (información, comunicación y organización) los puntajes medios obtenidos se ubicaron en un rango entre tres y cuatro aproximadamente, de acuerdo con la escala. Sin embargo, en la dimensión manejo de tecnología las puntuaciones medias oscilaron en un rango más amplio; entre 2.5 y 4.

Con base en los resultados, en las dimensiones de información, comunicación y manejo de tecnología, los estudiantes consideraron que pueden ejecutar las tareas señaladas en la encuesta sin ayuda. Si bien se puede reconocer lo mismo para organización, fue la dimensión en que se obtuvieron puntajes más cercanos a 4, es decir, sí sabrían ejecutar una tarea y podrían explicarla.

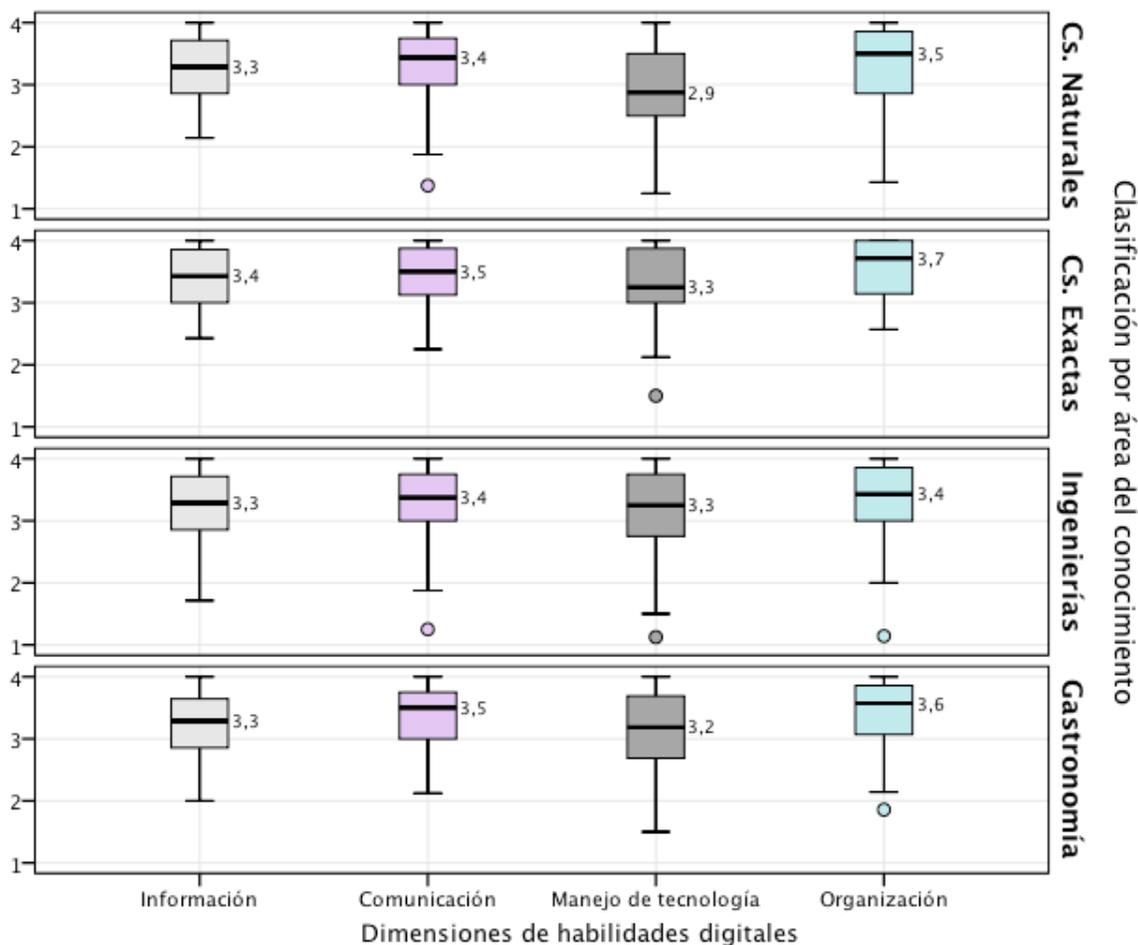


Figura 14. Puntajes medios por dimensiones de habilidades digitales según la clasificación por área del conocimiento. Los puntajes mostrados dentro de las cajas representan la \bar{x} de cada dimensión. La escala se presenta del 1-4 para mejorar la visualización de los datos.

En el análisis comparativo ANOVA de la variable área del conocimiento, se obtuvo un índice de significancia de .002; esto indica diferencias significativas entre las áreas. Dichas diferencias se encontraron entre las divisiones de Ciencias Naturales y Ciencias Exactas (.001). En la tabla 14 se presentan los valores obtenidos con la prueba ANOVA para la misma variable, respecto a toda la escala y por conjuntos de dimensiones. Se observa que en el conjunto organización-manejo de tecnología se encontraron diferencias significativas en tres de cuatro áreas del conocimiento (tabla 14).

Tabla 14.
Valores obtenidos de la prueba ANOVA para la variable área del conocimiento.

Área del conocimiento	Escala global	Conjuntos de dimensiones de habilidades digitales					
		INFO-COM	INFO-TEC	INFO-ORG	COM-TEC	COM-ORG	ORG-TEC
Cs. Naturales	.000*	.884	.000*	.744	.000*	.966	.000*
Cs. Exactas	.240	.883	.966	.469	.629	.894	.225
Ingenierías	.047*	.894	.482	.610	.142	.954	.040*
Gastronomía	.034*	.592	.733	.360	.106	.981	.041*

Nota: *Diferencias significativas $p < 0.05$

INFO: información, COM: comunicación, TEC: manejo de tecnología, ORG: organización.

Se realizaron los análisis comparativos de los puntajes medios obtenidos en toda la escala y por dimensiones de habilidades digitales, según el área del conocimiento. De acuerdo con la prueba *t-student* para muestras independientes, no se encontraron diferencias significativas (tabla 15).

Tabla 15.
Valores obtenidos de la prueba *t-student* para muestras independientes para la variable área del conocimiento.

Área del conocimiento	Dimensión de habilidades digitales				HD global
	Información	Comunicación	Manejo de tecnología	Organización	
Naturales-Exactas	.274	.394	.309	.076	.691
Naturales-Ingenierías	.653	.859	.074	.069	.731
Naturales-Gastronomía	.960	.803	.774	.188	.742
Exactas-Ingenierías	.491	.342	.884	.577	.870
Exactas-Gastronomía	.409	.552	.500	.722	.932
Ingenierías-Gastronomía	.793	.709	.306	.914	.940

Nota: *Diferencias significativas $p < 0.05$

Naturales=Ciencias Naturales, Exactas=Ciencias Exactas.

4.5. Puntajes máximos y mínimos de habilidades digitales

Con la finalidad de identificar las habilidades digitales más y menos desarrolladas por los estudiantes, se presentan las puntuaciones medias de los reactivos en que se obtuvieron los puntajes máximos y mínimos de cada dimensión (tabla 16). Se observa que en la dimensión de organización se encontraron los mayores puntajes y los menores en la de manejo de tecnología.

Tabla 16.

Puntuaciones \bar{x} de los reactivos con puntajes máximos y mínimos.

Dimensiones de habilidades digitales	Máximos				Mínimos			
	Enunciado	Nº de reactivo	\bar{x}	d.e.	Enunciado	Nº de reactivo	\bar{x}	d.e.
Organización	Recurrir al uso de medios de comunicación como e-mail, mensajes de texto (SMS), Facebook, Whatsapp, entre otros para lograr acuerdos en actividades educativas	27	3.7	0.6	Utilizar algún servicio de almacenamiento 'en la nube' (P. ej. Dropbox, OneDrive, etc.) para manejar mi información	30	2.9	1.0
Comunicación	Mejorar la presentación de un escrito mediante el manejo de tipo de letra, inserción de imágenes, tablas, etc	10	3.6	0.6	Ajustar el archivo – ya sea en un formato específico, tamaño deseado, etc.– según los requerimientos del sitio Web a donde lo pretendo enviar	12	2.9	0.9
Información	Utilizar la información encontrada para apoyar el desarrollo de algún trabajo o tarea escolar	7	3.6	0.5	Recuperar información en el formato deseado (p. ej. JPG, HTML, MP3, MPEG4, AVI, PDF, DOC, etc.)	4	2.7	1.0
Manejo de Tecnología	Instalar/desinstalar aplicaciones diversas en mi dispositivo portátil	24	3.5	0.7	Identificar la probable causa de un funcionamiento inadecuado en mi dispositivo portátil	20	2.6	1.0

Con la finalidad de identificar a los estudiantes con mayor y menor nivel de habilidades digitales, se realizó una categorización de acuerdo con la \bar{x} global de habilidades digitales obtenida. Para ello, se consideraron a los participantes que se ubicaron en los deciles 1 y 9 de la variable global de habilidades digitales. En el decil 1 ($\bar{x} \leq 2.65$) estuvieron los estudiantes con menor nivel de habilidades digitales y en el decil 9 los estudiantes con mayor nivel de habilidades digitales ($\bar{x} \geq 3.86$). En la tabla 17 se presentan los porcentajes de estudiantes con mayor y menor nivel de habilidades digitales según las variables clasificatorias.

En cuanto al género, en el decil 9 predominaron los hombres; en el decil 1 no se encontraron diferencias con las mujeres respecto a la \bar{x} global. Con relación a la clasificación por semestre la proporción fue a la inversa; en el decil 9 más del 50% de los estudiantes fueron de semestres iniciales y en el decil 1 de semestres avanzados. Respecto a las áreas del conocimiento, en el decil 9 el mayor porcentaje de estudiantes se concentró en las Ingenierías; no obstante, en el decil 1 predominó la misma área. Sin embargo, al comparar los porcentajes con la \bar{x} global, se observa que el área de Gastronomía fue la que aumentó más su porcentaje en el decil 1 y Ciencias Exactas en el decil 9.

Tabla 17.
Porcentaje de estudiantes con mayor y menor nivel de habilidades digitales, según las variables género, clasificación por semestre y área del conocimiento.

	Variables							
	Género		Clasificación por semestre		Área del conocimiento			
	Mujer	Hombre	Inicial	Avanzado	Cs. Naturales	Cs. Exactas	Ingenierías	Gastronomía
Decil 9 HD \geq 3.86	20%	80%	71.4%	28.6%	22.9%	25.7%	40%	11.4%
Global	41.2%	58.8%	65.0%	35%	31.8%	10.8%	44.9%	12.5%
Decil 1 HD \leq 2.65	41.2%	58.8%	44.1%	55.9%	35.3%	8.8%	38.2%	17.6%

Se realizaron análisis comparativos para distinguir a los estudiantes según su \bar{x} de calificación y su nivel de habilidades digitales (figura 15). En la variable \bar{x} de calificación, el puntaje máximo fue de 9.8, el mínimo 6.7 y se obtuvo una \bar{x} global de 8.4.

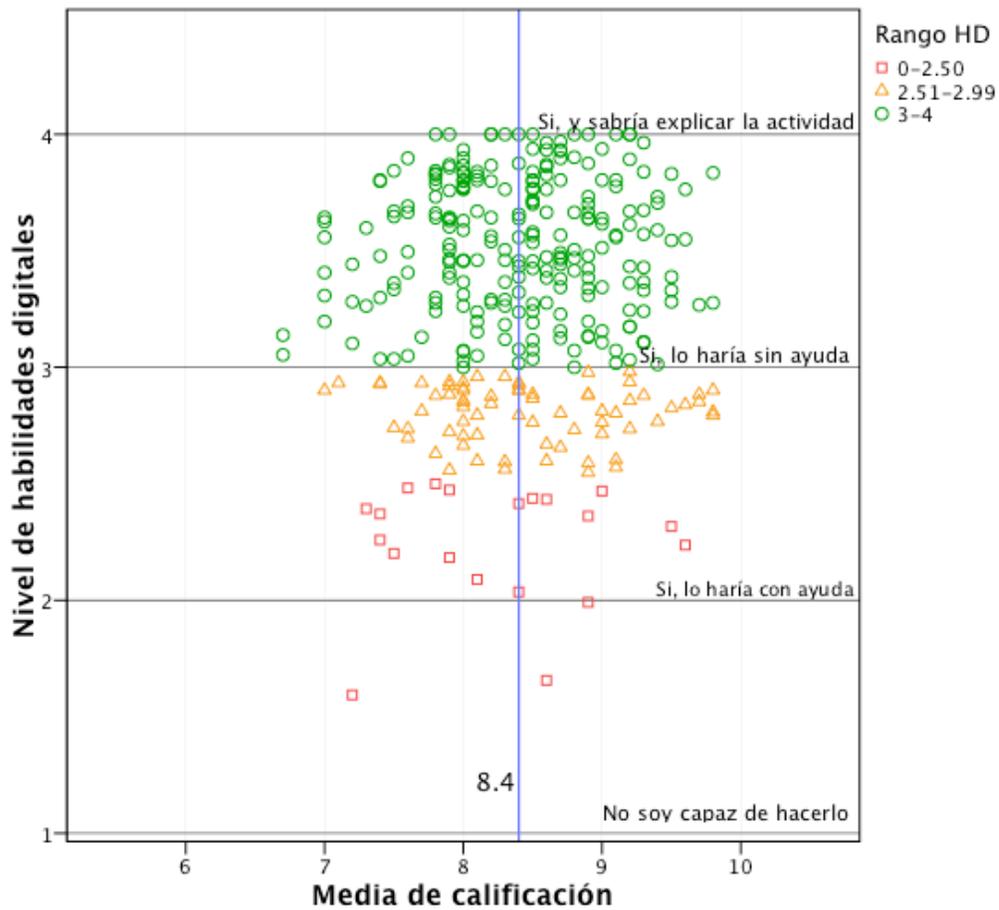


Figura 15. Nivel de habilidades digitales de los estudiantes según su \bar{x} de calificación.

Con relación a la \bar{x} de calificación que obtuvieron los estudiantes que se ubicaron en los deciles 1 y 9 de habilidades digitales, se realizaron análisis comparativos para las variables generales clasificatorias (tabla 18).

Se observa que las mujeres son quienes obtuvieron mayor \bar{x} de calificación en comparación con los hombres; de forma global y en ambos deciles. Respecto a la clasificación por semestre, ambos grupos de estudiantes obtuvieron una \bar{x} de calificación muy cercana de forma global; sin embargo, los de semestres iniciales predominaron en el decil 9, pero en el decil 1 no hubo diferencias entre ambos grupos. En cuanto a las áreas del conocimiento, Gastronomía obtuvo la mayor \bar{x} global; en el decil 9 el área de Ciencias Naturales fue la de mayor \bar{x} . En el decil 1, Ciencias Exactas e Ingenierías obtuvieron la \bar{x} de calificación más baja respecto a la \bar{x} global.

Tabla 18.

Muestra la \bar{x} de calificaciones de los estudiantes con mayor y menor nivel de habilidades digitales, según las variables género, clasificación por semestre y área del conocimiento.

	Variables							
	Género		Clasificación por semestre		Área del conocimiento			
	Mujer	Hombre	Inicial	Avanzado	Cs. Naturales	Cs. Exactas	Ingenierías	Gastronomía
Decil 9 (\bar{x} calif. \geq 8.53)	8.7	8.4	8.5	8.2	8.5	8.4	8.4	8.2
Global	8.5	8.3	8.3	8.4	8.4	8.3	8.3	8.6
Decil 1 (\bar{x} calif. \leq 8.34)	8.6	8.1	8.3	8.3	8.4	8.1	8.1	8.6

En la figura 16, se presenta la distribución de los estudiantes respecto a la \bar{x} de calificación obtenida con relación a su nivel global de habilidades digitales en los deciles 1 y 9, según las variables generales clasificatorias.

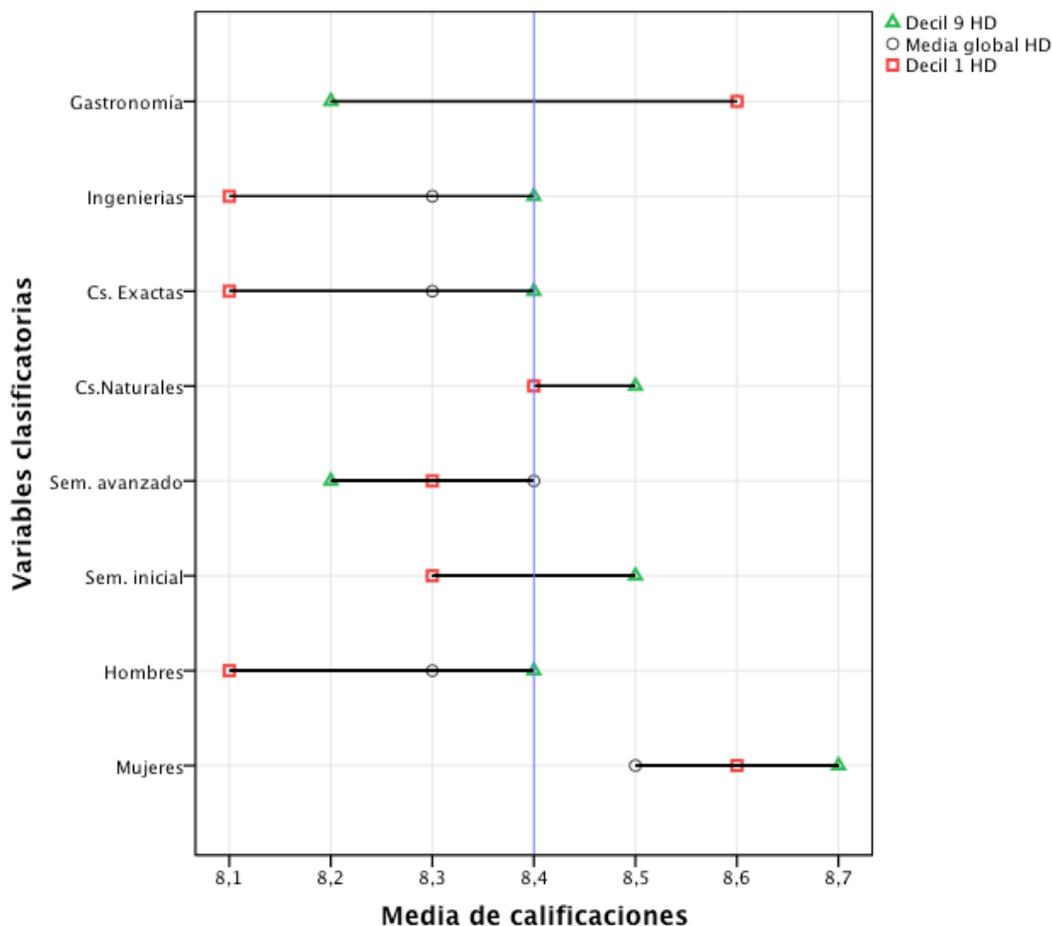


Figura 16. Presenta la \bar{x} de calificación de los estudiantes según su nivel de habilidades digitales.

Se realizaron análisis correlacionales con el propósito de identificar relaciones entre el nivel global de habilidades digitales de los estudiantes ubicados en los deciles 1 y 9 de habilidades digitales y variables clasificatorias. Para ello, se estimaron los coeficientes de correlación biserial de Pearson (correlación significativa al 0.05); de acuerdo con el análisis, se encontraron correlaciones significativas entre el nivel global de habilidades digitales y la variable clasificación por semestre (-.108). Al interior de ésta variable, se aplicó el mismo análisis con relación a las dimensiones de habilidades digitales y se encontró una correlación significativa (al 0.01) en la dimensión manejo de tecnología (-.154).

Se obtuvieron los coeficientes de correlación de Pearson para identificar relaciones entre la \bar{x} de calificación, el nivel global de habilidades digitales y por dimensiones de habilidades digitales. En la tabla 19, se presentan las puntuaciones globales. En la \bar{x} de calificación no se obtuvieron correlaciones significativas respecto al resto de las variables. En las variables asociadas a las habilidades digitales todas las correlaciones fueron significativas; asimismo, se observa una correlación moderada entre las dimensiones de habilidades digitales. La correlación más alta se obtuvo entre la variable global de habilidades digitales y la dimensión manejo de tecnología; la más baja fue entre información y organización.

Tabla 19.

Coefficientes de correlación de Pearson entre la \bar{x} de calificación, nivel global de habilidades digitales y dimensiones de habilidades digitales: información, comunicación, manejo de tecnología y organización.

VARIABLES	Dimensiones de habilidades digitales					
	\bar{x} calificaciones	Nivel global de habilidad digitales	Información	Comunicación	Manejo de tecnología	Organización
\bar{x} calificaciones	-	-	-	-	-	-
Nivel global de habilidades digitales	.019	-	-	-	-	-
Información	.062	.832**	-	-	-	-
Comunicación	.044	.881**	.673**	-	-	-
Manejo de tecnología	-.079	.891**	.653**	.693**	-	-
Organización	.064	.872**	.611**	.729**	.704**	-

** Correlación significativa al 0.01

En las tablas 20 y 21 se presentan los coeficientes de correlación de Pearson para las variables antes mencionadas, según su género. Si bien no se obtuvieron correlaciones significativas entre la \bar{x} de calificación y las variables de habilidades digitales, se observa una alta correlación negativa entre la \bar{x} de calificación y

manejo de tecnología en las mujeres. Igualmente, se presentó una alta correlación entre la \bar{x} de calificación y la dimensión de información en el caso de los hombres. La correlación significativa más alta para las mujeres y hombres se obtuvo entre la variable global de habilidades digitales y manejo de tecnología. Asimismo, la correlación significativa más baja fue entre información y organización para ambos géneros. El resto de las correlaciones significativas fueron moderadas entre las variables.

Tabla 20.

Coefficientes de correlación de Pearson entre la \bar{x} de calificación, nivel global de habilidades digitales y dimensiones de habilidades digitales (información, comunicación, manejo de tecnología y organización) según su género: mujeres.

VARIABLES	Género: Mujeres					
	\bar{x} calificaciones	Nivel global de habilidad digitales	Información	Comunicación	Manejo de tecnología	Organización
\bar{x} calificaciones	-	-	-	-	-	-
Nivel global de habilidades digitales	-.027	-	-	-	-	-
Información	.059	.780**	-	-	-	-
Comunicación	-.072	.866**	.598**	-	-	-
Manejo de tecnología	-.104	.879**	.573**	.660**	-	-
Organización	.021	.867**	.537**	.725**	.689**	-

** Correlación significativa al 0.01

Tabla 21.

Coefficientes de correlación de Pearson entre la \bar{x} de calificación, nivel global de habilidades digitales y dimensiones de habilidades digitales (información, comunicación, manejo de tecnología y organización) según su género: hombres.

Género: Hombres						
VARIABLES	Dimensiones de habilidades digitales					
	\bar{x} calificaciones	Nivel global de habilidad digitales	Información	Comunicación	Manejo de tecnología	Organización
\bar{x} calificaciones	-	-	-	-	-	-
Nivel global de habilidad digitales	.079	-	-	-	-	-
Información	.103	.860**	-	-	-	-
Comunicación	.092	.906**	.733**	-	-	-
Manejo de tecnología	.010	.911**	.699**	.768**	-	-
Organización	.095	.880**	.659**	.736**	.741**	-

** Correlación significativa al 0.01

Se realizó el mismo tipo de análisis para la variable clasificación por semestre; en las tablas 22 y 23 se presentan los resultados. En ambos grupos de estudiantes no hubo correlación significativa entre la \bar{x} de calificación y las variables de habilidades digitales; sin embargo, se observa una alta correlación entre la \bar{x} de calificación y el manejo de información en los estudiantes de semestres iniciales. La correlación significativa más alta para ambos grupos de estudiantes fue entre el nivel global de habilidades digitales y la dimensión manejo de tecnología. La correlación significativa más baja fue entre información y organización en los dos grupos de estudiantes.

Tabla 22.

Coefficientes de correlación de Pearson entre la \bar{x} de calificación, nivel global de habilidades digitales y dimensiones de habilidades digitales (información, comunicación, manejo de tecnología y organización) según su clasificación por semestre: inicial.

Clasificación por semestre: Inicial						
VARIABLES	\bar{x} calificaciones	Nivel global de habilidad digitales	Dimensiones de habilidades digitales			
			Información	Comunicación	Manejo de tecnología	Organización
\bar{x} calificaciones	-	-	-	-	-	-
Nivel global de habilidades digitales	.036	-	-	-	-	-
Información	.116	.828**	-	-	-	-
Comunicación	.042	.879**	.666**	-	-	-
Manejo de tecnología	-.061	.880**	.622**	.682**	-	-
Organización	.053	.873**	.620**	.717**	.703**	-

** Correlación significativa al 0.01

Tabla 23.

Coefficientes de correlación de Pearson entre la \bar{x} de calificación, nivel global de habilidades digitales y dimensiones de habilidades digitales (información, comunicación, manejo de tecnología y organización) según su clasificación por semestre: avanzado.

Clasificación por semestre: Avanzado						
VARIABLES	\bar{x} calificaciones	Nivel global de habilidad digitales	Dimensiones de habilidades digitales			
			Información	Comunicación	Manejo de tecnología	Organización
\bar{x} calificaciones	-	-	-	-	-	-
Nivel global de habilidades digitales	.018	-	-	-	-	-
Información	-.002	.833**	-	-	-	-
Comunicación	.067	.855**	.676**	-	-	-
Manejo de tecnología	-.078	.903**	.681**	.707**	-	-
Organización	.099	.872**	.594**	.746**	.708**	-

** Correlación significativa al 0.01

En las tablas 24, 25, 26 y 27 se presentan los coeficientes de correlación de Pearson entre la \bar{x} de calificación y variables de habilidades digitales según las áreas del conocimiento.

En el área de Ciencias Naturales, todas las correlaciones con la \bar{x} de calificación fueron negativas; aunque no fueron significativas, se observa una alta correlación entre ésta y el manejo de tecnología. La correlación significativa más alta se obtuvo entre la variable del nivel global de habilidades digitales y manejo de tecnología; la más baja fue entre las dimensiones información y organización (tabla 24).

Tabla 24.

Coefficientes de correlación de Pearson entre la \bar{x} de calificación, nivel global de habilidades digitales y dimensiones de habilidades digitales (información, comunicación, manejo de tecnología y organización) según su área del conocimiento: Ciencias Naturales.

Área del conocimiento: Ciencias Naturales						
VARIABLES	\bar{x} calificaciones	Nivel global de habilidad digitales	Dimensiones de habilidades digitales			
			Información	Comunicación	Manejo de tecnología	Organización
\bar{x} calificaciones	-	-	-	-	-	-
Nivel global de habilidades digitales	-.063	-	-	-	-	-
Información	-.077	-.768**	-	-	-	-
Comunicación	-.095	.874**	.567**	-	-	-
Manejo de tecnología	-.137	.884**	.587**	.679**	-	-
Organización	.071	.877**	.540**	.761**	.683**	-

** Correlación significativa al 0.01

En el área de Ciencias Exactas, se observa una alta correlación positiva entre la \bar{x} de calificación y las dimensiones manejo de información y manejo de tecnología. La correlación significativa más alta fue entre la variable del nivel global de habilidades digitales e información y la más baja entre las dimensiones comunicación y organización (tabla 25).

Tabla 25.

Coefficientes de correlación de Pearson entre la \bar{x} de calificación, nivel global de habilidades digitales y dimensiones de habilidades digitales (información, comunicación, manejo de tecnología y organización) según su área del conocimiento: Ciencias Exactas.

Área del conocimiento: Ciencias Exactas						
VARIABLES	\bar{x} calificaciones	Nivel global de habilidad digitales	Dimensiones de habilidades digitales			
			Información	Comunicación	Manejo de tecnología	Organización
\bar{x} calificaciones	-	-	-	-	-	-
Nivel global de habilidades digitales	.181	-	-	-	-	-
Información	.279	.928**	-	-	-	-
Comunicación	.106	.875**	.791**	-	-	-
Manejo de tecnología	.230	.922**	.796**	.740**	-	-
Organización	.034	.867**	.762**	.645**	.735**	-

** Correlación significativa al 0.01

Respecto al área de Ingenierías, no se encontraron correlaciones significativas entre la \bar{x} de calificación y el resto de las variables; no obstante, se advierte una alta correlación con las dimensiones información y comunicación. La correlación significativa más alta fue entre la variable del nivel global de habilidades digitales y la dimensión manejo de tecnología; la más baja fue entre información y organización (tabla 26).

Tabla 26.

Coefficientes de correlación de Pearson entre la \bar{x} de calificación, nivel global de habilidades digitales y dimensiones de habilidades digitales (información, comunicación, manejo de tecnología y organización) según su área del conocimiento: Ingenierías.

Área del conocimiento: Ingenierías						
VARIABLES	\bar{x} calificaciones	Nivel global de habilidad digitales	Dimensiones de habilidades digitales			
			Información	Comunicación	Manejo de tecnología	Organización
\bar{x} calificaciones	-	-	-	-	-	-
nivel global de habilidades digitales	.069	-	-	-	-	-
Información	.128	.870**	-	-	-	-
Comunicación	.123	.896**	.725**	-	-	-
Manejo de tecnología	-.039	.900**	.711**	.725**	-	-
Organización	.064	.883**	.668**	.746**	.732**	-

** Correlación significativa al 0.01

En el área de Gastronomía, se observa una alta correlación negativa entre la \bar{x} de calificación y manejo de tecnología; aunque no fue significativa. La correlación significativa más alta fue entre la variable del nivel global de habilidades digitales y la dimensión manejo de tecnología; la más baja fue entre información y organización (tabla 27).

Tabla 27.

Coefficientes de correlación de Pearson entre la \bar{x} de calificación, nivel global de habilidades digitales y dimensiones de habilidades digitales (información, comunicación, manejo de tecnología y organización) según su área del conocimiento: Gastronomía.

Área del conocimiento: Gastronomía						
VARIABLES	\bar{x} calificaciones	Nivel global de habilidad digitales	Dimensiones de habilidades digitales			
			Información	Comunicación	Manejo de tecnología	Organización
\bar{x} calificaciones	-	-	-	-	-	-
Nivel global de habilidades digitales	-.074	-	-	-	-	-
Información	.007	.788**	-	-	-	-
Comunicación	.007	.855**	.651**	-	-	-
Manejo de tecnología	-.278	.881**	.558**	.648**	-	-
Organización	.077	.839**	.498**	.627**	.685**	-

** Correlación significativa al 0.01

4.6. Caracterización de los estudiantes según su nivel de habilidades digitales

Con el propósito de caracterizar a los estudiantes según su nivel de habilidades digitales, \bar{x} de calificaciones, variables generales (género, semestre, área del conocimiento) y tipo de dispositivo que poseen, se realizó una primera clasificación sobre dichas características. En la tabla 28 se presenta un concentrado de las variables antes mencionadas, según los deciles (1 y 9) en que se ubican los estudiantes. Se destaca que en ambos deciles, la \bar{x} de calificación es muy cercana a la \bar{x} global (8.4). Asimismo, el género masculino y el área de Ingenierías son predominantes; en el decil 9 destacan los estudiantes de semestre iniciales y en el decil 1 los avanzados.

Tabla 28.
Resultados obtenidos en los deciles 1 y 9, según la \bar{x} de habilidades digitales, \bar{x} de calificación, \bar{x} por dimensiones de habilidades digitales, variables clasificatorias y tipo de dispositivo.

Variables	Deciles	
	9 Mayor habilidad digital	1 Menor habilidad digital
\bar{x} global de habilidades digitales	3.86	2.65
\bar{x} de calificación	8.56	8.34
Dimensión de habilidades digitales más desarrollada	Organización (3.94)	Comunicación (2.49)
Dimensión de habilidades digitales menos desarrollada	Manejo de tec. (3.92)	Manejo de tec. (2.04)
Hombres	80.0%	58.8%
Mujeres	20.0%	41.2%
Semestre inicial	71.4%	44.1%
Semestre avanzado	28.6%	55.9%
Área del conocimiento con mayor proporción	Ingenierías (40.0%)	Ingenierías (38.2%)
Área del conocimiento con menor proporción	Gastronomía (11.4%)	Ciencias Exactas (08.8%)
Posesión de cómputo	100.0%	88.2%
Posesión de celular	91.4%	91.2%
Posesión de tableta	25.7%	11.8%

Se recurrió a técnicas clasificatorias para identificar grupos de estudiantes y realizar caracterizaciones de acuerdo con las variables de interés. Se ejecutaron análisis de conglomerados k-medias y análisis CRT (*classification and regression tree*).

Con base en la información antes presentada, para el análisis de conglomerados k-medias, se seleccionaron cuatro variables: semestre, género, \bar{x} global de habilidades digitales y \bar{x} de calificaciones. Cabe mencionar que para la variable \bar{x} de calificaciones, se consideraron solamente aquellos estudiantes que se ubicaron en los deciles 1 y 9. En el decil 1 estuvieron los estudiantes con una \bar{x} de calificaciones menor o igual a 7.5 y en el decil 9, los que obtuvieron una \bar{x} de calificaciones mayor o igual a 9.3. En la tabla 29 se muestran los valores medios de las variables seleccionadas para cada uno de los grupos generados.

Tabla 29.
Conglomerados generales y centroides.

Variables	Cluster			
	1 (n=21)	2 (n=13)	3 (n=21)	4 (n=16)
Semestre	2	5	1	5
Género	Hombre	Hombre	Mujer	Mujer
\bar{x} global de habilidades digitales	3.26	2.97	3.26	3.18
\bar{x} de calificación	7.2	7.3	9.5	9.4

De acuerdo con los resultados, se señala lo siguiente:

Conglomerado 1: se conforma por hombres de semestre inicial, con un nivel de habilidades digitales cercano a la \bar{x} y con una \bar{x} de calificación baja.

Conglomerado 2: se conforma por hombres de semestre avanzado, con un nivel de habilidades digitales bajo y con una \bar{x} de calificación baja.

Conglomerado 3: se conforma por mujeres de semestre inicial, con un nivel de habilidades digitales cercano a la \bar{x} y con una \bar{x} de calificación alta.

Conglomerado 4: se conforma por mujeres de semestre avanzado, con un nivel de habilidades digitales bajo y con una \bar{x} de calificación alta.

Como parte de los análisis, se realizaron los gráficos correspondientes a los conglomerados (figura 17). Del lado derecho se observan los conglomerados 3 y 4 que representan a los estudiantes con mayor \bar{x} de calificaciones; conformados por mujeres. Debajo de la \bar{x} se muestran los conglomerados 2 y 4 que representan a los estudiantes con menor \bar{x} de habilidades digitales; ambos de semestres avanzados.

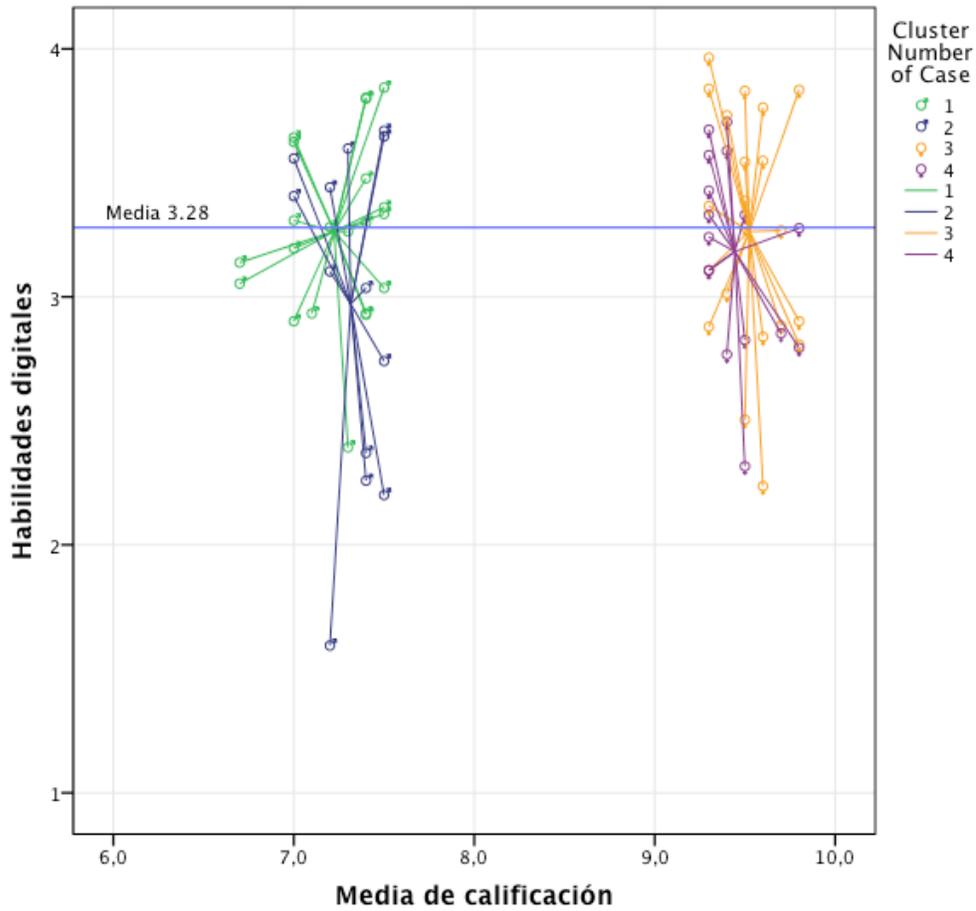


Figura 17. Tendencias de los conglomerados según la \bar{x} de calificación y nivel de habilidades digitales.

Para realizar el modelo de clasificación por medio del análisis CRT, se consideró a la \bar{x} global de habilidades digitales como variable dependiente y cuatro variables independientes: género, \bar{x} de calificación, clasificación por semestre y área del conocimiento (tabla 30).

Tabla 30.
Definición del modelo de clasificación para la \bar{x} de habilidades digitales

Variables		Método de crecimiento	Riesgo	
Dependiente	Independientes		Estimación	Error estándar
	Género			
\bar{x} global de habilidades digitales	\bar{x} de calificación Clasificación por semestre Área del conocimiento	CRT	.219	.016

Nota: número mínimo de casos para el nodo padre: 30, nodo hijo: 15.

De acuerdo con los resultados (figura 18), una de las principales variables para la clasificación es la \bar{x} de calificación. Los nodos 1 y 2 obtenidos, representan a los estudiantes con menores y mayores habilidades digitales, respecto a la media. En el nodo 2 (86.8%) se identifican los estudiantes con mayor \bar{x} de calificación y mayores habilidades digitales; éste se subdivide en los nodos 3 y 4, según la variable área del conocimiento. En el nodo 3, representado por el 45.4% de los participantes, se ubican los estudiantes con mayores habilidades digitales pertenecientes a las áreas de Ingenierías y Ciencias Exactas. En éste conjunto, la variable género clasifica los nodos 5 y 6; donde el nodo 5 representa a las mujeres con un nivel de habilidades digitales cercano a la \bar{x} y el nodo 6 a los hombres, con un nivel alto de habilidades digitales.

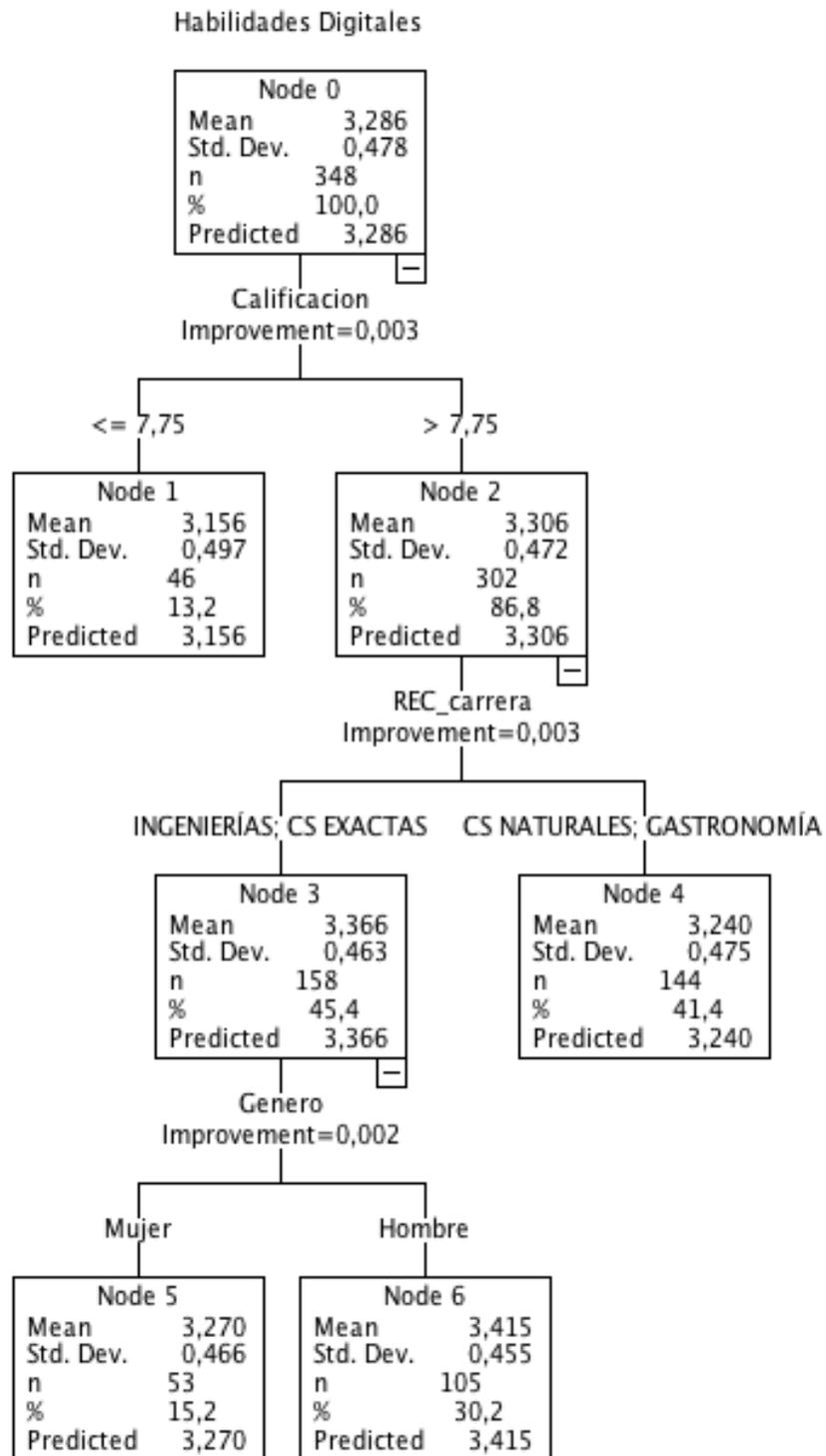


Figura 18. Modelo de clasificación considerando a la \bar{x} de habilidad digital como variable dependiente.

Capítulo 5. Discusión

En el presente apartado se expone la interpretación de los resultados derivados del análisis de los datos con relación a los referentes teóricos y empíricos descritos en el capítulo 2. En la sección de conclusiones se da respuesta a las preguntas de investigación y se señalan las implicaciones teóricas y prácticas del estudio realizado de acuerdo con el objetivo general y objetivos específicos. Por último, se presentan algunas limitaciones y recomendaciones encontradas durante la investigación.

5.1. Interpretación

Respecto a las características de los participantes, la mayoría de ellos fueron del género masculino (seis de 11 carreras). Asimismo, con relación a las áreas del conocimiento, se encontró que en Ciencias Exactas e Ingenierías predominan los hombres. Lo anterior coincide con lo expuesto por Navarro y Casero (2012), quienes señalaron que los varones tienden a elegir carreras relacionadas con aspectos técnicos, mientras que las mujeres prefieren las áreas de Ciencias Sociales, Salud y Humanidades. Cabe destacar que en la UABC campus Sauzal no se ofertan estudios de licenciatura dirigidos a las áreas del conocimiento antes mencionadas. Si bien en los referentes no se señalaron evidencias relacionadas a las áreas del conocimiento y género de los participantes, se considera que este hallazgo aporta evidencias respecto a las carreras que prefieren los hombres y mujeres que ingresan a la UABC.

En cuanto a la variable clasificación por semestre, la mayor parte de los estudiantes del área de Ingenierías se ubicaban en alguno de los semestres iniciales (1-4). Al respecto, es conveniente señalar que la encuesta se aplicó a estudiantes que cursaban el tronco común de Ingenierías y Arquitectura; etapa correspondiente a los semestres iniciales del área de Ingenierías.

Con relación al porcentaje de posesión de dispositivos portátiles, los equipos que predominaron en forma única de posesión fueron cómputo y celular. Éste hallazgo coincide con los de Barake (2012), Henríquez et al. (2013) y Margaryan et al. (2011), quienes señalaron que los estudiantes universitarios tienen preferencia por éstos dos dispositivos. Por consiguiente, el equipo portátil de menor interés fue la tableta; éste obtuvo 70% menos de posesión en comparación con los otros equipos. No obstante, los estudiantes de semestres iniciales fueron quienes tuvieron mayor porcentaje de posesión de dicho dispositivo. Esto se relaciona con lo referido por Barake (2012) y Organista-Sandoval y Serrano-Santoyo (2014), quienes señalaron que éste equipo es utilizado en menor proporción y quienes mayormente lo utilizan, son las generaciones jóvenes de estudiantes. Con relación a la posesión combinada de equipos portátiles, el conjunto cómputo-celular fue el de mayor ocurrencia; lo anterior se relaciona con lo expuesto por Barake (2012) y Organista-Sandoval y Serrano-Santoyo (2014), quienes indicaron que es común que los estudiantes cuenten con más de un dispositivo portátil.

Respecto al área de conocimiento con mayor posesión de equipo de cómputo fue Ciencias Exactas y la de menor, Ciencias Naturales. Esto concuerda con los resultados de Margaryan et al. (2011), quienes reportaron que los estudiantes de las disciplinas técnicas utilizan mayormente los dispositivos tecnológicos, en comparación con otras áreas del conocimiento. Asimismo, concluyeron que son los estudiantes de semestres iniciales quienes más los utilizan; esto coincide con los resultados del presente estudio, ya que, los participantes de semestres iniciales obtuvieron mayor porcentaje de posesión combinada de los tres equipos portátiles.

En cuanto a los niveles de habilidades digitales, la puntuación media global obtenida por los estudiantes fue de 3.28. De acuerdo con la escala utilizada, se considera que los participantes poseen un nivel elevado de habilidades digitales

ya que, son capaces de realizar las actividades señaladas en la encuesta sin ayuda. Estos resultados concuerdan con los revelados por Henríquez et al., 2013; Duart et al., 2008 y Organista-Sandoval et al., 2013, quienes mencionaron que debido a que los estudiantes universitarios actuales tienen mayor interacción con los dispositivos tecnológicos, se propicia un mayor desarrollo de habilidades digitales para el manejo de tales equipos. No obstante, debido a que en la encuesta se considera la opinión de los estudiantes respecto a su nivel de destrezas digitales, es posible suponer que la mayor parte de ellos se perciben habilidosos con relación al manejo de dispositivos portátiles. Sin embargo, en los resultados se mostró que hay una proporción de estudiantes que opinan lo contrario. El 21.9% de los participantes se ubicó en un rango moderado de habilidades digitales y 6% fueron deficientes; esto sugiere que los estudiantes no han tenido un entrenamiento en habilidades digitales con fines pedagógicos para apoyar sus actividades académicas (Organista-Sandoval et al., 2013), o no se consideran lo suficientemente hábiles en el manejo de equipos portátiles para ejecutar dichas actividades. Este sector poblacional requiere un mayor interés para desarrollar sus habilidades digitales de forma que se favorezca el apoyo a su proceso de aprendizaje. Con relación a dichos resultados, se elaboró un diagrama de dispersión (capítulo 4, figura 4.9) donde se presenta la distribución de los participantes de acuerdo con la puntuación media de habilidades digitales obtenida en la escala. En esta figura, los participantes se identifican con tres colores diferentes:

Verde: nivel alto de habilidades digitales (puntuación \bar{x} entre 3-4)

Amarillo: nivel medio de habilidades digitales (puntuación \bar{x} entre 2.59-2.51)

Rojo: nivel bajo de habilidades digitales (puntuación \bar{x} entre 3-4)

Esta figura se interpreta como un “semáforo” para las habilidades digitales, el cual facilita la visualización de la proporción de estudiantes respecto a su nivel de destrezas digitales. Asimismo, se puede utilizar como una herramienta para comparar el avance del nivel de dichas destrezas en un periodo de tiempo

determinado. Con ello, se abre la posibilidad de realizar intervenciones pedagógicas para la mejora de las habilidades digitales.

Con relación al nivel de habilidades digitales por dimensiones, la categoría de organización obtuvo el mayor puntaje medio en comparación con las otras tres dimensiones. Esto se relaciona con los resultados de Arras et al. (2011) quienes obtuvieron resultados similares en su estudio; para ellos, la dimensión de mayor puntaje fue planificación y organización de actividades para ejecutar un proyecto. La dimensión con el menor puntaje medio fue manejo de tecnología (dos décimas debajo de la media global); ello coincide con los hallazgos del estudio realizado por la DGTIC-UNAM (2014b), donde los participantes obtuvieron los puntajes medios más bajos en destrezas relacionadas al manejo de herramientas avanzadas, identificación de problemas dirigidos al uso de hardware, diseño de estrategias de búsqueda eficaces, entre otras.

Respecto al género y el nivel de habilidades digitales, tanto hombres como mujeres obtuvieron valores cercanos en la media global y en cada una de las dimensiones. De acuerdo con la variable clasificación por semestre, los estudiantes de semestres iniciales obtuvieron puntajes medios superiores o iguales que los avanzados y se encontraron diferencias significativas en el manejo de tecnología y organización. Esto se relaciona con lo expuesto por Organista-Sandoval et al. (2012) y Crovi (2012) quienes indicaron que los estudiantes actuales han interactuado con dispositivos tecnológicos desde edades tempranas y; por tanto, se ha propiciado el desarrollo de destrezas digitales entre las generaciones jóvenes de estudiantes.

En cuanto a las áreas del conocimiento, la división de Ciencias Exactas obtuvo los puntajes medios más altos en la escala global de habilidades digitales. Cabe mencionar que, en las categorías de comunicación y manejo de tecnología, se obtuvieron las mismas puntuaciones medias que Gastronomía e Ingenierías; respectivamente. Dado que el área de Ciencias Exactas fue la que obtuvo mayor

porcentaje de posesión de dispositivos portátiles, se esperaba que también obtuviera el mayor nivel de habilidades digitales, como en este caso. Si bien las diferencias de los puntajes medios obtenidos entre cada área del conocimiento fueron escasas, se encontraron diferencias significativas ($p < 0.05$) entre Ciencias Naturales, Ingenierías y Gastronomía. De acuerdo con Van Deursen y Van Dijk (2008), un elevado tiempo de exposición con las tecnologías portátiles, favorece el desarrollo de destrezas digitales asociadas al manejo de tecnología.

Con relación a los resultados de los puntajes máximos y mínimos de habilidades digitales, se realizó un contraste estadístico entre las puntuaciones medias de todos los reactivos de la encuesta. Los reactivos que obtuvieron mayores puntajes medios fueron:

- Recurrir al uso de medios de comunicación como e-mail, mensajes de texto (SMS), Facebook, Whatsapp, entre otros, para lograr acuerdos en actividades educativas (organización),
- Mejorar la presentación de un escrito mediante el manejo de tipo de letra, inserción de imágenes, tablas, etc. (comunicación),
- Utilizar la información encontrada para apoyar el desarrollo de algún trabajo o tarea escolar (información) e,
- Instalar/desinstalar aplicaciones diversas en el dispositivo portátil (manejo de tecnología).

En algunos estudios, se señalaron resultados similares respecto a las mejores destrezas: en Claro et al. (2012) se encontró que los estudiantes obtuvieron puntajes destacados en las destrezas de manejo de información para realizar tareas escolares y comunicación de forma efectiva por medio de redes virtuales; en Cabero et al. (2009) los estudiantes destacaron en el manejo de software para la ejecución de tareas académicas y; en el estudio de Van Deursen et al. (2014), los participantes se consideraron mayormente hábiles en las ejecuciones de tipo operacional.

Respecto a los reactivos que obtuvieron menor puntaje de habilidades digitales fueron:

- Utilizar algún servicio de almacenamiento 'en la nube' (P. ej. Dropbox, OneDrive, etc.) para manejar información (organización),
- Ajustar el archivo –ya sea en un formato específico, tamaño deseado, etc.– según los requerimientos del sitio Web a donde se pretende enviar (comunicación),
- Recuperar información en el formato deseado (información) e,
- Identificar la probable causa de un funcionamiento inadecuado en el dispositivo portátil (manejo de tecnología).

Estos hallazgos coinciden con los de Romo-González et al. (2012), quienes concluyeron que los estudiantes poseen un nivel aceptable de habilidades digitales; sin embargo, sugirieron que el acceso y manejo de TIC por sí solo es insuficiente para lograr apropiarse de los beneficios de las tecnologías. Asimismo, en el estudio de Ching et al. (2013), se encontró que poco menos de la mitad de los participantes mostraron un pobre desempeño en el manejo, búsqueda y comunicación de la información. Por su parte en los resultados de DGTIC-UNAM (2014b), los estudiantes mostraron habilidades insuficientes en la identificación y solución de problemas relacionados al uso del hardware.

En la clasificación para identificar a los estudiantes con mayor y menor nivel de habilidades digitales, se ubicaron a los participantes en los deciles 1 ($\bar{x} \leq 2.65$) y 9 ($\bar{x} \geq 3.86$). Con relación a las variables clasificatorias, se encontró que en ambos deciles predominaron los hombres del área de Ingenierías; sin embargo, en el decil 1 (menores habilidades digitales) estuvieron los estudiantes de semestres avanzados y en el 9 (mayores habilidades digitales), los de semestres iniciales. Estos resultados refuerzan los hallazgos antes señalados y se puede vincular con los estudios de Crovi (2012) y Organista-Sandoval et al. (2012), quienes sugirieron que los estudiantes de menor edad (semestres iniciales) poseen mayores

destrezas digitales. Asimismo, Margaryan et al. (2011), determinaron que los estudiantes con perfiles de carreras técnicas, muestran mayores habilidades para el manejo de tecnologías; sin embargo, ello no significa que les den un uso propiamente educativo.

Respecto a la \bar{x} de calificación y el nivel de habilidades digitales según los deciles 1 y 9, se obtuvo que en el decil 9 (\bar{x} calificación ≥ 8.53) predominaron las mujeres de semestres iniciales del área de Ciencias Naturales; en el decil 1 (\bar{x} calificación ≤ 8.34), se ubicaron hombres de semestres iniciales y avanzados por igual, de las áreas de Ciencias Exactas e Ingenierías. Un hallazgo interesante fue que las mujeres obtuvieron una \bar{x} calificación superior en comparación con los hombres, indistintamente de su nivel de habilidades digitales o su área del conocimiento. Por lo tanto, se puede inferir que variables como el género y carreras de tipo técnico, no son determinantes para un mayor desarrollo de habilidades digitales. Esto coincide con los hallazgos reportados por Organista et al. (2012), quienes a través de modelos de clasificación CHAID encontraron que las mujeres obtuvieron mayor media de calificación en comparación con los hombres.

Respecto a los resultados de los análisis de relación (correlación punto biserial de Pearson), se encontró que la variable clasificación por semestre y \bar{x} global de habilidades digitales correlacionaron significativamente (-.108); la correlación se encontró en la dimensión manejo de tecnología (-.154). Esto significa que, a mayor habilidad digital en el manejo de tecnología, el semestre del estudiante es menor y viceversa; si la habilidad digital es menor, representa a estudiantes de semestres avanzados. Esto coincide con lo expuesto por Organista-Sandoval et al. (2012) y Covi (2012) quienes señalan que las generaciones recientes de estudiantes, poseen mayores destrezas digitales en el uso de dispositivos tecnológicos, debido a la exposición que han tenido con dichos equipos desde edades prematuras.

Respecto a la variable \bar{x} de calificaciones, no se encontraron correlaciones significativas con las habilidades digitales. Este hallazgo se vincula con un informe expuesto por la OCDE (2015), en el cual se señala que los estudiantes poseen dominio en el manejo de los dispositivos tecnológicos; sin embargo, el uso intensivo de dichos equipos, suele asociarse con un desempeño académico significativamente pobre. Las TIC se asocian positivamente al éxito académico de los estudiantes, siempre y cuando se cuente con las condiciones óptimas (por ejemplo, software adecuado y conexión a Internet) para propiciar mayor tiempo de estudio y práctica escolar (OCDE, 2015).

Para realizar los análisis clasificatorios (conglomerados k-medias), se utilizaron las variables semestre, género, \bar{x} global de habilidades digitales y \bar{x} de calificaciones (deciles 1 y 9). Se obtuvieron cuatro conglomerados: (1) hombres de semestre inicial con nivel de habilidades digitales cercano a la \bar{x} y \bar{x} de calificación baja, (2) hombres de semestre avanzado con un nivel de habilidades digitales bajo y \bar{x} de calificación baja, (3) mujeres de semestre inicial con un nivel de habilidades digitales cercano a la \bar{x} y \bar{x} de calificación alta y, (4) mujeres de semestre avanzado con un nivel de habilidades digitales bajo y \bar{x} de calificación alta. En estos resultados, se destacan los grupos representados por mujeres (3 y 4); en los cuáles, si bien se obtuvieron niveles de habilidades digitales contrastantes, en ambos su \bar{x} de calificación fue mayor a la de los hombres. Es posible suponer que el desarrollo de habilidades digitales, se asocia con otras variables que no se consideraron en este estudio (contextuales, familiares, nivel socioeconómico, etc.).

Esto se asemeja a los resultados de Organista-Sandoval et al. (2012), quienes realizaron análisis de conglomerados y obtuvieron cuatro grupos, de los cuales se destacaron dos: uno se conformó por estudiantes con menor media de calificaciones y mayor inmersión en el uso de tecnología; en el otro se agruparon los estudiantes con mayor media de calificaciones, pero menor nivel de inmersión tecnológica. Por su parte, en el estudio de Gutiérrez et al. (2010), se clasificaron a los estudiantes en cuatro grupos según sus actitudes ante las TIC; obtuvieron

grupos extremos: actitudes positivas y pesimistas. Aguilar et al. (2014), también realizaron una clasificación de los estudiantes según su nivel de literacidad digital y los clasificaron por rangos: alto, medio alto, medio bajo y bajo.

Con base en dichos hallazgos, se concluye que si bien existen estudiantes con un nivel aceptable de destrezas digitales, éstas no son determinantes para su desempeño académico (si se considera la \bar{x} de calificación como referente) y viceversa. Asimismo, se reconoce que los estudiantes actuales tienen mayor interacción con las tecnologías portátiles en comparación con generaciones pasada; sin embargo, las actitudes ante las mismas son heterogéneas. No obstante, se infiere que si las Instituciones educativas proveen de un mayor acceso y disposición de recursos tecnológicos, favorecen la promoción de actitudes más favorables respecto al uso de TIC como herramienta pedagógica; así como el desarrollo de habilidades digitales para la mejora académica de los estudiantes (Chávez, 2014).

El análisis de clasificación obtenido por medio del método CRT, se considera un elemento que sustenta los resultados antes descritos con relación a las áreas del conocimiento que presentaron mayores habilidades digitales: Ingenierías y Ciencias Exactas. De acuerdo con Margaryan et al. (2011), los estudiantes de éstas disciplinas disponen mayormente de los equipos portátiles y; por tanto, el tiempo de interacción con los equipos se incrementa y desarrollan mayores habilidades digitales (Van Deursen y Van Dijk, 2008). Asimismo, debido a que estas disciplinas se conforman mayormente de hombres, fueron ellos quienes obtuvieron el mayor puntaje medio de habilidades digitales. Cabe mencionar que el método CRT consiste en dividir los datos de las variables seleccionadas en grupos más pequeños, tomando como referencia una variable predictora (dependiente). En este caso, dicha variable fue la \bar{x} de habilidades digitales; con relación a las variables independientes, se seleccionaron aquellas que permitieron generar subgrupos heterogéneos.

5.2. Conclusiones

Se presentan las respuestas a las preguntas de investigación de acuerdo con los resultados obtenidos en el estudio y con base en los referentes teóricos y empíricos del capítulo 2.

5.2.1. Preguntas de Investigación:

- *¿Qué utilidad tienen las habilidades digitales con mediación de dispositivos portátiles que utilizan los universitarios para su formación académica?*

Se encontró que la mayoría de los participantes posee un nivel elevado de habilidades digitales asociado al uso de dispositivos portátiles (cómputo, celular y tableta), las cuales pueden ser utilizadas para la ejecución de actividades académicas; específicamente, las destrezas dirigidas a ejecuciones sobre el manejo de información, comunicación, manejo de tecnología y organización. Por medio de estas destrezas, se facilita que los estudiantes utilicen de manera más eficiente los contenidos digitales que se encuentran en Internet, así como mejores métodos para transmitir y organizar la información. En el estudio realizado por Organista-Sandoval et al. (2013), los estudiantes universitarios admitieron que el uso de los dispositivos portátiles favorece la ejecución de actividades académicas. De acuerdo con Cantillo et al. (2012) y Artopoulos (2011), la relevancia de desarrollar éstas habilidades digitales en los estudiantes actuales cobra mayor valor, ya que los modelos pedagógicos de la educación superior son cada vez más incluyentes de TIC; por lo tanto, se requiere mayor entrenamiento en tales destrezas, siempre y cuando lleven una clara intención educativa.

No obstante, aunque los espacios académicos se doten de equipos tecnológicos y los estudiantes posean destrezas digitales, la falta de innovación en las prácticas pedagógicas docentes limita que los estudiantes se beneficien del potencial educativo que poseen los dispositivos portátiles (Marcelo, 2013;

Organista-Sandoval y Serrano-Santoyo, 2014). Por tanto, se destaca la necesidad de formar a docentes y estudiantes en los usos didácticos de los equipos tecnológicos; y consecuentemente, se espera que ocurran cambios favorables en la formación académica de los estudiantes universitarios. Asimismo, se requiere que los futuros egresados cuenten con las habilidades digitales adecuadas para insertarse en el entorno laboral de manera más eficiente. Además, de acuerdo con Aranibar (2013) el capital humano que representan los estudiantes, requiere estar dotado de conocimientos y habilidades que incorporen el uso de tecnologías.

La identificación de habilidades digitales de los estudiantes universitarios, permite al docente dar cuenta de las destrezas que mayormente utilizan para realizar sus actividades académicas; así como aquellas que requieren desarrollarse. Para ello, en esta investigación se elaboró un *semáforo de habilidades digitales* que permite realizar dicha identificación. Si bien en los resultados se reporta que la mayor parte de los estudiantes se percibe suficientemente hábil respecto a sus destrezas digitales, esto no necesariamente coincide con los hallazgos. En la dimensión de manejo de tecnología se ubicaron los menores puntajes \bar{x} de habilidades digitales; por lo tanto, cabe la posibilidad de percepciones incompatibles con las ejecuciones reales. El diagnóstico realizado a partir de la aplicación de un instrumento como el que se presenta en este estudio, en conjunto con otros medios de verificación, puede ser considerado de provecho para la mejora de programas pedagógicos dirigidos al desarrollo de habilidades digitales con mediación de dispositivos portátiles de estudiantes universitarios.

- *¿Existe alguna relación entre la media de calificaciones de los estudiantes y el nivel de habilidades digitales que poseen?*

De acuerdo con los análisis relacionales, no se encontraron correlaciones significativas entre la media de calificaciones y las habilidades digitales. Con relación a éste resultado, en el estudio de Duarte et al. (2008), se concluyó que los estudiantes que hacen mayor uso de los recursos en línea (aplicaciones, blogs,

wikis, entre otros), y que por lo tanto, poseen mayores destrezas digitales, se caracterizaron por tener menor desempeño académico; en comparación con los de menores habilidades. Asimismo, la OCDE (2015) señaló que la posesión de dispositivos portátiles y el desarrollo de habilidades digitales genéricas, no son determinantes para un mejor desempeño académico; incluso, destacó que el uso excesivo de equipos tecnológicos se puede relacionar con un desempeño académico deficiente. No obstante, se reconoce que los estudiantes que se apropian de los recursos tecnológicos como mediadores de su aprendizaje, tienen mayor oportunidad de éxito académico (Henríquez-Ritchie et al., 2013; OCDE, 2015).

Ahora, si bien en los análisis realizados no se encontraron correlaciones significativas entre la \bar{x} de calificaciones y el resto de las variables, en la figura 17 (capítulo 4) se observa que en las agrupaciones representadas por mujeres (conglomerados 3 y 4), se obtuvo una \bar{x} de calificaciones superior a la de los hombres. Esto coincide con el estudio realizado por Organista et al. (2012), quienes encontraron que las mujeres poseían mayor \bar{x} de calificaciones en comparación con los hombres. Los resultados aquí presentados sugieren que las mujeres son capaces de incursionar en carreras de tipo técnico, con posibilidades de éxito académico, equiparables con los hombres.

- *¿Cuáles son las características (generales y académicas) que poseen los universitarios con mayor y menor nivel de habilidades digitales asociadas al uso de dispositivos portátiles?*

Estudiantes con mayor nivel de habilidades digitales: poseen una \bar{x} de habilidades digitales de 3.86. La dimensión de habilidades digitales de mayor valor medio fue organización (3.94) y la de menor, manejo de tecnología (3.92). Poseen una calificación \bar{x} de 8.53, el 80% de la agrupación son hombres; 71.4% pertenecen a los semestres iniciales y la mayor proporción la conforman estudiantes del área de

Ingenierías (40%). El 100% posee equipo de cómputo, 91.4% celular y 25.7% tableta.

Estudiantes con menor nivel de habilidades digitales: poseen una \bar{x} de habilidades digitales de 2.65. La dimensión de habilidades digitales de mayor valor medio fue comunicación (2.49) y la de menor, manejo de tecnología (2.04). Poseen una calificación \bar{x} de 8.34, el 58.8% de la agrupación son hombres; 55.9% pertenecen a los semestres avanzados y la mayor proporción la conforman estudiantes del área de Ingenierías (38.2%). 88.2% de éste grupo posee equipo de cómputo, 91.2% celular y 11.8% tableta.

La caracterización de los estudiantes con relación a su nivel de habilidades digitales, permite identificar los tipos de perfiles de universitarios en formación y que egresarán de las instituciones de educación superior. A partir de ello, es deseable actualizar los planes de estudio de las IES, de modo que cumplan con los lineamientos internacionales sobre educación con TIC y desarrollo de habilidades digitales, así como las demandas del entorno laboral en el que serán integrados los estudiantes. Por medio de ésta intervención, es posible realizar adecuaciones a los modelos educativos, de modo que estén propiamente delimitados atendiendo a dichas necesidades.

5.2.2. Objetivos específicos:

- *Identificar cuáles son las habilidades digitales asociadas al uso de dispositivos portátiles que mayormente utilizan los universitarios como parte de su formación académica.*

Para lograr este objetivo, se aplicó la “*Encuesta sobre habilidades digitales*” a estudiantes de licenciatura de la UABC de cuatro unidades académicas. Para ello, se obtuvo una muestra representativa de la población y posteriormente se realizó un muestreo aleatorio estratificado para la aplicación de la encuesta. Los datos

recolectados se introdujeron en una base de datos y se ejecutaron análisis estadísticos para identificar las habilidades digitales de mayor ocurrencia entre los participantes.

La identificación de dichas habilidades, da cuenta de las destrezas que mayormente desarrollan los estudiantes y, consecuentemente, las de menor despliegue. Por un lado, este hallazgo se considera un reflejo de los métodos de enseñanza que los docentes utilizan y que propician la adquisición y desarrollo de habilidades tecnológicas en el entorno escolar para apoyar los procesos de aprendizaje de los estudiantes. Asimismo, el alto nivel de destrezas digitales que poseen los jóvenes actuales, representa la magnitud con que este sector poblacional ha integrado las TIC en sus actividades diarias y; dado que la utilización de dichos equipos es de interés para ellos, resulta indispensable incorporarlas en su práctica académica. Por otro lado, el segmento estudiantil con menores destrezas tecnológicas representa la pobre incorporación y utilización de las TIC en la didáctica.

Esto puede estar relacionado con factores como la falta de recursos, juicios sobre la capacidad distractora de los equipos tecnológicos, poca o nula disposición de modificar las estrategias de enseñanza, restricción en el uso de los dispositivos dentro del aula de clases, falta de interés por parte de las Instituciones, docentes y estudiantes, entre otras. Con base en lo anterior, se abre la posibilidad de realizar investigaciones sobre los factores que influyen en el desarrollo, o no, de las habilidades digitales de los estudiantes universitarios con fines educativos.

- *Estimar el nivel de habilidades digitales asociadas al uso de dispositivos portátiles de los estudiantes universitarios.*

Se realizaron análisis estadísticos en los que se obtuvieron índices de tendencia central (media, mediana y moda), de dispersión (desviación estándar, varianza),

máximos y mínimos; por medio de estos, fue posible obtener los niveles de ejecución de las habilidades digitales de los estudiantes. El conocimiento de dichos niveles de ejecución, permite identificar qué porcentaje de estudiantes cuenta con un nivel de habilidades digitales ya sea, alto, medio o bajo. Al respecto, un hallazgo importante en esta investigación fue la obtención de tres niveles de habilidades digitales; mismos que resultaron de una subdivisión de la escala utilizada en la encuesta, con base en las puntuaciones medias obtenidas por los participantes (capítulo 4, figura 4.9). La división se constituyó por tres rangos:

1. Puntuación \bar{x} entre 3-4; alto nivel de habilidades digitales (verde).
2. Puntuación \bar{x} entre 2.59-2.51; nivel medio de habilidades digitales (amarillo).
3. Puntuación \bar{x} entre 0-2.50; nivel bajo de habilidades digitales (rojo).

Por medio de la asignación de colores a cada rango, se facilita la identificación del nivel de habilidades digitales que poseen los estudiantes; ya que, estos colores simulan un semáforo y facilitan la representación visual para un diagnóstico de habilidades digitales grupal. Con este diagnóstico, la Institución educativa puede llevar a cabo adecuaciones específicas en el currículo educativo con relación a dicho fenómeno. Asimismo, se extiende la posibilidad de investigar sobre los factores que intervienen para que los estudiantes obtengan un nivel deficiente de habilidades digitales. Con ello, se propicia la elaboración de propuestas pedagógicas orientadas a la mejora académica de los mismos; las cuales se dirijan al uso efectivo de recursos tecnológicos para el desarrollo de dichas destrezas digitales con fines educativos.

De acuerdo con un estudio de consumo de medios y dispositivos tecnológicos realizado por *Interactive Advertising Bureau* (2014), se señaló que la adopción de tecnologías portátiles en México se está expandiendo; sin embargo, esto no representa un indicador de apropiación tecnológica, respecto a las destrezas digitales con fines educativos. Por tanto, un mayor conocimiento del

nivel de habilidades digitales del segmento estudiantil, da cuenta de las circunstancias en que se encuentra un país para formar parte de gestiones dirigidas al uso de TIC como herramientas para el aprendizaje (UNESCO, 2013); y consecuentemente, favorecer el desarrollo de las habilidades digitales.

- *Determinar las características que poseen los estudiantes universitarios según su nivel de habilidades digitales asociadas al uso de dispositivos portátiles, variables personales y variables académicas.*

Una vez estimados los niveles de habilidades digitales, se realizaron análisis comparativos (*t-student* para muestras independientes, U-Mann Whitney, Chi-cuadrada, coeficientes de correlación de Pearson y Spearman) entre las variables: media de calificación, género, edad, carrera y tipo de dispositivo; con ello fue posible estimar características de los estudiantes de la UABC. Este resultado da cuenta de los atributos que poseen y/o carecen los estudiantes de la UABC respecto a sus habilidades digitales y al uso de dispositivos portátiles con fines educativos. Esto permite realizar adecuaciones específicas a los planes de estudio de cada unidad académica, de modo que sean propiamente alineados con los perfiles de egreso; con ello, se espera que los estudiantes logren una formación integral en destrezas digitales para su desarrollo profesional.

Un hallazgo interesante es que de manera general el nivel de habilidades digitales de los estudiantes fue alto; sin embargo, sus habilidades dirigidas al manejo de tecnología fueron menores. Por lo tanto, se enfatiza la importancia en capacitar y entrenar adecuadamente en el uso de los recursos tecnológicos como herramienta educativa tanto a docentes como estudiantes, para aprovechar al máximo su potencial pedagógico. Asimismo, la media de calificaciones no fue una variable determinante para la caracterización de los estudiantes; ya que, el grupo que se ubicó en el decil 9 (mayores habilidades digitales), obtuvo una media de calificación muy cercana al grupo del decil 1 (menores habilidades digitales).

- *Clasificar a los universitarios con mayor y menor nivel de habilidades digitales asociadas al uso de dispositivos portátiles con base en variables personales y académicas.*

Para lograr este objetivo se realizaron análisis de conglomerados (*k-means, clusters*). En la técnica de conglomerados k-medias se utilizaron las variables semestre, género, \bar{x} global de habilidades digitales y \bar{x} de calificaciones. Se obtuvieron cuatro conglomerados:

- 1: hombres de semestre inicial, con nivel de habilidades digitales cercano a la \bar{x} y \bar{x} de calificación baja.
- 2: hombres de semestre avanzado, con nivel de habilidades digitales bajo y con \bar{x} de calificación baja.
- 3: mujeres de semestre inicial, con nivel de habilidades digitales cercano a la \bar{x} y con \bar{x} de calificación alta.
- 4: mujeres de semestre avanzado, con nivel de habilidades digitales bajo y \bar{x} de calificación alta.

Se obtuvo un modelo de clasificación con el método de crecimiento CRT (*classification and regression tree*); en este se utilizó como variable dependiente la \bar{x} global de habilidades digitales y como variables independientes: género, \bar{x} de calificación, clasificación por semestre y área del conocimiento. Este análisis consideró como principales variables área del conocimiento y género. Los resultados de este modelo, confirman los hallazgos previamente obtenidos, ya que el grupo de los hombres lo conforman los de mayores habilidades digitales de las áreas de Ingenierías y Ciencias Exactas.

Ambas clasificaciones dan cuenta del perfil de los universitarios que estudian en la UABC, lo que permiten realizar comparaciones con estudiantes de otras IES con características similares a las de dicha Institución; ya sea de la región Norte, Sur o Centro del país. Ello permitirá identificar las condiciones de

avance tecnológico que sustenta la Institución, así como áreas de mejora en este rubro. Asimismo, estos resultados se pueden contrastar con los lineamientos internacionales (UNESCO, *International Computer and Information Literacy Study*) respecto a las habilidades digitales que se suponen deben desarrollar los estudiantes universitarios; y de esta forma, tomar acciones para mejorar en los aspectos requeridos.

5.2.3. Objetivos generales. De acuerdo con los análisis realizados y resultados presentados en el capítulo 4, se considera haber logrado el objetivo general *estimar el nivel de habilidades digitales con mediación de dispositivos portátiles que poseen los estudiantes de una universidad pública*. Por medio de las estrategias de análisis utilizadas, fue posible identificar las habilidades digitales asociadas al uso de dispositivos portátiles; a partir de ello, se logró estimar dichas habilidades desde una perspectiva general a lo específico. Se obtuvo el nivel de ejecución al interior de las habilidades digitales (dimensiones); así como las actividades asociadas al uso de dispositivos portátiles con propósito educativo que mayor y menormente realizaron los participantes.

Respecto al objetivo general *clasificar a los estudiantes según su nivel de habilidades digitales, variables personales y variables académicas* se dio cumplimiento al mismo, como producto de la identificación de las habilidades digitales y los análisis desarrollados a partir de dichos resultados. Esto permitió determinar las características que poseen los estudiantes universitarios y, con ello, fue posible obtener cuatro conglomerados y un modelo clasificatorio por medio de la técnica de crecimiento CRT.

A manera de cierre, se considera que con el instrumento utilizado fue posible identificar y estimar el nivel de habilidades digitales que poseen los estudiantes de la UABC con relación al uso de dispositivos portátiles y su relación con la media de calificaciones. Asimismo, se concluye que las técnicas de análisis empleadas fueron adecuadas para obtener las clasificaciones de los estudiantes,

con base en características generales y académicas. Los referentes teóricos y empíricos revisados en conjunción con los resultados obtenidos, posibilitaron la interpretación de los hallazgos para dar respuesta a las preguntas de investigación y cumplimiento a los objetivos.

Se destaca la importancia de estudiar los fenómenos emergentes asociados a la estimación de habilidades digitales de los estudiantes; ya que, si bien los resultados del presente trabajo aportan evidencias respecto a su nivel de destreza en el uso de dispositivos portátiles, éstos se adecuan a la realidad actual. Dado que una característica de las tecnologías es que evolucionan de manera acelerada, y consecuentemente, surgen nuevas problemáticas en torno a los usos didácticos de tales dispositivos; se requiere modificar los métodos de intervención para investigar dichas problemáticas. De tal forma, se espera que los hallazgos derivados de la presente investigación, sean de utilidad para futuros estudios asociados al fenómeno aquí expuesto; así como la mejora de las prácticas pedagógicas dirigidas a la educación con TIC.

Po último, en los siguientes apartados se exponen las limitaciones que se presentaron a lo largo del estudio, así como algunas recomendaciones a considerar dirigidas a la mejora del fenómeno expuesto.

5.3. Limitaciones

- El instrumento utilizado para recolectar los datos era una encuesta de opinión sobre la capacidad que los estudiantes consideraban tener respecto a las actividades descritas en la misma. Lo anterior, aportó hallazgos sobre las habilidades que los estudiantes perciben tener; sin embargo, no fue posible verificar su nivel de ejecución.

- La muestra seleccionada no reflejaba la diversidad, por lo tanto, las diferencias entre los grupos obtenidos con los análisis clasificatorios fueron escasas.
- La dispersión de los datos de la variable \bar{x} de calificación fueron escasos, lo cual limitó las diferencias entre las clasificaciones de estudiantes respecto a dicha variable. Asimismo, no se encontraron correlaciones significativas entre la \bar{x} de calificación y las habilidades digitales.

5.4. Recomendaciones

- Utilizar un instrumento con el cual sea posible medir las habilidades digitales por medio de ejecuciones utilizando dispositivos portátiles. Lo anterior, con la finalidad de realizar una estimación más certera sobre el nivel de destrezas que presentan los estudiantes. No obstante, para llevar a cabo una aplicación de esta índole, se deben considerar las implicaciones respecto a la distribución de recursos económicos que ello conlleva.
- Se sugiere que el muestreo sea más variado de modo de que englobe la diversidad, respecto a las variables asociadas a las características de la muestra. Asimismo, se propone considerar a estudiantes de carreras distintas a las de tipo técnico, como en este caso. Con ello, se espera obtener resultados que aporten mayor riqueza respecto a las características que poseen los estudiantes universitarios con relación a su nivel de habilidades digitales dirigido al uso de dispositivos portátiles con propósito educativo.
- Incorporar un mayor número de variables relacionadas al perfil de los estudiantes (nivel socioeconómico, ejecuciones operativas, perfil educativo de los padres de familia, contexto, entre otras), para obtener una mejor caracterización.

- Investigar qué factores propician un nivel deficiente de habilidades digitales en los estudiantes universitarios.
- En cuanto al contexto de la investigación, en caso de replicar, se recomienda llevarla a cabo en Instituciones educativas con características similares a las de la UABC campus Sauzal; ya sea a nivel regional o nacional. Lo anterior con la intención de comparar resultados para verificar el alcance que poseen los estudiantes respecto al nivel de habilidades digitales.
- Para enriquecer los resultados del estudio, es recomendable aplicar la encuesta a los estudiantes en dos momentos: uno al ingresar a la licenciatura y otro en el semestre final de la universidad. Con los hallazgos obtenidos, se podrá comparar su nivel de habilidades digitales en distintas etapas de su formación académica. A partir de ello, se espera identificar las dimensiones de habilidades digitales en las que han incrementado o disminuido su nivel de destrezas; y por lo tanto, desarrollar y modificar estrategias pedagógicas dirigidas al uso educativo de los dispositivos portátiles.
- En caso de replicar el estudio, se recomienda realizar adecuaciones en el instrumento respecto a las actividades que se describen en los reactivos para estimar las habilidades digitales; e indudablemente, llevar a cabo los pruebas de validez de constructo y contenido requeridas. Lo anterior, con la finalidad de estimar destrezas sobre el manejo de dispositivos portátiles del momento en que se aplique.
- Con relación a la aplicación del instrumento, se sugiere realizar una revisión de las encuestas una vez que sean entregadas por los estudiantes, para verificar que estas hayan sido contestadas por completo. Esto con la

finalidad de evitar datos perdidos y obtener la mayor cantidad de datos para analizar.

- En el propósito del instrumento utilizado, se pretendía estimar las habilidades digitales de los estudiantes respecto al manejo de dispositivos portátiles; sin embargo, en un reactivo se pedía señalar los equipos que se poseen y uno de ellos no era de tipo portátil (computadora de escritorio). En ese sentido, en el capítulo 4 se señaló que bajo el término “cómputo” se comprendía a la computadora de escritorio y laptop. Asimismo, se indicó que el término celular, no era exclusivo de los *smartphones*, sino que representaba a cualquier tipo de celular. De tal forma, se recomienda una mayor precisión respecto a los términos que se utilicen en el instrumento, de modo que sean congruentes con el propósito al que se hace referencia.
- En el capítulo 4, se presentaron los coeficientes de correlación de Pearson entre las variables: \bar{x} de calificación, \bar{x} global de habilidades digitales y \bar{x} de cada dimensión de habilidades digitales; con relación a las variables clasificatorias. Como se mostró de las tablas 4.15 a la 4.23, las variables asociadas a las dimensiones de habilidades digitales presentaron una alta correlación entre ellas. De modo que, si bien el instrumento utilizado obtuvo valores aceptables de validez de constructo y contenido (Organista-Sandoval et al., 2017 en prensa); se recomienda realizar una revisión de la estructura del cuestionario para evitar covarianzas entre los reactivos.
- Se recomienda utilizar una variable diferente a la \bar{x} de calificación como indicador de desempeño académico. Ya que, si bien ésta es una aproximación a logro académico de los estudiantes, no se reconoce como una variable determinante para establecer dicho tipo de relaciones.

Referencias

- Afreen, R. (2014). Bring your own device (BYOD) in higher education: opportunities and challenges. *International Journal of Emerging Trends & Technology in Computer Science (IJETTCS)*, 3(1), 231-236, Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/261136229>
- Aguilar, J. L., Ramírez, A. y López, R. (2014). Literacidad digital académica de los estudiantes universitarios: un estudio de caso. *Revista Electrónica de Investigación y Docencia*, 11, 123-146. Recuperado de http://www.uv.mx/personal/albramirez/files/2014/02/literacidad_reid.pdf
- Aguilar, M. (2012). Aprendizaje y Tecnologías de Información y Comunicación: Hacia nuevos escenarios educativos. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 10(2), 801-811. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/rlcs/v10n2/v10n2a02>
- Alarcón, P., Álvarez, X., Hernández, D. y Maldonado, D. (2013) Matriz de habilidades TIC para el aprendizaje. *Centro de Educación y Tecnología ENLACES*. Chile: Ministerio de Educación. Recuperado de <http://www.enlaces.cl/index.php?t=44&i=2&cc=2285&tm=2>
- Álvarez, A. A., Rabell, H. L., Cabrera, R. J. y Herrero, T. E. (2013). Estudio de las dimensiones de la integración de las TIC en una universidad tecnológica cubana. *Revista cubana de ingeniería*, 4(3), 5-14. Recuperado de <http://rci.cujae.edu.cu/index.php/rci/article/view/207>
- Angulo, A. J., Mortis, L. S., Pizá G. R. y García, L.R. (junio, 2012). *Estudio sobre competencias digitales en profesores de secundaria*. Trabajo presentado en XIII Encuentro Internacional Virtual Educa “Educación, Innovación y TIC”. Recuperado de <http://www.virtualeduca.info/ponencias2012/70/DrAnguloPaperCDenprofde secundariaMxico21Abril2012.doc>.
- Aparici, R. (2011). Principios pedagógicos y comunicacionales de la educación 2.0. Organización de los Estados Americanos. *La educ@ción: revista digital*, 145, 1-14. Recuperado de http://airecomun.com/sites/all/files/materiales/Educacion20_RobertoAparici.pdf
- Aranibar, V. (2013). *Dispositivos tecnológicos y recursos digitales en educación superior. Experiencias de uso en el proceso de aprendizaje de una asignatura teórica presencial*. Programa NOMA, Bolivia. Recuperado de <http://repositorial.cuaed.unam.mx:8080/jspui/bitstream/123456789/3751/1/VE13.273.pdf>

- Area, M. (2005). Tecnologías de la información y comunicación en el sistema escolar. Una revisión de las líneas de investigación. *RELIEVE*, 11(1), 3-25. Recuperado de http://www.uv.es/RELIEVE/v11n1/RELIEVEv11n1_1.htm
- Arceo, M. G., Jerónimo, Y. R. y Ramos, M. E. (septiembre, 2011). *Análisis de las tecnologías de información y la gestión del conocimiento en el ámbito universitario*. Trabajo presentado en el 5th International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management en el marco del XV Congreso de Ingeniería de Organización Cartagena, Colombia. Recuperado de http://adingor.es/congresos/web/uploads/cio/cio2011/innovacion_tecnologica/587-597.pdf
- Argoti, A. J. (2010). Modelos de aprendizaje y TIC en la escuela. *Revista UNIMAR*, 79-88. Recuperado de <http://sired.udenar.edu.co/169/>
- Arras, V.A., Torres, G.C., García-Varcárcel y Muñoz-Repiso, A. (2011). Competencias en Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) de los estudiantes universitarios. *Revista Latina de Comunicación Social*, 66, 1-26. doi: 10.4185/RLCS-66-2011-927-130-152
- Artopoulos, A. (2011). *La Sociedad de las cuatro pantallas. Una mirada Latinoamericana*. Buenos Aires: Editorial Ariel.
- Barake, N. (2012). La vida entre celulares, tabletas y laptops. *Debates IESA*, 17(1), 82. Recuperado de <http://connection.ebscohost.com/c/articles/72270213/la-vida-entre-celulares-tabletas-y-laptops>
- Barrios, R. I. (octubre, 2011). *Modelo tecnológico para la creación de contextos de aprendizaje colaborativo en dispositivos móviles*. Trabajo presentado en memorias del II congreso en línea en conocimiento libre y educación, Universidad de los Andes, Venezuela . Recuperado de <http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/cled/article/view/4851>
- Baz, A. A., Ferreira, A. I., Álvarez, R. M. y García, B. R. (s.f.) *Dispositivos móviles*. Manuscrito presentado para su publicación, Universidad de Oviedo, Asturias, España. Recuperado de <http://es.calameo.com/books/0008762893abe36731d31>
- Burbules, N. C. (2013). Los significados del “aprendizaje ubicuo”. *Revista de Política Educativa*, 4, 11-19. Recuperado de <http://live.v1.udesa.edu.ar/files/Folleteria/Revista-Educativa/Pol%C3%ADticaEducativa04-Final.pdf#page=6>

- Bustamante, A.A. (2014). Aplicación del b-learning en el nivel superior. En Prieto, M. M., Pech, C. S., De León, T. y García, F. (Eds.), *Tecnologías y Aprendizaje: Innovaciones y experiencias* (pp. 97-104). Miami: Comunidad Internacional para el avance de la tecnología en el aprendizaje.
- Cabero, A. J., Llorente C. M. del C., Leal, F. y Andrés, L. F. (2009). La alfabetización digital de los alumnos universitarios mexicanos: una investigación en la Universidad Autónoma de Tamaulipas. *Enseñanza & Teaching*, 27(1), 41-59. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3114973>
- Cáceres, R. A., Genof, R. A. y Zachman, P. P. (junio, 2013). *Apps móviles como herramientas de apoyo al aprendizaje matemático informal en educación superior*. Trabajo presentado en el VIII Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología de la Red de Universidades con Carreras en Informática, Universidad Nacional de la Plata, Buenos Aires, Argentina. Recuperado de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/27556>
- Calvani, A., Fini, A., Ranieri, M., y Picci, P. (2012). Are young generations in secondary school digitally competent? A study on Italian teenagers. *Computers & Education*, 58(2), 797–807. doi: 10.1016/j.compedu.2011.10.004
- Candolfi, A.N., Avitia, C.P. y Roa, Q.R. (diciembre, 2013). *Programa de formación inicial para la incorporación de tecnologías en el aula*. Trabajo presentado en XXI Encuentro de Educación a Distancia, Educación virtual en los cinco continentes, UDG. Guadalajara, México.
- Cantillo, C. V., Roura, M. R., y Sánchez, A. P. (2012). Tendencias actuales en el uso de dispositivos móviles en educación. *La educ@ción: revista digital*, 147, 1–21. Recuperado de http://www.educoas.org/portal/la_educacion_digital/147/pdf/ART_UNNED_EN.pdf
- Castaño, G. C. y Romero, A. A. (2013). Aplicaciones móviles: más allá de las herramientas web 2.0. En Barroso, A. J. y Cabero, A. J. (Eds.), *Nuevos escenarios digitales. Las tecnologías de la información y comunicación aplicadas al desarrollo curricular* (pp. 277-292). Madrid: Ediciones Pirámide.
- Chávez, L. J. (abril, 2014). *Integración de las tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza aprendizaje*. Trabajo presentado en 2° Congreso Internacional para la Difusión y Divulgación de la Investigación y la Ciencia en Iberoamérica, Centro de Estudios e Investigaciones para el Desarrollo Docente, Guadalajara, México. Recuperado de <http://www.pag.org.mx/index.php/PAG/article/view/35/59>

- Chen, W., Lim, C., y Tan, A. (noviembre-diciembre, 2010). *Pre-Service teachers' ICT experiences and competencies: New generation of teachers in digital age*. Trabajo presentado en el 18th International Conference on Computers in Education. Putrajaya, Malaysia. Recuperado de <http://www.icce2010.upm.edu.my/papers/c6/full%20paper/C6FP202.pdf>
- Ching, W. R., Figueroa, V.A., y Bustamante, V.C. (2013). Estudio para analizar la eficiencia de las tecnologías de información de la facultad de ciencias administrativas campus Mexicali. *Global Conference on Bussines and Finance Proceedings*, 8(2), 1231–1238.
- Claro, M., Preiss, D., San Martín, E., Jara, I., Hinostraza, E., Valenzuela, S., Cortes, F. y Nussbaum, M. (2012). Assessment of 21st century ICT skills in Chile: Test design and results from high school level students. *Computers & Education*, 59, 1042-1053. doi: 10.1016/j.compedu.2012.04.004
- Cobo, J.C. (2009). El concepto de las tecnologías de la información. Benchmarking sobre las definiciones de las TIC en la sociedad del conocimiento. *Zer*, 14(27), 295-318. Recuperado de <http://www.ehu.eus/zer/hemeroteca/pdfs/zer27-14-cobo.pdf>
- Crovi, D.D. (2012). El uso y apropiación educativa de las TIC. Jóvenes universitarios y telefonía celular. *Revista Mexicana de Comunicación*, 24(127), 18–20. Recuperado de <http://mexicanadecomunicacion.com.mx/rmc/2012/01/16/jovenes-universitarios-y-telefonía-celular/>
- Cuesta, M. y Herrero, F.J. (2010). *Introducción al muestreo*. Asturias, España: Departamento de Psicología, Universidad de Oviedo.
- Dede, C. (s.f.). *Policy decisions about learning technologies: implications for teaching in and out of classrooms*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University.
- De Paula, R. (2011). Una nueva era en la interacción hombre-computadora: los desafíos de la tecnología como representante social en Artopolus, A. (Ed.), *La Sociedad de las cuatro pantallas. Una mirada Lationamericana*, (pp 231-238), Buenos Aires: Editorial Ariel.
- DGTIC, UNAM. (2014a). *Matriz de habilidades digitales*. Ciudad de México: Coordinación de Tecnologías para la Educación. Recuperado de <https://educatic.unam.mx/publicaciones/matriz-habilidades-digitales.html>
- DGTIC, UNAM. (2014b). *Resultados de la tercera aplicación del cuestionario diagnóstico sobre habilidades digitales a estudiantes de primer ingreso al Bachillerato de la UNAM, generación 2015* (Informe ticómetro de diciembre 2014). Ciudad de México: Coordinación de Tecnologías para la Educación.

Recuperado de <http://www.educatic.unam.mx/publicaciones/informes-ticometro.html>

- Díaz, B. F. (2012). TIC y competencias docentes del siglo XXI en Carneiro, R., Toscano, J. C. y Díaz, T., (Eds.) *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo* (pp. 139-144). Madrid: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación la Ciencia y la Cultura, Fundación Santillana.
- Duart, J., Gil, M., Pujol, M. y Castaño, J. (2008). *La universidad en la sociedad red. Usos de Internet en educación superior*. Catalunya: Editorial UOC.
- Durall, E. G., Gros, B. S., Maina, M. F., Johnson, L. y Adams, S. (2012). *Perspectivas tecnológicas: educación superior en Iberoamérica 2012-2017*. Austin, Texas: The New Media Consortium. Recuperado de <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/handle/10609/17021>
- Escofet, R. A., García, G. I. y Gros, S B. (2011). Las nuevas culturas de aprendizaje y su incidencia en la educación superior. *Revista mexicana de investigación educativa*, 16(51), 1177-1195. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662011000400008&lng=es&tlng=es
- Fombona, C.J. y Pascual, S.M. (2011). Las tecnologías de la información y la comunicación en la docencia universitaria. Estudio de casos en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). *Educación XXI*, 14(2), 79-110. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70618742004>
- Fombona, J. C. y Pascual, S. M, (2013). Beneficios del m-learning en la educación superior. *Educatio siglo XXI*, 31(2), 211-234. Recuperado de <https://digitum.um.es/xmlui/bitstream/10201/39237/1/187171-677621-1-SM.pdf>
- French, A.M., Guo, C. y Shim, J.P. (2014). Current status, issues and future of bring your own device (BYOD). *Communications of the Association for Information Systems*, 35(10), 191-197. Recuperado de <http://aisel.aisnet.org/cais/vol35/iss1/10>
- Fui-Theng, L. (2014). Interactive multimedia learning: innovating classroom education in a Malaysian University. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 13(2), 99-110. Recuperado de <http://www.tojet.net/articles/v13i2/13211.pdf>
- Galindo-Ruiz, D.C.M. (2015). Lectura crítica hipertextual en la web 2.0. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 15(1), 1-29. doi: <http://dx.doi.org/10.15517/aie.v15i1.16972>
- Garbanzo, V.G. (2007). Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios, una reflexión desde la calidad de la educación

- superior pública. *Revista Educación*, 31(1), 43-63. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/440/44031103.pdf>
- García, H. C., Espinosa, M. M. y Peñalosa, C. E. (2011). Interacción discursiva y representaciones sociales de jóvenes universitarios en torno al uso de las TIC en la educación, *Reencuentro*, 62, 46-54. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=34021066006>
- García, I. y López, C. (2011). Los recursos de aprendizaje. En Gros, B. (Ed.), *Evolución y retos de la educación virtual, construyendo el e-learning del siglo XXI* (pp. 93-144). Barcelona: Editorial UOC. Recuperado de http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/9781/1/TRIPA__e-learning_castellano.pdf
- Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, Presidencia de la República. (2007). *Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012*. Recuperado de <http://pnd.gob.mx/>
- Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, Presidencia de la República. (2013). *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*. Recuperado de <http://pnd.gob.mx/>
- González-Pienda, J.A. (2003). El rendimiento escolar. Un análisis de las variables que lo condicionan. *Revista Galego-Portuguesa de psicología e educación*, 7(8), 247-258. Recuperado de <http://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/6952>
- Gros, B., Garcia, I., y Escofet, A. (2012). Beyond the net generation debate: A comparison between digital learners in face-to-face and virtual universities. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 13(4), 190–210. Recuperado de <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/1305>
- Gui, M. y Argentin, G. (2011). The digital skills of Internet-natives. The role of ascriptive differences in the possession of different forms of digital literacy in a random sample of northern Italian high school students. *New Media and Society*, 3(6), 963-980. doi: 10.1177/1461444810389751
- Gutiérrez, A., Palacios, A. y Torrego, L. (2010). Tribus digitales en las aulas universitarias. *Revista Científica de Educomunicación*, 34(17), 173-181. doi: 10.3916/C34-2010-03-17
- Hasanaoui, A., y Freeman, I. (2010). Diffusion and Implementation of Corporate Social Responsibility (CSR): The Role of Information and Communication Technologies (ICT). *Revue Management Et Avenir*, 39, 386-406. doi: 10.3917/mav.039.0386
- Hatlevik, O. y Christophersen, K. (2013). Digital competence at the beginning of upper secondary school: Identifying factors explaining digital inclusion.

Journal Computers & Education, 63(2), 240-247. doi:
10.1016/j.compedu.2012.11.015

- Henríquez-Ritchie, P., González-Barbera, C. y Organista-Sandoval, J. (2013). Clasificación de perfiles de uso de smartphones en estudiantes y docentes de la Universidad Autónoma de Baja California, México. *Revista Complutense de Educación*, 25(2), 245-270. Recuperado de <http://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/view/41437/42935>
- Henríquez, P., Organista-Sandoval, J. y Lavigne, G. (2013). Nuevos procesos de interactividad e interacción social: el uso de smartphones por estudiantes docentes y universitarios. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 13(3), 1-21. Recuperado de <http://www.scielo.sa.cr/pdf/aie/v13n3/a12v13n3>
- Herrera-Batista, M. A. (2009). Disponibilidad, uso y apropiación de las tecnologías por estudiantes universitarios en México: perspectivas para una incorporación innovadora. *Revista Iberoamericana de Educación*, 48(6), 1-9. Recuperado de <http://www.rieoei.org/2630.htm>
- Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación, ISSUE. (2009). Informe final de la evaluación externa 2009 en materia de diseño Programa Habilidades Digitales para Todos, PHDT (Informe julio, 2009). Recuperado de http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/311/3/images/inf_final.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI (2011). *Clasificación mexicana de programas de estudio por campos de formación académica 2011. Educación Superior y Media Superior*. Aguascalientes, México. Recuperado de http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/aspectosmetodologicos/clasificadoresycatalogos/doc/cmpe_2011.pdf
- Interactive Advertising Bureau, IAB (2014). *Los dispositivos móviles están transformando la manera en la que los mexicanos se relacionan con el mundo*. Recuperado del sitio de Interactive Advertising Bureau, México: <http://www.iabmexico.com/usos-habitos-dispositivos-moviles-2013>
- Kay, R. y Lauricella, S. (2011). Unstructured vs. structured use of laptops in higher education. *Journal of Information Technology Education: Innovation in practice*, 10, 31-31. Recuperado de <http://www.jite.org/documents/Vol10/JITEv10IIPp033-042Kay840.pdf>
- Kukulska-Hulme, A. (2007). Mobile Usability in Educational Contexts: What have we learnt?, *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 8(2), 1-16. Recuperado de <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/viewArticle/356>

- Kukulka-Hulme, A. y Traxler, J. (2007). Mobile teaching and learning. En Kukulka-Hulme, A. y Traxler, J. (Eds.), *Mobile Learning. A Handbook for educators and trainers*. Abingdon, Oxon: Routledge Taylor & Francis Group.
- Kumar, G.P., Ghosh, A. y Rai, S. (2013). Bring your own device (BYOD): Security risks and mitigating strategies. *Journal of Global Research in Computer Science*, 4(4), 62-70. Recuperado de <http://www.jgrcs.info/index.php/jgrcs/article/view/654>
- Lai, C., Wang, Q., y Lei, J. (2012). What factors predict undergraduate students' use of technology for learning? A case from Hong Kong. *Computers & Education*, 59, 569-579. DOI: 10.1016/j.compedu.2012.03.006
- León, C. y Organista-Sandoval, J. (2013). Determinación del perfil de los estudiantes universitarios con base a variables académicas y tecnológicas. *EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 45, 1-12. Recuperado de http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/34/pdf_18
- Leiva, V. y Cubillo, K. (noviembre, 2014). *Confiableidad de la escala de apreciación de agencias de autocuidado (ASA) para Costa Rica* (pp. 82-89). Trabajo presentado en el *Primer encuentro académico Integramos nuestro quehacer académico por una mejor salud*, San José, Costa Rica. Recuperado de <http://www.encuentroac.ucr.ac.cr/images/MemorialEncuentroAC.pdf#page=82>
- Lepičnik, J. y Samec, P. (2013). Uso de tecnologías en el entorno familiar en niños de cuatro años en Eslovenia, *Revista Científica de Educomunicación*, 40(20), 119-126. doi: 10.3916/C40-2013-03-02
- López, N., Lugo, M. T., y Toranzos, L. (2014). Políticas TIC en los sistemas educativos de América Latina (Informe sobre tendencias sociales y educativas en América Latina, 2014). Buenos Aires, Argentina: Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación de la UNESCO y Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002300/230080s.pdf>
- Marcelo, C. (2013). Tecnologías para innovación y práctica docente. *Revista Brasileira de Educação*, 15(18), 25-47. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v18n52/03.pdf>
- Margaryan, A., Littlejohn, A., y Vojt, G. (2011). Are digital natives a myth or reality? University students' use of digital technologies. *Computers & Education*, 56, 429-440. doi: 10.1016/j.compedu.2010.09.004

- Mateo, J. y Martínez, F. (2006). *Más allá de la medición y la evaluación educativa*. Madrid: Editorial La Muralla.
- Ministerio de Educación.(2013). *Matriz de Habilidades TIC para el aprendizaje*. Chile: ENLACES Centro de educación y tecnología, Gobierno de Chile. Recuperado de http://www.eduteka.org/pdfdir/CHILE_Matriz_Habilidades_TIC_para_el_Aprendizaje.pdf
- Moguel, M.S. y Alonzo, R.D. (2009). Dimensiones del aprendizaje y el uso de las TIC'S: El caso de la Universidad Autónoma de Campeche, México. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 12(1), 195-211. Recuperado de <http://ried.utpl.edu.ec/sites/default/files/files/pdf/v%2012-1/volumen%2012-1.pdf>
- Mon, F. E. y Cervera, M. G. (2013). Competencia digital en la educación superior: instrumentos de evaluación y nuevos entornos. *Enl@ce: Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 10(3), 29-43. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/823/82329477003.pdf>
- Morales, V. P. (2007). *Estadística aplicada a las ciencias sociales. La fiabilidad de los tests y escalas*. Madrid: Universidad Pontificia Comillas. Recuperado de http://www.academia.edu/9986406/estadistica_y_muestreo
- Mortis, L. S., Valdés, C. A., Angulo, A. J., García, L. R., y Cuevas, S. O. (2013). Competencias digitales en docentes de educación secundaria. Municipio de un Estado del Noroeste de México. *Perspectiva Educacional, formación de profesores*, 52(2), 135-153. doi: 10.4151/07189729
- Mostmans, L., Vleugels, C. y Banner, S. (2012). Raise Your Hands or Hands-on? The Role of Computer-Supported Collaborative Learning in Stimulating Intercreativity in Education. *Educational Technology & Society*, 15(4), 104–113. Recuperado de http://www.ifets.info/journals/15_4/10.pdf
- Navaridas, F., Santiago, R. y Tourón, J. (2013). Valoraciones del profesorado del área de Fresno (California Central) sobre la influencia de la tecnología móvil en el aprendizaje de sus estudiantes. *RELIEVE*, 19(2), 1-20. doi: 10.7203/relieve.19.2.3047
- Navarro, G. C. y Casero, M.A. (2012). Análisis de la diferencia de género en la elección de estudios universitarios. *Estudios sobre educación*, 22, 115-132. Recuperado de <http://dadun.unav.edu/handle/10171/22628>
- Oficina de Información pública de la UNESCO. (2005). *Las tecnologías de la Información*. Recuperado de http://www.unesco.org/bpi/pdf/memobpi15_informationtechno_es.pdf

- Organization for Economic Co-operation and Development, OECD. (2015). *Students, Computers and Learning: Making the Connection*, PISA, OECD Publishing. doi: 10.1787/9789264239555-en
- Organista-Sandoval, J. y Serrano-Santoyo, A. (2014). Aspectos de posesión, permisos y usos educativos de dispositivos portátiles durante el trayecto de primaria a universidad. *Apertura*, 6(2), 1-11. Recuperado de <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura3/article/view/570>
- Organista-Sandoval, J. y Serrano-Santoyo, A. (2015). Acceso y uso de los dispositivos portátiles de la población estudiantil de primaria a bachillerato: un estudio de caso en Ensenada, México. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 15(3), 1-17. doi: 10.15517/aie.v15i3.20652
- Organista-Sandoval, J., McAnally, L. y Henríquez, P. (2012). Clasificación de estudiantes de nuevo ingreso a una universidad pública, con base a variables de desempeño académico, uso de tecnología digital y escolaridad de los padres. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 14(1), 34-55. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/redie/v14n1/v14n1a3.pdf>
- Organista-Sandoval, J., Serrano-Santoyo, A., McAnally-Salas, L., y Lavigne, G. (2013). Apropiación y usos educativos del celular por estudiantes y docentes universitarios. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 15(3), 139–156. Recuperado de <http://redie.uabc.mx/vol15no3/contenido-organistaetal.html>
- Organista-Sandoval, J.; Lavigne, G.; Serrano-Santoyo, A. y Sandoval-Silva, M. (2017, en prensa). Desarrollo de un cuestionario para estimar las habilidades digitales de estudiantes universitarios. *Revista Complutense de Educación*, 28 (1), 33-52.
- Pardo, K. H. y Balestrini, M. (2010). Prototipos de mobile open education: Una breve selección de casos, *IEEE-Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje* 5(4), 125-131. Recuperado de <http://rita.det.uvigo.es/201011/uploads/IEEE-RITA.2010.V5.N4.pdf#page=11>
- Pascual-Sevillano, M. A. (2013) La Universidad ante las posibilidades de los dispositivos móviles en el aprendizaje ubicuo. *Historia y Comunicación Social*, 18(Edición Especial), 461-468. doi: 10.5209/rev_HICS.2013.v18.44255
- Quiroga, L. E. (2011). Posibilidades y limitaciones de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para la docencia. *Actualidades Pedagógicas*, (58), 65–79. Recuperado de <http://revistas.lasalle.edu.co/index.php/ap/article/view/539>

- Ramírez, A. y Casillas, M. A. (2014). *Háblame de TIC: tecnología digital en la educación superior*. Córdoba: Editorial Brujas. Recuperado de <http://alltitles.ebrary.com/Doc?id=10890027>
- Ramos, A. I., Herrera, J. A. y Ramírez, M. S. (2010). Desarrollo de habilidades cognitivas con aprendizaje móvil: un estudio de casos. *Revista Científica de Educomunicación*, 17(34), 201–209. doi: 10.3916/C34-2010-03-20
- Rodrigo, M. (abril, 2011). *Las teorías de la comunicación ante el reto de las tecnologías de la Información y comunicación y la comunicación (TIC)*. En Portal de la Comunicación InCom-UAB-Lecciones del Portal. Recuperado de http://www.portalcomunicacion.com/lecciones_det.asp?id=59
- Rodríguez, O. T., Avila, M. C. y Chourio, E. D. (2010). El modelo b-learning aplicado a la enseñanza del curso de matemática en la carrera de ingeniería civil. *Revista Actualidades Investigativas En Educación*, 10(3), 1–28. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/447/44717980015.pdf>
- Romo-González, J.R., Tarango, J., Murguía-Jaques, P. y Ascencia-Bacca, G. (2012). Cibercultura estudiantil en comunidades académicas de universidades públicas mexicanas. *Anales de Documentación*, 15(1). doi: <http://dx.doi.org/10.6018/analesdoc.15.1.138301>
- Schneps, M.H. (enero, 2014). Technology as a portal to the brain. Presentado en *V Laboratory for visual learning*. Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics, Massachusetts, Estados Unidos.
- Secretaría de Educación Pública, Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos. (2009). *Programa: Habilidades digitales para todos*. Recuperado de <http://sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/2959/5/images/LB%20HDT.pdf>
- Selwyn, N. (2013). Internet y educación. *Open Mind, Cambio*, 19, 192-215. Recuperado de <http://chchsws.netii.net/gallery/09%20intenetyeducion.pdf>
- Silva, J. (2013). TIC en educación superior: una reflexión teórica-práctica. *Revista de la asociación Colombiana de Ciencias Biológicas*, 25, 92-97. Recuperado de <http://www.asociacioncolombianadecienciasbiologicas.org/download/revistas/2013/Art%209.pdf>
- Somyürek, S. y Karabulut, B. (2013). Digital competence: is it an innate talent of the new generation or an ability that must be developed?. *British Journal of Educational Technology*, 44(5), 63-66. doi: 10.1111/bjet.12044
- Sunkel, G., Trucco, D. y Espejo, A. (2014). *La integración de las tecnologías digitales en las escuelas de América Latina y el Caribe, una mirada*

- multidimensional*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL.
- Tobón, O.D., Posada, D.H. y Ríos, G.P. (2009). Determinants of the performance of the schools in Medellín in high school graduation-year test (ICFES). *Revista Javeriana*, 22(38), 311-333. Recuperado de http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/cuadernos_admon/article/viewFile/3877/2845
- Torres, G.C. (2011). Uso de las TIC en un programa educativo de la Universidad Veracruzana, México [Edición especial]. *Revista Actualidad Investigativas en Educación*, 11, 1-22. doi: 10.15517/aie.v11i4.10235
- Troncoso, O., Cuicas, M. y Debel, E. (2010). El modelo b-learning aplicado a la enseñanza del curso de matemática I en la carrera de ingeniería civil. *Actualidades investigativas en educación*, 10(3), 1-28. doi: <http://dx.doi.org/10.15517/aie.v10i3.10151>
- UNESCO. (2013). Uso de TIC en educación en América Latina y el Caribe. Análisis regional de la integración de las TIC en la educación y de la aptitud digital (e-readiness). Montreal, Québec, Canadá: Instituto de Estadística de la UNESCO. Recuperado de <http://www.uis.unesco.org/Communication/Documents/ict-regional-survey-lac-2012-sp.pdf>
- Urresti, M. (2011). Las cuatro pantallas y las generaciones jóvenes. En A. Artopolus (Ed.), *La Sociedad de las cuatro pantallas. Una mirada Latinoamericana* (pp. 3-30). Buenos Aires: Editorial Ariel.
- Van Deursen, A.J.A.M., Helsper, E.J. y Eynon, R. (2014). *Measuring Digital Skills (from Digital Skills to Tangible Outcomes project report)*. Recuperado de sitio de Internet de University of Oxford: https://www.oii.ox.ac.uk/archive/downloads/publications/Measuring_Digital_Skills.pdf
- Van Deursen, A. y Van Dijk, J. (mayo, 2008). *Measuring Digital Skills. Performance test of operational, formal, information and strategic Internet skills among the Dutch population*. Presentado en la Conferencia ICA, Montreal, Canadá. Recuperado de http://www.utwente.nl/bms/vandijk/news/measuring_digital_skills/MDS.pdf
- Vargas, L., Gómez, M.G. y Gómez, R.D.L. (2013). Desarrollo de habilidades cognitivas y tecnológicas con aprendizaje móvil. *Revista de Investigación Educativa de La Escuela de Graduados En Educación*, 3(6), 30-39. Recuperado de <http://riege.tecvirtual.mx/index.php/riege/article/download/76/40>

- Vázquez-Cano, E. y López, M. E. (2014). Los MOOC y la educación superior: la expansión del conocimiento. *Profesorado, revista de curriculum y formación de profesorado*, 18(1), 2-12. Recuperado de <http://www.ugr.es/~recfpro/rev181ed.pdf>
- Veytia, B. M. (junio, 2015). *Propuesta para evaluar las competencias digitales en los estudiantes de posgrado que utilizan la plataforma Moodle*. Memorias del XVI Encuentro Internacional Virtual Educa, Guadalajara, México. Recuperado de <http://repositorial.cuaed.unam.mx:8080/jspui/handle/123456789/3960>
- Vivancos, J. (2013). Educación en la sociedad digital, El futuro de la educación y las TIC. *Padres y Maestros, Publicación de la Facultad de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad Pontificia Comillas, Madrid*, 351, 22-25. Recuperado de <https://revistas.upcomillas.es/index.php/padresymaestros/article/view/1047>
- Wexler, S., Grey, N., Miller, D., Nguyen, F., y Barnevelde, A. (2007). *Learning Management Systems: The good, the bad, the ugly... and the truth* (reporte de marzo). Recuperado del sitio de *E-Learning Guild*: <https://www.elearningguild.com/showfile.cfm?id=2363>
- Zenteno, A. y Montero, F. .J. (2011). Integración y apropiación de las TIC en los profesores y los alumnos de educación media superior. *Revista de Innovación Educativa*, 3(1),1–10. Recuperado de <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/193>

Apéndice



Instituto de Investigación y
Desarrollo Educativo

ENCUESTA SOBRE HABILIDADES DIGITALES

Propósito. La presente encuesta pretende estimar las habilidades digitales que posees para manejar algún dispositivo portátil (p. ej. laptop, tableta y teléfono celular).

Datos generales:

Semestre: []

Carrera: []

Promedio de calificación actual o del ciclo anterior: []

Sexo: Mujer Hombre

Señala los equipos que tienes:

Computadora de escritorio Laptop Tableta Celular

Instrucciones. Por favor, marca una opción en cada enunciado según la **capacidad que tengas** para realizar la actividad que se indica.

0. Lo desconocía
1. NO soy capaz de hacerlo
2. Sí, lo haría con ayuda
3. **SÍ**, lo haría sin ayuda
4. Sí, y sabría explicar la actividad

1. Seleccionar y utilizar buscadores de información en Internet, conocidos también como motores de búsqueda
2. Utilizar palabras claves para facilitar la búsqueda de información
3. Realizar búsquedas avanzadas de información (p. ej. específico idioma o tipo de archivo)
4. Recuperar información en el formato deseado (p. ej. JPG, HTML, MP3, MPEG4, AVI, PDF, DOC, etc.)
5. Descargar el archivo seleccionado de la búsqueda hecha o una parte del mismo en mi dispositivo portátil

0. Lo desconocía
1. NO soy capaz de hacerlo
2. Sí, lo haría con ayuda
3. Sí, lo haría sin ayuda
4. Sí, y sabría explicar la actividad

- | | |
|---|--------------------------|
| 6. Mantener una lista de enlaces para el acceso posterior a la información de mi interés | <input type="checkbox"/> |
| 7. Utilizar la información encontrada para apoyar el desarrollo de algún trabajo o tarea escolar | <input type="checkbox"/> |
| 8. Confirmar de recibido un correo electrónico y eventualmente responder a uno o varios destinatarios desde mi dispositivo portátil | <input type="checkbox"/> |
| 9. Utilizar reglas ortográficas cuando elaboro un texto en formato electrónico, y de ser necesario aplicar algún corrector ortográfico | <input type="checkbox"/> |
| 10. Mejorar la presentación de un escrito mediante el manejo de tipo de letra, inserción de imágenes, tablas, etc. | <input type="checkbox"/> |
| 11. Utilizar algún programa en Internet, desde mi dispositivo portátil, para construir o corregir un documento de forma colaborativa con compañeros | <input type="checkbox"/> |
| 12. Ajustar el archivo –ya sea en un formato específico, tamaño deseado, etc.– según los requerimientos del sitio Web a donde lo pretendo enviar | <input type="checkbox"/> |
| 13. Manejar el envío y recepción de mensajes y archivos desde mi dispositivo portátil | <input type="checkbox"/> |
| 14. Participar con comentarios en foros de redes sociales desde mi dispositivo portátil | <input type="checkbox"/> |
| 15. Manejar redes sociales para difundir algún archivo de elaboración propia | <input type="checkbox"/> |
| 16. Utilizar Internet para: reservar boletos de avión, inscribirme a congresos, comprar en línea, etc. | <input type="checkbox"/> |
| 17. Identificar aspectos técnicos básicos de mi dispositivo portátil, como sistema operativo, tamaño de memoria, tipo de pantalla, etc. | <input type="checkbox"/> |
| 18. Actualizar y configurar mi dispositivo portátil, por ej. el sistema operativo, aplicaciones, etc. | <input type="checkbox"/> |
| 19. Instalar periféricos a mi dispositivo portátil como impresora, scanner, etc. | <input type="checkbox"/> |

20. Identificar la probable causa de un funcionamiento inadecuado en mi dispositivo portátil
0. Lo desconocía
 1. NO soy capaz de hacerlo
 2. Sí, lo haría con ayuda
 3. Sí, lo haría sin ayuda
 4. Sí, y sabría explicar la actividad
21. Instalar y actualizar programas antivirus para mantener protegido a mi dispositivo portátil
22. Manejar distintos modos de conexión (Wi-Fi, 3G/4G) desde mi dispositivo portátil para acceder a Internet
23. Acceder en línea a foros de consulta técnica para encontrar la solución a un problema técnico en mi dispositivo portátil
24. Instalar/desinstalar aplicaciones diversas en mi dispositivo portátil
25. Utilizar la agenda electrónica de mi dispositivo portátil para calendarizar actividades
26. Mantener actualizada mi lista de contactos
27. Recurrir al uso de medios de comunicación como email, mensajes de texto (SMS), Facebook, Whatsapp, entre otros para lograr acuerdos en actividades educativas
28. Obtener información desde mi dispositivo portátil del clima, del mapa de la ciudad, de la ubicación de un lugar, etc.
29. Utilizar mi dispositivo portátil para organizar un viaje (reservación de hotel, boletos de avión, etc.)
30. Utilizar algún servicio de almacenamiento 'en la nube' (P. ej. Dropbox, OneDrive, etc.) para manejar mi información