



Universidad Autónoma de Baja California

Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo

Estimación de las habilidades digitales para el manejo de información, comunicación y aspectos éticos del estudiante de nuevo ingreso en universidad

TESIS

Que para obtener el grado de

MAESTRA EN CIENCIAS EDUCATIVAS

Presenta

Brenda Janely Gutiérrez Cortez

Ensenada, B. C., México, febrero de 2021



Universidad Autónoma de Baja California

Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo

Maestría en Ciencias Educativas



INSTITUTO DE
INVESTIGACIÓN
Y DESARROLLO
EDUCATIVO

**“Estimación de las habilidades digitales para el
manejo de información, comunicación y aspectos
éticos del estudiante de nuevo ingreso en
universidad”**

TESIS

Que para obtener el grado de

MAESTRA EN CIENCIAS EDUCATIVAS

Presenta

Brenda Janely Gutiérrez Cortez

APROBADO POR:

Dr. Javier Organista Sandoval

Director(a) de tesis

Dra. Maricela López Ornelas

Sinodal

Dr. José Alfonso Jiménez Moreno.

Sinodal



Ensenada, B.C., a 09 de febrero de 2021

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

Dr. Sergio Gerardo Málaga Villegas
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. Brenda Janelly Gutiérrez Cortez** 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 PARA EL MANEJO DE INFORMACIÓN, COMUNICACIÓN Y ASPECTOS ÉTICOS DEL ESTUDIANTE DE NUEVO INGRESO EN UNIVERSIDAD”.

Esperando reciba el presente de conformidad, quedo de Usted.

Atentamente

Dr. Javier Organista Sandoval



Ensenada, B.C., a 09 de febrero de 2021

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

Dr. Sergio Gerardo Málaga Villegas
Coordinador de la Maestría en Ciencias Educativas
Presente.

Después de haber efectuado una revisión minuciosa sobre el trabajo de tesis presentado por la **C. Brenda Janelly Gutiérrez Cortez** 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 PARA EL MANEJO DE INFORMACIÓN, COMUNICACIÓN Y ASPECTOS ÉTICOS DEL ESTUDIANTE DE NUEVO INGRESO EN UNIVERSIDAD”.

Esperando reciba el presente de conformidad, quedo de Usted.

Atentamente

Dra. Maricela López Ornelas



Ensenada, B.C., a 09 de febrero de 2021

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

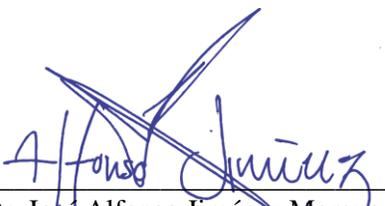
Dr. Sergio Gerardo Málaga Villegas
Coordinador de la Maestría en Ciencias Educativas
Presente.

Después de haber efectuado una revisión minuciosa sobre el trabajo de tesis presentado por la **C. Brenda Janely Gutiérrez Cortez** 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 PARA EL MANEJO DE INFORMACIÓN, COMUNICACIÓN Y ASPECTOS ÉTICOS DEL ESTUDIANTE DE NUEVO INGRESO EN UNIVERSIDAD”.

Esperando reciba el presente de conformidad, quedo de Usted.

Atentamente


Dr. José Alfonso Jiménez Moreno

AGRADECIMIENTOS

En la vida hay retos y demás situaciones que nos detienen o impulsan. Muchas veces nos vemos rodeados de incertidumbre y nos podríamos sentir exhaustos. Sin embargo, el camino del estudiante no es meramente solitario, puesto que en algunos momentos encontraremos alguna inspiración o apoyo de nuestros mentores. En este capítulo de mi vida fue así...

Quiero agradecer eternamente a mi tutor el Dr. Javier Organista, quien me dio las herramientas y apoyo de este camino formativo, que finalmente concluyo. Asimismo, por haberme tenido toda la paciencia posible y haber creído en mí, por la disposición de su tiempo y entera atención a mis anhelos como estudiante. Hizo todo lo posible por guiarme de la mejor manera y así fue.

También quiero agradecer a mis apreciables sinodales, que con gusto me leyeron y trabajaron conmigo. Por cada una de sus recomendaciones y atenciones. En especial al Dr. Alfonso quien me apoyo y guío en otras circunstancias que llegaron permear en algún momento mi desempeño como estudiante. Gracias de todo corazón. Para la Dra. Ornelas, quien siempre me mostró su simpatía y cariño y no dudó jamás en darme un espacio de su tiempo y ayudarme a comprender la importancia de los detalles.

Así también les agradezco a cada uno de mis profesores, durante mi toda formación. Pero sobre todo al Dr. Pérez Morán, quien no solamente me impartió clases, sino que logró inspirarme nuevamente en mi trayectoria como estudiante, su gran pasión por la investigación y el conocimiento me hicieron recobrar las energías que yo requería en esos momentos. Fue quien me hizo recordar la importancia y

esencia de la vida, cuando más difícil se ponían los retos a nivel personal y profesional (créame Dr. Pérez si me lee sigo en deuda con usted).

De igual manera a todo el personal del Instituto, primordialmente a las bellas secretarias que siempre me recibieron y atendieron con una sonrisa. Las mejores por siempre. Al Mtro. Iván quien hizo posible todas las gestiones de los viajes académicos.

A mi familia y amigos, que detrás de toda esta etapa creyeron en mí y supieron comprenderme en las ocasiones que no podía pasar tiempo suficiente de calidad con ellos. No obstante, al final del día atendían a mi llamada y me reconfortaban a la distancia.

Finalmente, a Dios, que siempre me cuidó y soportó.

Contenido

Introducción.....	1
Capítulo 1. Planteamiento del problema	3
1.1 Preguntas	7
1.2 Objetivo general.....	7
1.2 Objetivos específicos	8
1.3 Justificación	8
Capítulo 2. Marco de referencia	11
2.1 Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).....	11
2.1.1 El uso de las TIC en el contexto universitario.....	14
2.1.2 Tipos y características de los Dispositivos Portátiles (DP).....	15
2.1.3 Contexto universitario: el estudiante y su mediación con dispositivos portátiles.....	17
2.1.3.1 Descripción del estudiante de nuevo ingreso a la universidad	21
2.1.3.2 Usos educativos de los dispositivos portátiles en estudiantes universitarios	24
2.2 Habilidades Digitales (HD)	27
2.2.1 Definición del constructo de Habilidad Digital	28
2.2.2 Caracterización de las habilidades digitales	30
2.2.3 Manejo de Tecnología, Información, Comunicación y los Aspectos Éticos	44
2.3 Instrumento base: “Cuestionario para estimar las habilidades digitales de estudiantes universitarios”	47
2.4 Estimación de las habilidades digitales	50
2.4.1 Delimitación de las dimensiones asociadas a las HD para el manejo de información, comunicación y los aspectos éticos.....	51
2.4.2 Definición operacional del constructo Habilidad Digital.....	55
2.4.3 Escala para la estimación de HD	57
2.4.4 Instrumentos sobre HD y sus evidencias de validez de contenido y estructura interna	59
2.5 Investigaciones relacionadas con la estimación de HD	64
2.5.1 En el contexto Internacional.....	65
2.5.2 En el contexto nacional	69

Capítulo 3. Método	74
3.1 Contexto de la investigación	74
3.2 Participantes:	74
3.3 Instrumento	77
3.4 Procedimiento:	81
3.5 Análisis de Datos	91
a) Evidencias de validez	92
b) Descripción de la HD.....	96
Capítulo 4. Resultados	98
4.1 Descripción de los participantes	98
4.2 Evidencias de validez	103
4.2.1 Fiabilidad de los puntuaciones-datos	103
4.3 Análisis Factorial Exploratorio	106
4.3.1 Análisis Factorial Confirmatorio.....	112
Capítulo 5. Discusión	131
5.1 Interpretación	131
5.2. Conclusiones	139
5.2.1. Preguntas de Investigación	139
5.2.2. Objetivos específicos	144
5.2.3. Objetivo general	146
5.3. Limitaciones	146
5.4. Recomendaciones	148
Referencias	150
Apéndice A	176
Apéndice B	178

Contenido de Tablas

Tabla 1	31
<i>Dimensiones de la HD y términos afines</i>	
Tabla 2	34
<i>Estructura básica de la Matriz de Habilidades para el aprendizaje</i>	
Tabla 3	36
<i>Matriz de Habilidades Digitales de acuerdo a su estructura</i>	
Tabla 4	38
<i>Descripción de Habilidades Digitales</i>	
Tabla 5	41
<i>Ejemplo de la dimensión de Manejo de Información del Cuestionario base de Habilidades digitales</i>	
Tabla 6	57
<i>La clasificación de las escalas de medición</i>	
Tabla 7	58
<i>Descripción del tipo de respuesta de la escala</i>	
Tabla 9	74
<i>Descripción de los jueces</i>	
Tabla 10	76
<i>Distribución de los participantes por área del conocimiento</i>	
Tabla 11	80
<i>Escala utilizada para estimar Univocidad</i>	
Tabla 12	82
<i>Las Dimensiones con su respectiva escala de medición de los ítems</i>	
Tabla 13	86
<i>Descripción de las dimensiones del cuestionario adaptado</i>	
Tabla 14	96

Criterios de bondad de ajuste para los índices a partir de la revisión bibliográfica

Tabla 15 100

Recuento del estudiantado por sexo y Área del conocimiento

Tabla 16 101

Posesión de PC por sexo

Tabla 17 101

Posesión de Laptop por sexo

Tabla 18 102

Posesión de tableta por sexo

Tabla 19 102

Posesión de Celular por sexo

Tabla 20 104

Alfa de Cronbach si el ítem se elimina

Tabla 21 106

Comparación de los coeficientes de fiabilidad, Alfa de Cronbach, Rho y Omega por Factores

Tabla 22 107

Descriptivos de las 42 preguntas del Cuestionario de Habilidades Digitales

Tabla 23 109

Varianza total explicada

Tabla 24 111

Matriz de patrón o de componentes rotados

Tabla 25 118

Valores Estadísticos de AFC

Tabla 26 125

Correlación de Rho de Spearman

Tabla 27 126

Prueba de medias T de Student: Puntuación total de HD en hombres y mujeres

Tabla 28 127

Indicadores descriptivos de los Cuartiles 1 y 3

Tabla 29 129

Resumen de clasificación en nodos: Calificación Total de HD por Unidad Académica

Contenido Figuras

Figura 1.....	55
<i>Delimitación de las dimensiones de la HD, y su relación entre ellas</i>	
Figura 3.....	78
<i>Escala de medición para la estimación de HD según la opinión del estudiante</i>	
Figura 4.....	79
<i>Formato de univocidad</i>	
Figura 5.....	80
<i>Escala de evaluación del formato de univocidad</i>	
Figura 6.....	81
<i>Ejemplo de ítem número 14 del cuestionario adaptado</i>	
Figura 7.....	82
<i>Ejemplo del ítem 25 del cuestionario adaptado</i>	
Figura 8.....	85
<i>Indicadores del cuestionario para estimar HD</i>	
Figura 9.....	89
<i>Modificación del cuestionario base a la versión adaptada</i>	
Figura 10.....	91
<i>Ruta metodológica para la aplicación del cuestionario adaptado</i>	
Figura 11.....	99
<i>Distribución por sexo</i>	
Figura 12.....	110
<i>Gráfico de Sedimentación del AFE del Cuestionario de Habilidades Digitales</i>	
Figura 13.....	117
<i>Modelo multidimensional de las Habilidades Digitales</i>	

Resumen

A continuación, se presenta la tesis que lleva por título Estimación de las habilidades digitales para el manejo de información, comunicación y aspectos éticos del estudiante de nuevo ingreso en universidad. La cual tuvo como objetivo describir a la población estudiantes de una universidad pública al norte de Baja California.

Con el fin de proveer conocimiento y un panorama de las habilidades digitales de los estudiantes se describe el proceso de la modificación de un cuestionario tomado como base para la ampliación e incorporación de un nuevo apartado: Aspectos Éticos. Asimismo se presentan las evidencias de validez y de constructo obtenidas.

Introducción

El presente trabajo de investigación se plantea desde la Sociedad de la Información y el Conocimiento, escenario propio de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), en la que el creciente uso de los dispositivos portátiles (DP), dejan de lado a las formas clásicas de la enseñanza-aprendizaje del proceso educativo (Area, 2015). Diferentes organismos internacionales (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, [OCDE], 2009, 2015; *Institute for Lifelong Learning [UIL]*, *European Centre for Development of Vocational Training [Cedefop]* y *European Training Foundation, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization [UNESCO]*, 2019) han resaltado la importancia de desarrollar nuevos métodos para la estimación de las habilidades digitales, en el contexto educativo y social, asimismo se evidencia la problemática que los aspectos éticos implican para el eficiente y adecuado uso de la tecnología. Por lo que se consideró pertinente el desarrollo de esta investigación, focalizada en la modificación de un cuestionario para la estimación de las Habilidades Digitales (HD) de los alumnos de nuevo ingreso a la universidad en la región noroeste de México.

En tanto se revisaron estudios internacionales, nacionales, regionales y locales, con información reciente (no mayor a cinco años con respecto al año 2019) que abordarán las HD como objeto de estudio. Así se confirmó que el Cuestionario de habilidades digitales de Organista-Sandoval et al. (2017) era pertinente, puesto que fue desarrollado en función de las siguientes dimensiones: Aspectos Tecnológicos, Organización y Manejo de Comunicación e Información en estudiantes de nuevo ingreso a la universidad, asimismo, aportaba evidencias de validez del constructo en cuestión. Finalmente, de las recomendaciones descritas por los autores, se analizó la posibilidad de mejorarlo.

De esta manera se revisaron algunos estudios (Flores y Roig, 2016; Gutiérrez-Castillo et al., 2016; Mirete et al., 2015; Castellanos et al., 2017) con el fin de indagar sobre el uso de las TIC en universitarios. Con particular interés sobre la existencia de un apartado relacionado o especializado en aspectos éticos en el manejo de las TIC para desarrollar actividades escolares. Algunas de las problemáticas más frecuentes ante la falta de una ética en el uso de la tecnología se han relacionado con el plagio académico o la falta de juicio crítico al evaluar la calidad de la información y sus respectivas fuentes, el robo de identidad y demás peligros del uso desmedido de las TIC. Lo anterior, motivó el desarrollo e integración de una nueva dimensión: Aspectos Éticos, al Cuestionario de habilidades digitales. Cabe mencionar que se realizaron algunas modificaciones a ítems que fueron reportados por los autores con covarianzas elevadas entre sus cuatro factores.

Se espera que los hallazgos reportados en esta investigación abonen a la creación de nuevos métodos y conocimientos para estimar las HD específicamente en el manejo de dispositivos portátiles (DP) tales como: tableta, *smartphone* y *laptop*. Puesto que tales dispositivos podrían brindar alternativas para la realización de ciertas actividades académicas y fortalecer algunas habilidades y/o capacidades de los estudiantes universitarios; de tal forma que el estudiantado pudiese alcanzar un óptimo desarrollo educativo y profesional en su transitar por la universidad y del mismo modo favorecer su éxito académico y laboral.

Capítulo 1. Planteamiento del problema

En plena segunda década del siglo XXI, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se han caracterizado por una tendencia a la innovación de sus productos y servicios, reinventándose en prácticamente todas sus formas y aspectos. Dado que las innovaciones se relacionan con un mundo cada vez más globalizado, se ha facilitado la interconexión entre países. López (2008) comentó al respecto que el internet ha proporcionado nuevas formas de relación, las cuales, abarcan desde los aspectos de comunicación hasta las formas de interacción social, así como a la manera en que la sociedad percibe la realidad. Se aprecia cómo las TIC han cambiado las formas de uso y desarrollo en sectores como: el económico, social y educativo.

Dentro de las TIC se encuentran los dispositivos portátiles (DP) que son objetos físicos que cuentan con ciertas características como: ubicuidad (el uso en cualquier lugar, en cualquier momento), portabilidad, aplicaciones (*apps*) y conexión a internet (Burbules, 2014; Cantillo et al., 2012; Ramírez, 2009). Las TIC y en específico los DP, integran una gran variedad de programas, servicios y funciones. Ejemplos de ello son *laptops*, tabletas, *smartphone*, bocinas y relojes inteligentes, así como asistentes de inteligencia artificial (por mencionar algunos). Organista-Sandoval (2017), describió que tanto *laptops* como teléfonos inteligentes están al alcance de la mayoría de los jóvenes universitarios mexicanos, con niveles de uso que superan el 90%. Este panorama, sugiere que los DP tienen un rol muy importante en la realización de las actividades educativas en los universitarios. Para esta investigación los DP de interés son la tableta, *laptop*, *smartphone*, al ser los dispositivos con mayor porcentaje de posesión entre la comunidad universitaria del presente estudio.

Duart et al. (2008) comentaron que el uso de internet con fines educativos ha favorecido el éxito escolar en los estudiantes, sirviendo como una herramienta de apoyo para los docentes. Dado que el uso adecuado de los DP (dentro y fuera del

aula) no es certero por condiciones de época y/o tendencias; se asume entonces que son insuficientes los estudios formales realizados para identificar y estimar el uso de las DP. Asimismo, la acelerada innovación en las TIC (de particular interés los DP), implica que prácticamente cualquier estudio quede obsoleto en un corto tiempo.

La HD, por una parte, es definida por la Dirección General de Cómputo y de Tecnología de Información y Comunicación de la Universidad Nacional Autónoma de México ([DGTIC], UNAM, 2014), como “el conjunto de saberes (saber hacer y saber sobre el hacer) relacionados con el uso de herramientas de comunicación, acceso, procesamiento, y producción de la información” (p.1). Por otra parte, Organista-Sandoval (2017) concibió las HD como “un conjunto de destrezas que permiten la aplicación de conocimientos en una situación dada, con la mediación de algún dispositivo o recurso tecnológico” (p.100). En el mismo sentido Casillas y Ramírez (2017) las definen como saberes digitales, que se caracterizan por saber manejar de forma instrumentada, teórica los aspectos informacionales e informáticos que implica la cultura digital. Estos últimos autores discutieron y comentaron sobre la necesidad de valorar y precisar el nivel de Saberes digitales (HD) que deberán tener los estudiantes de cada nivel educativo. Por lo anteriormente expuesto, las HD serán comprendidas como recursos para el uso de DP y al mismo tiempo como Saberes digitales, para actividades específicas de la comunidad estudiantil universitaria. En términos del estudio de las TIC, uno de los problemas más grandes es la polisemia de constructo que surge en torno a las HD. Ilomäki et al. (2014) definieron las HD como sub-constructos de las Competencias digitales (CD). Según estos autores los principales sinónimos del constructo HD son: Alfabetización digital, Habilidades de TIC, Alfabetización tecnológica, Habilidades de internet, Habilidades digitales.

A partir de la revisión bibliográfica realizada, se observó que existen diversas maneras de concebir las HD, lo cual implica un obstáculo. Para su medición o

estimación debido a la complejidad misma de su propia delimitación. Para diferenciar la CD y sus términos afines es necesario aclarar que ésta refleja el uso de toda habilidad y/o recurso de un estudiante, pasando desde cuestiones internas hasta actitudes y valores personales. Esta aclaración cobra relevancia, dado que se requiere de un análisis profundo para investigar, comprender y atender a tal constructo (Durán, Gutiérrez y Prendes, 2016; Flores y Roig, 2016; Ilomäki et al., 2014). En contraste entre CD y la HD, esta última tiene mayor especificidad para ser estimada, dada su naturaleza, que está dirigida a las destrezas del hacer y saber sobre el hacer (Burin et al., 2016; DGTIC, UNAM, 2014). En algunos textos de discurso político e investigaciones se ha pasado por alto tal diferenciación entre HD y CD (Ilomäki et al., 2014). Como consecuencia de lo anterior, el desarrollo de instrumentos e investigaciones no se ha visto diferenciado exactamente qué midieron o estimaron. Lo cual es una situación no deseable, dado que un cuestionario o encuesta que fueron diseñados para estimar las HD no podría abarcar la magnitud de la CD, y viceversa. Al no existir diversidad de instrumentos sobre la estimación de las HD, presupone una limitación para las instituciones educativas no saber en qué medida sus estudiantes son capaces de manejar las TIC con fines educativos.

En el estudio elaborado por Mirete et al. (2015), presentaron el cuestionario de Actitud, Conocimiento y Uso de las TIC (ACUTIC), orientado a la estimación de las actitudes. ACUTIC estuvo conformado por 31 ítems y tres dimensiones: actitudes ante el uso de las TIC, conocimiento y uso de las TIC. Cada dimensión se acompañó de una escala de acuerdos tipo Likert. Además, se utilizó la técnica de jueceo por expertos para la validación del cuestionario. La revisión de este instrumento supone una manera próxima de abordar la actitud sobre la HD, para la versión modificada del instrumento de Organista-Sandoval et al. (2017). Señalar las actitudes de los

estudiantes hacia el uso de las TIC, (como los autores de ACUTIC mencionaron) facilitaría en cierta medida mejorar algunos procesos educativos.

Flores y Roig (2016) concluyeron que es necesario dar continuidad a la aplicación y validación de instrumentos para distintos entornos educativos. De igual forma para el cuestionario que ellos desarrollaron; asimismo los autores discutieron que aplicarlo a una nueva muestra de mayor cantidad de estudiantes, podría mejorar los resultados de la medida y estar en condiciones de aplicarle técnicas estadísticas robustas para proveer evidencias de validez. Por otro lado, en México, Islas y Franco (2018) recomiendan realizar otras investigaciones que abonen al estado del conocimiento del uso de las TIC en universitarios.

Dentro de la cultura digital es frecuente observar problemas asociados al manejo responsable y ético de la información y la comunicación. Situaciones como plagio o *cyberbullying* son ejemplos de dicha problemática. Torres-Díaz et al. (2018) expusieron que para revertir el problema del plagio es necesario indagar más sobre las causas fundamentales que lo propician. También resaltaron que el acceso y desarrollo de internet ha aumentado el plagio en el contexto educativo. Autores como Calvani et al. (2011) y López et al. (2014) han advertido la necesidad de fomentar en los estudiantes los aspectos éticos para el manejo de las TIC. Lo anterior sugiere que existe una necesidad de profundizar e identificar aspectos en etapas tempranas del estudiante universitario respecto a sus HD.

En diversos estudios donde se abordó la CD (Flores y Roig, 2016; Mirete et al., 2015; Islas y Franco, 2018) coinciden en la dificultad de medir tales competencias, puesto que no es sencillo llevar el constructo a una operacionalización concreta para el desarrollo de un indicador, el cual, es la base para la elaboración de cualquier ítem. Organista-Sandoval et al. (2017) recomiendan orientar investigaciones de la HD

como un constructo *per se*, por la viabilidad de proponer un modelo basado en una métrica con mayor facilidad de operacionalización.

El fin último de esta investigación es aportar evidencias de validez de contenido y de estructura interna de la HD, así como de una metodología, la cual, pretende abonar al estado del conocimiento actual sobre el uso y saberes de las TIC. Así pues, con base en la problemática antes planteada, esta investigación se orienta a la medición de las HD de los estudiantes de nuevo ingreso a una universidad pública para el Manejo de Tecnología, Información, Comunicación, así como la presentación y desarrollo de la nueva dimensión Aspectos Éticos.

1.1 Preguntas

- ¿Cuál es el nivel de habilidades digitales del estudiante de recién ingreso a la universidad para el Manejo de Comunicación, uso de Información y el Aspecto Ético?
- ¿En qué medida el instrumento utilizado aporta evidencias de validez del constructo Habilidad Digital?
- ¿Existe relación entre las variables generales como edad, sexo, promedio de bachillerato y el nivel de habilidades digitales que tienen los alumnos de nuevo ingreso a la universidad?
- ¿Cuáles son las condiciones del estudiante que recién ingresa en términos de posesión y/o acceso a dispositivos portátiles?
- ¿Es posible identificar alguna tendencia o patrón de Habilidad Digital de los estudiantes según la carrera o tronco común?

1.2 Objetivo general

Estimar el nivel de Habilidad Digital para el Manejo de Información, Comunicación y Aspectos Éticos de los estudiantes de recién ingreso a la universidad.

1.2 Objetivos específicos

- Adaptar un cuestionario sobre habilidades digitales con el uso de dispositivos portátiles que incorpore las dimensiones para el manejo de Comunicación e Información y Aspectos Éticos.
- Aportar evidencias de validez de constructo del instrumento utilizado.
- Explorar la posible relación entre el nivel de habilidad digital del estudiante y variables generales como edad, sexo, promedio de bachillerato.
- Caracterizar al estudiante de nuevo ingreso a la universidad en términos de variables tales como: posesión de dispositivos portátiles, internet, habilidad digital y carrera o tronco común.

1.3 Justificación

Ante la creciente demanda del uso de los dispositivos tecnológicos, en el sector educativo, las habilidades digitales se consideran relevantes para la formación y capacitación de los estudiantes en los distintos niveles educativos (OCDE, 2009). Es por ello que el manejo de dispositivos portátiles requiere del desarrollo de destrezas y competencias tecnológicas para una formación integral del estudiantado.

La UNESCO, en colaboración con la Fundación Europea de Formación (ETF) y el Centro Europeo para el Desarrollo de la Formación Profesional por sus siglas en inglés (Cedefop) han resaltado que las TIC al crear nuevas oportunidades y al mismo tiempo cambios a nivel mundial, requieren del desarrollo de habilidades digitales y su adecuada evaluación con base a credenciales o acreditaciones a gran escala (UIL, Cedefop y UNESCO, 2019). Asimismo, estos organismos internacionales han puntualizado que es deseable que la tecnología ofrezca nuevos métodos y sistemas de acreditación que puedan capturar, reconocer y validar una gama más amplia de resultados de aprendizaje, al mismo tiempo, se reconoce la presencia de problemas en torno a la seguridad digital.

Por lo que la estimación de las habilidades digitales pasar a ser de suma relevancia para el sector económico, social y educativo. Organismos internacionales como la OCDE (2015), desde la perspectiva de la economía digital fomenta la incorporación de las TIC a la educación. Dado que es prioridad en las estrategias digitales nacionales de los 34 países encuestados que conforman la OCDE (entre ellos México) aprovechar la revolución digital para mejorar la eficacia del sistema educativo y favorecer la adquisición de competencias básicas y avanzadas en TIC. De este modo en el marco internacional se pueden identificar esfuerzos para promover la formación en HD en los entornos educativos.

De acuerdo con Hinojosa (2017), las habilidades digitales son un asunto de agenda en los países de América Latina y el Caribe puesto que buscan promover el desarrollo de instrumentos relacionados con las HD. Así pues, en el apartado de evaluación y monitoreo, se propuso estandarizar dichas herramientas de medición y métodos de recolección de datos en las variables asociadas a indicadores básicos, como acceso, uso y aprovechamiento de las TIC. Por lo tanto, el desarrollo de cuestionarios y/o diagnósticos en habilidades digitales, son necesarios para determinar cómo se encuentra el estudiantado en esta área a nivel superior; así afrontar algunos de los retos que la institución tiene al integrar a sus egresados al mercado laboral, que presupone un ambiente altamente competitivo y cambiante.

En el contexto nacional, México atiende a las recomendaciones internacionales con relación al uso de la tecnología en la educación superior. La Agenda Digital Nacional (Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información [CANIETI], 2018) incorporó el objetivo; Vida y sociedad digitales que propone una educación que alfabetiza digitalmente, al mismo tiempo que democratiza el acceso al conocimiento y busca el desarrolla habilidades digitales para el trabajo del futuro. Es así como se requieren

acciones formativas en el uso de las TIC dadas las exigencias de un mundo que apunta hacia la modernidad de sus medios o recursos y de sus habitantes que las utilizan, todo ello con base a sus destrezas digitales.

En el contexto regional, la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), en su Plan de Desarrollo Institucional (PDI) 2019-2023 ha puesto especial atención a las TIC, reiterando el uso íntegro de las mismas. En la Política 7. Cultura Digital, se presenta el objetivo de incorporar y desarrollar una cultura digital con base en las funciones y gestiones de la universidad. Asimismo, en la primera acción institucional se especifica lo siguiente: consolidar las capacidades humanas, técnicas, organizacionales y de infraestructura que se asocian al desarrollo de la cultura digital, mediante una agenda institucional orientada por criterios de selectividad, orden, relevancia y optimización (UABC, 2019). Así pues, queda explícito que, en esta universidad, es fundamental el desarrollo de sistemas de información y entornos de aprendizaje adecuados para su comunidad estudiantil.

La disposición de investigaciones formales en torno a la estimación de las HD en los estudiantes de nuevo ingreso a la universidad, requiere de un grado de interés puesto que en la medida en que se logre estimar el nivel de HD, será posible brindar herramientas para el pleno desarrollo de los jóvenes. Es evidente que una identificación temprana de HD insuficientes en el estudiantado, permitirá a la comunidad académica universitaria orientar los esfuerzos para su mejora, todo ello con el apoyo institucional que tales acciones requieran.

Capítulo 2. Marco de referencia

2.1 Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)

En este apartado se describe de forma general el estado de la tecnología disponible o utilizada en el subsistema educativo superior de México. Posteriormente, se especifican los tipos de dispositivos portátiles de interés y las características de los mismos. Finalmente, las características generales de los estudiantes.

En plena segunda década del siglo XXI, la sociedad en general ha mostrado múltiples cambios y avances en el desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, los cuales, se han destacado por su gran apertura a la innovación y a la utilidad que surge de ellos; tanto en la vida cotidiana como profesional de los usuarios. Así pues, Ribagorda (2018) mencionó que la era de la información y el conocimiento, es parte de una nueva revolución de la sociedad que, en efecto, está siendo mediada por las TIC. Entre los rasgos más distintivos de ellas se encuentra la rapidez con la que se introdujo en los diferentes ámbitos de la sociedad. De tal modo las TIC han propiciado cambios en sectores como en lo empresarial, social, educativo y en general la vida personal de los usuarios (Cabrera, 2018).

Cobo (2009), definió las TIC como:

Dispositivos tecnológicos (*hardware y software*) que permiten editar, producir, almacenar, intercambiar y transmitir datos entre diferentes sistemas de información que cuentan con protocolos comunes. Estas aplicaciones, que integran medios de informática, telecomunicaciones y redes, posibilitan tanto la comunicación y colaboración interpersonal (persona a persona) como la multidireccional (uno a muchos o muchos a muchos). Estas herramientas desempeñan un papel sustantivo en la generación, intercambio, difusión, gestión y acceso al conocimiento (p. 312).

Ciertamente Cobo (2009) explica que los dispositivos tecnológicos han incidido en los patrones y estilos de vida de las personas. Ejemplos de ello son las nuevas interacciones sociales, organizacionales que incluso abarcan algunos procesos internos. De igual forma en la gestión educativa los métodos de enseñanza-aprendizaje, se han visto permeados a partir de políticas públicas nacionales e internacionales que se ajustan a las tendencias y necesidades de la sociedad. En tanto la producción científica (o investigación y desarrollo I+D), también ha tenido nuevos retos y paradigmas por investigar. Este último inmerso en la sociedad del conocimiento, como medio puede contribuir al desarrollo educativo, laboral, político, económico, al bienestar social, entre otros ámbitos de la vida diaria. En resumen, tanto *hardware* como *software* cuentan con una amplia gama de posibilidades y campos de acción en la vida de los usuarios. Por lo que una de las características más importantes de las TIC es su transversalidad, dado que, son un medio de expresión y conocimiento, logran ser utilizadas como herramientas con la posibilidad de realizar múltiples tareas en diferentes sectores (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, [UNESCO], 2015).

Actualmente el amplio crecimiento de economías y mercados mantienen una estrecha relación con el desarrollo de las TIC, impactando a nivel mundial; así la globalización y las TIC juegan un papel importante en la sociedad actual. Según Flórez et al. (2017) el fenómeno de la globalización tiene como característica, “el aumento exponencial de la información” (p.43), por ende, la movilización de saberes, que son un factor clave para el desarrollo tecnológico. También mencionaron que los medios informáticos son utilizados para el manejo de la información y la comunicación, por lo que pasan a formar parte de la vida cotidiana de los usuarios. Sin duda, las TIC al permear en diversos contextos —social, cultural, política, económica—en medio de la globalización (que se vive actualmente) han propiciado

una revolución en los modos y patrones de vida de los usuarios (Underwood, 2009, como se citó en Flórez et al., 2017).

De acuerdo con Iriarte et al. (2017), las TIC cumplen dos funciones esenciales: en primer lugar, posibilitan la comunicación, la interacción y la interconexión entre individuos e instituciones a nivel mundial, y en segundo lugar eliminan barreras tanto espaciales como temporales. Las TIC se han concebido como herramientas, con la posibilidad de accionar en el desarrollo de múltiples tareas de los usuarios, en diferentes espacios. Por consiguiente, la innovación y el desarrollo tecnológico de las TIC han presentado notables cambios. Uno de ellos es la tendencia a la especialización de sus funciones y otro que sus características se han ajustado a las necesidades de los usuarios. En el área de la educación las TIC se han introducido lentamente, ajustándose a los saberes previos de docentes y alumnos; y en otros casos siendo un reto para quienes debieron adquirir habilidades para poder manejarlos con propósito educativo.

Sin embargo, lo anterior ha ido cambiando a lo largo de los años, las universidades, bachilleratos e incluso las escuelas primarias han permitido el uso de tabletas, celulares y laptops en el aula. A fin de ampliar la información mostrada en clase y mejorar la dinámica (es decir el intento que han hecho algunos docentes, por llamar la atención de sus estudiantes y focalizarlos al tema de su sesión). Es entonces que el esfuerzo por parte de las instituciones educativas por adquirir equipos nuevos y motivar a su personal docente a utilizarlos ha visto un proceso lento pero progresivo. A continuación, se presenta el uso de las TIC en el contexto universitario, se mostrará la relación entre las TIC, la institución, los docentes y los estudiantes.

2.1.1 El uso de las TIC en el contexto universitario

La introducción de las TIC, en el contexto universitario ha sido un proceso parcializado en diferentes lapsos de tiempo. En México, Martínez (2017) describió - desde un análisis transexenal de los Planes Nacionales de Desarrollo (PND), los Planes Sectoriales de Educación (PSE) y los proyectos gubernamentales: todos ellos, comprendidos en el periodo de 1995 hasta 2018- que la incorporación de las TIC en la universidad ha sido progresivamente lenta, (aun cuando la era del conocimiento ya era innegable). Puesto que las TIC han sido prescritas y al mismo tiempo consideradas en el discurso político mexicano, estas han permitido el desarrollo de nuevas políticas públicas que distinguen el uso de las TIC en las universidades mexicanas. Ciertamente los PND y los PSE son evidencia de los intentos por incorporar las TIC al sistema educativo. Cabe reconocer que las universidades se han visto motivadas a adaptarse a los nuevos escenarios en cuanto al uso e integración de las TIC.

Gallar et al. (2015) observaron que, entre profesores, estudiantes y la relación con el uso de las TIC y dinámica escolar, los esfuerzos se han dirigido hacia la realización de las actividades escolares tanto dentro del aula como fuera de ella. Los autores afirmaron que las "Tecnologías de la Información y la Comunicación median en el aprendizaje [...] abren espacios para buscar, procesar, aplicar la información, el conocimiento [y] propician el intercambio [de información] con los otros..." (p.163). Por lo tanto, la mediación de las TIC a partir de su uso, puede servir como herramienta en el proceso educativo. Sin embargo, esto no puede garantizar el aprendizaje ni el tipo de uso que los estudiantes den a las TIC.

Lorent-Vaquero y Rodríguez-López (2016) describieron los beneficios que las TIC proporcionan a la universidad, entre los que están: la facilidad de acceso y gestión de la información; la transversalidad (en los procesos de gestión, formación

e investigación); la mejora en la innovación; la comprensión de contenidos a partir de los materiales multimedia; la motivación a la independencia del estudio y disminución a la dependencia de los procesos de enseñanza-aprendizaje tradicionales así como la ampliación de la comunicación entre profesor-alumno y la apertura a la comunicación con otros miembros de la comunidad científica. Cabe mencionar que los beneficios que pueden proveer las TIC, -en algunas universidades de México- ya forman parte del acompañamiento educativo del estudiante.

Hasta el momento se ha hablado sobre las TIC de manera general, sin embargo, existen diferentes tipos de herramientas tecnológicas. En el siguiente apartado, se presentan algunas de ellas, y se puntualizan los dispositivos que para fines de esta investigación serán estudiados.

2.1.2 Tipos y características de los Dispositivos Portátiles (DP)

Como parte de la tendencia tecnológica actual, se han desarrollado gran cantidad de DP. Ejemplos de ellos son: el *smartphone*, el ordenador portátil (*laptop*), PDA por sus siglas en inglés (asistente personal digital), tabletas (*tablets*), consolas de videojuegos portátiles, entre otros. El desarrollo acelerado de los dispositivos portátiles ha permitido obtener nuevos modelos con nuevas capacidades y características mejoradas proveyendo al usuario mayor número de posibilidades de interacción y gestión de los mismos. Algunas de las capacidades que se mejoran año con año son: la velocidad de procesamiento, la conectividad, el almacenamiento, (por mencionar algunos). De esta forma los DP evolucionan tanto en *software* como *hardware* siendo cada vez más sofisticados y complejos que sus versiones anteriores.

Cantillo et al. (2012) señalaron que los DP, tienen como característica principal el acceso a internet, al mismo tiempo que éste permite el acceso a información diversa. Cabe señalar que internet es una infraestructura de red que utiliza protocolos tipo TCP *Transport Control Protocol* e IP *Internet Protocol*.

Asimismo, el último refiere al conjunto de números que se identifican y procesan de manera lógica y jerárquica: esto para establecer rutas de interconexión y así permitir la comunicación.

Ahora bien, la tecnología Wi-Fi es un sistema de red inalámbrico que utiliza ondas de radio como medio para transmitir y recibir información entre distintos dispositivos. Una característica fundamental de esta tecnología es que no utiliza cables para lograr la conexión a internet, sin embargo, los DP deben estar cercanos a la señal inalámbrica para tener acceso a la red (Cárdenas et al., 2017). La conexión a Wi-Fi en los DP, brinda al usuario la posibilidad y libertad de contar con autonomía de uso en diferentes lugares.

La característica de portabilidad de los DP, se refiere a que es fácil transportarlos por su tamaño y cualidades, al mismo tiempo que la interconexión de Wi-Fi (o internet inalámbrico), facilita las posibilidades de uso al usuario para establecer comunicación cuando lo requiera. Así, dicha posibilidad de acceder a la red en cualquier momento es una de las ventajas más importantes de los DP del presente siglo: también se reconoce que otro de sus atributos distintivos es la ubicuidad. Según Burbules (2014), esta característica le permite al usuario acceder a la información en todo lugar y en todo momento. Por supuesto, lo anterior solo es válido considerando el tipo de DP, la conexión y la calidad de recepción a internet.

Fombona y Roza (2016) describieron a los DP, como ordenadores pequeños que pueden ser transportados y disponen de autonomía energética. Asimismo, mencionaron que existe gran variedad de equipos, y no solo están dedicados a mantener la comunicación interpersonal, como lo fue con la telefonía tradicional, sino que cuentan con un sistema operativo propio y están orientados a la gestión portátil y avanzada de datos por medio de internet. Además, desarrollan otras tareas, como la reproducción audiovisual para fines de aprendizaje, entretenimiento u ocio.

Ramírez (2009) definió a los DP como dispositivos de computación digital integrados por un procesador y memoria que a su vez cuentan con distintos medios de entrada de información, (por ejemplo: teclado, pantalla táctil, lápiz digital, micrófono, *Universal Serial Bus* [USB]) y salida de información (por ejemplo: pantalla, texto, gráficos, vibración, audio, cable). Algunos de los dispositivos portátiles más relacionados con el aprendizaje móvil o *m-learning* son: laptops, el teléfono inteligente o *smartphone*, asistentes personales digitales, tableta y relojes inteligentes. Las distintas maneras en que los DP pueden emitir información, también pueden representar la manera en que el usuario obtiene experiencia con el uso que hace de ellos.

En conclusión, los DP funcionan a través de la red de datos y la calidad de la recepción de Wi-Fi, el cual, sirve como medio para acceder a la información en la web de manera ubicua; también sirve para mantener la comunicación a distancia entre usuarios o grupos de usuarios; y precisamente en el contexto universitario puede servir como una herramienta para el aprendizaje de los estudiantes. Sin duda los fines y usos que le otorguen a los DP serán variados. Ahora bien, la universidad como institución posiblemente tiene sus propias maneras de enseñar a sus estudiantes los contenidos educativos por medio de los DP; por lo que, en el siguiente apartado se discute sobre los tipos de usos que han tenido los DP en la universidad.

2.1.3 Contexto universitario: el estudiante y su mediación con dispositivos portátiles

La introducción de los DP en las Instituciones de Educación Superior (IES) en países latinos ha sido un proceso lento y gradual. Navarro et al. (2017), describieron desde un meta-análisis el estado del conocimiento de las TIC en América Latina y México en la última década señalando que dentro de las IES aún existen vacíos en la

generación de conocimiento sobre el uso de las TIC y en la formación de los estudiantes universitarios en competencias digitales.

Rengifo-Millán (2015) mencionó que la universidad está obligada a reinventarse y adecuarse a las problemáticas y tendencias de la sociedad, para lograr el desarrollo e internacionalización de sus egresados y la atención de las demandas de la misma sociedad. La autora refirió que la finalidad de la universidad es alcanzar una gestión estratégica, transformándose en una versión contemporánea, y que sea participe en los procesos del desarrollo global.

En investigaciones como las de Linares (2016) y Martínez (2017) se mostró que en las IES de México han incluido en sus Planes de Desarrollo Institucionales (PDI) ciertas políticas como: la interculturalidad, la inclusión, la diversidad cultural, la cohesión social, políticas de equidad y finalmente el manejo de las TIC. Tales políticas según los autores responden a modelos socioeconómicos neoliberales y a la globalización, que permean tanto en procesos escolares como en el desarrollo educativo de los estudiantes.

En la región Noroeste del país, la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) presentó en su Plan de Desarrollo Institucional 2019-2023, en la política 7. Cultura Digital que las tecnologías digitales servirán como medios de transformación en las formas de creación del conocimiento, de acceso a la información y de comunicación (UABC, 2019). El objetivo de esta política es incorporar la cultura digital en funciones y gestiones de la universidad. Incluyendo las siguientes acciones:

7.1.1. Consolidar las capacidades humanas, técnicas, organizacionales y de infraestructura asociadas al desarrollo de la cultura digital, mediante una agenda institucional orientada por criterios de selectividad, orden, relevancia y optimización.

7.1.2. Aplicar el principio de accesibilidad universal en todos los procesos relativos al diseño de aplicaciones, adquisición y operación de equipos, desarrollo de sistemas de información y entornos de aprendizaje (p.111).

Así pues, la universidad en la era del conocimiento tiene como una responsabilidad más, mantenerse al nivel de las tendencias tecnológicas según sus posibilidades. Tanto profesores como estudiantes son importantes en la institución, sin olvidar que el fin último es la formación de los estudiantes. Por ello los maestros se consideran como un elemento elemental del proceso educativo de los estudiantes. Izquierdo et al. (2017) comentaron que, en el contexto universitario, se debe fortalecer la formación tecno-pedagógica del docente, especialmente por el rol que representa en la formación de los estudiantes. Asimismo, sugirieron la creación de programas dirigidos a la investigación educativa, específicamente para el desarrollo de prácticas pedagógicas efectivas, las cuales, pudiesen maximizar el uso y dominio de los DP para la formación de los estudiantes. Al respecto Vera et al. (2014) refirieron que el uso de los DP en la Educación Superior facilita la realización de algunos proyectos aportando innovación en el desarrollo de ellos. Sin duda, el uso constante y guiado de los DP puede reflejar cambios favorables en el pensamiento y las actitudes de los estudiantes.

La tecnología vista como una herramienta junto con las experiencias educativas puede fomentar el desarrollo de una cultura digital. Sin embargo, para que suceda la integración de los DP, en los procesos de enseñanza-aprendizaje se requiere que el profesorado centre su atención en el desarrollo de nuevas y mejores experiencias de aprendizaje diseñadas con los DP; viéndolas como un medio y no un fin, dado que, son recursos y no el centro del proceso (Garcés et al., 2014; Marcelo et al., 2015). Así pues, los docentes podrán brindar mejores experiencias de aprendizaje durante la formación universitaria de los estudiantes.

Un ejemplo del uso de la tecnología para fines educativos, mediado por los DP, es la educación a distancia o educación en línea en la que tanto estudiantes como profesores se encuentran lejanos entre sí. Tal modalidad ha funcionado y servido en diferentes campus virtuales de algunas universidades mexicanas. Entre los sistemas de gestión de aprendizaje más utilizados por las universidades actualmente se encuentran: *Moodle*, *Meet*, *Classroom* (los dos últimos de *Google*), *Blackboard*, y *Skype* (de *Microsoft*). No obstante, cada universidad bajo su propia normatividad usará o aplicará las herramientas tecnológicas según sean las necesidades de su comunidad de estudiantes y sus alcances en posesión de DP (Linares, 2016).

La dinámica que se ha observado entre profesores y alumnos es que existe un uso de las TIC, dirigido a la realización de actividades escolares (Gallar et al., 2015). En coherencia con lo anterior los autores afirmaron que los dispositivos portátiles facilitan la mediación del aprendizaje, a su vez abren espacios para buscar, procesar, aplicar la información, el conocimiento y propician el intercambio de información con los otros. Cabe mencionar que la mediación del aprendizaje a partir de los DP puede servir como herramienta, sin embargo, no garantiza el aprendizaje, ni el tipo de uso que los estudiantes den a las TIC dentro o fuera del aula.

Lorent-Vaquero y Rodríguez-López (2016), describieron que algunos de los beneficios que las TIC pueden proporcionar a la universidad son:

- Facilidad de acceso y gestión de la información
- Transversalidad (en los procesos de gestión, formación e investigación)
- Mejora en la innovación (producto de la mejora del pensamiento lógico)
- Comprensión de contenidos a partir de los materiales multimedia
- Motivación a la independencia del estudio y disminución a la dependencia de los procesos de enseñanza-aprendizaje tradicionales

- Ampliación de la comunicación entre profesor-alumno y la apertura a la comunicación con otros miembros de la comunidad científica

Algunos de los beneficios que pueden proveer el uso de los DP -en algunas universidades de México- ya forman parte de la vida del estudiante.

2.1.3.1 Descripción del estudiante de nuevo ingreso a la universidad

Herrera y Burgoa (2013) mencionaron que la Universidad es un mundo regido por normas establecidas por la misma institución e incluye las exigencias de la sociedad. Dentro de la universidad se dan procesos de evolución y pertinencia con respecto a las distintas disciplinas del saber. Estos procesos tienen como fin que el estudiante de nuevo ingreso entienda y conozca lo que la sociedad le demanda respecto a sus valores, actitudes, aptitudes y decisiones (Báxter, 1989 como se citó en Herrera y Burgoa, 2013), todo ello para lograr una inmersión al campo laboral.

Como parte de las exigencias de la sociedad del siglo XXI, la universidad ha cambiado en orientación al desarrollo tecnológico, la competencia internacional y las transformaciones del mercado (UNESCO, 2015). Los cambios que han llevado a las Instituciones de Educación Superior (IES), a la creación de nuevos programas educativos, suelen ser resultado del trabajo colegiado entre académicos que pertenecen a líneas de investigación, las cuales, pueden abordar problemáticas socio-ambientales en las mismas dependencias, facultades o institutos (Martínez-Fernández y González, 2015). En suma, el conjunto de factores antes mencionados, pueden influenciar directa o indirectamente al estudiante universitario desde inicios de formación académica hasta la etapa final de su egreso.

Los factores de cambio en la sociedad y el deber ser de la universidad, presuponen un nuevo perfil del estudiante de nuevo ingreso a la universidad con características específicas de acuerdo con sus experiencias y necesidades. Al

respecto, Castellanos et al. (2017), comentaron que el perfil de estos alumnos que recién ingresan a la universidad se ha visto influenciado por una sociedad altamente tecnológica. Los autores explicitaron que “la universidad se verá obligada a ajustarse a este nuevo perfil de alumno, trasformando desde herramientas y metodología hasta, en algunos casos, la forma de entender los procesos de enseñar y aprender” (p.2). Por lo tanto, la universidad debiera orientarse permanentemente a atender las necesidades y actualizaciones de la educación de sus estudiantes.

Según Torres-Zapata et al. (2019) las características del perfil de nuevo ingreso de los estudiantes están relacionadas con el conjunto actitudes, valores conocimientos y habilidades, las cuales, deben demostrar quienes aspiran entrar a la universidad. Mencionaron que solo el 25% de los estudiantes provenían de preparatorias privadas y 75% de escuelas públicas. La procedencia de los estudiantes puede dar cuenta de qué se puede esperar en las facilidades de acceso a la disposición de DP. Al mismo tiempo señalaron que los estudiantes deberían contar con mejores habilidades y conocimientos que les permitan manejar de distintas formas los DP puesto que, son las formas actuales de producir, comunicar y difundir el conocimiento.

Molinero y Chávez (2019), en un estudio dirigido a identificar las herramientas tecnológicas con mayor frecuencia de uso en los estudiantes de recién ingreso a la universidad, encontraron que mediante la computadora los estudiantes utilizaban más las aplicaciones de: *Drive, Facebook y YouTube*. En cuanto a las plataformas educativas que mayormente utilizaban los alumnos, los autores señalaron que fue la institucional, seguida de *Canvas y Socrative*. Así para los programas de *Microsoft Office* el preferido por los estudiantes, es el procesador de texto *Word*, seguido del procesador de texto en línea; para los ejercicios estadísticos es Excel, continuando con Minitab; para presentaciones *Power Point*, le continua Prezi; y para lectura de

documentos en PDF (por sus siglas en inglés de *Portable Document Format*), se encontró *Adobe Acrobat*, seguido de Nitro Pro. Finalmente, dentro de los buscadores más utilizados, sobresale, *Google Chrome*.

Prensky (2010; 2014) publicó en su libro *Enseñar a nativos digitales* con base en entrevistas e investigaciones a lo largo de su trayectoria que los estudiantes en su mayoría "No quieren charlas teóricas" (p.13) pero quieren:

- Que se les respete, se confíe en ellos, y que sus opiniones se valoren y se tengan en cuenta
- Seguir sus pasiones e intereses
- Crear, usando las herramientas de su tiempo
- Trabajar con sus compañeros (iguales) en trabajos de grupo y proyectos (y evitar que los vagos viajen gratis)
- Tomar decisiones y compartir el control
- Conectar con sus iguales para expresar y compartir sus opiniones, en clase y alrededor del mundo
- Cooperar y competir entre sí
- Una educación que no sea únicamente relevante, sino conectada con la realidad

Tras los hallazgos de las investigaciones de Prensky se puede decir que los universitarios del siglo XXI presentan tanto características como motivaciones adecuadas a la época en la que se vive. Un ejemplo de esto es la búsqueda de información en navegadores de internet, como *Google*; en otros tiempos, los estudiantes universitarios tenían que ir a bibliotecas públicas o las propias de la institución universitaria e incluso comprar los libros, usaban motores de búsqueda en internet que en sus inicios fueron *Explore*, después *Yahoo* y *Firefox* hasta que se hizo más frecuente el uso de *Google*. Así, ejemplos de usar la *laptop* para una

búsqueda rápida en clase, pasó a ser una búsqueda rápida directamente del *smartphone*.

También la manera en cómo se procesa la información es relevante para conocer a los estudiantes de nuevo ingreso a la universidad. En un estudio realizado en la Universidad de Guadalajara, Islas y Delgadillo (2016), señalaron que los estudiantes de nuevo ingreso cuando relacionaban la información recuperada de la *web* (*World Wide Web* o red informática), al mismo tiempo que, la enriquecían con otras fuentes para crear conocimiento nuevo, por lo que se presume puede ser una de las finalidades del uso de los DP con fines educativos. Así, los investigadores confirmaron en este estudio que la aplicación de habilidades cognitivas como interpretar, reflexionar y evaluar información en la realización de una actividad escolar mediada por los DP, se completó sin problema el proceso cognitivo esperado en su muestra estudiantil. Se espera que el conocimiento adquirido desde la información encontrada en internet, pueda ser transferido a situaciones reales, tanto para resolver problemas complejos, como para fortalecer su auto-aprendizaje y verse reflejado en su entorno.

En conjunto, las características de los estudiantes de recién ingreso a la universidad dentro de la sociedad del conocimiento previamente descritas con Prensky, dan idea de lo que esperan aprender. Puesto que, los estudiantes de hoy serán los profesionistas que sostendrán la estructura económica del mañana. Así pues, la universidad ha de prever y planear los cambios razonables en sus programas de estudio para brindar las mejores herramientas educativas que fortalezcan el desarrollo personal y profesional de sus estudiantes.

2.1.3.2 Usos educativos de los dispositivos portátiles en estudiantes universitarios

Actualmente los estudiantes realizan gran parte de sus diferentes actividades escolares y no escolares, con apoyo de los DP. Marini (2017) mencionó que, en el

contexto educativo del nivel superior, la comunidad estudiantil presenta características diferenciadas en torno al uso de los DP, dado que, cada estudiante los utiliza de forma distinta. Refirió que tales usos diferenciados están relacionados con el contexto educativo, las características culturales, socioeconómicas y demográficas de los usuarios. De esta manera, se infiere que las formas de utilizar a los DP dependerán de cada estudiante.

Sevillano-García et al. (2016) describieron los usos otorgados por estudiantes universitarios al ordenador portátil (*laptop*). En términos generales encontraron que, el ordenador portátil es usado principalmente por los estudiantes para fines académicos: 88% usan la laptop para elaborar trabajos escolares, un 55% para intercambiar apuntes o buscar información. En cuanto a los usos de comunicación, el correo electrónico fue utilizado en un 88% y para la participación en redes sociales 71%. Estos hallazgos dan cuenta de algunos de los usos dados por la comunidad estudiantil española involucrada en la investigación. Cabe mencionar que según este estudio las mujeres son las que mayor uso dan a los DP para la realización de sus actividades académicas.

En otro estudio, Vázquez et al. (2016) discutieron el uso educativo y social de dispositivos digitales entre estudiantes hispanoamericanos y españoles. Así, mostraron que el uso educativo de los dispositivos portátiles en el contexto hispano se basa en la tableta y el ordenador portátil para la búsqueda de información, o bien para estudiar y consultar servicios universitarios. En contraste se observó que los estudiantes españoles utilizan con más frecuencia la tableta para el estudio que los estudiantes hispanoamericanos. En suma, para ambos grupos se encontró que utilizan más el smartphone y la tableta para socializar, interactuar por redes sociales, chatear por mensajería instantánea y consulta del correo electrónico. Por lo anterior,

se puede inferir que, en algunos contextos, los estudiantes universitarios pueden tener diversas tendencias en el uso de DP.

Es importante entender los patrones de conducta de los estudiantes relacionados al uso de DP en el contexto universitario; pero también es importante entender que sucede fuera del aula. Al respecto, Vázquez-Cano y Sevillano-García (2017) describieron al usuario actual como alguien que no se limita solo al consumo de información audiovisual en internet, sino que, también dentro de sus patrones de conductas genera contenido en diferentes formatos. Dichos contenidos creados por los usuarios se comparten con la facilidad implícita de hacerlo en cualquier lugar y en cualquier momento. En resumen, según los autores se ha generado un nuevo contexto formativo mediado por lo portátil y lo ubicuo, lo cual, representa una gran oportunidad de generar nuevos entornos y formas de aprendizaje.

Como se ha mencionado anteriormente en este sub-apartado el uso de los DP, varía de acuerdo al contexto. Por ello, existen algunas ventajas que favorecen la realización de actividades educativas, aunque también se presentan algunos inconvenientes de trabajar con los DP. En un estudio con estudiantes de la Universidad CEU San Pablo (España), Alonso et al. (2016) encontraron que, en el área de Comunicación, 57% de los estudiantes utilizaban los dispositivos portátiles en el aula; la mayoría (87%) de los estudiantes declararon que son necesarios para la realización de sus apuntes; el 40% indicó que les permitía realizar trabajos y prácticas en los descansos y a la salida de las clases. Sin embargo, 20% de los estudiantes aceptaron que preferían asistir a clases con su ordenador para desconectarse de las dinámicas que les parecían aburridas.

En otro estudio con perspectiva cualitativa, Limón (2018) describió los usos educativos de los estudiantes con los DP (referidos en dicho estudio como Dispositivos Móviles de Comunicación: DMC) que, en opinión de los estudiantes, son

contemplados como herramientas para obtener información, comunicarse y tener tiempo de ocio. No obstante, según los hallazgos de las entrevistas realizadas, también son vistos como un apoyo para el aprendizaje, al mismo tiempo que les brinda cercanía y relación con otros estudiantes, amigos y familiares. Ante este panorama se aprecia que el uso de los DP varía con relación al usuario.

Si bien los DP, -en concreto la tableta y el smartphone- funcionan con aplicaciones o *apps* (en inglés), mediante un uso adecuado pueden ser un apoyo para las actividades escolares de los estudiantes (Hernández et al., 2016). Barragán et al. (2016) señaló algunas de las apps de los smartphones pueden utilizarse en el ámbito educativo: *Whatsapp*, *Facebook*, cámara fotográfica, video, lectores de PDF, visores de documentos de textos, presentaciones, entre otros. Dentro de los usos educativos que pueden otorgarles los estudiantes a los DP (con el manejo de *apps*), son: la creación de grupos de estudio apoyados en la mensajería instantánea, redes sociales, así como en tomar fotografías de las notas de pizarrón.

El uso de buscadores en los DP, cobra relevancia a la hora de obtener la información que requieran los estudiantes. Bajo esa mirada Cerda et al. (2018) indicaron que el mayor porcentaje de uso educativo se dirige al buscador de *Google* con un 64.2% señalado por los estudiantes de Pedagogía, dado que les parece mejor la búsqueda de información en tal buscador, por lo que supera la revisión de videos educativos en YouTube con un 20.1%. Finalmente, el uso académico, con mayor frecuencia entre los estudiantes de pedagogía en Chile, es a través del computador de escritorio o portable (*laptop*), mientras que el *smartphone* tuvo un uso mayormente social y el uso de la tableta fue predominantemente recreativo.

2.2 Habilidades Digitales (HD)

A continuación, se especificará cómo se conciben las HD para la presente investigación. De esta manera se guía al lector a comprender las características que

constituyen al constructo de HD, de acuerdo con la definición de investigadores y expertos en el tema que desenvuelve este apartado. Finalmente se resaltar  la importancia de las siguientes dimensiones: Aspectos  ticos, Manejo de Información y Comunicación.

2.2.1 Definición del constructo de Habilidad Digital

La habilidad digital es un constructo fundamental para la investigación, por ello es importante distinguirla de la competencia digital y sus sinónimos o términos afines. Como constructo la HD ha evolucionado a la par de la era del conocimiento, así en investigaciones como la de Ilom ki et al. (2014) la definieron como un sub-constructo de Competencia digital (CD). Asimismo, estos autores reportaron las diferentes formas de referir a la CD en otras investigaciones, tanto en textos de discurso político como en investigaciones científicas. En consecuencia, la competencia digital ha sido mencionada como: alfabetización digital, habilidades de TIC, alfabetización tecnológica, habilidades de internet y habilidades digitales. La HD al ser un constructo con amplia polisemia puede encontrarse implícita en cada una de ellas.

Por otro lado, y de manera práctica la Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación (DGTIC), de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM, 2014), realizó una investigación en la que definieron la HD mediante el diseño de una matriz. Esta matriz tuvo el propósito de estructurar y organizar los niveles de las habilidades digitales de estudiantes de preparatoria y licenciatura. Los desarrolladores de esta matriz, mencionaron que un individuo que sabe desplazarse en la presente era del conocimiento con un alto grado de manejo de información y con una participación activa en la comunicación digital por medio de las TIC (a partir de aquí TIC se entenderá específicamente como Dispositivos Portátiles [DP]) se puede concebir que un individuo est  integrado en la cultura

digital. Sin embargo, para lograr lo antes descrito es necesario contar con habilidades digitales (DGTIC, UNAM, 2014). La definición de HD dada por DGTIC, representa de manera puntual cómo percibir y aplicar las HD en tareas concretas con el uso mediado por los DP.

En la investigación de Ramírez y Casillas (2017) se integraron las normas, directrices y estándares internacionales propuestos por: la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, European Computer Driving Licence e International Society for Technology in Education; esto para precisar conceptos en torno al uso de sistemas digitales, manejo de información, creación y manipulación de contenidos digitales relacionados con la comunicación, socialización y colaboración en entornos digitales. Los autores, nombraron al constructo (que emergió de su investigación) como saber digital, no obstante, por el desarrollo y naturaleza del constructo también se puede concebir como HD ya que los saberes digitales son una estructura graduada en conocimientos teóricos e instrumentales mediados con los dispositivos portátiles, a la vez, son acciones precisas que realizan los usuarios con dichos equipos. En el proceso de interacción con los DP, se espera que la información y los conocimientos previos acerca de éstos se razone de manera objetiva, con el fin de ejecutar y lograr una tarea concreta. Por tanto, en el marco de saberes digitales de Casillas y Ramírez (2017), también se muestra una propuesta de HD relacionadas con el manejo de DP.

Finalmente, en otra investigación presentada por Organista-Sandoval et al. (2017) se concibe a las HD "como un conjunto de destrezas que permiten la aplicación de conocimientos en una situación dada, con la mediación de algún dispositivo o recurso tecnológico" (p.100). Desde la perspectiva de estos autores, para medir la HD es necesario estimar un nivel de dominio de la habilidad. Por lo

que es fundamental delimitar las dimensiones de interés, de este modo se buscó aproximar una propuesta metodológica para su medición. En suma, se parte de las definiciones anteriormente citadas para este sub-apartado para definir las HD como destrezas ejecutadas de manera puntual sobre una tarea específica en torno al uso de los DP, al mismo tiempo se reconoce la necesidad de un conocimiento previo sobre las acciones que se realizarán mediante el uso de los DP. Las HD empleadas por los estudiantes pueden orientarse al manejo de tecnología, información y comunicación.

Por consiguiente, es importante contar un marco de referencia basado en investigaciones regionales, nacionales, e organismos internacionales, dado que se pueden identificar las características globales y específicas de las HD. Lo anterior aportará información para la delimitación de las dimensiones asociadas al Manejo de Tecnología, Información, Comunicación y Aspectos Éticos.

2.2.2 Caracterización de las habilidades digitales

La caracterización de un constructo requiere de un marco de referencia que esté integrado por distintas investigaciones que inicialmente pasan a ser en algunos casos modelos teóricos o bien llegan a la realización de un instrumento e inclusive su aplicación y los análisis pertinentes de los datos. Este apartado tiene como objetivo mostrar autores que han llevado dichos procesos, los cuales aportan conocimiento para la sistematización de la HD. Se inicia en el ámbito internacional con el análisis descriptivo y analítico de Durán et al. (2016) sobre términos afines de la HD, las dimensiones que la integran y la clasificación que se presentado hasta el momento. Finalmente se describe la relación de la habilidad digital con los procesos cognitivos involucrados.

En España, Durán et al. (2016), realizaron una investigación sustentada en una revisión documental estructurada en dos tiempos: 1) análisis conceptual de las

aportaciones más relevantes de los últimos cinco años en HD; y 2) después de dicho análisis, realizaron un estudio descriptivo y comparativo de los diversos modelos de HD. De acuerdo a los hallazgos los autores destacaron que, dentro del análisis, los modelos presentan dimensiones y elementos comunes, pero también algunas particularidades. Dichos autores argumentaron la pertinencia de abordar en futuras investigaciones las dimensiones como marco referencial.

Tabla 1

Dimensiones de la HD y términos afines

HD o término a fin	Cantidad de ámbitos	Autor	Clasificación de las dimensiones
Competencia digital	8	ACTIC *	-Cultura y participación digital -Uso del ordenador y del sistema operativo -Navegación y comunicación -Tratamiento de la comunicación escrita -Tratamiento de la información gráfica, sonora y de la imagen -Tratamiento de la información numérica -Tratamiento de los datos -Presentación de contenidos
Competencia digital	7	Módulos para acreditación ECDL/ICDL *	-Conceptos básicos de las tecnologías de la información (TI) -Uso de ordenador y gestión de ficheros -Tratamiento de textos -Hojas de cálculo, -Bases de datos -Presentaciones, información -Comunicación
Competencias Digitales	5	Dimensiones desarrolladas a partir del marco presentado por IPTS en el informe DIGCOMP (Ferrari 2013)	-Información -Comunicación -Creación de contenido -Seguridad -Resolución de problemas
Habilidades cognitivas y técnicas	5	Componentes del modelo	-Acceder: conocer y saber cómo recoger y/o recuperar información.

HD o término a fin	Cantidad de ámbitos	Autor	Clasificación de las dimensiones
		iSkills por ETS *	-Administrar: aplicar de un esquema de organización o clasificación existente. -Integrar: interpretación y representación de la información. Se trata de resumir, comparar y contrastar. -Evaluar: hacer juicios sobre la calidad, la pertinencia, utilidad, o la eficiencia de la información. -Crear: la generación de información para adaptar, aplicar, diseñar, inventar, o dar autoría a la información.
Alfabetización digital	4	Áreas del modelo de Larraz (2013)	-Informacional -Tecnológica -Multimedia -Comunicativa

Nota.*. ACTIC (Acreditación de Competencias en Tecnologías de la Información y la Comunicación); ECDL es una organización sin fines de lucro del Consejo Europeo de Asociaciones Profesionales de Tecnologías de la Información (CEPIS) y ayudada por la Comisión Europea dicha institución implantada en Europa bajo las siglas ICDL; por sus siglas en inglés Educational Testing Service (ETS); Marco Común de Competencia Digital Docente (DIGCOMP). Tabla modificada a partir de Durán et al. (2016).

En la Tabla 1, se observa la existencia de distintas áreas, módulos o dimensiones de la HD y sus términos afines. Entonces se resalta que, el Marco de referencia digital, (DIGCOMP) de la Comisión Europea donde se presenta la clasificación del constructo en cuestión y en aras de ser utilizable en la educación, incorpora las tres dimensiones de la presente investigación: (a) Aspectos Éticos, (b) Manejo de Información y (c) Comunicación: aunque cabe mencionar que la dimensión Aspectos Éticos está de forma implícita, puesto que muestra como la dimensión de Seguridad, no obstante, su contenido alude a lo mismo.

Otro de los autores que ofrecen un marco de referencia es el Centro de Educación y Tecnología del Ministerio de Educación de Chile quienes presentaron una actualización a la Matriz de Habilidades TIC para el aprendizaje (Enlaces, 2013). Las principales consideraciones consistieron en los cambios transcurridos en los últimos tres años (previos a la fecha de publicación), tanto a nivel nacional como internacional en relación a la definición, desarrollo y medición de las habilidades TIC (así las nombraron los autores) o HD dentro del contexto escolar chileno. Las revisiones de mayor relevancia para la investigación fueron las siguientes:

- National Assessment Program (Australia)
- iSkills (Estados Unidos)
- ISTE- NETS for Students (Estados Unidos)
- Brevet Informatique et internet (B2i, Francia)
- Key Stage 3 (KS3, Inglaterra)
- International Computer and Information Literacy Study/ International Association for the Evaluation of Educational Achievement (ICILS/ IEA, Amsterdam)

En segundo lugar, se requirió de la participación de un panel de expertos nacionales e internacionales para la revisión de la primera propuesta de la matriz de HD. Posteriormente, se llevaron a cabo observaciones en las clases de seis escuelas chilenas, con el fin de definir los comportamientos observables con el uso de las TIC que permitieran la definición de las HD. Asimismo, realizaron entrevistas a profesores para desarrollar ejemplos pedagógicos dirigidos al uso de las TIC en una clase típica.

La Matriz de Habilidades TIC para el aprendizaje, se estructuró de la siguiente forma: dimensiones, sub dimensiones, habilidad digital, definición operacional de la HD, comportamientos observables, criterios de progresión, ejemplos de aplicaciones que se pueden utilizar para desarrollar la habilidad digital (obsérvese en Tabla 2).

Tabla 2

Estructura básica de la Matriz de Habilidades para el aprendizaje

Dimensiones	Sub dimensiones	Descripción de la sub dimensión
<p>Información: La dimensión información describe las habilidades digitales para buscar, seleccionar, evaluar y organizar información en entornos digitales y transformar o adaptar la información en un nuevo producto, conocimiento o desarrollar ideas nuevas</p>	Información como fuente	De la gran cantidad de información disponible en Internet, el estudiante primero debe comprender y definir claramente cuál es la necesidad de información con base en una tarea a resolver; identificar fuentes de información digitales pertinentes y buscar y seleccionar la información digital requerida en función de la tarea a resolver. El estudiante debe ser capaz de evaluar cuán útil y relevante es una fuente de información. Finalmente saber guardar y organizar los datos o información digital de forma eficiente para su reutilización posterior.
	Información como producto	Consiste en lo que el estudiante puede hacer con la información digital (una vez recogida y organizada). Esta sub-dimensión considera las habilidades digitales; planificar un producto de información; integrar, refinar, y representar información; y generar nuevos productos de información.
<p>Comunicación efectiva y colaboración: Las habilidades incluidas en esta dimensión deben entenderse como habilidades sociales, donde la capacidad para transmitir e intercambiar información e ideas con otros, así como también de interactuar y contribuir dentro de un grupo o comunidad es fundamental.</p>	Comunicación efectiva	Habilidades y conocimientos digitales que necesita el estudiante para comunicar los productos creados por él. Esta sub-dimensión demanda trabajo analítico, que incluye: procesar, transformar y formatear la información y reflexionar sobre la forma más adecuada de presentar una idea a una audiencia en particular.
	Colaboración	Son las habilidades digitales que se necesitan para trabajar a distancia. Donde se entrega retroalimentación constructiva por medio de una reflexión crítica al trabajo de otros o a través de la creación espontánea de comunidades de aprendizaje, utilizando distintos medios digitales.
<p>Convivencia digital: Las habilidades incluidas en esta dimensión contribuyen a la formación ética general de los estudiantes a través de las TIC. Entrega indicaciones sobre cómo aprovechar</p>	Ética y autocuidado	Refiere a la habilidad de evaluar las TIC de forma responsable en términos de decidir sobre los límites legales, éticos y culturales de compartir información y la comprensión de las oportunidades y también los riesgos potenciales (a niveles sociales y técnicos) que pueden encontrarse en Internet. Para esta sub-dimensión es importante la noción de autorregulación,

Dimensiones	Sub dimensiones	Descripción de la sub dimensión
<p>las oportunidades de coordinación y vinculación que ofrecen las redes sociales o digitales. Para que los estudiantes tengan habilidades similares para aprender y vincularse con otros en un ambiente digital como de resguardarse de situaciones riesgosas en Internet (seguridad digital).</p> <p>Tecnología: Esta dimensión define las habilidades funcionales y conocimientos necesarios para nombrar, resolver problemas, operar y usar las TIC en cualquier tarea. Es importante considerar la permanente creación de <i>software, hardware</i> y programas.</p>		donde se espera que el estudiante pueda discriminar cuándo es mejor utilizar una herramienta digital y cuándo no.
	TIC y Sociedad	Esta sub-dimensión está relacionada con la capacidad del estudiante de entender, analizar y evaluar el impacto de las TIC en contextos sociales, económicos y culturales.
	Conocimientos TIC	Sub-dimensión que refiere a la capacidad del estudiante para manejar y entender conceptos de las TIC (utilizados para nombrar las partes y funciones de los computadores y las redes). Dominar los términos asociados a las TIC y sus componentes es importante para resolver problemas técnicos asociados a ellas.
	Operar las TIC	Considera la capacidad de usar las TIC de forma segura, de resolver problemas técnicos básicos y de administrar información y archivos.
	Usar las TIC	Refiere a la habilidad digital para dominar y usar el <i>software, hardware</i> y programas de las TIC en función de la sociedad, particularmente aquellos que facilitan el aprendizaje individual y con otros.

Nota: La información aquí descrita se tomó de Enlaces (2013, pp. 17-20).

La tabla anterior, representa el orden en el que se sistematizó el constructo de HD. Los aspectos globales de las HD que Enlaces (2013) sintetizó para el uso en los estudiantes, se pueden resumir en manejo de Información, Comunicación y Tecnología. Lo anterior permite a esta investigación puntualizar aquellas dimensiones de la HD de mayor relevancia que suelen requerirse para el uso escolar.

Por otro lado, en el contexto nacional, la DGTIC, UNAM (2014) desarrolló la Matriz de Habilidades Digitales, en la cual se delimitaron las HD en el siguiente orden: Temas, Rubros y Nivel de habilidad digital. A continuación, se muestra de forma resumida un fragmento de la estructura de la matriz de HD anteriormente citada (obsérvese en la Tabla 3).

Tabla 3

Matriz de Habilidades Digitales de acuerdo a su estructura

Tema	Rubros	Nivel de habilidad		
		1	2	3
Acceso a la información	Búsqueda de información.			
	Servicios en línea. Uso del navegador.	-Usar motores de búsqueda para realizar investigaciones en Internet. -Utilizar una palabra clave o frase para realizar una búsqueda. -Utilizar hipervínculos para acceder a información detallada.	-Consultar bibliotecas digitales. -Localizar información específica en un sitio de Internet como complemento a una investigación en medios impresos. -Buscar recursos de información a partir de su formato: documento, imagen, página web, video. -Realizar consultas en	-Utilizar mapeo de información con software especializado. -Emplear operadores booleanos y de proximidad en el diseño de estrategias de búsqueda especializada. -Truncar palabras en el diseño de estrategias de búsqueda. -Identificar metabuscadores.
Comunicación y colaboración en línea	Trabajo colaborativo: blog y documentos compartidos. Correo electrónico. <i>Chat.</i> Redes sociales, <i>microblogging</i> y mensajería instantánea.	-Seleccionar información de una página web. -Identificar y utilizar navegadores web. -Utilizar sitios institucionales		
	Virus y antivirus. Usuarios y contraseñas. Navegación por internet. Descargas seguras. Correo electrónico y redes sociales.			
Seguridad de la información.				

Tema	Rubros	Nivel de habilidad
Procesamiento y administración de la información	Procesador de textos. Hoja de cálculo. Presentador electrónico. Bases de datos.	como fuente de información. bases de datos especializadas. -Agregar marcador a una página Web. -Crear una carpeta para sitios marcados como favoritos.
Manejo de medios	Imagen. Audio. Video.	-Realizar búsquedas básicas en bibliotecas digitales.
Equipos de cómputo y dispositivos móviles	Hardware y unidades de almacenamiento. Organización de la información. Periféricos. Dispositivos móviles.	-Citar la información y los recursos extraídos de Internet.
Ambientes virtuales de aprendizaje	Plataformas educativas.	-Seleccionar la información.
Recursos y herramientas tecnológicas de apoyo a la enseñanza	Sitios web. Algoritmos. Lenguajes de programación. Simuladores y sensores. Software específico. Redes.	

Nota. Elaborada a partir de (DGTIC, UNAM, 2014, pp.3-4).

Como se puede observar en la estructura de la Matriz de habilidades digitales de la UNAM, solo se retomó el *Tema de Acceso a la información del Rubro Búsqueda de información*, con sus respectivos tres niveles de la HD. Cada Rubro de la matriz determina un Tema, al mismo tiempo que se segmentó en tres categorías a manera de identificar un nivel de dominio de la HD. Así en cada uno de los tres niveles se localiza, primeramente, el verbo en que puede caracterizarse la acción concreta de

la HD en los estudiantes, esto para el desarrollo de una actividad o tarea en concreto mediante el uso de un DP.

Por su parte, Ramírez y Casillas (2017) presentaron una propuesta Metodológica para la determinación de los Saberes digitales (SD) deseables en los docentes del estado de Veracruz. En el primer capítulo de la publicación, se encuentra el desarrollo teórico de los diez SD y sus definiciones operativas —si bien cabe recordar que por la naturaleza de los SD en esta investigación a partir de aquí se reconocen como HD— (obsérvese en la Tabla 4). Asimismo, los autores comentaron en las conclusiones la deseabilidad que se tiene para adaptar un instrumento a futuro con base en ésta propuesta para ser aplicada en estudiantes.

Tabla 4

Descripción de Habilidades Digitales

*Habilidades Digitales	**Descripción
1) Saber usar dispositivos	Conocimientos y habilidades necesarias para la operación de sistemas digitales (computadoras, tabletas, teléfonos inteligentes) a través de la interacción con elementos gráficos del sistema operativo (menús, iconos, botones, notificaciones, herramientas), y físicos (monitor, teclado, panel táctil), así como el establecimiento de conexiones con dispositivos periféricos (impresora, escáner, micrófono) y redes alámbricas o inalámbricas.
2) Saber administrar archivos	Conocimientos y habilidades necesarias para la manipulación (copiar, pegar, borrar, renombrar, buscar, comprimir, convertir, etc.), edición de contenido y sus atributos; además de transferencia local de archivos (disco duro interno o externo, disco óptico, memoria <i>USB</i>), por proximidad (<i>bluetooth</i>), o de forma remota (como adjunto, por <i>inbox</i> o en la nube).
3) Saber usar programas y los sistemas de información especializados	Conocimientos y habilidades relacionados al <i>software</i> , cuyas funciones y fines específicos son relevantes para enriquecer procesos y resolver tareas propias de una disciplina (diseño gráfico, programación, análisis estadístico, entre otras), y a las fuentes de información digital especializadas (bibliotecas virtuales, revistas electrónicas e impresas, páginas <i>web</i> y <i>blogs</i>).
4) Saber crear y manipular	Conocimientos y habilidades para la creación (apertura de un documento nuevo o elaboración de una entrada en un <i>blog</i>), edición (copiar, pegar o cortar), el formato (cambiar los atributos de la fuente, determinar un estilo o configurar la

*Habilidades Digitales	**Descripción
contenido de texto y texto enriquecido	forma del párrafo) y la manipulación de los elementos de un texto plano (contar palabras, hacer búsquedas, revisar ortografía o registrar cambios en las versiones del documento) o la inserción de elementos audiovisuales de un texto enriquecido (efectos, animaciones o transiciones dentro de una presentación, un cartel o una infografía).
5) Saber crear y manipular conjuntos de datos	Conocimientos y habilidades para la creación de archivos en hojas de cálculo y programas de estadística o bases datos, así como agruparlos (registros, celdas, columnas y filas); para su edición, (copiar, cortar o pegar registros y datos), su manipulación (aplicar fórmulas y algoritmos, ordenar datos, asignar filtros, realizar consultas o crear reportes) y la visualización de datos (creación de gráficas y cuadros o tablas con diseño propio).
6) Saber crear y manipular medios y multimedia	Conocimiento y habilidades para la identificación del archivo por contenido o atributos; la reproducción (visualizar, videos, animaciones e imágenes, además de escuchar música o grabaciones de voz), la producción (realizar videos, componer audios o tomar fotografías), la edición (modificación o alteración de medios), y la edición (modificación o alteración de medios), y la integración de medios en un producto multimedia, así como su respectiva distribución en diversos soportes digitales.
7) Saber comunicarse en entornos digitales	Conocimiento y habilidades para transmitir información a través de voz, mensaje de texto, fotos o video-llamadas a uno o más destinatarios, o recibirla de uno o más remitentes de manera sincrónica (llamada, videoconferencia o chat) o asincrónica (correo electrónico, mensajes de texto y correo de voz).
8) Saber socializar y colaborar en entornos digitales	Conocimientos y habilidades orientadas a la difusión de información (<i>blogs</i> y <i>micro-blogs</i>); la interacción social por medio de redes sociales como <i>Facebook</i> , <i>Twitter</i> , <i>Instagram</i> ; la presencia en <i>web</i> a través de acciones como dar "me gusta", hacer comentarios en servidores de medios o <i>blogs</i> y marcado social. Asimismo, construir conocimientos y habilidades a partir del trabajo grupal mediado por la <i>web</i> sobre plataformas de colaboración como <i>Google Docs</i> o entornos virtuales de aprendizaje como <i>Moodle</i> .
9) Saber ejercer y respetar una ciudadanía digital	Conocimiento, valores, actitudes y habilidades referentes a las acciones (usos sociales, comportamientos éticos, respecto a la propiedad intelectual, integridad de datos, difusión de información sensible), al ejercicio de la ciudadanía (participación ciudadana, denuncia pública, movimientos sociales, info-activismo) y a las normas relativas a los derechos y deberes de los usuarios de sistemas digitales en el espacio público, específicamente, en el contexto escolar. La ciudadanía digital (<i>ciber-ciudadanía</i> o <i>e-ciudadanía</i>) también considera la regulación a través de normas y leyes, convenciones y prácticas socialmente aceptadas, así como actitudes y criterios personales. Además, se relaciona con el dominio de algunas reglas escritas o normas sobre el comportamiento y el buen uso de estas tecnologías (<i>netiquette</i>), ya que una ciudadanía responsable ayuda a prevenir los riesgos que se pueden originar del uso cotidiano de las TIC (robo, <i>phishing</i> , difamación, <i>ciberbullying</i> o <i>ciber-acoso</i>).

*Habilidades Digitales	**Descripción
10) Literacidad digital	Conocimientos, habilidades y actitudes dirigidas a la búsqueda efectiva de contenido digital y su manejo mediante el empleo de palabras clave y metadatos; a la adopción de una postura crítica (consulta en bases de datos especializadas y realización de búsquedas avanzadas); la aplicación de estrategias determinadas (uso de operadores booleanos y definición de filtros), y consideraciones para una operación adecuada de la información (referencias, difusión y comunicación).

Nota. *En esta tabla se utiliza como base el constructo de habilidades digitales, aunque en la versión de los autores la presentan como saberes digitales. **Las definiciones operativas de los saberes digitales aquí descritas en su mayoría son coincidentes con la versión genuina de Ramírez y Casillas (2017, pp. 24-27).

En la Tabla 4, se presentan tres elementos relevantes para la presente investigación. En primer lugar, se pueden observar diez HD distintas entre sí, no obstante, todas están dirigidas al uso educativo en DP. Asimismo, se puede inferir que no solo existen un par de ellas (por ejemplo: manejo de información y/o comunicación), sino que existen más habilidades digitales que giran en torno al uso de DP. En segundo lugar, todas las HD (a excepción de la décima) se les conjuga uno o dos verbos en infinitivo, lo que indicaría una acción concreta por parte de los usuarios. Y en tercer lugar dentro de la descripción se presentan las características que las componen, lo cual, permite precisar los indicadores y escenarios donde se pueden concebir las habilidades digitales usando dispositivos portátiles.

Ahora en el contexto del noroeste del país, autores como Organista-Sandoval et al. (2017) presentaron una propuesta metodológica para estimar las HD en estudiantes universitarios. La propuesta fue desarrollada y revisada por un panel de expertos, quienes, precisaron las características elementales de las habilidades digitales para el Manejo de Tecnología, Organización, Información y Comunicación.

En la Tabla 5, se muestra un ejemplo de cómo se sistematizó el constructo HD, para la dimensión de Manejo de Información (MI). Primero se ubica la dimensión MI que es representada por las HD ubicadas en la siguiente columna; estas últimas al ser un constructo se conciben como “algo” intangible e imperceptible a la vista humana, puesto que se encuentran dentro de los conocimientos procedimentales y mentales de cada individuo. Asimismo, se especifica la definición operacional de MI, en la cual, se señala que los conocimientos previos o procedimentales pasan por un proceso cognitivo y después el individuo se prepara para continuar con la acción que puede o no ser ejecutada. Finalmente, en la Tabla 5 se denota el comportamiento observable, que se entiende como aquellas acciones emitidas por el usuario o estudiante, pero, vistas desde la perspectiva de otro individuo; al mismo tiempo que tal comportamiento se efectúa.

Tabla 5

Ejemplo de la dimensión de Manejo de Información del Cuestionario base de Habilidades digitales

Dimensiones	Habilidad Digital	Definición operacional	Comportamiento observable
Manejo de Tecnología portátil	<p>Dominar conceptos tecnológicos básicos.</p> <p>Cuidado de dispositivos portátiles (celular, tableta y laptop). Resolver problemas técnicos básicos con el equipo portátil.</p> <p>Manejo de aplicaciones</p>		
Organización	<p>Calendarizar actividades o eventos.</p> <p>Administrar contactos para acuerdos de trabajo grupal .Utilizar aplicaciones diversas para disponer de información estratégica o contextual.</p>		
Manejo de información	<p>Considerar herramientas o motores de búsqueda de información en medios electrónicos. Realizar búsquedas eficientes de información en la red Internet o en bases de datos electrónicas. Seleccionar la</p>	<p>Seleccionar buscadores de información</p>	<p>El usuario utiliza buscadores o meta- buscadores de información en la red Internet</p>

	información derivada del criterio de búsqueda. Trasladar la información seleccionada al espacio del usuario. Organizar la información. Apropriación de la información	en la red Internet y/o bases de datos electrónicas pertinentes al interés de búsqueda del usuario
Manejo de Comunicación	Utilizar reglas y normas sociales en ambientes digitales. Desarrollar mensajes o contenidos, de forma personal, considerando elementos de forma y fondo según el destinatario. Desarrollar contenidos de forma colaborativa. Transferir/recibir mensaje(s) según el formato, propósito y tipo de destinatario. Utilizar medios digitales para comunicar y difundir las ideas principales de un documento.	

Nota. Tabla adaptada del trabajo presentado por Organista-Sandoval et al. (2017, pp. 330-331).

Como se mencionó en el párrafo anterior, cada HD permea en los procesos del pensamiento del estudiante. De acuerdo con la taxonomía de Bloom (versión para la era digital), se delimitó que las habilidades del pensamiento se dividen en dos tipos: primero las de orden inferior y segundo lugar las de orden superior (Churches, 2009). Este autor las planteo como habilidades del pensamiento del tipo orden inferior que se componen por verbos claves asociados con otros semejantes como: recordar (reconocer, listar, describir, identificar, recuperar, denominar, localizar y encontrar); entender (interpretar, resumir, inferir, parafrasear, clasificar, comparar, explicar y ejemplificar); aplicar (implementar, desempeñar, usar y ejecutar). Ahora bien, para las habilidades del pensamiento de orden superior fueron asociados con los verbos: analizar (comparar, organizar, deconstruir, atribuir,

delinear, encontrar, estructurar e integrar; evaluar (revisar, formular hipótesis, criticar, experimentar, juzgar, probar, detectar y monitorear); y finalmente crear (diseñar, construir, planear, producir, idear, trazar y elaborar).

Señalar las habilidades del pensamiento permite asociar a las HD de manera lógica en la psique de los estudiantes. Aunque habría que reconocer que, pueden influir en el nivel de comprensión de la información que interpretan, misma que fue adquirida previamente desde la experiencia como un conocimiento implícito en el uso cotidiano de los DP en el aprendizaje de los estudiantes.

Un estudio realizado en Cuba por Soler et al. (2019) podría ejemplificar lo que se describió en el párrafo anterior. En este estudio el autor desarrolló una encuesta para la caracterización de los estudiantes cubanos, de tal modo que, en el instrumento se retomó el enfoque por competencias digitales, de la misma forma que la Taxonomía de Bloom para la era digital. Por consiguiente, en los resultados del estudio se encontró que, los estudiantes desarrollaron habilidades del pensamiento de tipo orden superior mediante el uso adecuado de las “Redes Sociales”. Asimismo, los estudiantes lograron identificar herramientas propias de la web 2.0 y en las redes sociales las distintas opciones que les permiten elegir entre ellas. De esta manera los investigadores pudieron observar que, para alcanzar los niveles necesarios de análisis, evaluación, creación de noticias y demás publicaciones se requirieron habilidades del pensamiento del orden superior en los estudiantes y, de la misma manera en la integración de grupos temáticos, colaborativos, donde pudieron emitir sus propios juicios con base en sus criterios y ética.

Finalmente, las HD antes descritas son fundamentales para este estudio ya que aportan la información necesaria, para el entendimiento sustancial del constructo en cuestión. También se observó que los autores citados en este subapartado las nombran de manera diferente, sin embargo, la naturaleza de su

definición de la HD está presente. Sin duda, como se representó en las tablas uno, dos, tres y cuatro, de manera explícita o implícita los aspectos globales de: Tecnología, Información, Comunicación y la parte Ética de las HD con el uso de los DP. Por lo anterior en el siguiente apartado se pretende caracterizar las dimensiones finalmente asociadas a la presente investigación.

2.2.3 Manejo de Tecnología, Información, Comunicación y los Aspectos Éticos

La importancia de conocer aspectos básicos del manejo de la tecnología es necesaria cuando se requiere hacer uso de ella. Tener claros los conceptos básicos de un DP es relevante al momento de realizar alguna tarea, puesto que puede ser necesario descargar algún *software* y para ello se debe considerar antes las capacidades del DP y los conocimientos sobre ellos. Henríquez-Coronel et al. (2018) describieron la relevancia de formar en HD a los estudiantes para el manejo de tecnología y la búsqueda de información puesto que, tanto para encontrar información como para intercambiarla se requieren las mismas (HD).

Por otra parte, Hernández y Reséndiz (2017) mencionaron que manejar la Información para después compartirla es una habilidad social de comunicación. Por lo que transmitir e intercambiar información o ideas con otros, así como interactuar o contribuir a un trabajo grupal, se puede considerar fundamental para lograr un proceso de aprendizaje. Un ejemplo de esto se puede observar en la interacción de los estudiantes para realizar tareas, actividades y/o presenciar clases en línea. El manejo de información y comunicación no solo se trata de acceder a la web seleccionar información y compartirla, sino que también es crucial saber discernir entre cual información es relevante y cual no. Henríquez-Coronel et al. (2018) observaron que los estudiantes al pedirles que realizaran una búsqueda de "un tema" utilizaron como motor de búsqueda a *Google*; sin embargo, ellos no utilizaron ningún criterio de búsqueda de información o de selección. En consecutivo, la

mayoría de los estudiantes únicamente escogieron la información de las primeras tres opciones de sus búsquedas. Subyacente a esto existe cierta relevancia en una formación guiada en HD, dado que es deseable contar con conocimientos conceptuales básicos y procedimientos en el manejo de tecnología e información. Puesto que los estudiantes al vivir en la era tecnológica se espera que sean hábiles en el uso de los DP para que así lo aprovechen en sus actividades universitarias.

Sin embargo, no todo puede incidir en las HD de manejo de tecnología, información y comunicación; también habría que esperar que los estudiantes tuviesen las precauciones debidas para saber cómo usar y cómo aplicar sus HD. Así pues, se señala que una de las principales problemáticas mencionadas en la literatura es el plagio académico en la universidad, lo cual atañe a los aspectos éticos del estudiante. Autores como Sureda et al. (2009) encontraron que a partir de las respuestas del profesorado de la Universidad de las Islas Baleares (UIB) y las respuestas de los profesores inscritos al portal electrónico de Universia, las principales causas estimadas en el plagio académico son: a) las facilidades que ofrece internet para la búsqueda de la información y b) la poca valoración del esfuerzo de la tarea realizada. Los docentes que participaron en el estudio afirmaron que, para los estudiantes es más cómodo copiar y pegar la información, que desarrollar ellos mismos sus trabajos escolares. Estos autores reconocen que otra causa detonante del plagio académico es la excesiva carga de trabajos para los estudiantes. Y la última causa se debe a que los estudiantes son poco hábiles en el manejo de tecnología e información.

Los aspectos éticos como HD son decisiones y soluciones aplicadas en el manejo de los DP de forma consciente, que parte de una ética y moral del estudiante, al tiempo que involucran un manejo responsable de la difusión y gestión de la información. Por lo tanto, los principios éticos que rigen el manejo de los DP se

alinean al conocimiento de los límites y alcances del uso de las tecnologías de la información. Siendo esto último una premisa de otros indicadores éticos, la ciberseguridad o seguridad informática se refiere entonces a la protección de la infraestructura e información de la tecnología, es decir, la parte de software como bases de datos, metadatos, archivos y el hardware, redes de computadores y DP. Ribagorda (2018), desde el panorama de ciberseguridad y diseño de las TIC, encontró que dentro de los parámetros más básicos para el desarrollo de programas (o *software*) un 70%, mostraron errores y fallas, lo cual, las vuelven vulnerables frente a los atacantes informáticos. Lo anterior viene a indicar que los delitos -ya considerados como Cibercrimes- están presentes en el ciberespacio, por lo que se esperaría que los estudiantes tengan un conocimiento previo de los riesgos y alcances de los espacios donde naveguen y/o registren información personal, así como también, que tengan un criterio para elegir plataformas más seguras. Una formación en HD puede guiar a los estudiantes a que hagan uso de sus aspectos éticos en el manejo de la tecnología y la información que comparten. Otro factor que incide en problemáticas asociadas a los aspectos éticos es la falta de concienciación entre docentes y alumnado sobre mantener el software (sistemas operativos, antivirus) actualizados, esto último tanto en el entorno académico como en la práctica individualizada entre los estudiantes, con el fin de evitar daños de los DP por virus y poder salvaguardar la información que contengan los equipos.

Henríquez et al. (2018) encontraron que los estudiantes universitarios de su estudio, al momento de la ejecución de las actividades que fueron simuladas para la elaboración de tareas, gran parte de ellos recurrían a copiar y pegar información hasta completar una página de archivo de texto. En consecutivo, los estudiantes tampoco citaban las fuentes de la información presentada en sus documentos y para la construcción de las referencias, los estudiantes se limitaron a copiar solamente el

link de la página web. Los autores comentaron que existe un desconocimiento del uso ético de las normas, mismas establecidas para el manejo de información. Es importante señalar que los aspectos éticos de los estudiantes no son solo valores exclusivos de las instituciones, sino que también, pueden ser establecidos y desarrollados para formar a un estudiante íntegro y funcional en la vida cotidiana.

Otro estudio que aborda el plagio académico como problemática, lo presentaron Torrez-Díaz et al. (2018). En tal investigación ellos describieron que conforme los estudiantes aumentan el tiempo de experiencia en el manejo de la tecnología, —sin asesoramiento educativo para el buen uso de las TIC— también aumentó un 10.4% el plagio académico. Se destacó que el tipo de uso que brindan los estudiantes a las TIC, incidirá en la variación de los niveles de plagio que se presenten en futuras investigaciones. También se comentó que existen diferencias en el uso de la información y que esto requiere una clasificación basada en las actividades más importantes y comunes de los estudiantes cuando utilizan los DP.

Este apartado permitió de forma general evidenciar las formas en las que se pueden desarrollar las HD de los estudiantes. Puesto que las tres dimensiones: Manejo de Información, Manejo de Comunicación y Aspectos Éticos son distintas entre sí, sin embargo, convergen en cierta medida, puesto que se complementan entre sí. Es por ello que su relevancia recae en ellas tres. En continuidad en el siguiente apartado, se mostrará el instrumento que sirvió de premisa para la siguiente investigación.

2.3 Instrumento base: “Cuestionario para estimar las habilidades digitales de estudiantes universitarios”

Organista-Sandoval et al. (2017) desarrollaron un instrumento nombrado Cuestionario para estimar las habilidades digitales de estudiantes universitarios. Lo anterior tuvo como objetivo ofrecer una propuesta metodológica para estimar la habilidad digital de universitarios. Asimismo, en él se consideraron cuatro

dimensiones a estimar: Acceso a la Información, Manejo de Comunicación, Aspectos de Organización y Manejo de Información.

Este instrumento se desarrolló con un marco de referencia que giró en torno a la conceptualización de las TIC, esto para ubicar los servicios que se derivan de ellas: acceso a la comunicación e información. La postura que se tomó de las TIC fue de herramientas, las cuales, permiten la mediación de dispositivos portables, la conectividad y portabilidad.

Otro punto de referencia del instrumento fue que partió del entorno educativo y las maneras en que los dispositivos eran utilizados. Puesto que los autores reconocían que se requería mejorar aspectos sobre estrategias pedagógicas para beneficiar a los estudiantes y optimizar el uso de los dispositivos portátiles en el área educativa, dado que los usos de estas herramientas pueden propiciar el éxito educativo, pero de manera contraria también pueden llevar al fracaso escolar cuando los dispositivos no son utilizados de la manera adecuada (Casillas y Ortiz, 2014; Duart et al., 2008) y Durall et al. (2012, como se citó en Organista-Sandoval et al., 2017).

Entre los aspectos más importantes del instrumento es el constructo: habilidad digital. El cual fue definido a partir de la matriz del Ministerio de Educación de Chile. Esta matriz de desarrollo a partir de modelos internacionales: *National Assessment Program, iSkills, ISTE- NETS for Students, Brevet Informatique et internet (B2i), Key Stage 3 (KS3), e International Computer and Information Literacy Study (ICILS, IEA)*. Asimismo, en esta matriz se revisó a nivel nacional (Chile): el mapa de progreso de habilidades TIC funcionales para estudiantes (también nombrado mapa K-12) y la Matriz de Habilidades TIC para estudiantes del siglo XXI, desarrollada el año 2008 (Enlaces, 2015).

Otros estudios (Hatlevik y Christophersen, 2013; Calvani et al., 2012, como se citó en Organista-Sandoval et al., 2017) dieron cuenta del interés por desarrollar instrumentos para medir el nivel de HD de los estudiantes para utilizar las TIC. En cuanto a la relación entre el proceso cognitivo que conllevan las HD y el desarrollo de actividades colaborativas, así como la eficiente búsqueda de información (entre otras posibilidades); las HD pueden ser utilizadas con propósito pedagógico.

La propuesta inicial de las dimensiones del instrumento se desarrolló a partir de los hallazgos de Organista-Sandoval et al. (2007):

- Acceso a la información
- Manejo de comunicación
- Aspectos de organización
- Manejo de información

En consecutivo la propuesta inicial de este instrumento se presentó a un panel de cinco expertos, con el fin de precisar las HD de acuerdo con el entorno educativo. Se prosiguió entonces con la revisión de contenido de la HD con las cuatro dimensiones antes mencionadas; con base en un formato de univocidad otorgado por los investigadores, el cual, sirvió para determinar si el ítem se mantenía, se modificaba o se eliminaba. Al final de dicha valoración los jueces desarrollaron una tabla de especificaciones que contuvo la definición operacional y el comportamiento observable de los mismos. A partir del comportamiento observable, emergieron 31 ítems que constituyeron el borrador del instrumento. No obstante, un solo reactivo fue eliminado y se modificaron ocho reactivos según reportaron los investigadores.

En cuanto a la aplicación del cuestionario se mencionó que se seleccionó una muestra de la población estudiantil (ver tabla 3) en la unidad de Sauzal de la UABC periodo 2013 con matrícula de 3597 estudiantes. estudiantes, con base en los siguientes valores (Población=3597; $Z(95\%)= 1.96$; Prevalencia =0.8 y Error= 0.05).

En cuanto al Alfa de Cronbach el estudio no presentó coeficientes menores a 0.70. Además, obtuvieron valores sobre la Correlación media inter-ítem que estuvo en el rango de 0.30- 0.90, entre otras pruebas como la de normalidad multivariante se encontró que 30 variables cumplieron el criterio de normalidad univariante, (sin embargo, el criterio de normalidad multivariada no se logró). Otro punto esencial del instrumento fueron las evidencias de validez del cuestionario y las consideraciones metodológicas. Para identificar el Modelo de Ecuaciones Estructurales para la validación de constructo, se utilizó el paquete estadístico AMOS versión 18 para la aplicación del Análisis Factorial Confirmatorio. El de ajuste de Chi-cuadrada fue de 830 ($p=0.000$) mismo que al ser menor que 0.05 sugiere un ajuste no adecuado.

Los datos reportados sobre la ejecución del modelo fueron: regresión estandarizada de regresión multivariada (variables latentes y observadas) rango 0.55-0.84; el coeficiente de determinación (R^2), visto como la proporción de varianza explicada estuvo en el rango 0.30-0.7; respecto a los coeficientes de correlación entre las variables latentes, los valores estuvieron entre 0.78-0.87, se resaltó que la mayor relación se presentó con los rasgos latentes de aspectos de organización y manejo de comunicación (0.87). Finalmente, los autores recomendaron revisar los reactivos 4, 27 y 30, al presentar los mayores valores de los índices de modificación y un alto valor de correlación entre los errores e4-e27.

2.4 Estimación de las habilidades digitales

En este apartado encontraremos las dimensiones seleccionadas que a partir de una revisión de la literatura y como producto de la coincidencia entre los autores que se citan más adelante dichas dimensiones se presumieron como las de mayor pertinencia para el entorno educativo y el estudio de la HD. Asimismo, se muestra la estructura teórica que soporta el cuestionario modificado de la presente

investigación. A su vez se explican las escalas de medición de manera general, particularmente sobre la propuesta por Carrera et al. (2011). Finalmente, se presentan algunas investigaciones que muestran el proceso de validación para estudios similares como al aquí descrito.

2.4.1 Delimitación de las dimensiones asociadas a las HD para el manejo de información, comunicación y los aspectos éticos

El Manejo de Tecnología, es una dimensión que engloba los conceptos y habilidades básicas ligadas al uso, de dispositivos, y administración de redes, archivos e información. En este sentido, la International Computer Driving Licence de España (ECDL, 2016) refiere que, para el MT, el usuario debe ser capaz de entender conceptos básicos relacionados con las TIC. En consecuencia, los estudiantes deben saber trabajar eficazmente con el DP, para ajustar, crear y manejar los conceptos, opciones de red y conexión física e inalámbrica. Sin olvidar la relevancia que tiene la protección del equipo de *software* malicioso (*malware*), el usuario debe saber crear respaldo de datos y manejar una ergonomía (*Green IT*) que se relaciona con la salud del usuario. En relación con lo anterior, la Comisión Europea (2016), refiere que el MT, abarca la solución de problemas técnicos y conceptuales para uso propio o compartido de las TIC.

Así, la ética es un factor que modela el comportamiento seguro y legal, dado que implica mantener la gestión de reputación del individuo, para esto el estudiante debe ser consciente de la permanencia de sus acciones en un mundo digital y el impacto que emergen de ellas. Las obligaciones a las que se sujeta el estudiante al usar y compartir la propiedad intelectual es mostrar respeto y reconocimiento a los derechos de autor (citar las fuentes de información o el uso de *software*) con el fin de evitar situaciones como plagio. La dimensión de Aspecto Éticos (AE) engloba capacidades específicas, las cuales, requieren una comprensión sobre las oportunidades y los riesgos potenciales del Internet (a nivel personal, social y

técnico). No obstante, el estudiante requiere la noción de autorregulación, dado que es esperable que discrimine “cuándo es mejor utilizar una herramienta digital y cuándo no” (Enlaces, p.19, 2013). Estos refieren a las habilidades del estudiante para utilizar a las TIC de forma responsable mediante actos y criterios profesionales. Para lo cual, el estudiante debe ser capaz de diferenciar los límites legales básicos, éticos y culturales para compartir información (Enlaces, 2013). En este sentido, la Sociedad Internacional de Tecnología en Educación (International Society for Technology in Education), [ISTE], 2016) reconoce al estudiante como un ciudadano digital. Un ciudadano digital, es aquel que mantiene sus derechos y responsabilidades en el medio digital (internet).

Asimismo, la Comisión Europea (2016) refiere que dicho aspecto, se sustenta en la seguridad para proteger y protegerse, así como comprender y conocer sus tres ámbitos que abarca. En primer lugar, la protección de dispositivos donde el estudiante toma medidas para evitar riesgos y amenazas en entornos digitales. En segundo lugar, para la seguridad en datos personales y privacidad el alumno debe saber cómo usar y compartir información con identificación personal, lo cual responde a términos y políticas de privacidad en servicios digitales. Finalmente, la protección de la salud y bienestar, conlleva a que el individuo logre entablar una relación en los medios digitales con las premisas de bienestar físico y psicológico, de tal manera que sepa protegerse a sí mismo y a los demás, evitando situaciones inapropiadas o peligrosas que dañen su imagen, ejemplos de esto es el robo de identidad (*phishing*), difamación, *ciberbullying* o ciberacoso (Ramírez y Casillas, 2017), lo anterior con el fin de mantener un entorno digital apropiado que conlleve a la inclusión y adaptación social del ciberespacio.

Por otro lado, la dimensión de MI, según Enlaces (2013) representa las habilidades para buscar, seleccionar, evaluar y organizar información como fuente

en entornos digitales. De esta forma el estudiante debe lograr la modificación o mejora de la información obtenida en la web y como resultado crear un nuevo producto o conocimiento. Por consiguiente, al considerar la información como producto denota las destrezas de saber integrar, refinar y representar la información en diferentes formatos. La Comisión Europea (2016) describe al MI, como la dimensión que articula las necesidades de localizar y recuperar datos e información digital de contenido. De este modo, el estudiante debe administrar dicha información para lograr una organización que resulte en tareas concretas. Tal organismo, advierte que para la navegación en internet son relevantes las características de búsqueda y filtrado de datos e información de manera que el individuo logre crear estrategias de búsqueda eficiente. No obstante, el estudiante deberá contar con la capacidad de evaluar los datos, y ser capaz de comparar e interpretar la información para su gestión idónea.

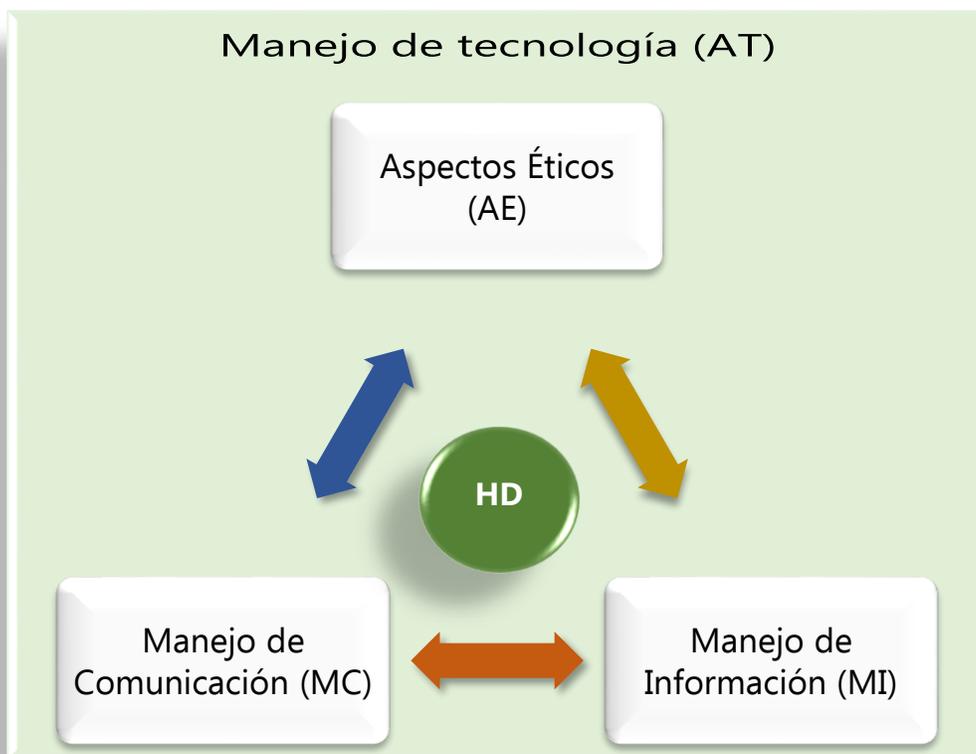
La International Society for Technology in Education (2016) creadores de los Estándares de la Tecnología de la Información y la Comunicación (NETS) refieren que en el MI el estudiante debe contar con habilidades para investigar de manera eficiente; donde evalúe con precisión la información en cualquier medio digital. A su vez que el estudiante debe ser capaz de utilizar las herramientas y métodos para reunir, seleccionar y clasificar los recursos en temas de manera coherente y finalmente crear aprendizajes significativos. Para Casillas y Ramírez (2017), el saber administrar archivos en el MI es un conjunto de conocimientos y habilidades de manipulación, que abarca acciones como copiar, pegar, borrar, renombrar y editar contenido según sus atributos. Así, dichos autores hacen hincapié en que el estudiante debe dominar la habilidad de transferir información de manera local o por proximidad (por disco duro o *USB* y *bluetooth*) o en forma remota por nube. En este sentido MI es la búsqueda y obtención de información de forma efectiva por

medio de estrategias, como el empleo de palabras clave o metabuscadores. Por lo tanto, la evaluación de la información, es indispensable ya que el estudiante requiere de estrategias que le faciliten filtrar la información en sus búsquedas avanzadas, auxiliándose en aplicaciones u operadores booleanos (*or, not, and*), con el fin de poder manejar y almacenar la información en diversos tipos de formatos para el uso posterior.

Finalmente, acerca de la dimensión de MC, el Ministerio de Educación del Gobierno de Chile (Enlaces, 2013), reconoció dicha dimensión como habilidades sociales, e ideas transmitidas como una contribución dentro de un grupo o comunidad donde la comunicación sea de forma efectiva. Así, Casillas y Ramírez (2017) las describen como las destrezas destinadas al saber transmitir información vía electrónica. Por lo que, quien recibe la información, es el remitente, este proceso de comunicación en línea, se puede dar de dos maneras: sincrónica (en tiempo real, por ejemplo: video-llamadas) y asincrónica (en tiempos diferidos, en donde los interlocutores no inciden en tiempo real como por ejemplo audios de voz, mensaje de texto, fotos, correo electrónico). A su vez, saber socializar y colaborar son habilidades orientadas a la interacción social por medio de redes sociales. La comunicación y expresión de los individuos según los autores antes citados, describen que se dan acciones por indicar "me gusta" o hacer comentarios en *blogs* y la publicación de archivos (como fotografías, videos, *podcast* entre otros). La Comisión Europea (2016), define el MC como una interacción entre individuos, donde se requieren acciones concretas para compartir o publicar datos e información en el contexto digital. Finalmente, dichas destrezas llegan a la construcción de conocimientos y habilidades a partir del trabajo grupal donde se da la retroalimentación por medio de la web en aplicaciones como *Google Docs* u otros entornos virtuales de aprendizaje (como por ejemplo *Moodle*).

Figura 1

Delimitación de las dimensiones de la HD, y su relación entre ellas

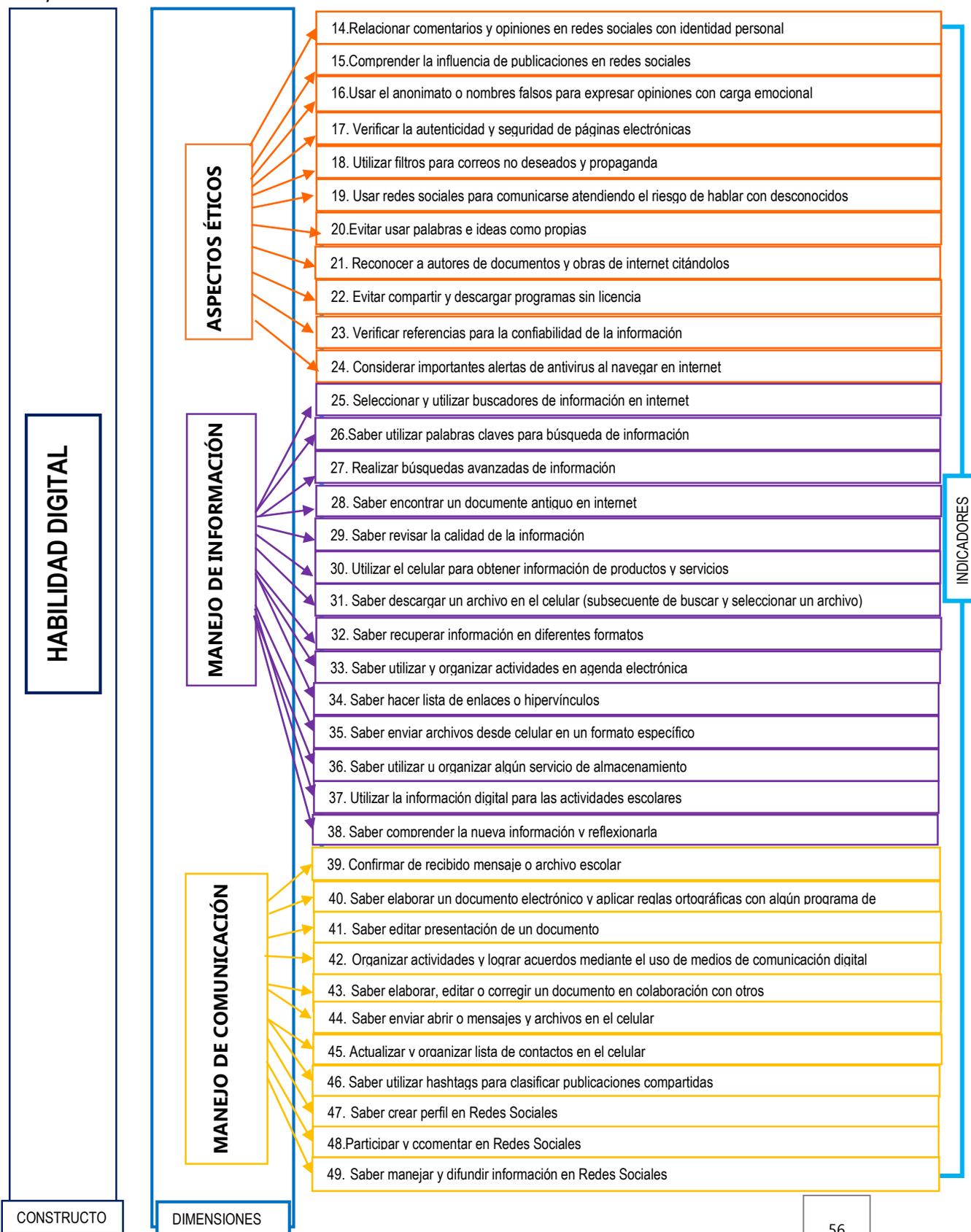


2.4.2 Definición operacional del constructo Habilidad Digital

Para la estimación de las HD, se elaboró el siguiente esquema teórico, a partir de los hallazgos de Organista et al. (2017) asimismo el nuevo apartado de aspectos éticos propio de la presente investigación. Por lo antes dicho en la Figura 2, se representa la parte constitutiva del cuestionario modificado para esta investigación; se pueden observar las tres de dimensiones del cuestionario: Aspectos Éticos, Manejo de Información y Comunicación. Al mismo tiempo están desglosadas hacia la derecha en el orden de sus ítems y se describe el contenido del indicador que les subyacen ah éstos últimos.

Figura 2

Esquema teórico e indicadores del instrumento modificado



2.4.3 Escala para la estimación de HD

La perspectiva planteada para el cuestionario modificado tuvo como premisa la estimación de la actitud del estudiante de nuevo ingreso a la universidad. Así la actitud se encaminó hacia constructo HD; en función de la capacidad o frecuencia de uso de los DP. Puesto que existen diferentes maneras de estimar las habilidades digitales en esta investigación se abordan desde la prueba de actitud; dado que se intenta estimar la actitud frente al uso y no la ejecución procedimental como tal. De esta manera la actitud debe ser entendida como una predisposición aprendida para responder positiva o negativamente ante un objeto, una situación, institución o persona en particular. En coherencia con lo anterior Lewis (2003) refirió los siguientes componentes: cognoscitivos (de conocimiento o intelectuales), afectivo (emocional y motivacional) y de desempeño (conductual o de acción). Sin embargo, según el autor el concepto de actitud es similar de cierta forma a los siguientes términos: interés, opinión, creencia o valor por lo que es importante esclarecer sus diferencias en cada término.

Stevens (1951, como se citó en Hogan, 2015) presentó cuatro tipos de escalas (ver Tabla 6), las cuales permiten estimar las propiedades de un constructo. Estas se clasifican en: nominal, ordinal, de intervalos iguales y de razones, las cuales han sido utilizadas frecuentemente en estadística y psicometría entre otras investigaciones.

Tabla 6

La clasificación de las escalas de medición

	Descripción	Ejemplos
Nominal o clasificatorio	Distingue de manera sencilla a los objetos etiquetándolos. Da por resultado una clasificación.	Pueden ser números que no refiere alguna distinción cuantitativa, por ejemplo: códigos de clasificación (0-mujer, 1-hombre), nombres propios.

	Descripción	Ejemplos
Escalar u ordinal	Aquí se les asignan números a los objetos para indicar un orden, para contar con un rango cercano. Sin embargo, no especifica claramente la distancia entre los objetos de esta escala.	Los grados de nivel educativo: educación básica, media superior y superior.
Intervalo	Ubicar los objetos en orden de menor a mayor y los intervalos entre distintos puntos de la escala son equivalentes. No cuenta con 0 absoluto, lo que indica que no existe la ausencia total de la variable que se mide.	El termómetro que marca en grados Fahrenheit, en esta escala el 0 no indican la ausencia total del calor.
Razón	Ubica los objetos en orden de menor a mayor, con intervalos equivalente, y tiene un cero absoluto.	Las mediciones físicas como altura, y peso.

Nota. Elaboración propia a partir de Cortada (2011) y Hogan (2015).

Así en Carrera et al. (2011) desarrollaron un instrumento con 205 reactivos en el cual evaluaron las CD de adolescentes. Ellos resaltaron que una de las condiciones para la aplicación del instrumento, fue que los reactivos fueran unívocos, coherentes y excluyentes entre sí (Morales, 2007). De esta manera los autores optaron por una escala de tipo ordinal, en la que las respuestas iban de acuerdo al grado de auto-percepción de los estudiantes con los reactivos planteados en el cuestionario. A continuación, se presenta la escala utilizada en dicho instrumento con sus definiciones de respuestas (véase en Tabla 7).

Tabla 7

Descripción del tipo de respuesta de la escala

Tipo de Respuesta	Definición
Lo desconocía	Se desconoce el ítem o la cuestión planteada.
No soy capaz	No se es capaz o no sabe realizar la cuestión planteada.
Sí, pero con ayuda	Se es capaz de realizar la cuestión planteada con ayuda de otra persona o indicar que se

Tipo de Respuesta	Definición
	tienen dificultades para realizar la cuestión propuesta por sí solo.
Sí, siempre	Se es capaz de realizar la cuestión planteada.
Sí y lo sabría explicar	Se es capaz de realizar la cuestión planteada y se es capaz de explicar a otra persona cómo debe realizarse.

Nota. Tomado de Carrera et al. (2011, p. 4).

Como se observa en la Tabla 7 la posible respuesta tiene un orden lógico de acuerdo al grado de capacidad del individuo. Entre mayor sea la percepción que se tenga sobre una capacidad o conocimiento algo (en este caso el constructo en cuestión) mayor será el grado de identificación del individuo con las respuestas presentadas en el instrumento.

Como se planteó en este subapartado, la escala de medición de Carrera et al. (2011) fue considerada en la presente investigación; para la estimación del nivel de actitud de la habilidad digital. Finalmente, dicha escala es de tipo ordinal.

2.4.4 Instrumentos sobre HD y sus evidencias de validez de contenido y estructura interna

Desde la perspectiva de los Estándares para el uso de tests psicológicos y educacionales el término “validez se refiere al grado en que la evidencia y la teoría apoyan las interpretaciones de las puntuaciones en los tests” (American Educational Research Association [AERA], American Psychological Association [APA], y National Council on Measurement in Education [NCME], 2014, p. 11). Dichos organismos reportan que la validación es a partir de las inferencias relativas al uso específico de un test y no del propio test. En coherencia con lo anterior Pedrosa et al. (2013) comentaron al respecto que no existen tests válidos, sino que los tests son creados para ser válidos para medir algo. Asimismo, los autores reiteran que es pertinente

indicar a los interesados en utilizar el test o instrumento los alcances y limitaciones del mismo.

Flores y Roig (2016) describieron el proceso de validación de la Escala de autoevaluación de competencias digitales para estudiantes de Pedagogía en una universidad de Chile. La cual contó con 90 ítems distribuidos en cinco dimensiones: Pedagógica con 41 ítems; Social, Ética y Legal con 13 ítems; Técnica con 22 ítems; Gestión Escolar con 6 ítems y Desarrollo Profesional con 8 ítems. Este instrumento pasó por una validación de contenido por dos expertos, después de los ajustes y a partir de las recomendaciones de ellos, se prosiguió a un nuevo jueceo con otros tres jueces. En la confiabilidad del instrumento se obtuvo un Alfa de Cronbach de 0.937 considerado un puntaje bastante aceptable. Posteriormente procedieron a la generación de evidencias validez del constructo mediante un Análisis Factorial exploratorio y confirmatorio.

Así, Flores y Roig (2016) concluyeron que “la Escala de Autovaloración de competencias digitales (...) [resultó ser] suficiente...” (p.222), (ver Tabla 8). No obstante, dichos autores refieren que una limitante de la validación del instrumento fue la reducida muestra, por lo que sugirieron a otros investigadores una aplicación con una muestra de mayor tamaño.

Tabla 8

Índices de ajuste de bondad de la Escala de autoevaluación de competencias digitales para estudiantes universitarios de Pedagogía en Chile

	Número de Factores	RMSEA	NFI	IFI	CFI
Dimensión Pedagógica	6	0.84	0.787	0.850	0.846
Sub-escala Dimensión Aspectos Sociales,	3	0.094	0.888	0.929	0.927

	Número de Factores	RMSEA	NFI	IFI	CFI
Éticos y Legales					
Dimensión Aspectos Técnicos con cuatro factores	4	0.093	0.756	0.826	0.821
Sub-escala de dimensión Gestión Escolar	4	0.149	0.883	0.905	0.902
Dimensión Desarrollo Profesional	2	0.95	0.935	0.954	0.953

Nota. Datos recuperados de Flores y Roig (2016).

En otro estudio Gutiérrez-Castillo, Cabero-Almenara y Estrada-Vidal (2016) desarrollaron un cuestionario para estimar la autopercepción de la competencia digital en alumnos universitarios. De las características psicométricas del instrumento, reportaron una fiabilidad de: alfa de Cronbach 0.96. Asimismo, los autores obtuvieron la fiabilidad para cada una de las dimensiones las fueron aceptables: Alfabetización tecnológica 0.89, Búsqueda y Tratamiento de la Información 0.85, Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones 0.86, Comunicación y colaboración 0.87, Ciudadanía digital 0.88 y Creatividad e innovación 0.92. En cuanto a la solución factorial se formó por seis factores que fueron extraídos después de aplicar la rotación varimax, éstos mismos explicaron el 62.4% de la varianza total. Finalmente, el primer factor explicó el 41.9% con 11 ítems de la dimensión de Trabajo y compromiso colaborativo en el uso de las TIC; el segundo factor explicó el 6.3% con 10 ítems de la dimensión Creación y proyección futura del potencial de las TIC; el tercer factor explicó el 5.4% con 10 ítems referidos a la autoconsideración de competente; el cuarto factor explicó el 3.4% y agrupó seis

ítems del Dominio de las herramientas y de los recursos; el quinto factor explicó el 2.8% con 4 ítems de Compromiso ético y personal en el uso de las TIC; y el sexto factor explicó el 2.7% con 5 ítems de Comunicación e interacción social a través de las TIC.

Por su parte, Mirete et al. (2015) desarrollaron el cuestionario ACUTIC con el fin de estudiar las actitudes que presentan los estudiantes universitarios hacia las TIC; asimismo el conocimiento y el uso que realizan con las mismas. Así para la etapa del análisis de validez de contenido, el ACUTIC fue sometido a un jueceo por expertos, "compuesto por profesionales tanto en elaboración y validación de cuestionarios como en la temática sobre la que versa..." p. 79. Dichos autores contaron con la participación de seis expertos sobre metodología y siete expertos en el manejo de tecnología aplicada a la docencia universitaria. De este modo, los investigadores antes citados reportaron que tuvieron respuesta de 61.5% de los expertos invitados. A su vez reportaron el análisis de fiabilidad global del ACUTIC con un Alfa de Cronbach de 0.89 y por dimensión se obtuvo: Actitud (7 ítems) 0.87, Conocimiento (12 ítems) 0.85 y Uso (12 ítems) 0.76. Finalmente, en el apartado de análisis de datos los autores reportaron que las evidencias de validez de constructo fueron estudiadas por medio del análisis de componentes principales, esta "es una técnica estadística de síntesis de la información, o reducción de la dimensión (o número de variables)" (Terrádez, s.f, p.1). Así se obtuvo en la primera dimensión Actitud, que de los siete ítems que la componen todos se ubicaron en un factor que explicó el 56.4% de la varianza total; en tanto la dimensión Conocimiento, se identificaron dos factores con autovalores superiores a 1 que explicaron el 52.8% de la varianza; y con la dimensión Uso se obtuvieron tres factores que explicaron el 56.6% de la varianza total.

Torres-Acuña et al. (2019) realizaron un estudio en el que analizaron las propiedades psicométricas de una escala que mide el nivel de afrontamiento de estudiantes universitarios de las ciberagresiones con el manejo de las TIC. Los autores refieren que el *cyberbullying* es una situación de desequilibrio de poder entre agresor y víctima, lo cual sugiere que sin ayuda la víctima no podría manejar la situación. Para dicha problemática los apoyos sociales se establecen mediante el manejo de la comunicación y la tecnología, dado que, son relevantes para brindar soluciones tecnológicas con acciones específicas como bloquear al agresor y cualquier mensaje, así como cambiar cuentas de correo electrónico o número de celular a fin de interrumpir la comunicación con el agresor. La selección de la muestra fue de forma no probabilística con 346 estudiantes de educación superior, entre ellos el 85.8% mujeres y 14.2% hombres.

En coherencia con lo anterior, para el procesamiento de los datos se llevó a cabo un análisis factorial exploratorio. Asimismo, se resalta que la propuesta inicial de la escala consideró 13 ítems agrupados en dos dimensiones (Búsqueda de apoyo social y Solución técnica), sin embargo, tras el tratamiento de los datos resultó una escala con 12 ítems agrupados en 3 dimensiones que explicaron el 60.52% de la varianza total del constructo (Torres-Acuña et al., 2019). De este modo se continuó con el análisis factorial confirmatorio y se obtuvo un modelo con 11 ítems agrupados en tres dimensiones: a) Búsqueda de apoyo social (5 ítems), b) Solución técnica evasiva (3 ítems) y c) Solución técnica proactiva (3 ítems): con los siguientes índices de bondad de ajuste; $\chi^2=59.06$, $gl=40$, $p=0.026$, $SRMR=0.07$, $GFI=0.97$, $CFI=0.99$, $RMSEA=0.03$; los cuales desde la perspectiva de los investigadores se obtuvo un adecuado ajuste de bondad. Así, se concluyó con la fiabilidad de contenido del modelo resultante, puesto que se estimó de forma global (e individual cada factor)

con los siguientes coeficientes: Alfa de Cronbach (0.85), Omega de McDonald (Ω) (0.91) y Varianzas Medias Extractadas (VME) (0.54).

Finalmente, en este subapartado se hizo referencia al proceso de validación de un constructo. De este modo y desde la perspectiva de la presente investigación, se pudo retomar que en el proceso de validación de contenido se realizó por medio de jueceo por expertos tanto en Flores y Roig (2016) como en Mirete et al. (2015). Asimismo, en los cuatro estudios aquí citados, se aplicaron pruebas iniciales de confiabilidad, utilizando al coeficiente de Alfa de Cronbach de forma general y por factor. Posteriormente se realizó un análisis factorial exploratorio en todos los casos. Sin embargo, para el análisis factorial confirmatorio solo se reportó en Flores y Roig (2016) y Torres-Acuña et al. (2019); ambas investigaciones reportaron los resultados obtenidos de los índices de bondad de ajuste. Otra coincidencia de estos dos últimos estudios fue que se mencionaron las modificaciones realizadas: como eliminar uno o más ítems. Cabe mencionar que en Torres-Acuña et al. (2019) para cerrar el proceso de evidencias de validez y confiabilidad aplicó nuevamente un análisis de fiabilidad con los siguientes coeficientes: Alfa de Cronbach, Omega de McDonald y Varianzas Medias Extractadas. Se concluye entonces que la complejidad y rigurosidad de validar un constructo conlleva a la aplicación de técnicas variadas y rigurosas con parámetros establecidos (como en el caso de los índices de bondad de ajuste), pero también dependerá del criterio de los desarrolladores y alcances del estudio.

2.5 Investigaciones relacionadas con la estimación de HD

En el siguiente apartado, se muestran estudios asociados a la HD o términos afines. El objetivo de este apartado es presentar los resultados de investigaciones de otros contextos y sus variaciones metodológicas para estimar o adentrarse al constructo en cuestión.

2.5.1 En el contexto Internacional

En España Castellanos, Sánchez y Calderero (2017), desarrollaron un cuestionario con el fin de conocer el perfil de competencia tecnológica de 301 estudiantes que ingresan por primera vez a la universidad con el grado de Magisterio de Primaria. Este instrumento estuvo diseñado con cuatro secciones: datos personales, datos profesionales, competencias digitales y motivaciones y expectativas. Para la validación del instrumento se realizó una revisión de contenido a criterio de 15 expertos en la materia. En cuanto a la fiabilidad del mismo solo se aplicó la prueba Alfa de Cronbach y se encontró una variabilidad homogénea, por encima del 0.8. Dentro de los resultados de competencia digital se obtuvo en nivel avanzado 24 estudiantes, en nivel intermedio 131, básico 127 y nivel principiante 19. Entre los datos sobre los DP y la tenencia de ellos, 99.7% cuenta con conexión a internet; el sistema operativo predominante 91.7% fue Windows; en cuanto al DP más utilizado para la comunicación fue el celular con 93%. Otros hallazgos particulares del manejo de información condujeron a que la paquetería de ofimática obtuvo un 45.8% de estudiantes que maneja el procesador de textos a nivel intermedio y el 28.2% a nivel básico; en tanto para el presentador de diapositivas, 32.2% lo maneja a nivel básico y 24.3% a nivel intermedio; la hoja de cálculo se ubicó en un nivel básico con 32.6% de los estudiantes y 25.6% obtuvo un nivel principiante. Finalmente, para el caso de los procesadores de textos con un nivel avanzado hubo 18.3% del total de estudiantes, contrario al menor porcentaje de estudiantes para el manejo del presentador de diapositivas con solo 5% y hojas de cálculo con 4%.

Álvarez-Flores et al. (2017) realizaron un estudio comparativo entre estudiantes universitarios mexicanos y españoles de la Universidad Complutense de Madrid sobre las HD. Dicho estudio fue de carácter cuantitativo, alcance descriptivo e inferencial. El cuestionario se sustentó en el Marco de la Comisión Europea

presentado por Ferrari (2013, como se citó en Álvarez-Flores et al., 2017). Los estudiantes prevenían del ciclo 2015-2016 con una población de 630 jóvenes y se distribuyeron de la siguiente forma: por el lado de los españoles participaron 320 (179 de nuevo ingreso [NI] y 141 fase final de la carrera [FFC]) mientras que en el grupo de los mexicanos se conformaron de 310 (NI: 177 y FFC: 133). Este instrumento se aplicó en formato online auto-administrado. En cuanto la escala de medición fue estructurada en tres niveles: nivel básico; "ser consciente y tener una comprensión de cómo se hace: nivel intermedio; ser capaz de usar o hacer; nivel avanzado: participar activamente en ello como una práctica" (p.545). Puesto que gran parte de los estudiantes españoles (siendo igual o mayor a 50% de ellos) se ubicaron de la siguiente manera en las dimensiones del instrumento:

- ✓ Área de información digital (esta área evalúa tres sub-áreas):
 - Acceso y búsqueda de información: nivel intermedio con 69.9%
 - Evaluación crítica de información: nivel intermedio con 51.5 %
 - Gestión de información: nivel intermedio 51.5%
- ✓ Área de comunicación digital (esta área evalúa tres sub-áreas):
 - Tipo de participación en línea: nivel básico con 51.5%
 - Aplicar identidades digitales: nivel básico con 59.6%
- ✓ Área de seguridad digital (evalúa tres sub-áreas):
 - Medidas de seguridad y protección de dispositivos: nivel básico con 54.4 %

En tanto los estudiantes mexicanos en el Área de Información, no se ubicaron en alguno de los tres rubros de dicha área, dado que existió una distribución variable en sus resultados, (menor al 50% de estudiantes en cada rubro, en contraste con los españoles). No obstante Álvarez-Flores et al. (2017) resaltaron que los mexicanos destacaron en niveles avanzados en los rubros Acceso, Búsqueda de información y

Gestión de información en comparación con los estudiantes españoles. Para el Área Comunicación, la mayoría de los mexicanos (31.6%) no presentan interés en el rubro Tipo de participación en comunidades en línea: asimismo, para el rubro Aplicar normas de comportamiento se agruparon mayormente en el nivel intermedio con 37.6%, en contraste con los estudiantes españoles. Finalmente, el rubro Aplicar identidades digitales la mayoría de estudiantes mexicanos se ubicó en un nivel básico con (48.9%). Así en el Área de Seguridad Digital la mayor parte de los estudiantes mexicanos se ubicaron en el rubro Medidas de seguridad y protección de dispositivos en el nivel intermedio con 36.8% por encima de los estudiantes españoles. En Protección de datos personales los estudiantes mexicanos se ubicaron en nivel intermedio con 34.6%. En el rubro Evitar riesgos de salud relacionados al uso de tecnologías con 32.3% (nivel intermedio), sin embargo, el mismo porcentaje de los participantes mexicanos se ubicó en el nivel básico. Por lo anterior se observa que la mayoría de los universitarios de ambos países reflejan una falta de HD en Seguridad Digital, así como en el rubro de comunicación. En este sentido, los autores concluyeron que en general, entre los estudiantes mexicanos y españoles, no existe diferencia significativa en la adquisición de destrezas digitales durante su formación universitaria. No obstante, los autores denotaron que lo anteriormente descrito, es un problema para la *e-Economy*, puesto que, los estudiantes al egresar de la carrera no cuentan con las HD necesarias para el entorno laboral.

En otro estudio elaborado en España, Agreda et al. (2016) construyeron un cuestionario, con el fin de evaluar al profesorado universitario de las Facultades de Cs. de la Educación Española en sus competencias digitales. La escala del instrumento utilizado es de tipo Likert con cuatro grados de medición: 1. Nulo, 2. Bajo, 3. Alto, 4. Muy alto (esto para las tres primeras dimensiones); en tanto para la dimensión actitudes hacia las TIC, establecieron cuatro parámetros según el grado

de acuerdo: 1. totalmente en desacuerdo, 2. en desacuerdo, 3. de acuerdo y 4. totalmente de acuerdo. Los autores refieren que en los resultados del instrumento se obtuvo un alfa de Cronbach de 0.92; y en los estadísticos descriptivos de la media de respuestas de las cuatro dimensiones: Uso y alfabetización digital 2.44; Metodología educativa a través de las TIC en el aula 2.13; Formación de los docentes universitarios en TIC 2.39 y Actitud ante las TIC en la Educación Superior 2.93. Agreda et al. (2016), comentan que el instrumento es aceptablemente válido desde la perspectiva de contenido para evaluar la CD de los docentes universitarios. Finalmente, dichos autores sostienen tras los resultados descriptivos de los estudiantes universitarios, se repiten problemas en el manejo de las TIC a lo largo del tiempo. Por lo que persiste la necesidad formativa en TIC en la educación superior en docentes y estudiantes, para utilizar las tecnologías de forma pedagógica y didáctica.

En Perú Arnao y Gamonal (2016) realizaron el diseño de un cuestionario, para los estudiantes de nuevo ingreso a la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo (USAT). El argumento del estudio se basó en que, al ingreso a la universidad, el estudiante requiere ciertas destrezas como la comunicativa, investigativa, metacognitiva y la tecnológico-digital. Siendo esta última de interés para su evaluación, para lo cual el instrumento intitulado "cuestionario competencia digital" se estructuró de 14 ítems con las siguientes dimensiones: 1) recursos, 2) actividades académicas realizadas con aplicaciones web, 3) valoración de las aplicaciones informáticas y 4) valoración de las competencias desarrolladas a través de las TIC. La escala fue tipo Likert. El muestreo fue de forma no probabilística, la aplicación de dicho instrumento fue a una muestra de 269 estudiantes. Entre ellos el 61% mujeres y 39% varones, asimismo, la media de edad osciló entre 17.8 años. En cuanto a la fiabilidad de la escala se estimó el coeficiente de Alpha de Cronbach 0.87.

Finalmente, Arnao y Gamonal (2016) describen en los resultados que en cuestión de los buscadores de información más utilizados por los estudiantes resultaron *Google* (98,88%) y *Yahoo* (21.19%). En tanto para las bases de datos (utilizadas para la búsqueda de información científica) se encontraron: *Dialnet* (43.49%), *Proquest* 18.96% y *Scielo* 18.59%, no obstante 30.86% de los estudiantes expresaron que no utilizan ninguna base de datos. En consecuencia, dichos investigadores discuten que en términos de procesos didácticos no se está aprovechando las TIC como medio de desarrollo académico ni tampoco el nivel "regular" de los estudiantes en sus CD.

2.5.2 En el contexto nacional

En Jalisco, Islas y Franco (2018) realizaron una investigación en la que desarrollaron un cuestionario para encontrar patrones predictivos de las CD procedimentales de estudiantes universitarios. La muestra para dicha investigación fue de 748 participantes de los cuales 316 son hombres y 432 mujeres. Los investigadores aplicaron como técnica minería de datos para el análisis de los datos recolectados. En relación con lo anterior, los autores crearon tres clústeres después de determinar el número de grupos con el método del codo (Han et al., 2011, como se citó en Islas y Franco, 2018) basado en la observación. En este sentido en el Clúster #0 se encontró un mayor número de patrones con 344 casos, es decir, 46% de coincidencias con la media de los estudiantes para el "buen" dominio de las CD. Asimismo, de forma general en el apartado de resultados los autores reportaron una relación "buena" entre las competencias digitales y el desempeño académico.

En Chihuahua, Arras-Vota et al. (2017) realizaron una investigación de naturaleza mixta, por el lado cualitativo realizaron un estudio de caso en campo con soporte bibliográfico y por el lado cuantitativo fue de tipo descriptivo. Ambos procedimientos fueron aplicados a docentes y estudiantes de un posgrado virtual para analizar sus percepciones sobre HD, apoyándose en la entrevista y la encuesta

como técnicas de recuperación de información. La muestra para este estudio se conformó de 65 estudiantes y 31 docentes (entre estos últimos solo 23 participaron en la entrevista). En este sentido la guía de preguntas para la entrevista fue estructurada y contuvo aspectos como: material que utilizaban en la plataforma virtual, la manera en que organizaban el curso, condiciones del aula de informática, competencias que los docentes observaban en sus alumnos. Con la información obtenida de la entrevista de los docentes, se realizó un cuestionario complementario para contrastar las respuestas de sus alumnos del posgrado virtual en sintonía con las HD. En tanto el cuestionario se asumió de autopercepción, y se fundamenta con una revisión de literatura sólida, mientras que la escala es de tipo Likert (donde 1=totalmente desacuerdo, 2=en desacuerdo, 3=ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4=de acuerdo a 5=totalmente de acuerdo). La confiabilidad de dicho instrumento se obtuvo a partir del coeficiente de Alfa de Cronbach con 0.95 con un total de 19 elementos. En coherencia con lo anterior los resultados obtenidos para el manejo de las tecnologías, programas y presentaciones que las HD que efectúan los alumnos, según su autopercepción la media general de fue 4, en contraste con la de los docentes (respecto sus estudiantes) que fue 4.1 los autores resaltaron que no hubo diferencias significativas en ambas respuestas. Esto debido a que los docentes coinciden en que los estudiantes hacen uso de sus destrezas de manera adecuada. Sin embargo, para uno de los apartados de dicho cuestionario, -en concreto- el aspecto ético, alumnos sobreestimaron sus respuestas.

Arraz-Vota et al. (2017) resaltan que existe una diferencia significativa entre la percepción de los docentes y los estudiantes en el manejo de dichas habilidades, esto de acuerdo al análisis ANOVA obtenido que va de 0.0, tomando en cuenta que "las correlaciones pueden ser significativas, pero si es menor a 0.30 no resulta tan útil" (p.552). Finalmente, los autores encontraron en los trabajos revisados por los

docentes que varios estudiantes no citan o dan crédito al autor ni menos brindan las referencias consultadas.

En la región noroeste del país, Sinaloa, Inzunza-Mejía y Espinoza-Durán (2018) realizaron un estudio de carácter cuantitativo y exploratorio con alcance descriptivo. Mediante un cuestionario fundamentado en las tendencias sugeridas por el Foro Económico Mundial, evaluaron las principales competencias y habilidades digitales requeridas para el sector productivo. El fin de dicha investigación fue establecer un panorama cercano de las habilidades tecno-sociales necesarias para los profesionistas que buscan entrar al entorno laboral. El muestreo fue aleatorio simple, a una población de 324 organizaciones como unidades de análisis. En consecutivo se determinó el tamaño de representatividad de la muestra con 249 encuestados con nivel de confianza de 95%. Dentro de los resultados más relevantes de la intervención fue que: el uso intensivo de las TIC propicia múltiples conocimientos y las competencias, que no solo deben adaptarse a las tareas laborales cambiantes, sino que, deben desarrollarse para el trabajo cambiante, flexible e innovador, como son los modelos de trabajo compartido o mediante las plataformas electrónicas. El aumento de los flujos de información mediante las tecnologías también propicia la intensificación del trabajo; dado que las características de la transformación digital del trabajo podrían ser específicas de la empresa. Esto implica que los trabajadores mantengan una proactividad en su autoaprendizaje para enfrentar la era digital de la economía. Por lo anterior es importante resaltar que los autores concluyen que las nuevas generaciones de egresados universitarios, deben contar con habilidades multifactoriales y multidisciplinarias con gran dominio en el uso de la tecnología y los procesos digitales. Asimismo, resaltan las habilidades de comunicación digital para el trabajo colaborativo y/o retroalimentar sus saberes con sus compañeros, clientes y empresarios.

En Sonora, el Instituto de Tecnológico de este estado, Vera et al. (2017) presentaron un estudio de índole cuantitativo y corte transversal, en donde estimaron las CD de estudiantes de educación superior. El instrumento se basa en el constructo sobre capital cultural y sus competencias informacionales. En dicho estudio los investigadores encontraron que entre 93.3% y 79.4% tienen acceso a internet y computadora. Sin embargo, se observó en los resultados que 10.3% de los estudiantes mínimamente dirigen sus esfuerzos al uso automatizado de las TIC, para navegar por internet y cumplir con las actividades escolares. Aunque para el manejo de rutinas hacia las TIC como la búsqueda de información selecta se obtuvo un 40.3%. Por lo que los autores discuten sobre las brechas aún existentes en torno al dominio requerido de CD para el nivel licenciatura para atender el desafío que implica la vida académica y laboral. En otro estudio de la mismo estado Torres-Acuña et al. (2019) resaltaron que los resultados muestran un modelo de medida sustentable para el afrontamiento de la ciberagresión, el cual está constituido en tres dimensiones: Búsqueda de apoyo social, Solución técnica evasiva y Solución técnica proactiva. Para concluir dichos autores recomiendan utilizar una muestra mayor de participantes para el análisis de la invariancia, así como ampliar el cuestionario con propiedades cualitativas que permitan a los participantes expresar otras acciones posibles de afrontamiento.

En Baja California, Avitia y Uriarte (2017), realizaron una investigación de corte cuantitativo con el fin de describir las HD de los estudiantes de nuevo ingreso a la carrera de ingeniería. Por medio de *Blackboard*, desarrollaron un cuestionario en línea que consta de dos secciones: tres preguntas cerradas sobre sus características de acceso y la segunda con 35 preguntas cerradas ordenadas en dimensiones, basadas en los fundamentos de la Matriz de HD de la UNAM (de dicha matriz eliminaron solamente la dimensión 8). La escala fue tipo Likert de cinco opciones de

respuesta y la aplicación fue a muestra de 114 alumnos. Avitia y Uriarte (2017) refieren que la consistencia interna del cuestionario en línea fue de 0.95 (Alfa de Cronbach). En el apartado de resultados los investigadores encontraron en Acceso a la Información que gran parte de los estudiantes tienen un nivel 2 (medio) de habilidades, lo que equivale a que los estudiantes se consideraban capaces de realizar actividades relacionadas a la búsqueda, organización y valoración de la información de internet. No obstante, no se consideraron capaces para realizar búsquedas avanzadas a través de operadores booleanos o metabuscadores. En cuanto a la dimensión de Comunicación y Colaboración, los estudiantes igualmente presentaron características de nivel 2 (medio), puesto que se consideraron participativos en redes sociales de forma recurrente; aunque cabe destacar que también se conciben con alto nivel de autoeficacia para realizar actividades colaborativas en línea. De igual manera se consideran competentes en la participación de actividades básicas en ambientes virtuales de aprendizaje. En la dimensión de Seguridad de la información los estudiantes se auto percibieron en nivel 1 de habilidad digital, lo que sugirió que se sienten poco habituados a realizar acciones básicas de seguridad informática, ejemplo de ello: cerrar sesión en redes sociales y otras plataformas e incluso borrar el historial de búsqueda en equipos no propios. Así, los autores resaltaron que esta dimensión es un tema señalado como primordial para el desarrollo de una ciudadanía digital.

Finalmente, este capítulo engloba la amplia revisión de literatura acerca de las HD. Asimismo, cómo se conciben en el escenario de las TIC, la universidad, lo académico y lo estudiantil junto con otros aspectos que en suma fueron relevantes para determinar una aproximación al constructo en cuestión; con algunos resultados de estudios que han intentado estimar la HD en distintos países y/o regiones de México.

Capítulo 3. Método

La presente investigación se concibe desde el enfoque cuantitativo y de corte transversal, lo que implica que la recuperación de los datos se realizó en un tiempo y espacio determinado (Kerlinger y Lee, 2001). El alcance del estudio es descriptivo a partir de la información recolectada mediante un cuestionario para estimar las Habilidades Digitales de los estudiantes universitarios. Como precedente se revisaron algunos estudios con instrumentos asociados al constructo en cuestión, con la finalidad de realizar distintos análisis y describir los datos.

3.1 Contexto de la investigación

La investigación se realizó en la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), de manera particular en el Campus Ensenada, del cual se derivan las siguientes unidades académicas: Ensenada (Sauzal), Valle Dorado y San Quintín. Cabe mencionar que el trabajo de campo se realizó durante el primer semestre de 2019.

3.2 Participantes:

Este estudio contó con dos tipos de participantes. En primer lugar, estuvieron los jueces; cinco expertos en el área de Tecnología educativa que fungieron como revisores del instrumento aquí presentado (obsérvese en la Tabla 9).

Tabla 9

Descripción de los jueces

Jueces	Área de Conocimiento	Experiencia	Institución de procedencia
1	Doctorado en Comunicación.	20 años	IIDE
2	Doctorado en Ciencias Educativas.	20 años aprox.	IIDE
3	Doctorado en Educación.	15 años	UdG
4	Doctorado en Educación.	15 años	UdG
5	Doctorado Ciencias.	30 años	Cicese

Los segundos participantes fueron los estudiantes provenientes del ciclo 2019-1 de la UABC, Campus Ensenada. Cabe mencionar que también se incluyeron los estudiantes de modalidad semiescolarizada. Así pues, la población de interés se integró de 1,286 estudiantes de nuevo ingreso del periodo 2019-1, aceptados en las siguientes convocatorias:

- Convocatoria Concurso de Selección 2018-2 y 2019-1 para el ingreso a Licenciatura.
- Convocatoria Concurso de Selección 2019-1 para el ingreso a Licenciatura.

Se resalta lo anterior, puesto que en la convocatoria 2018-2 hubo estudiantes aceptados que ingresaron hasta el periodo semestral 2019-1; en el caso de la segunda convocatoria, fueron los estudiantes que aplicaron e ingresaron en el periodo de interés de esta investigación. Del mismo modo, la población estudiantil representó una oportunidad para identificar sus destrezas digitales en una etapa temprana de su formación educativa, puesto que se espera conocer las características planteadas en esta investigación y de esta forma aportar alternativas para mejorar las condiciones de la comunidad estudiantil.

La UABC tiene organizado al nuevo ingreso estudiantil en áreas del conocimiento denominadas troncos comunes. Cada tronco común se aloja en una unidad académica e incluye las carreras afines. Al ingresar, a la etapa básica correspondiente al tronco común (que comprende dos semestres del total de la carrera), los estudiantes llevan una carga académica similar. De esta forma como se puede observar en la Tabla 10, la población de interés se distribuyó y estimó en 1,282 estudiantes en las distintas áreas del conocimiento.

Tabla 10*Distribución de los participantes por área del conocimiento*

Unidad Valle Dorado			Porcentaje de alumnos
Área del conocimiento	Carreras	Tronco común	
Área de Idiomas	Lic. en Enseñanza de Lenguas		5.1%
	Lic. en Traducción	66	
Área Humanidades	Lic. en Artes Plásticas	218	17.0%
	Lic. en Música		
	Lic. en Actividad física y deporte		
	Lic. en Derecho (semiescolarizado)		
	Lic. en Enología		
Área contable administrativa	Gastronomía	223	17.4%
	Lic. en Administración de Empresas		
	Lic. en Contaduría		
	Lic. en Informática		
Área de Ciencias Sociales	Lic. en Comunicación	204	16%
	Lic. en Psicología		
	Lic. en Ciencias de la Educación (semiescolarizado)		
	Lic. en Sociología (semiescolarizado)		
Área de la Salud	Lic. en Enfermería	96	7.5%
	Médico		
Unidad Sauzal			
Área de Ciencias Exactas	Físico	96	7.5%
	Licenciado en Matemáticas Aplicadas		
	Licenciado en Ciencias Computacionales		
	Biólogo		
Área de ciencias naturales	Oceanología	115	9%
	Lic. en Ciencias Ambientales		
	Lic. en Biotecnología en acuicultura		
Área de arquitectura y diseño	Arquitectura	86	6.7
Área de ingeniería	Bioingeniería	132	10.3%
	Ingeniero Civil		
	Ingeniero en Computación		
	Ingeniero en Electrónica		
	Ingeniero Industrial		
	Ingeniero en Nanotecnología		
Unidad San Quintín			
Área de ingeniería	Ingeniero Químico	2	0.1%
	Ingeniero Mecánico		
	Ingeniero Civil		
	Ingeniero Eléctrico		
	Ingeniero en Computación		
	Ingeniero en Electrónica		
	Ingeniero Industrial		
	Bioingeniero		
	Ingeniero en Energías Renovables		
	Ingeniero Aeroespacial		
Ingeniero en Nanotecnología			

Área de ciencias agrícolas	Ingeniero Agrónomo	11	0.9%
Área de administrativa contable	Lic. en Administración de Empresas Lic. en Contaduría	33	2.5%
Total de alumnos :		1,282	100%

Nota. Tabla elaborada a partir de los datos publicados por la Universidad Autónoma de Baja California, Coordinación General de Servicios Estudiantiles y Gestión Escolar ([UABC, CGSEGE], 2019).

3.3 Instrumento

Se partió del Cuestionario base titulado Cuestionario para estimar las habilidades digitales de estudiantes universitarios desarrollo por Organista-Sandoval et al. (2017). La construcción de éste, inició con la caracterización de la HD, con ítems estructurados primero en un apartado de Datos Generales, y después con cuatro dimensiones a:

- Manejo de Tecnología Portátil
- Manejo de Organización
- Manejo de Información
- Manejo de Comunicación

Cabe mencionar que la escala de medición de los ítems se recuperó de Carrera et al. (2011). En la Figura 3 se puede observar que la graduación de la escala de respuesta fue determinada como 0 para el mínimo de dominio auto-percibido y 4 como el máximo dominio en cuanto al ítem que se cuestionaba.

Figura 3

Escala de medición para la estimación de HD según la opinión del estudiante

- | | |
|-------|--|
| [0] | Nunca / Lo desconocía |
| [1] | A veces / No soy capaz de hacerlo |
| [2] | Regularmente / Lo haría con ayuda |
| [3] | Casi siempre / Lo haría sin ayuda |
| [4] | Siempre / Sí, y sabría explicar la actividad |

Nota. La figura representa las dos formas de registrar las respuestas de medición del constructo en cuestión: una de frecuencia y la otra de capacidad autopercebida.

Asimismo, los autores reportaron hallazgos sobre las evidencias de validez del Cuestionario base: inicialmente el instrumento obtuvo un Alfa de Cronbach General de 0.94 (puntajes cercanos 1; mayores a 0.90 son buenos); posteriormente en el AFC dentro de los ajustes de bondad en el Error Medio Cuadrático de Aproximación (RMSEA, por sus siglas en inglés) obtuvo 0.058, (en RMSEA igual o menor que 0.10 indica buen ajuste). Asimismo, sobre la constitución del instrumento base en cuanto a dimensiones e indicadores que lo representaron se puede observar en (Apéndice A).

El Formato de univocidad sirvió para revisar la propuesta nueva e inicial del cuestionario modificado (Organista-Sandoval et al., 2017). Según lo que se reportó por los autores fue que se consideró a un panel de expertos de 5 jueces a quienes se les presentó un formato de univocidad basado en Carrera et al., (2011) véase en las Figuras 4 y 5. En la Tabla 11 se presentaron los valores de puntuación de univocidad.

Figura 4

Formato de univocidad

Estimado/a especialista:

La encuesta sobre habilidades digitales es un instrumento en desarrollo, que pretende recuperar información en torno a las *habilidades digitales que posee un estudiante para manejar dispositivos portátiles tales como laptop, tabletas y teléfonos celulares*. Para lograr tal propósito, se le solicita su colaboración para evaluar los 49 reactivos que conforman dicha encuesta de acuerdo a la escala que a continuación se presenta. De antemano, se agradece su colaboración.

Instrucciones. Para cada reactivo, asignarle un solo valor de los siguientes:

SIGNIFICADO	VALOR
El ítem es entendido e interpretado inequívocamente de una sola y única manera	3
El ítem puede mayoritariamente ser entendido de una sola manera. Sin embargo, para algunas personas podría tener otro significado	2
El ítem es susceptible de ser entendido en sentidos diversos	1
El ítem definitivamente se presta para múltiples interpretaciones.	0

Nota. Captura de pantalla del archivo Word.

Figura 5

Escala de evaluación del formato de univocidad

REACTIVO	EVALUACION				REACTIVO	EVALUACION			
1	[0]	[1]	[2]	[3]	25	[0]	[1]	[2]	[3]
2	[0]	[1]	[2]	[3]	26	[0]	[1]	[2]	[3]
3	[0]	[1]	[2]	[3]	27	[0]	[1]	[2]	[3]
4	[0]	[1]	[2]	[3]	28	[0]	[1]	[2]	[3]
5	[0]	[1]	[2]	[3]	29	[0]	[1]	[2]	[3]
6	[0]	[1]	[2]	[3]	30	[0]	[1]	[2]	[3]
7	[0]	[1]	[2]	[3]	31	[0]	[1]	[2]	[3]
8	[0]	[1]	[2]	[3]	32	[0]	[1]	[2]	[3]
9	[0]	[1]	[2]	[3]	33	[0]	[1]	[2]	[3]
10	[0]	[1]	[2]	[3]	34	[0]	[1]	[2]	[3]
11	[0]	[1]	[2]	[3]	35	[0]	[1]	[2]	[3]
12	[0]	[1]	[2]	[3]	36	[0]	[1]	[2]	[3]
13	[0]	[1]	[2]	[3]	37	[0]	[1]	[2]	[3]
14	[0]	[1]	[2]	[3]	38	[0]	[1]	[2]	[3]
15	[0]	[1]	[2]	[3]	39	[0]	[1]	[2]	[3]
16	[0]	[1]	[2]	[3]	40	[0]	[1]	[2]	[3]
17	[0]	[1]	[2]	[3]	41	[0]	[1]	[2]	[3]
18	[0]	[1]	[2]	[3]	42	[0]	[1]	[2]	[3]
19	[0]	[1]	[2]	[3]	43	[0]	[1]	[2]	[3]
20	[0]	[1]	[2]	[3]	44	[0]	[1]	[2]	[3]
21	[0]	[1]	[2]	[3]	45	[0]	[1]	[2]	[3]
22	[0]	[1]	[2]	[3]	46	[0]	[1]	[2]	[3]
23	[0]	[1]	[2]	[3]	47	[0]	[1]	[2]	[3]
24	[0]	[1]	[2]	[3]	48	[0]	[1]	[2]	[3]
					49	[0]	[1]	[2]	[3]

Nota. Captura de pantalla del archivo Word.

Tabla 11

Escala utilizada para estimar Univocidad

Significado	Valor
El ítem es entendido e interpretado inequívocamente de una única manera	3
Para algunas personas podría tener otro significado	2
El ítem es susceptible de ser entendido en sentidos diversos	1
El ítem definitivamente se presta para múltiples interpretaciones	0

Nota. Tabla recuperada de Organista et al. (2017, p. 333).

Materiales

- Bitácora de campo

3.4 Procedimiento:

Cuestionario modificado se parte de las recomendaciones reportadas por Organista et al. (2017, p. 338), para la dimensión de Organización del cuestionario base, sus ítems fueron replanteados y se reubicaron en las dimensiones de Información y Comunicación del cuestionario modificado (Ver Apéndice B). Por la relevancia que los Aspectos Éticos tienen en el manejo de las TIC, se incorporaron 14 ítems en la versión modificada de esta investigación. Dado que los Aspectos Éticos permean en todos los ámbitos de la vida del estudiantil, para fines de este estudio solo se dirigieron al Manejo ético de la Información y de la Comunicación.

Se mantuvo la escala de respuesta de Carrera et al. (2011), la cual fue utilizada en el Cuestionario base. Cabe mencionar la diferencia de la escala de respuesta entre dimensiones, desarrollada en el Cuestionario modificado, puesto que se consideraron dos características: una de frecuencia y la otra de capacidad del usuario frente a la respuesta de los ítems. Un ejemplo de ítem típico de este último cuestionario -que engloba la escala de respuesta en frecuencia- se puede observar en la Figura 6.

Figura 6

Ejemplo de ítem número 14 del cuestionario adaptado

ASPECTOS ÉTICOS	
Instrucciones. <i>Por favor, escribe en el paréntesis el número que corresponda a la frecuencia con que realizas la actividad que se presenta.</i>	
	0. Nunca
	1. A veces
	2. Regularmente
	3. Casi siempre
	4. Siempre
[] 14. Las opiniones y comentarios que expreso en redes sociales se asocian con mi identidad	

Otro ejemplo de la escala de respuesta de los ítems del cuestionario modificado fue desarrollado en capacidad. Esto quiere decir qué tan capaz se consideró un estudiante para realizar alguna función como en el caso de Manejo de Información, (obsérvese en la Figura 7).

Figura 7

Ejemplo del ítem 25 del cuestionario adaptado

MANEJO DE INFORMACIÓN	
<p>Instrucciones. <i>Por favor, marca una opción en cada enunciado según la capacidad que tengas para realizar la actividad que se indica.</i></p>	
<p>0. No, lo desconozco 1. No soy capaz de hacerlo 2. Sí, lo haría con ayuda 3. Sí, lo haría sin ayuda 4. Sí, y sabría explicarlo</p>	
<p>[] 25. ¿Puedes seleccionar y utilizar buscadores de información en Internet, conocidos también como motores de búsqueda, p. ej. <i>Google, Yahoo, Ask?</i></p>	

Otra característica del instrumento modificado hasta ahora presentado, es el tipo de escala utilizada por ítem y/o secciones. En la Tabla 12 se muestra que en las dimensiones Datos Generales y Manejo de Tecnología se utilizaron diferentes tipos de escala. En cuanto a las dimensiones posteriores se empleó únicamente el escalamiento de tipo ordinal.

Tabla 12

Las Dimensiones con su respectiva escala de medición de los ítems

Ítem	Tipo de escala
Datos generales	
1.	Nominal
2.	Razón

Ítem	Tipo de escala
3.	Nominal dicotómica
4.	Razón
Manejo de Tecnología	
5.	Nominal
6.	Razón Escala tipo Likert; 0=(ignorante) al 10=(experto)
7.	Ordinal (0= No consulto; 1= 1-10 veces; 2= 11-20 veces; 3= 21-30 veces; 4= +30 veces)
8. al 13.	Ordinal (0=Nunca; 1=A veces; 2 =Regularmente 3=Casi siempre; 4=Siempre
Aspectos Éticos	
14. al 24.	Ordinal (0=Nunca; 1=A veces; 2 =Regularmente 3=Casi siempre; 4=Siempre
Manejo de Información	
25. al 38.	Ordinal (0=No, lo desconozco; 1=No soy capaz de hacerlo; 2=Sí, lo haría con ayuda; 3=Sí, lo haría sin ayuda; 4=Sí, y sabría explicarlo)
Manejo de Comunicación	
39. al 49.	Ordinal (0=No, lo desconozco; 1=No soy capaz de hacerlo; 2=Sí, lo haría con ayuda; 3=Sí, lo haría sin ayuda; 4=Sí, y sabría explicarlo)

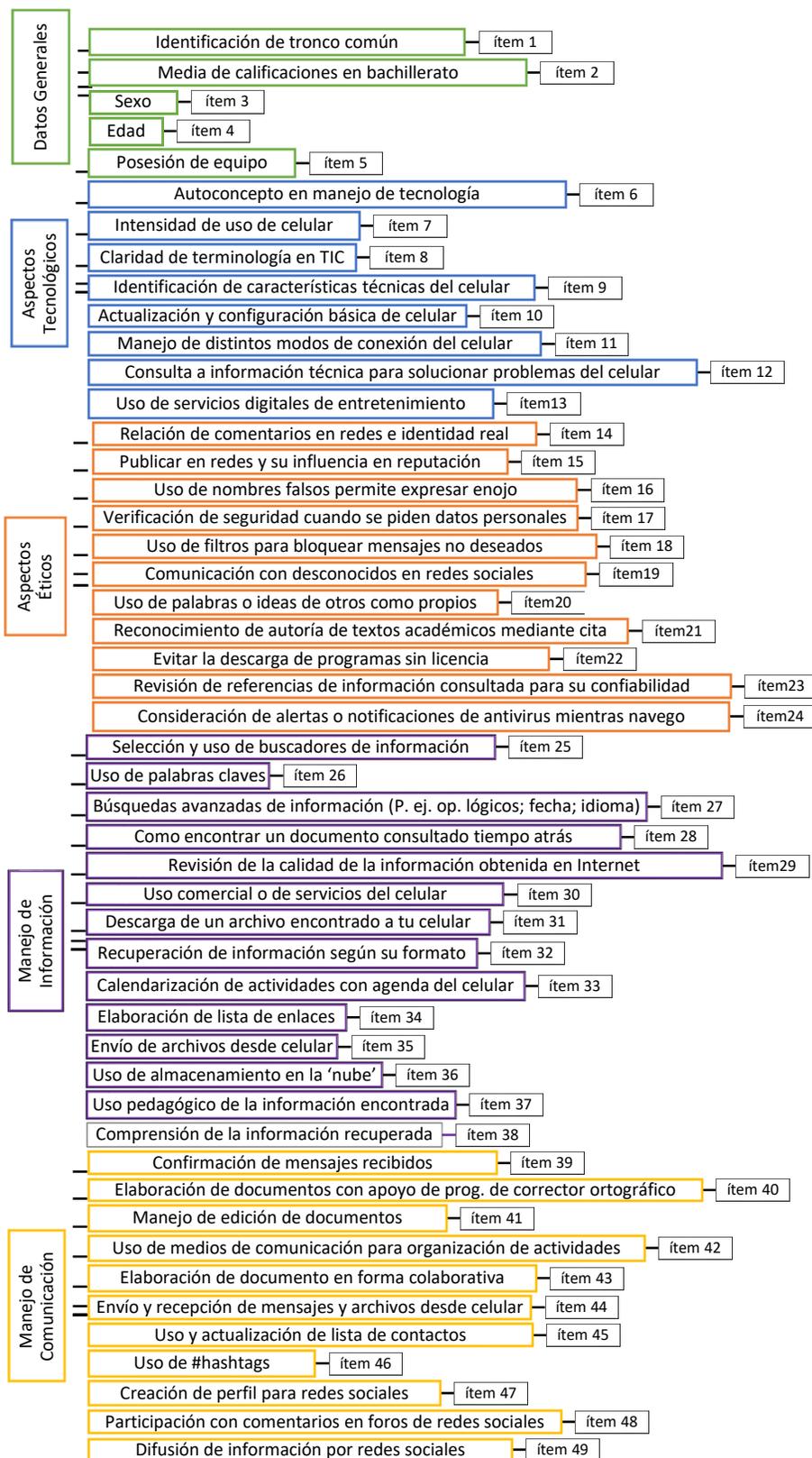
Nota. Elaboración propia.

Después de realizar las modificaciones al Cuestionario base con el apoyo de un experto, el Cuestionario modificado se pasó a la revisión de contenido del

constructo. Enseguida se entregó el formato de univocidad a los jueces expertos y se obtuvieron sus recomendaciones y puntuaciones sobre la HD, estas sugerencias fueron registradas en el formato de univocidad, así se procedió nuevamente a modificar los ítems, lo anterior con respecto a la pertinencia de contenido de la habilidad digital. A partir del proceso de jueceo y revisión, surgió y se desarrolló un nuevo ítem en Aspectos Éticos que de 48 iniciales se quedó con 49 ítems. Otro proceso del Cuestionario modificado fue la adaptación de la semántica utilizada, para que fuese sencilla de interpretación de los ítems para los estudiantes. De esta forma se obtuvo una versión preliminar del instrumento, el cual, fue nombrado como Cuestionario para estimar las Habilidades Digitales. A continuación, en la Figura 8 se presentan los indicadores y la estructura del cuestionario modificado.

Figura 8

Indicadores del cuestionario para estimar HD



Para la interpretación de las dimensiones del Cuestionario de Habilidades Digitales, se presenta la caracterización y/o descripción de las dimensiones que integran al Cuestionario modificado (ver Tabla 13). Asimismo, se incorpora el aspecto cognitivo que se asocia en las dimensiones de interés (Aspectos Éticos, Manejo de Información y Comunicación). Lo anterior con la finalidad de asociar futuras conclusiones con los resultados de la aplicación y enriquecer de manera general las recomendaciones.

Tabla 13

Descripción de las dimensiones del cuestionario adaptado

Dimensiones	Caracterización	Aspecto cognitivo de acuerdo a la taxonomía de Bloom, (Churches, 2009)
Datos generales	Los datos generales es la información que se relaciona con la persona e identifica o los hace identificables. Permiten describir y precisar al individuo, ejemplos de dichos datos que pueden ser: edad, trayectoria académica, laboral o profesional, sexo, promedio entre otros. El formato, de datos generales abarca la información tipo alfabética, numérica entre etc.	No aplica.
Aspectos Tecnológicos	Se refiere a dominar los conceptos tecnológicos básicos y habilidades funcionales, para nombrar, resolver problemáticas de índole técnico y básicas, con el fin de operar y usar los DP en cualquier tarea, asimismo se relaciona con el mantenimiento de dichos DP. Finalmente el Manejo de aplicaciones (estas últimas se refieren al software de los DP y/o apps).	Se ubica dentro de los procesos cognitivos de orden inferior, pasa por el siguiente orden del procesamiento mental, Recordar, Comprender hasta llegar solamente a Aplicar.

Aspectos Éticos

Refiere a la habilidad del estudiante para evaluar a las TIC de forma responsable en términos de diferenciar los límites legales básicos, éticos y culturales de compartir *información (ejemplo citar fuentes en un trabajo académico)* y la comprensión de las oportunidades y también los riesgos potenciales (a niveles sociales y técnicos) que pueden encontrarse en Internet. Para esta dimensión es importante la noción de autorregulación, donde se espera que el estudiante pueda discriminar cuándo es mejor utilizar una herramienta digital y cuándo no.

Esta dimensión está relacionada con la capacidad del estudiante de entender, analizar y evaluar el impacto de las TIC en contextos educativos, sociales, económicos y culturales *para comunicarse* en un ambiente digital como y resguardarse de situaciones riesgosas en Internet (seguridad digital, *ciberbullying*, ciberacoso).

Los aspectos cognitivos del estudiante transitan evolutivamente desde las habilidades cognitivas de orden inferior hasta llegar a las de orden superior. Su procesamiento se rige en Recordar, Comprender, Aplicar (de aquí pasan al orden Cognitivo superior) Analizar y finalmente llegar hasta la Evaluar.

Manejo de Información

La dimensión información describe las habilidades para buscar, seleccionar, evaluar y organizar información en entornos digitales y transformar o adaptar la información en un nuevo producto, conocimiento o desarrollar ideas nuevas (p.17).

Contiene dos atributos específicos dicha dimensión: 1) como fuente: información disponible como producto de Internet y proliferación de bases de datos, 2) como producto: esta sub-dimensión consiste en lo que el estudiante puede hacer con la información en ambientes digitales una vez que esta ha sido recogida y organizada.

Esta dimensión al igual que la anterior (Aspectos Éticos) transita en el mismo orden de procesamiento cognitivo que van desde el orden inferior hasta llegar al de orden superior. Sin embargo la única diferencia es que esta dimensión se rige mayormente en los proceso cognitivo relacionado a los verbos: Comprender, posteriormente Aplicar hasta llegar a Aplicar.

Manejo de Comunicación

Se refiere a las destrezas destinadas al saber y/o conocer para transmitir "información a través de voz, mensaje de texto, fotos o video-llamadas a uno o más destinatarios, o recibirla de uno o más remitentes de manera sincrónica (llamada, videoconferencia o chat) o asincrónica (correo electrónico, mensajes de texto y correo de voz)" (p.26). Asimismo, se orienta a las habilidades de la difusión de la información (blogs y micro-blogs) que permite la interacción social por medio de redes sociales (Facebook, Twitter, Instagram por mencionar algunos) y a la presencia del usuario en la web a través de acciones (como por ejemplo dar "me gusta", hacer comentarios en servidores de medios o blogs y mercado social). Finalmente, dichas destrezas llegan a la construcción conocimientos y habilidades a partir del trabajo grupal donde se da retroalimentación mediado por la web en plataformas como *Google Docs* o entornos virtuales de aprendizaje *como Moodle*.

Esta dimensión se encuentra dentro de los procesos cognitivos de orden superior con un transitar máximo con respecto a las demás dimensiones (Aspectos Éticos y Manejo de Información). El orden de los procesos cognitivos comprende desde: Recordar, Comprender, Aplicar hasta Analizar, Evaluar y Crear (enfocándose mayormente a los últimos dos verbos antes escritos).

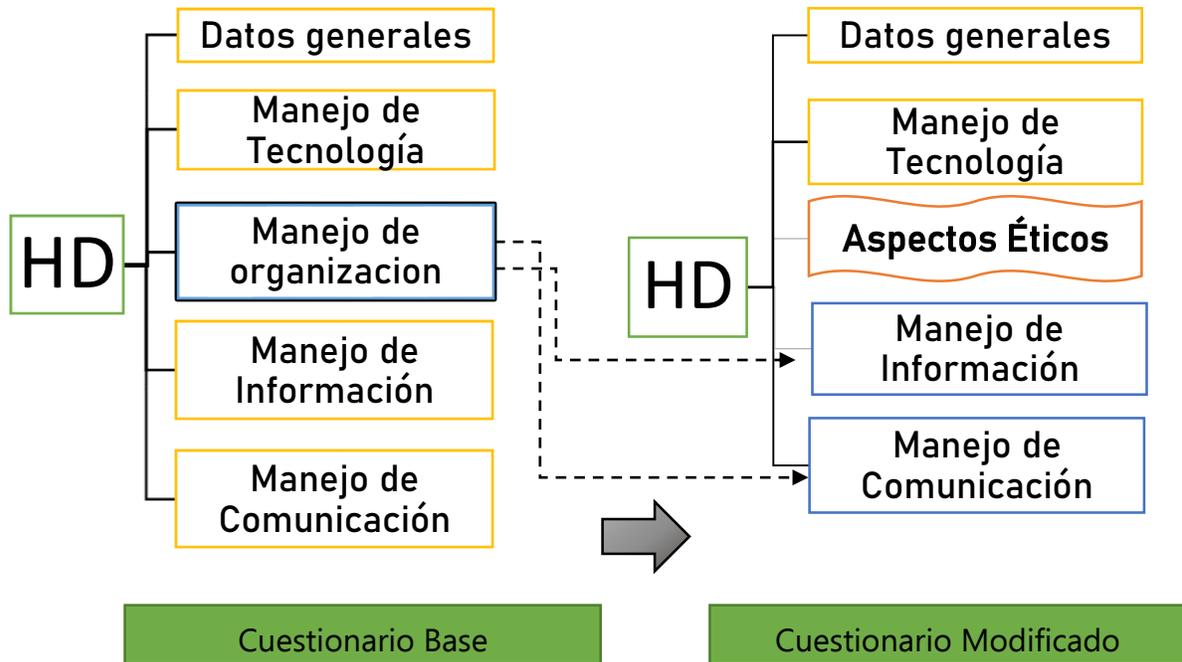
Nota. Las fuentes de las dimensiones a continuación se citan: Datos generales tomado del Instituto de Transparencia, Acceso a la Información Pública, Protección de Datos Personales y Rendición de Cuentas de la Ciudad de México (2019); Aspectos Tecnológicos (ENLACES, 2013; Organista-Sandoval et al., 2017); Aspectos Éticos (ENLACES, 2013); Manejo de Información (ENLACES, 2013); Manejo de Comunicación (Ramírez y Casillas, 2017). Asimismo, se precisa que **ciberbullying*, refiere al uso de medios digitales para ejercer acoso psicológico entre pares o iguales y ** ciberacoso* refiere a una persona adulta y un menor de edad en el que el adulto ejerce hostiga o atormenta (incluso otros tipos de maltratos) a un menor de edad mediante internet.

Finalmente, en la Figura 9 se puede observar que del cuestionario base se trasladaron elementos de la dimensión de Manejo de Organización (recuadro azul)

a las dimensiones de Manejo de información y de Comunicación del Cuestionario Modificado. En este último también se presenta el apartado nuevo Aspectos Éticos.

Figura 9

Modificación del cuestionario base a la versión adaptada



Nota. Elaboración propia.

Intervención:

Aplicación del cuestionario a papel

Para los fines de esta investigación y con las normas asociadas a la institución, se prosiguió de la siguiente forma:

- Se informó a las autoridades académicas de los propósitos de la presente investigación y se solicitó la autorización de la aplicación del cuestionario adaptado.

- Para la aplicación del instrumento, se formó un equipo de cuatro personas que sirvieron de apoyo para la aplicación en las unidades universitarias antes mencionadas. La organización del equipo aplicador se trabajó de manera estratégica, dado que se decidió repartir los diferentes grupos asociados a los troncos comunes (con base en los horarios de clase y ubicación de salones) entre los aplicadores.
- Una vez en campo, cada aplicador ubicó el salón y horario de clase de interés. Por consiguiente, al ubicar al grupo se le pidió amablemente al docente que brindara un espacio de 12 minutos para proceder a la aplicación del cuestionario.
- Posteriormente frente al grupo se prosiguió de la siguiente manera: 1) la presentación formal que comprende lo siguiente; quienes éramos (los aplicadores), de dónde veníamos, de qué trataba el cuestionario, cuál era el objetivo de la investigación, el tiempo que tenían los estudiantes para responder el cuestionario y finalmente las instrucciones pertinentes para su resolución. En ésta última instrucción se les reiteró a los alumnos que el cuestionario es totalmente anónimo, por lo tanto, no repercutía de ninguna manera en sus calificaciones, además se les solicitó honestidad total en sus respuestas.

Aplicación auto-administrada online mediante Google Forms

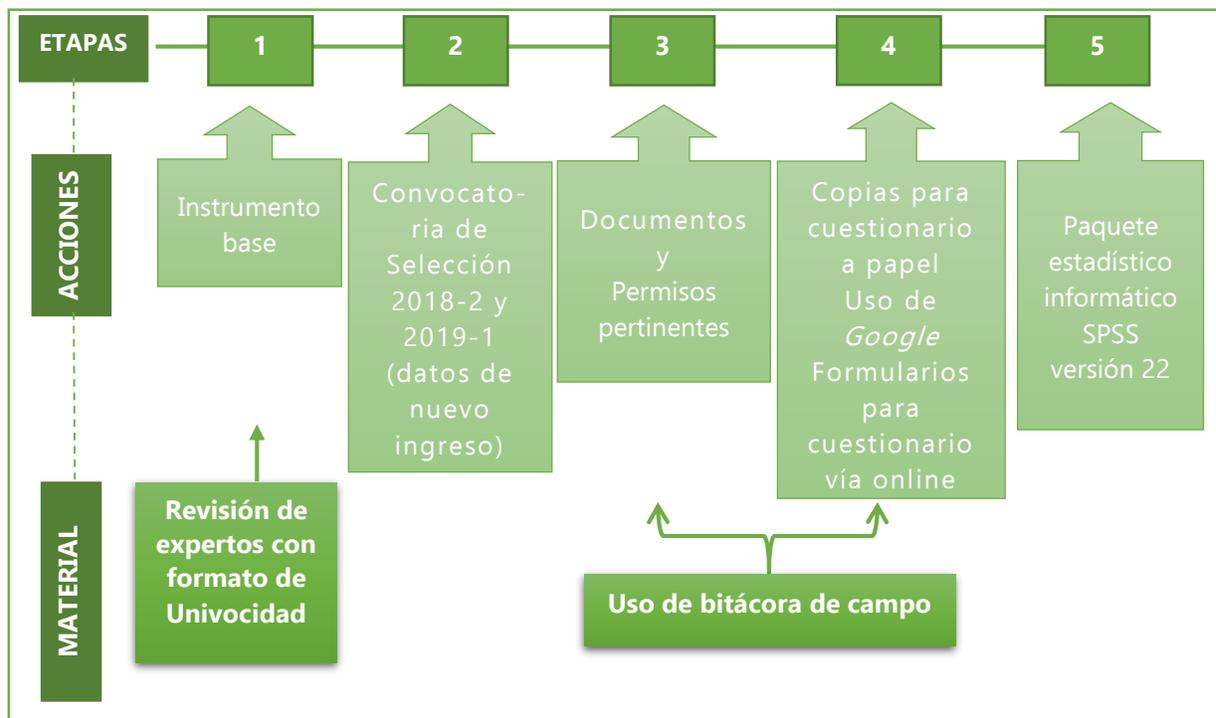
- De forma alterna, en el mismo periodo de aplicación que el anterior en febrero 2019 y junto con los encargados de los grupos (coordinadores designados por los directores de cada unidad académica) se dispuso de una versión del cuestionario vía electrónica. Esto para aquellos que por cuestiones de distancia o accesibilidad de tiempos pudieran responder el cuestionario por tal modalidad.
 - En el caso específico de la Escuela de Medicina y la unidad San Quintín, se le mandó al encargado de dicha escuela o unidad, el link de acceso directo al cuestionario adaptado construido en *Google Forms*. El encargado fue responsable de manejar la aplicación y supervisión de esta.
 - Durante la aplicación, se llevó el registro de los hechos o notas más relevantes por medio de una bitácora de campo.

- Una vez terminado la sesión de aplicación, se les agradeció a los docentes y los estudiantes su tiempo y disposición para la resolución del cuestionario.

En la Figura 10 se puede resumir el proceso de ejecución descritas en este sub apartado. El cual constó de cinco etapas, con sus respectivas acciones y materiales necesarios.

Figura 10

Ruta metodológica para la aplicación del cuestionario adaptado



Nota. Elaboración propia.

3.5 Análisis de Datos

- **Depuración**

Se parte de la utilización del software estadístico SPSS versión 22, en el cual se capturaron y analizaron los datos. Posteriormente se revisó la Base de Datos depurada para corroborar que los datos estén completos y no existieran datos

atípicos (aquellos que no fueron respondidos y pudieran generar alguna anomalía en los resultados al momento de correrse algún análisis estadístico).

- **Imputación de datos**

La imputación de datos o valores perdidos se realiza para eliminar los casos de una encuesta de uno o más participantes que no hayan concluido o llenado en totalidad el cuestionario. Lo anterior es una manera de evitar sesgos en la estimación del constructo. Es importante resaltar que para la eliminación de casos se debe contar con grandes muestras, o bien que la eliminación de casos sea un porcentaje menor al de la cantidad total de la población. Useche y Mesa (2006) mencionaron que la medida exacta de eliminación de caso no existe como tal, sin embargo, un rango de ello podría oscilar entre 1-20%, por lo que la decisión dependerá del investigador y las características del estudio. Cabe resaltar que, en este estudio de los 1286 casos, se eliminó el 2.6% (34 casos). Otro aspecto a considerar para la técnica de imputación de valores perdidos es mantener una base de datos sin faltantes. Según los autores antes citados algunas implicaciones de la imputación de datos podrían verse reflejados en la distribución de los datos o variabilidad, inflación de la varianza y/o alteración en la relación entre variables. Por consiguiente, para analizar la integridad de los datos, se deberá estimar las pérdidas o ausencias de valores en las variables de cada caso registrado en la base de datos. Tras este análisis, se utiliza la técnica de imputación FCS (Fully Conditional Specification) para eliminar casos con datos faltantes en distintas variables relacionadas con la estructura dimensional propuesta.

a) Evidencias de validez

- **Fiabilidad**

En cuanto a la fiabilidad de las puntuaciones se consideraron los siguientes coeficientes: Alfa Cronbach, Alfa Ordinal (RHO), según el nivel de medición de las variables involucradas.

- **Análisis de estructura y correlación entre ítems**

El Análisis Factorial Exploratorio (AFE) permite obtener las cargas factoriales de las variables latentes con mayor o menor cuantificación. De esta manera, los ítems se ubican en distintos factores subyacentes, al cuestionario *a priori* (en su constitución teórica). Cabe resaltar que, para la medición de un constructo en escala ordinal, se retomaron categorías ordenadas de menor a mayor que buscan estimar el nivel de habilidad planteada. Al mismo tiempo que, dicha escala se representa con valores numéricos, que se aproximan a las categorías para ser cuantificadas posteriormente en los análisis estadísticos del AFE. No obstante, López et al. (2011) al respecto comentaron que existe una gran dificultad y complejidad en estimar con precisión un constructo puesto en parámetros cualitativos. Puesto que, aun teniendo los numerales que representan la escala de medición, no se sabe exactamente la distancia que hay entre las categorías inicialmente establecidas, como lo sería con una escala de medición a nivel intervalar donde las variables son continuas y no discretas como en este caso.

Otra limitación del AF en ítems de escalamiento ordinal es el nivel de correlación que se puede dar. Una por similitud sustantiva o de contenido, o bien por la similitud de los valores de dispersión, es decir el nivel de asociación de algunos ítems con otros a partir de distribuciones parecidas. Un ejemplo de esto último, sería tener una tasa alta de respuesta en ítems que resulten ser más sencillos y de fácil comprensión, donde la mayoría de participantes coincidan en elegir la misma categoría de respuesta y por ende se cree un factor distinto (agrupando los puntajes más altos), al de los demás elementos con menor frecuencia de respuesta: el detalle es que aun siendo parte de la misma dimensión puede ocurrir dicha distinción (López et al., 2011). Otro método complementario del AF es el Método de extracción por Análisis de Componentes Principales, de máxima verosimilitud ya que esta técnica

de reducción de variables que no requiere la suposición de normalidad multivariante, condición difícil de cumplir por la naturaleza de la métrica aplicada. En cuanto a la técnica de rotación se utilizará la Matriz de patrón o de componentes rotados. Este análisis de componentes principales es de gran utilidad para el análisis de correlación inicial dado que evita la redundancia de la información de aquellas variables altamente correlacionadas.

- **Normalidad**

Posteriormente, se explora si los factores obtenidos tienen distribuciones normales, con el fin de calcular posibles diferencias entre las dimensiones. La normalidad se calcula mediante dos pruebas que tiene SPSS. La primera prueba es Kolmogorov-Smirnoff la cual es de tipo no paramétrica se emplea para comprobar el grado de concordancia entre la distribución de datos empíricos de la población del estudio y la distribución teórica. Ahora bien, el Test de esfericidad (Bartlett & KMO) se utiliza para corroborar la Hipótesis Nula, la cual afirma si las variables están correlacionadas. En tanto para la medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin es la que contrasta si las correlaciones parciales entre las variables son pequeñas. Así en la prueba de esfericidad de Bartlett permite sugerir si el modelo factorial es adecuado o viable.

- **Análisis de eigenvalores (varianza explicada)**

El análisis de componentes principales es un método estadístico que sirve para reducir la dimensionalidad de los datos, en especial es útil cuando la base de datos tiene gran cantidad de variables, y se explora si es posible reducir tal cantidad con el propósito de tener un modelo más sencillo. De tal forma que el método de ACP, proporciona información previa de cada uno de los componentes principales, y la estimación de eigenvalores.

- **Scree plot/criba**

Asimismo, se espera una gráfica de sedimentación (así llamada en SPSS) donde el punto de corte es aquel donde los puntos gráficos que tienen una marcada elevación o caída según sea la interpretación. Puede verse como un punto de inflexión de la gráfica. Dicho corte se realiza de forma horizontal o vertical, para determinar cuántas dimensiones se obtienen de mayor relevancia para el estudio.

- **Aplicación de rotación**

La técnica de rotación muestra la estructura por dimensiones y se utiliza para visualizar la pertenencia o cercanía de las variables a un factor en términos de sus cargas factoriales. De este modo se logra identificar a qué dimensión pertenecen los ítems. Esta técnica de rotación refiere al análisis de componentes principales y es de gran utilidad para el análisis de correlación inicial dado que evita la redundancia de la información de aquellas variables altamente correlacionadas.

- **Re-aplicación técnica/ajuste/tuning**

Una vez realizado el AFE, se procede una toma de decisiones establecidas y fundamentadas del previo análisis de dicha técnica. La información obtenida permite establecer un mejor modelo en la aplicación del Análisis Factorial Confirmatorio (AFC). Esta técnica subyace de la delimitación de dimensiones y se contemplan las puntuaciones obtenidas de en cada una de las pruebas anteriores del AFE. Así para contrastar los resultados obtenidos se requiere de índices de bondad de ajuste, los cuales se observan en la Tabla 14.

Tabla 14*Criterios de bondad de ajuste para los índices a partir de la revisión bibliográfica*

ÍNDICES	CRITERIO
$\chi^2/(gl), p$; S-B $\chi^2/(gl), p$	Cociente < 5
DF (Freedom Free; Grados de libertad)	Tabla requerida
CFI	$p \geq 0.95$
TLI	$p \geq 0.90$
RMSEA	$p \leq 0.05$ (Buen Ajuste) ; $p \geq 0.05 \leq 0.08$ (Ajuste Razonable)
SRMR	$p < .08$
AIC	Menor estimación

Nota. La "tabla requerida" se refiere a que existe una estandarización de los Grados de Libertad establecidos en tablas.

b) Descripción de la HD

- **Población**

Para estimar el perfil del estudiante se utilizarán las variables: tronco común, carrera, sexo, dispositivos portátiles, promedio de preparatoria y el nivel de dominio auto-percibido de las TIC. Para la estimación de las habilidades digitales se considera un conjunto de ítems y variables asociadas pertinentes con las categorías establecidas: aspectos tecnológicos, éticos, información y comunicación.

- **Centralidad/dispersión/forma de curva**

Para describir los resultados en torno a la estimación de HD se utilizó la medida de tendencia central: mediana. Asimismo, de dispersión, como la varianza y el rango intercuartil, con apoyo de representaciones graficas que apoyen para caracterizar la forma de la distribución; cabe mencionar que dentro de las mismas se encuentra la curva de la normalidad o campana de Gauss, que describe los datos que se agrupan en torno a un promedio de la población estudiada. Dicha curva de

la normalidad busca, vislumbrar la manera en que la población se distribuye y puede recaer en tres tipos de distribución: Leptocúrtica, Mesocurtica y Planicúrtica, (en SPSS y la teoría se denomina como "Kurtosis").

Capítulo 4. Resultados

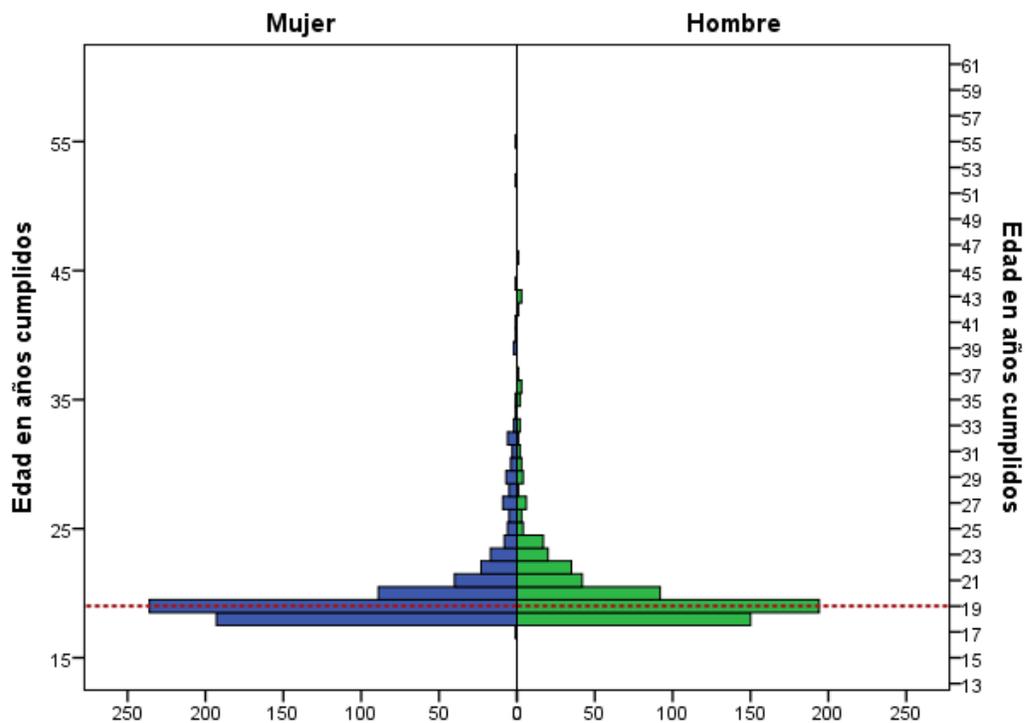
En este apartado se presenta primeramente una descripción básica de los participantes, la cual, está relacionada directamente con las variables generales del instrumento: sexo, edad, promedio de preparatoria, posesión de dispositivos portátiles y unidad académica. En segundo lugar, se muestran las evidencias de validez y confiabilidad del instrumento modificado nombrado Cuestionario para estimar las Habilidades Digitales.

4.1 Descripción de los participantes.

La distribución de los estudiantes en general por sexo fue 53% mujeres y 46.9% hombres. Por lo que se puede observar un mayor ingreso de estudiantes del sexo femenino que de varones (obsérvese en la Figura 11); a breve mención, un solo caso no obtuvo respuesta sobre su sexo. En tanto en los resultados sobre sexo vs la edad, coincidieron en una edad común (o mediana) de 19 años de quienes recién ingresaron a la universidad mientras que la edad promedio fue de 20.2 en años cumplidos. Así los rangos de edad en los estudiantes de nuevo ingreso, osciló entre 17 a 55 años cumplidos. En la Figura 11 se observó cómo la pirámide se estrechó conforme la edad aumentaba, en contraste el número de casos en edades mayores a 33 años fueron disminuyendo hasta el máximo de edad (55 años). Otro dato a resaltar es que los estudiantes masculinos en edad de 18 años se ven reducidos en casi un 25%, en comparación con el total de los casos del sexo femenino.

Figura 11

Distribución por sexo



En la Tabla 15 se muestran ambos sexos en Idiomas y Cs. Sociales, se resalta lo siguiente: existió mayor porcentaje de mujeres en Cs. Sociales con 21.7% que en Idiomas donde se obtuvo solo el 7.1%. Además, hubo más del doble de estudiantes del sexo femenino en dichas áreas del conocimiento, en contraste con el estudiantado masculino quienes se distribuyeron de la siguiente manera: 2.9% en Idiomas y 8.5% en Cs. Sociales (primer recuadro rojo). Sin embargo, lo anterior se invierte en Ingeniería con 17.6% y Cs. Exactas con 10.8%, puesto que la cantidad de hombres fue mayor en ambas áreas del conocimiento (obsérvese en el segundo recuadro rojo), en comparación con las mujeres que reflejaron porcentajes de 4.7% en Ingeniería y 4.4% en Cs. Exactas. Cabe mencionar que un solo caso no se reportó el sexo, mismo procedente de Cs. Naturales.

Tabla 15

Recuento del estudiantado por sexo y Área del conocimiento

		Tronco común										Total
		Idiomas	Cs. Sociales	Humanidades	Contable-Admva.	Ingeniería	Cs. Exactas	Cs. Naturales	Cs. Agrícolas	Salud	Arquitectura	
Mujer	Recuento	47	143	109	135	31	29	67	7	59	33	660
	%	7.1 %	21.7 %	16.5 %	20.5 %	4.7% %	4.4% %	10.2 %	1.1 %	8.9 %	5.0 %	100.0 %
Hombre	Recuento	17	50	102	109	103	63	47	4	37	53	585
	%	2.9 %	8.5% %	17.4 %	18.6 %	17.6 %	10.8 %	8.0% %	0.7 %	6.3 %	9.1 %	100.0 %
Total	Recuento	64	193	211	244	134	92	115	11	96	86	1246
	%	5.1%	15.5%	16.9 %	19.6 %	10.8%	7.4%	9.2%	0.9 %	7.7 %	6.9 %	100.0 %

Nota. Elaboración propia.

Cabe resaltar que en el caso de Cs. Agrícolas solo existieron 11 ingresos, de los cuales, 7 fueron mujeres y 4 hombres. Finalmente, se observó que del ingreso general en seis casos no se especificó el área del conocimiento al cual se ingresó.

Sobre la posesión de dispositivos por sexo, primeramente, se encontró que 76.2% de las mujeres no tiene PC –refiere a la computadora de escritorio- y 23.8 % sí tiene. De forma similar ocurrió que en la mayoría de hombres con 68.8% no cuentan con un PC en casa y un porcentaje menor con 31.2% sí tienen una (véase en Tabla 16). No obstante, al contrastar en un conjunto mujeres y hombres vs el porcentaje de quienes tienen o no PC, se obtuvo que a fecha del estudio 27.24% de los estudiantes ingresan a la universidad con una PC, y el resto 72.76% no contaron con dicho equipo en casa.

Tabla 16*Posesión de PC por sexo*

		Tienes PC		Total
		No	Si	
Sexo del estudiante	Mujer	506	158	664
	%	76.2	23.8	100.0
	Hombre	404	183	587
	%	68.8	31.2	100.0
	No lo reporto	1	0	1
Total		911	341	1252

En cuanto a la posesión de Laptop por sexo se obtuvo que 76.2% del grupo de las mujeres si cuentan con dicho equipo, mientras que cercano a este porcentaje el 72.2% de los hombres también reportaron tener una (obsérvese en Tabla 17). Lo que, en términos generales, el 74.2% dispone de laptop. Sin embargo, un cuarto de la población (25.7%) no tiene acceso a este DP; dentro de dicho porcentaje mayormente los hombres son quienes no tienen una laptop 27.8%, mientras que 23.8% de las mujeres tampoco cuenta con tal dispositivo.

Tabla 17*Posesión de Laptop por sexo*

		Tienes Laptop		Total
		No	Si	
Sexo del estudiante	Mujer	158	506	664
	%	23.8	76.2	100.0
	Hombre	163	424	587
	%	27.8	72.2	100.0
	No lo reporto	1	0	1
Total		322	930	1252

Respecto a la posesión de tableta se obtuvo que el 79.8% de las mujeres no cuentan con una, mientras que el 77.3% de los hombres tampoco disponen de dicho DP. Cabe resaltar que los hombres tienen un porcentaje ligeramente mayor de posesión para este equipo con 22.7% en contraste con las mujeres que obtuvieron un 20.2%. En general, de todo el nuevo ingreso de estudiantes solo 21.33% cuenta con tableta (ver Tabla 18).

Tabla 18

Posesión de tableta por sexo

		Tienes Tableta		Total
		No	Si	
Sexo del estudiante	Mujer	530	134	664
	%	79.8	20.2	100.0
	Hombre	454	133	587
	%	77.3	22.7	100.0
	No lo reporto	1	0	1
Total		985	267	1252

Así para la posesión de celular por sexo se encontró que la mayoría de mujeres 98.6% tienen dicho DP, mientras que los hombres disponen de celular en un 98.5% (ver Tabla 19). En general se puede observar que solo 1.4% de todo el nuevo ingreso no contaba con tal equipo al momento de la recolección de datos.

Tabla 19

Posesión de Celular por sexo

		Tienes Celular		Total
		0	1	
Sexo del estudiante	Mujer	9	655	664
	%	1.4	98.6	100.0
	Hombre%	9	578	587

	1.5%	98.5%	100.0%
No lo reporto	0	1	1
Total	18	1234	1252

4.2 Evidencias de validez

En este apartado se describen los hallazgos sobre la fiabilidad de las puntuaciones primeramente con Alfa de Cronbach si el ítem se elimina. Posteriormente se retoma Alfa de Cronbach por dimensión, asimismo se analizará con Rho y Omega. Asimismo, se proseguirá con las evidencias de estructura interna (Análisis factorial exploratorio y confirmatorio) del cuestionario, para determinar las puntuaciones de correlación entre los factores asociados a la HD.

4.2.1 Fiabilidad de los puntajes-datos

En cuanto a la fiabilidad de las puntuaciones de los ítems, se obtuvo un Alfa de Cronbach General de 0.911 del instrumento (42 ítems). De este modo, se destaca que dicho valor sugiere una adecuada fiabilidad de las puntuaciones, las cuales, son idóneas para los siguientes análisis. A continuación, en la Tabla 20 (con recuadro negro) se muestran los ítems que emergieron con puntuaciones menores -si se eliminaba el ítem- V15, V16, V20 y V22 de la dimensión Aspectos Éticos. Esto se entiende de la siguiente forma, sino baja el puntaje de Alfa de Cronbach entonces su aporte es mínimo para el factor al que se asocian, por lo que se puede prescindir de ellos.

Tabla 20

Alfa de Cronbach si el ítem se elimina

Ítem		Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
V08MT	Claridad de conceptos	429.113	.548	.907
V09MT	ID de aspectos técnicos	432.391	.553	.908
V10MT	Actualización de equipo	427.727	.550	.907
V11MT	Modos de conexión	440.383	.386	.909
V12MT	Consulta información en internet p/ solución de problemas	441.018	.289	.911
V13MT	Uso de servicio entretenimiento	436.808	.291	.911
V14AE	Opinión redes se asocian ID real	438.983	.268	.911
V15AE	Publicación influye reputación	445.898	.155	.913
V16AE	Uso de nombres falsos	452.530	.091	.912
V17AE	Verificación de autenticidad	432.063	.381	.910
V18AE	Uso filtros para bloquear mensajes	429.633	.411	.909
V19AE	Interesa comunicación con desconocidos	445.248	.207	.911
V20AE	Evito usar texto de otros	440.572	.214	.913
V21AE	Importante reconocer autores	435.336	.392	.909
V22AE	Evito descargar programa sin licencia	446.783	.125	.914
V23AE	Verifico confiabilidad de información	433.123	.425	.909
V24AE	Considero alertas antes de navegar	436.573	.352	.910
V25MI	Uso buscadores	440.529	.506	.909
V26MI	Uso palabras claves	435.528	.521	.908
V27MI	Búsquedas avanzadas	432.742	.485	.908
V28MI	Encontrar documentos consultados con anterioridad	427.831	.525	.908
V29MI	Revisión de calidad de información encontrada	430.830	.550	.907
V30MI	Uso de celular para compras online	437.775	.452	.909
V31MI	Descarga de archivos	432.941	.564	.907
V32MI	Recuperación de información en cierto formato	425.163	.561	.907
V33MI	Uso de agenda	438.063	.481	.908
V34MI	Hacer lista de enlaces	425.515	.594	.907
V35MI	Envío de archivos en algún formato	429.148	.580	.907
V36MI	Almacenamiento en nube	423.500	.643	.906
V37MI	Uso de información para tareas	442.281	.465	.909
V38MI	Comprensión de información	437.960	.497	.908
V39MI	Confirmación de recepción	438.224	.450	.909

V40MC	Elaboración documento con revisión ortográfica	434.268	.553	.908
V41MC	Edición de documento	437.727	.543	.908
V42MC	Acuerdos por medios electrónicos para actividad educativa	439.416	.519	.908
V43MC	Edición y creación de documento en forma colaborativa	429.109	.595	.907
V44MC	Envío y recepción de mensajes desde celular	438.361	.565	.908
V45MC	Actualización de contactos	437.270	.463	.909
V46MC	Uso de hashtags	427.575	.529	.908
V47MC	Creación de perfiles en redes	443.139	.482	.909
V48MC	Comentarios en foros	431.099	.400	.909
V49MC	Difusión de información por redes sociales	439.215	.465	.909

Asimismo, se sometieron individualmente (con los ítems que los conforman) los cuatro factores del instrumento a la estimación de la fiabilidad de las puntuaciones con Alfa de Spearman (Rho) y Alfa Omega, obtenidos en el software *RStudio*. En la Tabla 21 se observa que de manera similar que en la columna de Alfa de Cronbach en Manejo de Tecnología y Aspectos Éticos, las puntuaciones son bajas, sin embargo, la que mayor problema presenta es AE que no sobrepasa ninguno de los coeficientes el puntaje de 0.74 (nótese en el recuadro rojo). No obstante, en Manejo de Información y Comunicación los factores obtuvieron puntuaciones entre 0.84 y 0.91, lo cual, indica que son factores que logran ser consistentes con puntuaciones idóneas. Finalmente, el puntaje total de fiabilidad de los cuatro factores del instrumento, fueron las siguientes: Rho 0.94 y Omega Total 0.93.

Tabla 21

Comparación de los coeficientes de fiabilidad, Alfa de Cronbach, Rho y Omega por

Factores

Factores	N de elementos	Alfa de Cronbach	Alfa Ordinal (Rho)	Omega Total
Manejo de Tecnología	6	0.71	0.79	0.8
Aspectos Éticos	9	0.69	0.69	0.74
Manejo de Información	14	0.88	0.91	0.9
Manejo de Comunicación	11	0.84	0.91	0.88

Nota. Elaboración propia. Las puntuaciones de Alfa de Cronbach se trataron en SPSS. En tanto Alfa Ordinal y Omega en *Rstudio*.

4.3 Análisis Factorial Exploratorio

Con la prueba Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) se obtuvo un valor de 0.939. A partir de dicho puntaje, se determinó que los ítems se encuentran lo suficientemente correlacionadas para proceder con el AFE.

Un punto de partida fue analizar los descriptivos donde se observó que los datos de la Tabla 22 muestra una moda constante de 4 respecto a las respuestas de estudiantes. Lo anterior sugiere, que los estudiantes se consideran altamente capacitados para el manejo de las TIC (tómese en cuenta que 4=siempre [sobre la frecuencia de uso o manejo de la HD]; sí y sabría cómo explicarlo [dicho valor es en coherencia con la capacidad autopercebida]).

Tabla 22

Descriptivos de las 42 preguntas del Cuestionario de Habilidades Digitales

Estadísticos												
Ítem	N		Media	Error estándar de la media	Mediana	Moda	Desviación estándar	Varianza	Asimetría	Error estándar de asimetría	Curtosis	Error Estándar de Curtosis
	Válido	Perdidos										
V08T	1252	0	2.49	.032	3.00	3	1.136	1.291	-.286	.069	-.807	.138
V09T		0	3.07	.028	3.00	4	.993	.986	-.843	.069	-.094	.138
V10T		0	2.90	.034	3.00	4	1.191	1.418	-.903	.069	-.234	.138
V11T		0	3.47	.026	4.00	4	.925	.855	-1.901	.069	3.034	.138
V12T		0	3.06	.032	3.00	4	1.144	1.309	-1.028	.069	-.038	.138
V13T		0	2.80	.040	3.00	4	1.429	2.043	-.802	.069	-.808	.138
V14E		0	2.46	.039	3.00	4	1.368	1.873	-.384	.069	-1.134	.138
V15E		0	1.13	.037	1.00	0	1.315	1.728	.873	.069	-.480	.138
V16E		0	.35	.022	0.00	0	.794	.630	2.560	.069	6.488	.138
V17E		0	2.68	.040	3.00	4	1.401	1.964	-.663	.069	-.942	.138
V18E		0	2.12	.041	2.00	4	1.439	2.070	-.118	.069	-1.330	.138
V19E		0	1.11	.031	1.00	1	1.112	1.237	.897	.069	.051	.138
V20E		0	2.34	.042	3.00	4	1.493	2.230	-.321	.069	-1.364	.138
V21E		0	2.89	.034	3.00	4	1.189	1.414	-.804	.069	-.375	.138
V22E		0	2.10	.040	2.00	1	1.411	1.990	.000	.069	-1.328	.138
V23E		0	2.61	.035	3.00	3	1.221	1.492	-.573	.069	-.690	.138
V24E		0	2.79	.035	3.00	4	1.233	1.520	-.769	.069	-.467	.138
V25I		0	3.37	.020	3.00	4	.715	.512	-1.389	.069	3.507	.138
V26I		0	2.97	.026	3.00	3	.913	.834	-1.114	.069	1.756	.138
V27I		0	2.15	.031	2.00	2	1.104	1.218	-.361	.069	-.185	.138
V28I		0	2.35	.035	3.00	3	1.238	1.532	-.565	.069	-.531	.138
V29I		0	2.64	.030	3.00	3	1.063	1.130	-.873	.069	.552	.138
V30I		0	3.27	.026	3.00	4	.930	.865	-1.712	.069	3.297	.138
V31I		0	3.16	.027	3.00	4	.953	.908	-1.310	.069	1.832	.138
V32I		0	2.13	.036	2.00	2	1.273	1.621	-.238	.069	-.817	.138
V33I		0	3.37	.024	4.00	4	.865	.749	-1.831	.069	4.051	.138
V34I		0	2.51	.034	3.00	3	1.195	1.428	-.644	.069	-.269	.138
V35I		0	3.01	.030	3.00	4	1.078	1.161	-1.140	.069	.902	.138
V36I		0	2.77	.033	3.00	4	1.184	1.402	-.877	.069	.072	.138
V37I		0	3.37	.019	3.00	4	.688	.474	-1.229	.069	2.872	.138
V38I		0	2.96	.024	3.00	3	.844	.713	-.970	.069	1.722	.138
V39I		0	3.14	.026	3.00	3	.911	.830	-1.490	.069	2.796	.138
V40C		0	3.01	.026	3.00	3	.916	.840	-.932	.069	1.044	.138

V41C	0	3.33	.022	3.00	4	.787	.620	-1.317	.069	2.477	.138
V42C	0	3.40	.021	4.00	4	.747	.559	-1.506	.069	3.360	.138
V43C	0	2.89	.030	3.00	3	1.055	1.113	-.942	.069	.589	.138
V44C	0	3.50	.021	4.00	4	.732	.536	-1.933	.069	5.389	.138
V45C	0	3.24	.026	3.00	4	.934	.873	-1.666	.069	3.138	.138
V46C	0	2.94	.035	3.00	4	1.240	1.538	-1.160	.069	.429	.138
V47C	0	3.64	.018	4.00	4	.625	.391	-2.260	.069	7.388	.138
V48C	0	2.47	.039	3.00	3	1.397	1.951	-.656	.069	-.840	.138
V49C	0	3.43	.024	4.00	4	.837	.701	-1.934	.069	4.564	.138

Nota. Las letras negritas en la columna de desviación estándar representan las puntuaciones menores a 1.

En la tabla anterior se puede observar que en los ítems V15E, V16E y V19E, se obtuvo una media de alrededor de 1 o menos. Lo cual es una media baja en comparación con la media del resto de los ítems. Además, se resalta que tras ejecutar el AFE con 39 ítems los coeficientes iniciales de fiabilidad se vieron ligeramente aumentados. Es decir, sus puntuaciones mejoraron sutilmente; Alfa de Cronbach 0.93, Rho 0.95 aunque Omega 0.93 se mantuvo con el mismo puntaje.

A continuación, se muestra la varianza explicada con el modelo factorial propuesto con 39 ítems (ítems suprimidos: V15T, V16E y V19E). Se consideraron 4 factores, así el porcentaje de varianza explicada obtenida fue de 42.33% (obsérvese en Tabla 23). Este resultado coincide con el punto de inflexión del gráfico de sedimentación que se muestra posteriormente (Figura 12).

Tabla 23*Varianza total explicada*

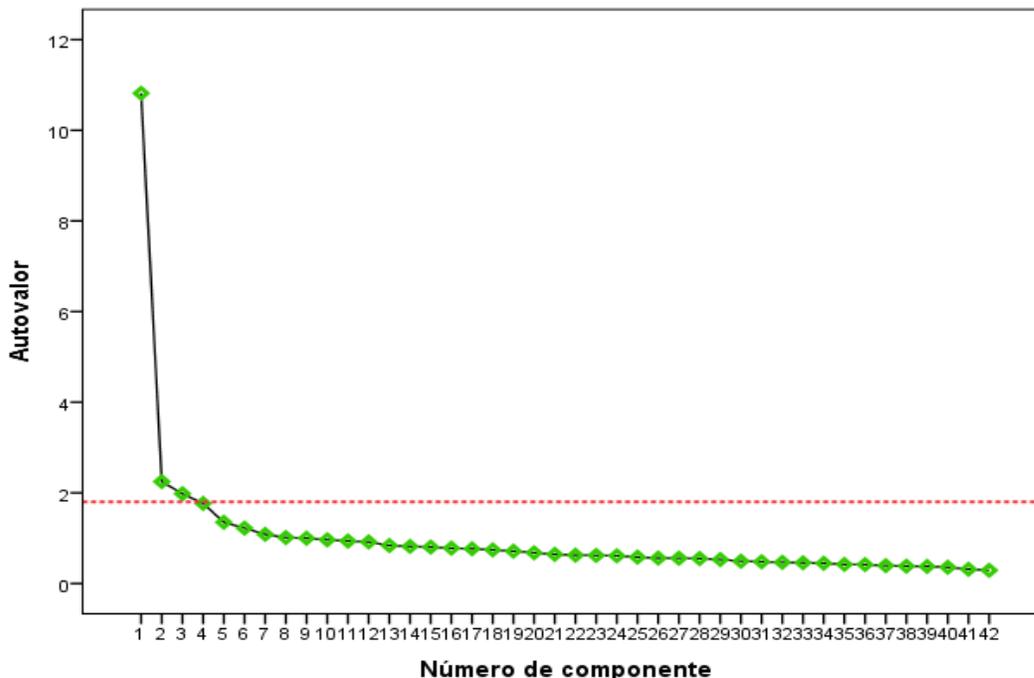
Componente	Auto-valores iniciales		Sumas de rotación de cargas al cuadrado ^a	
	Total	% de varianza	% acumulado	Total
1	10.758	27.586	27.586	8.500
2	2.246	5.759	33.344	8.813
3	1.919	4.921	38.265	3.949
4	1.586	4.066	42.331	4.261

Nota. Método de extracción: Análisis de Componentes Principales, de máxima verisimilitud.

Asimismo, en la figura 12, el punto de inflexión se ubicó justamente en el factor 4. Donde la dispersión de la varianza es mayor y se separa del primer factor, por ello con la técnica de Hacking se traza un corte horizontal en dicho punto de quiebre.

Figura 12

Gráfico de Sedimentación del AFE del Cuestionario de Habilidades Digitales



A continuación, se presenta en la Tabla 24 las cargas factoriales preliminares del AFE. Cabe mencionar que el umbral utilizado para las cargas factoriales en la matriz de componentes rotados fue de 0.30, por lo que los puntajes inferiores a este se suprimirían automáticamente. Dentro de los resultados iniciales emergió que los ítems que requieren especial atención son: V08, V09T, V10T, V25MI, V26MI, 30I, V33MI, V38MI, V39MI, 40C y 43C. Puesto que se observa que colindan en otros factores que no estuvieron contemplados en el modelo teórico inicial por lo tanto requieren revisión. Cabe resaltar que de todos los ítems que quedaron ubicados en dos factores, el ítem 10T es el único que tiene un puntaje muy similar entre ambos factores donde se posicionó.

Tabla 24*Matriz de patrón o de componentes rotados*

Ítems		Factores			
		1	2	3	4
42C	Acuerdos por medios electrónicos para activ. educativa	.757			
49C	Difusión de inf. por redes sociales	.683			
41C	Edición de documento	.674			
47C	Creación de perfiles en redes	.672			
44C	Envío y recep. Msj. desde celular	.662			
26I	Uso de inf. para tareas	.658			
46C	Uso de hashtags	.551			
45C	Actualización de contactos	.500			
38I	Comprensión de información	.448			
40C	Elab. documento con rev. ortográfica	.444	.329		
43C	Edición y creación de documento en forma colaborativa	.432	.397		
39I	Confirmación de recepción	.425			
33I	Uso de agenda	.421			
30I	Uso de cel. para compras online	.387			.314
48C	Comentarios en foros	.360			
25I	Uso buscadores	.347			
32I	Recuperación de inf. en cierto formato		.797		
34I	Hacer lista de enlaces		.747		
28I	Encontrar documentos consultados con anterioridad		.703		
08T	Claridad de conceptos		.695		
27I	Búsquedas avanzadas		.629		
29I	Revisión de calidad de información encontrada		.625		
36I	Almacenamiento en nube		.615		
09T	ID de aspectos técnicos		.578		.345

35I	Envío de archivos en algún formato	.566
31I	Descarga de archivos	.520
26I	Uso palabras claves	.450
22E	Evito descargar prog. sin licencia	.716
23E	Verifico confiabilidad de información	.698
21E	Importante reconocer autores	.633
24E	Considero alertas antes de navegar	.615
20E	Evito usar texto de otros	.541
17E	Verificación de autenticidad	.475
18E	Uso filtros para bloquear mensajes	.309
13T	Uso de servicio entretenimiento	.674
11T	Modos de conexión	.635
12T	Consulta inf. en internet p. solución de problemas	.563
10T	Actualización de equipo	.450
14E	Opinión redes se asocian ID real	.321

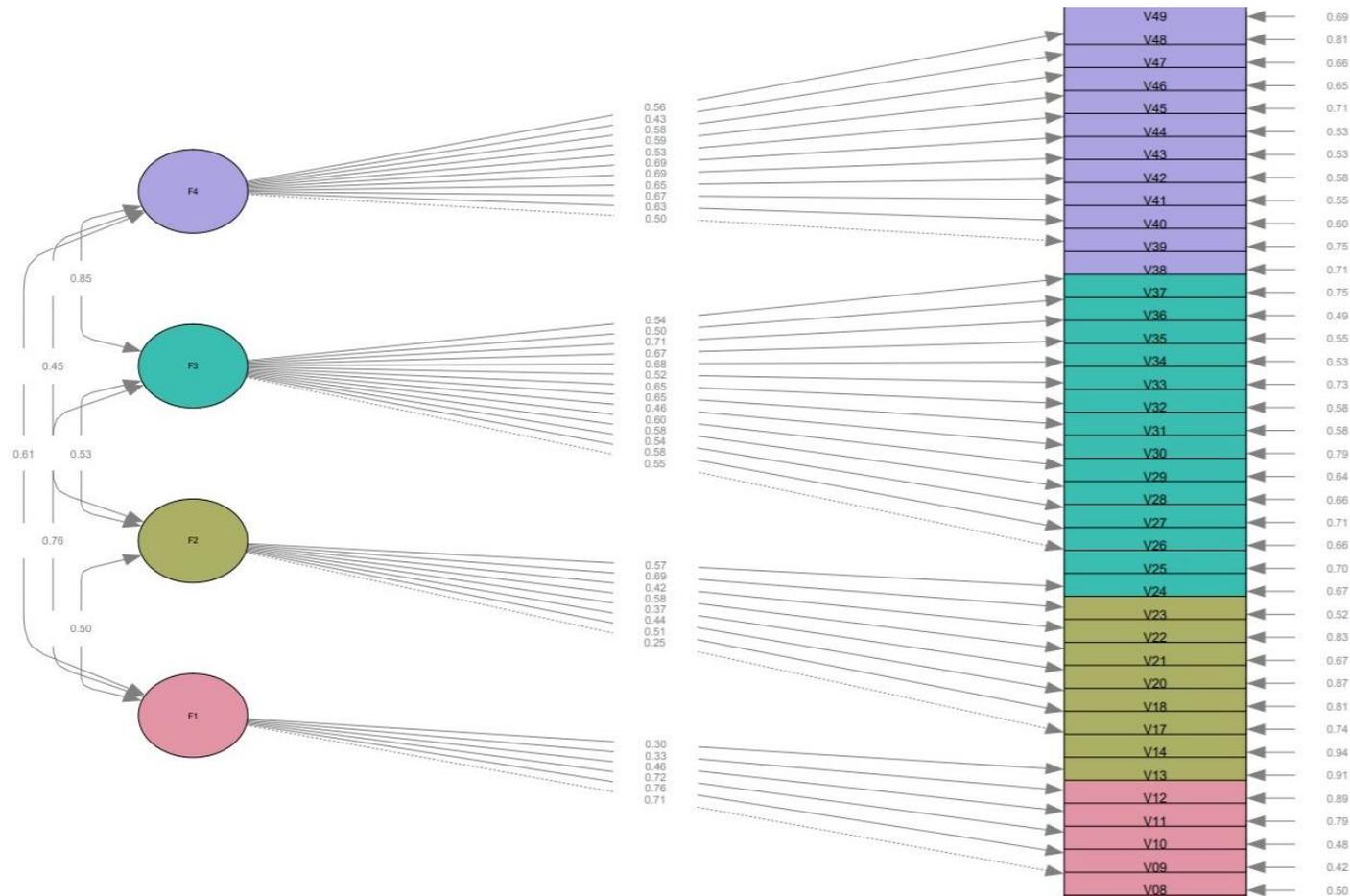
Nota. La rotación convergió en 12 iteraciones. El método de extracción: máxima probabilidad. Método de rotación: Promax con normalización Kaiser. La letra ubicada al lado de cada número corresponde a: Manejo de Comunicación (C), Manejo de Información (I), Aspectos Éticos (E) y Manejo de Tecnología (I).

4.3.1 Análisis Factorial Confirmatorio

A continuación, en la Figura 13 se muestran las cargas factoriales de los 39 ítems que fueron seleccionados tras el AFE en el software *Rstudio*. Por consiguiente, se observa que, en este análisis el software eligió un ítem patrón el cual se muestra en línea punteada, con el fin de servir de guía y contraste para así obtener las cargas factoriales entre los ítems. Asimismo, en las líneas más oscuras de dicha figura, se observa los ítems mejor ajustados del modelo teórico a la evidencia empírica.

Figura 13

Modelo multidimensional de las Habilidades Digitales



Nota. Elaboración propia en Rstudio, codificado como AFC modelo multidimensional. F1= Manejo de Tecnología, F2=Aspectos Éticos, F3=Manejo de Información, F4=Manejo de Comunicación.

A continuación, se presentan los resultados de los datos que se examinaron a profundidad con el AFC a partir del modelo empírico propuesto. En la Tabla 25 se observa un CFI de 0.882 por debajo del criterio estándar (el cual se observa en la Tabla 13, cap.3 método). Lo que nos refiere que el instrumento en general no es lo suficientemente robusto para respaldar el modelo teórico inicialmente propuesto. Sin embargo, González-Montesinos y Backhoff (2010), mencionan que no es conveniente utilizar un solo índice para generar evidencias de validez de estructura interna del instrumento. En este sentido, al revisar el índice obtenido de RMSEA, su valor fue de 0.058, así, autores como Morata-Ramírez et al. (2015) señalaron que cuando se calcula RMSEA los valores menores de 0.05 indican un buen ajuste y los valores comprendidos entre 0.05 y 0.08 un ajuste razonable. Aunque, también se obtuvo un TLI por debajo del criterio con 0.810, no es desdeñable el índice de SRMR de 0.056 que cumplió con la premisa de estar por debajo de 0.80.

Tabla 25

Valores Estadísticos de AFC

CHISQ	DF	PVALUE	CFI	TLI
3592.759	696.000	0.000	0.822	0.810
RMSEA	RMSEA.CI.LOWER	RMSEA.CI.UPPER	SRMR	AIC
0.058	0.056	0.06	0.056	129622.659

Con base en lo antes expuesto, el modelo teórico propuesto cumple modestamente con las evidencias de validez. No obstante, tras aplicar los análisis por separado, los factores; MT, MI y MC se articulan de buena manera en torno al constructo de interés; a excepción de Aspectos Éticos por lo que requiere ajuste.

Así bien, al realizar AFE al factor de AE, se encontraron (en la matriz de componentes rotados, con método de extracción de análisis de componentes

principales) cuatro factores, de los cuales 11 de los ítems que constituyen al factor AE, se distribuyeron de la siguiente forma: siete ítems para el F1 (V17, V18, V20, V21, V22, V23, V24), tres ítems para el F2 (V15, V16, V19) y un ítem para el F3 (V14). Cabe mencionar que el cuarto factor se constituyó por 5 ítems con puntuaciones bajas; estos mismos ítems ya habían sido ubicados en los primeros tres factores. Por lo tanto, los ítems que requieren ser ajustados son: V14, V15, V16, V19, puesto que se ubicaron fuera del factor 1 que contuvo a los ítems mayormente correlacionados entre sí. Éste último factor (AE) en lo general con base en sus puntuaciones -que fueron relativamente bajas- fue el que impactó mayormente en el instrumento. Así pues, la ruta metodológica propuesta para generar evidencias de validez del cuestionario de HD denotó que el instrumento requiere mejoras para lograr el mejor ajuste.

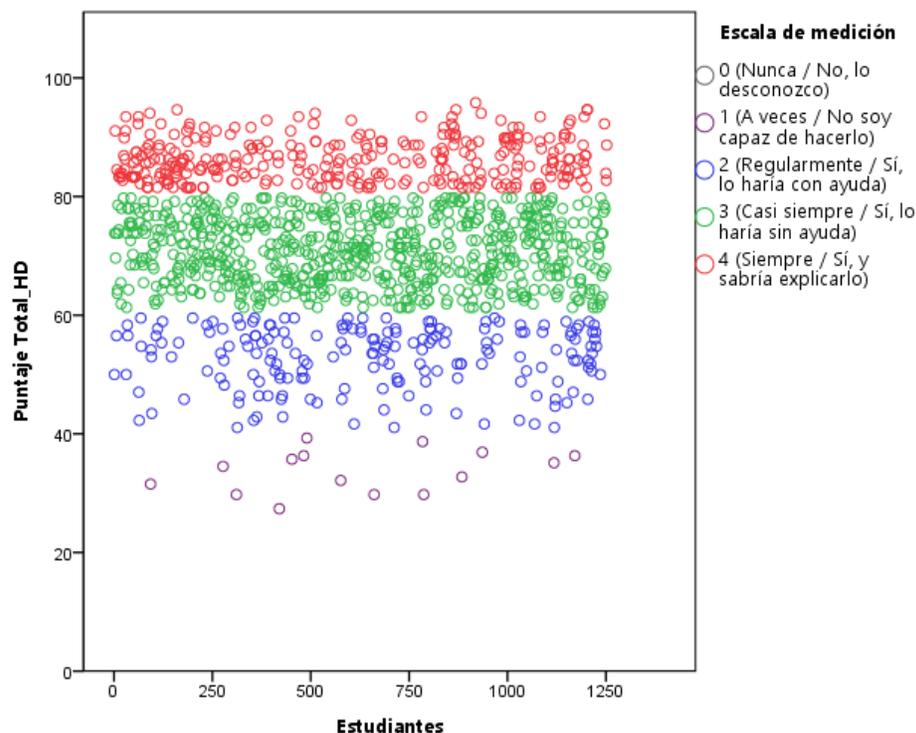
4.4 Descriptivos de la Habilidad Digital del estudiante

En este subapartado se presenta la descripción de las Habilidades Digitales (HD) de los estudiantes, de acuerdo a los factores del cuestionario aplicado; Manejo de Información (MI) y Comunicación (MC) y Aspectos Éticos (AE). No obstante, como se expuso anteriormente AE es la dimensión que requiere adecuación en sus ítems, por lo que su mención se describirá con mesura.

Se inicia con la Figura 14 que muestra la distribución de los puntajes totales obtenidos para la habilidad digital en toda la población estudiantil. Véase cómo la HD total se concentró mayormente en el rango de medición de 3 al 4 de la Escala de medición, lo que implica que tales estudiantes se consideraron mediana a altamente capaces para manejar la información, comunicación y aspectos éticos.

Figura 14

Puntuación general de la Habilidad Digital en la población estudiantil de acuerdo a la escala de medición

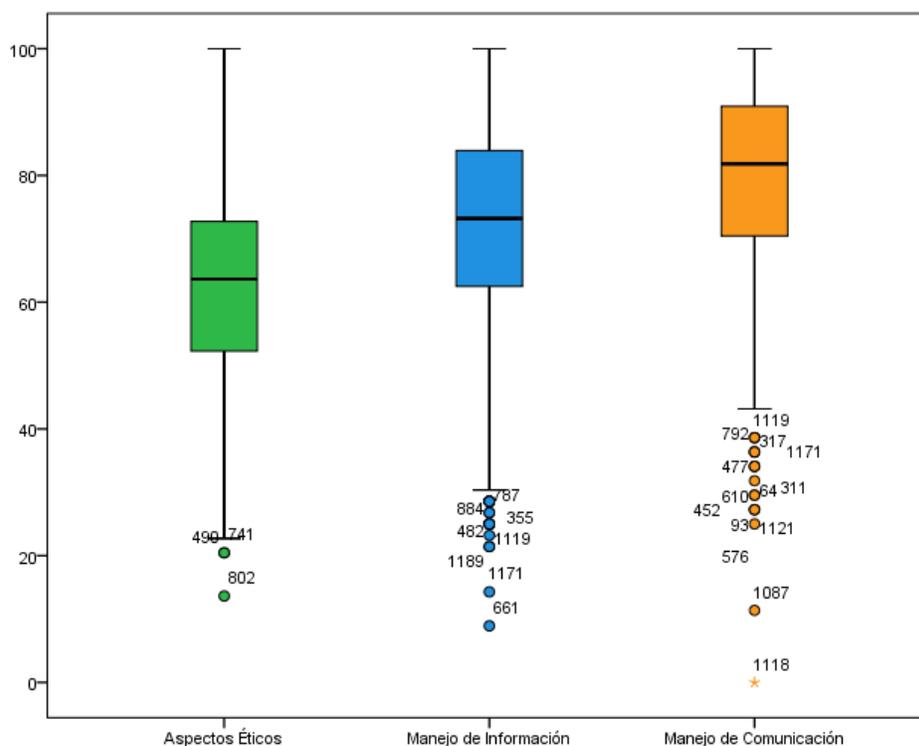


La figura anterior contiene una puntuación que va de 0 al 100, la cual, se obtuvo de sumar las puntuaciones de las respuestas de los ítems por dimensión, el resultado se multiplicó por 100 y finalmente se dividió entre el total de ítems de cada dimensión. Asimismo, se representó la dispersión de los casos con la escala de medición del 0 al 4 (clasificadas por rangos con el puntaje total de la HD del Cuestionario modificado, los rangos fueron; 0 [0-20], 1 [21-40], 2 [41-60], 3 [61-80], 4 [81-100]. Cabe mencionar que en tal escala se utilizó dos tipos de medida, una de Frecuencia y otra de Capacidad. Se destaca que algunos casos estuvieron ubicados debajo del 2 de la escala de medición con una puntuación máxima de 60; lo anterior sugiere que esta población requerirá mayor apoyo para desarrollar HD. Así pues, para la opción de respuesta 0 (Nunca / No, lo desconozco), no hubo casos.

En cuanto al factor con mayor concentración de casos fue manejo de comunicación, el cual, estuvo por encima de 80 del puntaje en Q3 (obsérvese en la Figura 15). Se observa que la dispersión de los casos es menor en comparación a los demás factores, puesto que las puntuaciones obtenidas de los casos están más cercanas entre sí, por ello, los extremos del diagrama de cajas son más cortas. Lo que sugiere que las puntuaciones de HD fueron similares entre los estudiantes. Asimismo, éste factor presentó mayor número de casos atípicos tal y como se observan debajo del cuartil 1 (que equivale al 25% de los casos).

Figura 15

Puntaje total de Habilidad digital clasificada por factor



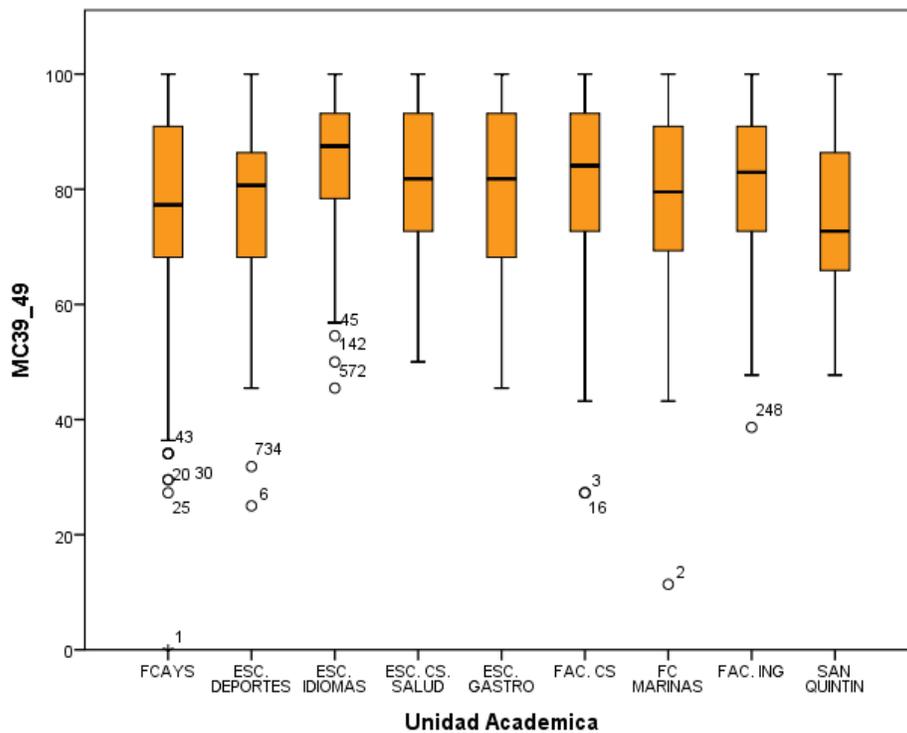
Continuando con la Figura 15, Aspectos Éticos representó el factor con mayor dispersión de casos. Asimismo, obtuvo una mediana apenas por encima de 60. En el caso de Manejo de Información, se tornó una mediana de aproximadamente 70.

Además, el cuartil 1 de dicho factor tuvo una amplia dispersión, el cual, apenas superó los 60 puntos en HD.

En la Figura 16 se observó que la Escuela de Idiomas tuvo la mediana más alta (cerca a 90 en puntaje total de MC), al mismo tiempo que el cuartil superior (Q3) mostró menor variabilidad en la dispersión de los datos, esto en comparación con las demás facultades. En tanto la Unidad de San Quintín apenas superó el valor de 70 en puntuaciones de MC, después le siguió FCAYS y Ciencias Marinas (ambos muy cercanos a 80 de puntaje). De manera específica, FCAYS fue la facultad con mayor rango de dispersión.

Figura 16

Puntaje total en Manejo de Comunicación por Unidad Académica

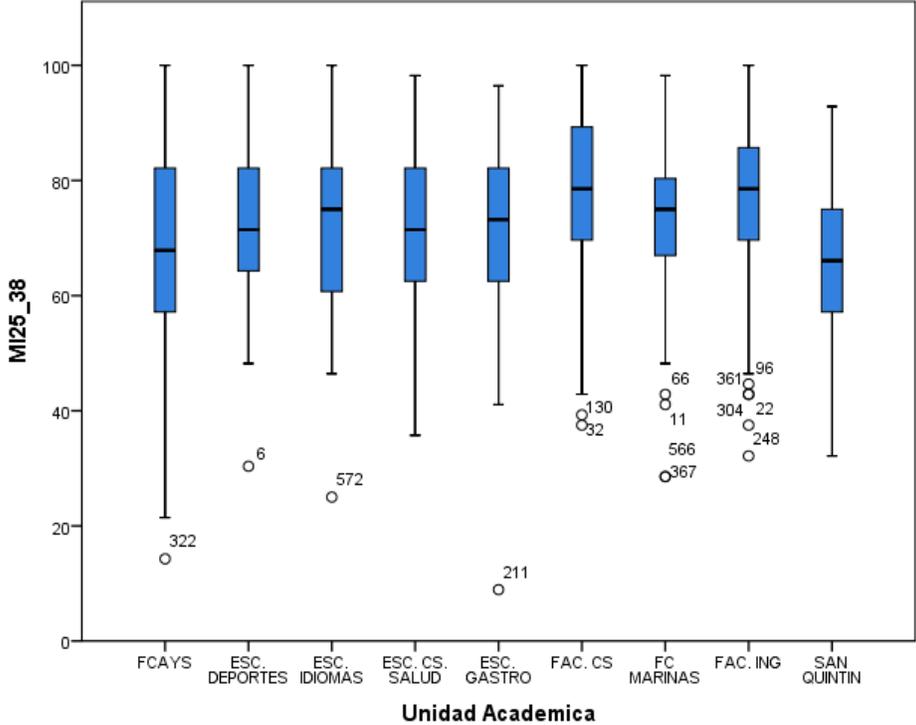


La Figura 17 presenta el comparativo de MI entre unidades académicas. Se observó que la Facultad de Ingeniería obtuvo un Q3 con menor variabilidad de datos en comparación con la Facultad de Ciencias. Sin embargo, ambas unidades

mostraron los mejores indicadores para la HD estimada. En opuesto quien tuvo una mediana inferior al resto de las facultades, fue la unidad de San Quintín. Asimismo, la Facultad de Cs. Sociales obtuvo mayor rango de dispersión de sus datos (20-100).

Figura 17

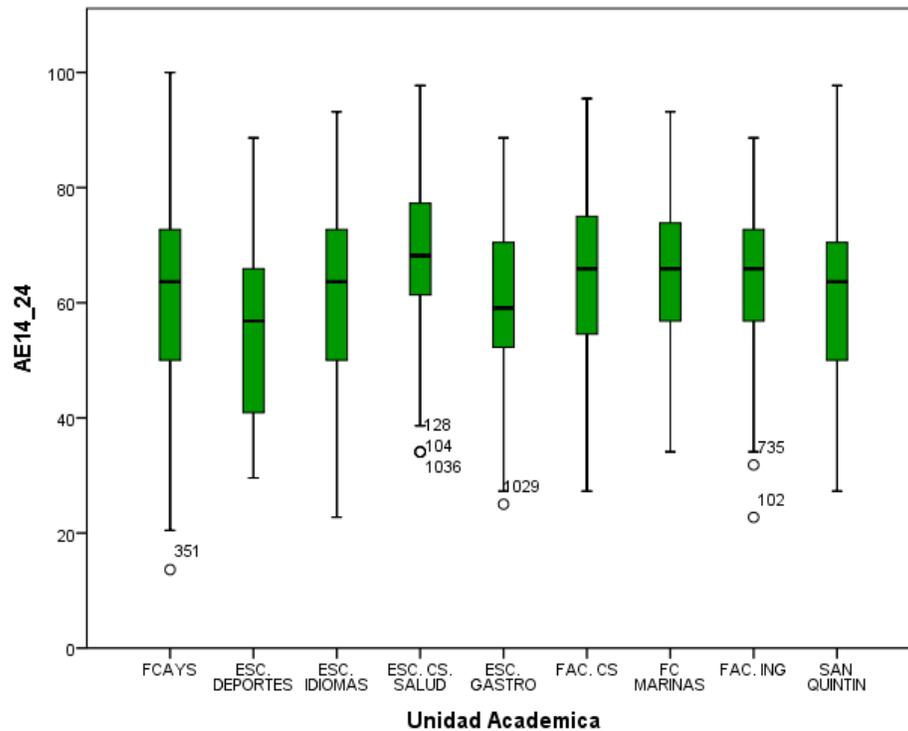
Puntaje total en Manejo de Información por Unidad Académica



A continuación, en la Figura 18 se presenta el factor Aspectos Éticos, donde se observa que en términos generales la mediana tuvo un valor menor con relación a las otras dimensiones, el cual, fluctuó alrededor de 60 entre las distintas unidades académicas. Cabe mencionar que la Esc. de Deportes tuvo mayor conglomeración de casos en el cuartil 2. Cabe resaltar que la Escuela de Medicina tuvo menor dispersión de casos, esta parte de la población obtuvo el puntaje más alto casi llegando a 80 puntos.

Figura 18

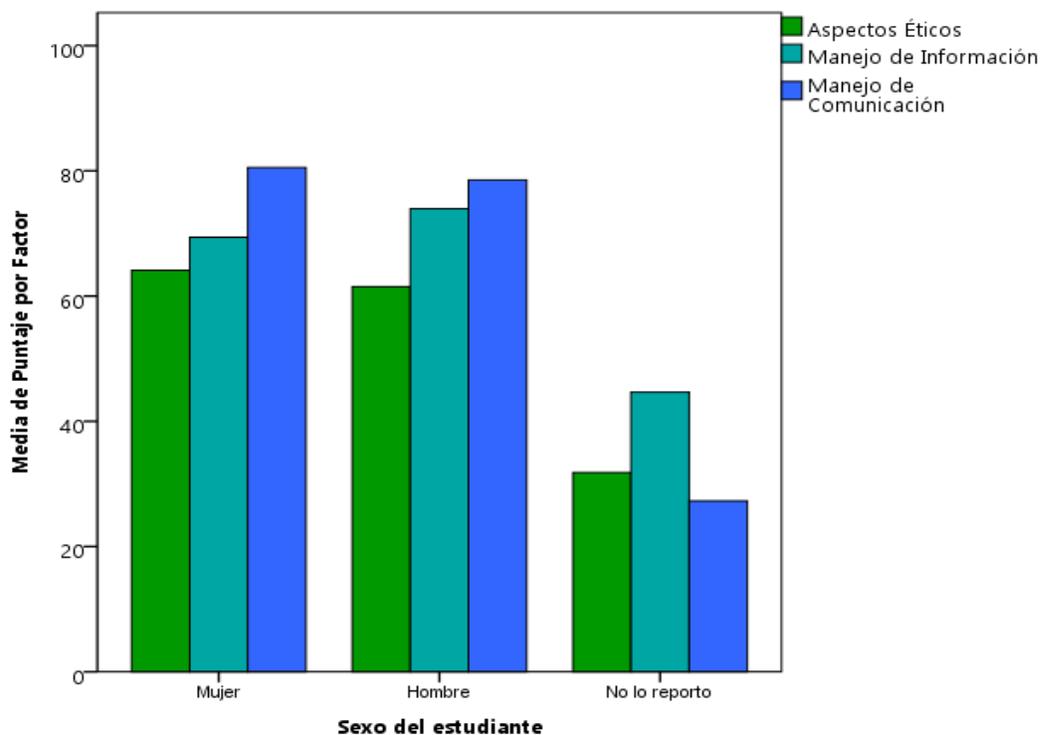
Puntaje total de Aspectos Éticos por Unidad Académica



Se prosigue con la comparación de la media total de las habilidades digitales para AE, MI y MC entre hombres y mujeres (véase en la Figura 19). Se observa que los hombres sobresalieron en Manejo de Información; no obstante, las mujeres sutilmente obtuvieron mejores puntuaciones para los factores AE y MC.

Figura 19

Media de la HD por factor



En la Tabla 26 se muestra que la mayor correlación (0.490) se presentó entre el puntaje total y el autoconcepto para manejo de tecnología. Llama la atención la correlación negativa entre la edad y el promedio de calificaciones.

Tabla 26

Correlación de Rho de Spearman

	Puntaje Total de HD	Autoconcepto del Manejo de tecnología	Frecuencia de uso de celular al día	Promedio de Calificación de preparatoria	Edad en años cumplidos
Puntaje Total de HD	-	.490**	.076**	.073**	-.030
Autoconcepto del Manejo de tecnología		-	.111**	.077**	-.024
Frecuencia de uso de celular al día			-	-.058*	-.036

Promedio de Calificación de preparatoria	-	-.116**
Edad en años cumplidos		-

Nota. **La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas). *La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

Otro análisis realizado, fue explorar si existe diferencia significativa entre hombres y mujeres con respecto a la Puntuación total de HD. En la Tabla 27 se observa que tras analizar la prueba de Levene se asume que no existe diferencia significativa (≤ 0.05) entre las varianzas, lo que denota que las varianzas son homogéneas.

Tabla 27

Prueba de medias T de Student: Puntuación total de HD en hombres y mujeres

		Prueba de Levene (calidad de varianzas)		prueba t para la igualdad de medias		
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)
Calificación total de HD (Manejo de Información y Comunicación)	Se asumen varianzas iguales	.891	.345	-1.597	1249	.110
	No se asumen varianzas iguales			-1.593	1213.147	.111

Nota. Elaboración propia.

Así pues, continuando con la tabla anterior se determinó que la significancia bilateral indicada en el recuadro rojo con p-valor de 0.110 indica que no hay diferencia significativa entre hombres y mujeres en la puntuación total de HD.

En la Tabla 28 se presentan las características de los estudiantes ubicados en los cuartiles Q1 y Q3. El cuartil 1 corresponde al 25% de la población estudiantil, quienes obtuvieron las cifras más bajas del puntaje total de HD; por el contrario, el cuartil 3 corresponde al 75% de la población y ubica a los estudiantes con mejor puntaje total de HD. La identificación de los valores para las variables consideradas en Q1 y Q3 pretendieron caracterizar a los estudiantes con mayor y menor desempeño en cuanto a su HD.

Tabla 28

Indicadores descriptivos de los Cuartiles 1 y 3

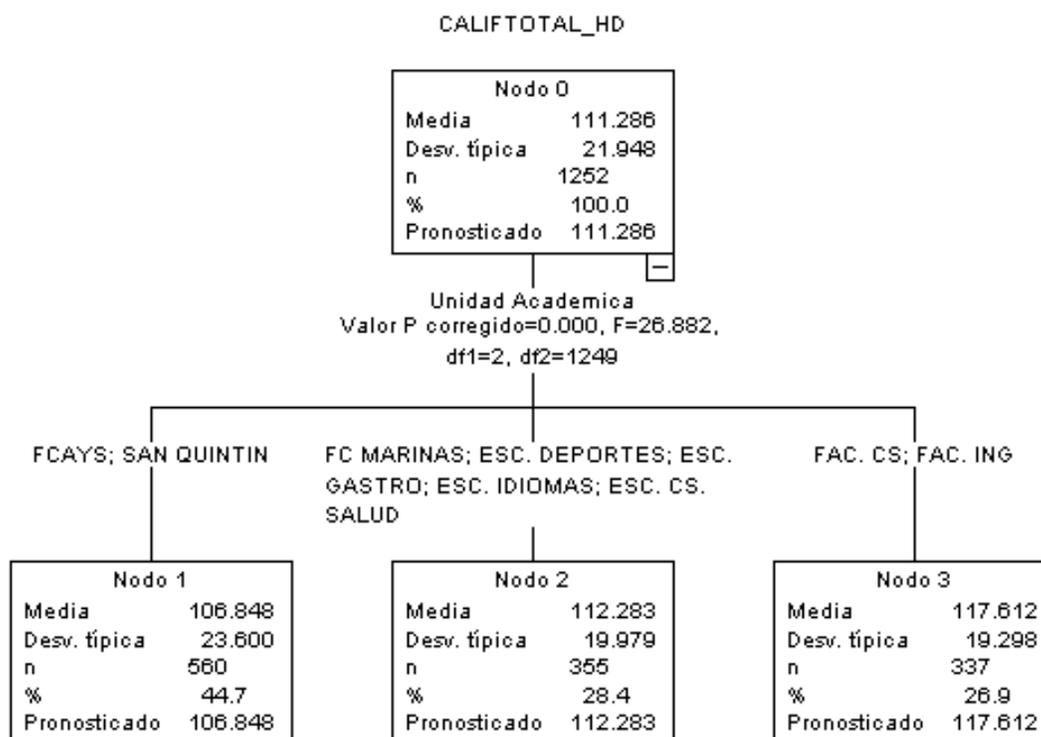
Indicador descriptivo para Q1		Indicador descriptivo para Q3	
	Estimación estadística		Estimación estadística
	Mujeres		Hombres
Puntaje total de HD equivalente a	64.2	Puntaje total de HD equivalente a	80.95
Autoconcepto de MT	6	Autoconcepto de MT	8
Promedio de Calificación de preparatoria	8	Promedio de Calificación de preparatoria	9
Edad en años cumplidos	18	Edad en años cumplidos	20
Disposición de equipos	Celular	Disposición de equipos	PC <i>Laptop</i> Celular

A continuación, se presenta la Figura 20 que clasificó las unidades académicas de acuerdo a la variable Calificación total de HD (CTHD), calculada mediante la suma de los valores obtenidos para las variables del cuestionario en la escala original. Entre los hallazgos se observa que la media de CTHD fue de 111.2, a partir de esta cifra se puede comparar las ramificaciones obtenidas en los nodos. El primer nodo se

constituyó por la Unidad de San Quintín y FCAYS con una media de 106.8 (por debajo de la media de CTHD). En segundo lugar, se clasificaron: la Facultad de Ciencias Marinas, Escuela de Deportes, Gastronomía y Cs. de la Salud con una media de 112.2 por encima de la media de CTHD. Finalmente se puede observar que el último nodo se formó con las Facultades de Ciencias Exactas e Ingeniería con la media más alta (117.6) en contraste con las dos primeras ramificaciones o nodos.

Figura 20

Clasificación de unidades académicas vs Calificación total de HD



En tanto la Tabla 29 resume el porcentaje de los tres nodos integrados por las facultades antes descritas. Se observa que el nodo 1 que concentra el mayor porcentaje de estudiantes con 44.7% de la población estudiantil, indica aquellas

unidades académicas que requieren orientar una mayor atención del desarrollo de HD en sus estudiantes.

Tabla 29

Resumen de clasificación en nodos: Calificación Total de HD por Unidad Académica

	N	Porcentaje	Media
3	337	26.9%	117.6
2	355	28.4%	112.3
1	560	44.7%	106.8

Nota. Método de crecimiento: EXHAUSTIVE CHAID; Variable dependiente: CALIFTOTAL_HD. El Error estándar fue de 19.874 y la estimación fue de 461.474.

Finalmente, en este apartado se presentaron los resultados obtenidos de la aplicación del cuestionario de habilidades digitales. Inicialmente se pudo observar que la incidencia de respuesta de HD total de la escala de medición fue de 3 (Casi siempre / Sí, lo haría sin ayuda). Lo cual sugiere que la mayoría de los estudiantes se perciben seguros en el uso de dispositivos portátiles. Aunque en menor medida también existieron casos que requieren ser atendidos para el desarrollo de sus habilidades digitales, dado que se encontraron en 2 y 1 de la escala de medición.

En los resultados sobre el puntaje total por factor se encontró que el nivel de dominio entre ellos, se organizó de la siguiente manera: Manejo de Comunicación con la mayor puntuación, Manejo de Información y finalmente Aspectos Éticos con el menor puntaje. Aunque éste último factor se toma con cautela, puede aproximar un panorama tentativo de cómo se comportan los AE entre la población estudiantil, quienes, notoriamente podrían requerir atención especial para impulsar el desarrollo

ético del manejo de las tecnologías de la información. De manera más específica se analizó el puntaje total de HD entre unidades académicas y se encontró que San Quintín requiere fortalecer las habilidades de manejo de comunicación e información. Sin embargo, para el puntaje total en Aspectos Éticos, los estudiantes de la Escuela de Deportes son quienes tentativamente requieren mayor asistencia para fortalecer dicha habilidad.

En otro de los análisis de este apartado, se encontró que la media de AE y MC fue mayor en mujeres que en hombres. No obstante, en MI, los hombres tuvieron un mayor puntaje que las mujeres. En cuanto a la correlación entre las variables, Puntaje total de HD, Frecuencia de uso de celular al día, Promedio de preparatoria y Edad, todas ellas correlacionaron con autoconcepción del manejo de tecnología. Aunque no se encontró diferencias significativas entre hombres y mujeres en el dominio de habilidades digitales.

A grosso modo, sobre los indicadores obtenidos para describir Q1 y Q3 se encontró que la cantidad de dispositivos, la edad y el puntaje de HD autopercibido influyó en la ubicación entre los casos con mayor o menor HD. En cuanto a las unidades académicas y la puntuación de las mismas, San Quintín, FCAyS y la Escuela de Deportes requieren especial atención para mejorar las HD de los estudiantes.

Capítulo 5. Discusión

En este apartado se describe la interpretación de los resultados de la presente investigación. Asimismo, se contrastan los principales hallazgos con otras investigaciones con respecto a la descripción de la población y las evidencias de validez, tanto de contenido como de estructura interna del diseño y elaboración de instrumentos que han estimado o medido la Habilidad Digital en estudiantes universitarios. De este último se destaca la complejidad de estimarlo, puesto que cuenta con una amplia polisemia (Durán et al., 2016; Ilomäki et al., 2014), lo que dificulta en cierta medida la estricta comparación entre resultados de otras investigaciones. Otro punto a considerar es el nuevo apartado de Aspectos Éticos propuesto en la estructura para estimar las HD, este último ha sido de reciente incorporación en el manejo de las TIC, particularizándose en el uso responsable del manejo de la información y en cómo se comparte la misma, de igual manera cómo se comunica dentro del contexto educativo (Area, 2015; Hernández y Minoa, 2017).

5.1 Interpretación

En los resultados sobre la distribución de estudiantes por sexo, se encontró que las mujeres ligeramente predominaron más que los hombres en el ingreso a la universidad. Asimismo, las mujeres tuvieron mayor presencia en las áreas del conocimiento Cs. Sociales y Humanidades comparado con los hombres, esto coincide con lo reportado por Castellanos et al. (2017) quienes encontraron que más del 75% de las mujeres se habían ubicado en dichas áreas. En tanto para los hombres la mayoría se ubicó en Cs. Exactas e Ingeniería, lo que sugiere cierta predisposición por sexo, ante la elección de carrera profesional; Arredondo et al. (2019) también resaltaron la inclinación del sexo masculino hacia las disciplinas académicas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas en contraste con las mujeres. Lo cual según dichos autores explican que la baja tendencia a estas áreas del conocimiento

por parte de las mujeres latinoamericanas se ha visto influenciada por cuestiones estructurales, culturales e institucionales, así como familiares, las cuales, han permeado en su desarrollo profesional y rol social. Por ello resulta alarmante que continúe dicha tendencia, puesto que las mujeres requieren integrarse a tales disciplinas y, saber hacer uso de las TIC para empoderarse y competir en un entorno altamente globalizado (OCDE, 2015). Puesto que lo anterior podría evitar en cierta medida la desigual en oportunidades laborales entre ambos sexos, dado que al paso de los años se ha visto una elevada demanda de dichas áreas del saber.

En la posesión de equipos se presume que la computadora de escritorio (PC) es una herramienta poco utilizada o disponible entre los estudiantes, más de la mitad de la población estudiantil no disponen de uno. En su mayoría las mujeres no contaron con este equipo, mientras que los hombres sí. Cabe resaltar que la PC es un equipo antiguo y estacionario respecto a los demás dispositivos (*laptop*, celular y tableta), sin embargo, aún sigue siendo utilizado por un porcentaje menor de estudiantes. En coincidencia con Henríquez-Coronel et al. (2018), los estudiantes han seguido utilizando tal equipo para sus actividades escolares, aunque se reconoció que mayormente se utilizaba para ejecutar programas o *software* básicos con los cuales, han venido trabajando anteriormente. Asimismo, Casillas et al. (2014) definieron el capital tecnológico como las disposiciones con las que puede contar un estudiante, al mismo tiempo que, se relaciona directamente con la adquisición de dispositivos tecnológicos. Lo cual parece indicar que, si algunos de los estudiantes de este estudio siguen manteniendo equipos antiguos y desactualizados, pudiera ser por cuestiones de contexto emparentadas a lo económico. En el caso del resto de dispositivos se encontró que tanto la *laptop* como celular son los dispositivos portátiles de mayor adquisición entre hombres y mujeres. El último DP coincide muy cercanamente con los resultados reportados por Rodríguez et al. (2017) disposición

del celular en hombres 89.2% y mujeres 93.6%. Finalmente, la tenencia de tableta en los estudiantes fue de baja disposición, lo cual, se ha mantenido en consistencia con lo reportado por Organista-Sandoval (2017) quien menciona un valor de posesión cercano a 23% en la comunidad estudiantil.

En cuanto a las evidencias de validez del instrumento inicialmente se encontró lo siguiente: la confiabilidad del cuestionario medido con Alfa de Cronbach fue idóneo puesto que el valor general resultó ligeramente superior a 0.90 cercano a 1. Lo anterior se apega a lo sugerido por Pedrosa et al. (2013), quienes, realizaron una revisión histórica de los procedimientos para la validez de contenido, referentes y métodos más utilizados. En este sentido tras un análisis exhaustivo del cuestionario de habilidades digitales, se observó qué sucedía si el elemento o ítem se eliminaba, así se encontró que algunos ítems (de la dimensión de Aspectos Éticos: 14, 15, 20 y 22) no afectaban al puntaje de Alfa de Cronbach. Lo anterior indica que no aportaban valores suficientes para medir lo que se pretendía medir (APA, AERA y NCME, 2014) por lo que se podría prescindir de ellos, puesto que no bajarían el valor de dicho coeficiente. Los coeficientes Rho y Omega tuvieron presencia al respaldar hasta ésta parte del instrumento, que en general cumplía con la propiedad de ser confiable.

De esta manera, fue relevante analizar con minuciosidad el apartado de Aspectos Éticos; como se mencionó anteriormente tuvo ítems con puntajes bajos. Así, durante el Análisis Factorial Exploratorio se encontró una varianza explicada del 42%. Este último porcentaje puede considerarse moderadamente aceptable, de igual manera coincide con los hallazgos reportados por Arraz-Vota et al. (2017), quienes al analizar ANOVA tomaron en cuenta las correlaciones que podían ser significativas: mayores a 0.30. Al mantener los 4 factores de la estructura teórica propuesta, los puntajes resultaron ser suficientes tras el análisis factorial confirmatorio, dado que solo se alcanzaron dos criterios de bondad de ajuste: RMSEA con 0.058 (menor a

0.05 indica un buen ajuste; igual o mayor a 0.05 hasta igual o menor a 0.08 indica un ajuste razonable) y SRMR 0.056 ($p < .08$). Así pues, los factores anteriormente consolidados, Manejo de Información y Comunicación (Organista-Sandoval et al., 2017) en conjunto mantienen un buen ajuste entre ellos. No obstante, se tomó la decisión de representar la población con los tres factores: AE (este se describió a groso modo), MI y MC.

En el caso particular del factor Aspectos Éticos se encontraron ítems que requieren ajustes: V14, V15, V16, V19. Cabe resaltar que la ética en sí misma es un concepto sustancialmente complejo, permearlo a la constitución y construcción de ítems para el manejo de información y comunicación como habilidad digital, requerirá de mayor análisis en el desarrollo y elaboración de los mismos. Asimismo, en coincidencia con otras investigaciones (Choi, 2015; 2016 como se citó en Lozano-Díaz y Fernández-Prados, 2018) indagar y definir los aspectos éticos ha representado cierto grado de dificultad, lo mismo que fue sostener al factor AE, que no solo demandaba la habilidad digital, sino que también la connotación que tiene por sí solo este constructo, puesto que conlleva al individuo a un nivel de pensamiento crítico. Kara (2018) encontró que, en el nivel crítico de pensamiento, las habilidades técnicas, creación de redes y conciencia local / global fueron relativamente altas en estudiantes. Dicha autora también observó que las preferencias personales de los estudiantes influyen en el desarrollo de sus actividades educativas ya sea de forma colaborativa o individual; es decir que prefieren el uso libre de Internet con sus propios métodos. Por lo que también se puede considerar que la Habilidad Digital de aspectos éticos puede estar regido por una moral, una trayectoria escolar (Guerrero y Gómez, 2013) y el entorno sociocultural donde se desenvuelven los estudiantes, lo cual dificulta su medición.

En cuanto a los resultados descriptivos de la Figura 14 se observó que la puntuación general de HD en la población estudiantil, estuvo mayormente en 3 de acuerdo a la escala de medición de respuestas dada en frecuencia y capacidad (Casi siempre/ Sí, lo haría sin ayuda), por lo que gran parte de los estudiantes suelen percibirse altamente capaces en el manejo de sus HD. Aunque lo sustancial de los resultados obtenidos, recae en la población que requiere esfuerzos y apoyo para mejorar sus habilidades digitales, dado que, una cantidad de ellos se posicionaron por debajo de 60 de la puntuación total de HD.

De acuerdo al puntaje obtenido por factor, las habilidades digitales se organizaron de la siguiente manera: en primer lugar, Manejo de Comunicación, seguido de Manejo de Información y finalmente Aspectos Éticos. Las dos primeras HD coinciden con los resultados obtenidos por Rodríguez et al. (2017), quienes tras aplicar una encuesta sobre el uso del *smartphone* para fines de educativos en estudiantes universitarios, detectaron que la habilidad digital más desarrollada y usual en los estudiantes fue manejo de comunicación, seguido del manejo de información. No obstante, para Aspectos Éticos tentativamente puede ser una habilidad digital disminuida al paso de los años, puesto que contrastada con los resultados reportados por Arras et al. (2011), quienes reportaron que el 73% de los estudiantes universitarios consideraban que tenían un comportamiento altamente ético, de esta forma sus respuestas al cuestionario se vieron reflejadas entre 3 (bastante) y 4 (mucho) de la escala de medición utilizada.

En cuanto a las incidencias encontradas por factor vs la unidad académica, se observó que MC es la HD mejor desarrollada en los estudiantes de la Facultad de Idiomas. En este sentido Carranza et al. (2018) refieren que los alumnos al estudiar una segunda lengua han encontrado en internet herramientas que facilitan el acceso a contenidos en inglés, entre ellos: audios, videos, aplicaciones, foros y redes sociales

para hablar con extranjeros. En los últimos años la habilidad de comunicar mediante el uso de DP, ha tenido un mayor impulso, gracias a que el Internet ha adquirido mejor calidad en sus características; de lo cual, los estudiantes son conscientes, apoyándose de ellas para el aprendizaje de una segunda lengua (Martínez-Moreno et al., 2019). No obstante, el caso contrario fue para la unidad de San Quintín que tuvo la menor puntuación de dicha HD; se piensa que una de las posibles razones de éste último resultado, fue porque la unidad se ubica en una zona rural que, aún se mantiene en vías de desarrollo.

Para el factor de manejo de información vs unidad académica se encontró que la Facultad de Ciencias, obtuvo un dominio mayor entre el resto de las áreas del conocimiento. Lo anterior se asemeja con los hallazgos de López-Gil y Sevillano (2020), al respecto discutieron que los estudiantes suelen tener mayores experiencias en el entorno digital, por lo que, habilidades como búsqueda de información, interacción y manejo de herramientas básicas de dispositivos portátiles fomentaron un desempeño autodidacta y autogestionado del MI, logrando satisfacer algunas necesidades ofimáticas. Aunque, también resaltaron que dichas HD no suelen ser homogéneas entre los universitarios, ni necesariamente los convierte en expertos del manejo de información con fines educativos; lo anterior puede explicar de cierta manera lo ocurrido con la FCAyS, que obtuvo la mayor dispersión entre casos. Sin embargo, la unidad que menor habilidad digital tuvo en este factor fue nuevamente San Quintín; esta última cuenta con pocas investigaciones recientes que ayuden a explicar. No obstante, Matus (2012) describió un panorama detallado de la situación hasta el momento del uso de las TIC, donde claramente se expresó las condiciones que limitaban el desarrollo de habilidades digitales en los habitantes de zonas rurales: asimismo, de los estudiantes. Cuestiones de acceso a internet y equipo se limitaban a *cíbers* cafés con baja recepción; cabe resaltar que las compañías de

telefonía que ofrecían dicho servicio para los hogares mantenían un coste elevado, para estudiantes que, en su mayoría provenían de familias con bajos recursos, puesto que su principal fuente de ingresos han sido empleos relacionados con la agricultura; lo que posiblemente sugiere un panorama similar para los estudiantes de la unidad de San Quintín de la presente investigación, limitando así la experiencia del uso con DP adecuados para el fomento de sus HD (Lloyd, 2020).

De los hallazgos tentativos de Aspectos Éticos se observó que la Escuela de Deportes, fue el sector estudiantil con menor puntaje en dicha HD. En contraste Bordas et al. (2020) encontraron que los estudiantes se percibieron como altamente competentes en sus capacidades éticas. No obstante, otro panorama se percibió por parte de los docentes, quienes reportaron que los mismos estudiantes no referenciaban los materiales consultados ni respetaban los derechos de autor adecuadamente. Por lo que, desde ambas visiones, se puede observar que la HD aspectos éticos (en sí misma), mantiene una dicotomía desde la perspectiva de quien la interpreta de acuerdo a sus fines y conocimientos. Lo anterior, también denota la complejidad subyacente que tiene el constructo, como para ser interpretado de una manera homogénea entre los sujetos del estudio.

Por consiguiente, los hallazgos generales por facultad señalaron que las unidades académicas de mayor interés en fomentar las HD fueron la FCAyS y la unidad de San Quintín. Entre las características de ambas, la primera unidad se representó por tener una amplia diversidad de estudiantes y carreras que la componen, lo que explica su vasta dispersión en los datos; características de edad y sexo resaltaron en su población, ésta última variable se distinguió por vislumbrar la existencia de más mujeres que de hombres; la segunda unidad contextualizada en un ambiente rural, presupone un bajo desarrollo tecnológico y de oportunidades de acceso a equipo e internet, limitando la equidad de formación entre estudiantes de

UABC con respecto a las demás unidades académicas. De tal manera que la brecha digital se puede reflejar más en la unidad de San Quintín, lo que implica una desventaja en el desarrollo de las habilidades digitales de sus estudiantes.

Finalmente, durante el análisis de los resultados a inicios del año 2020, vino un hecho sin precedentes a nivel mundial, la pandemia por el virus COVID-19 (Organización Mundial de la Salud, 2020). El cual cambió todas las formas de socialización y desenvolvimiento social, dando paso al confinamiento en todos los países. Ante este hecho no había protocolos establecidos en los diferentes sectores gubernamentales y privados para proceder y continuar con el desarrollo de las actividades regulares. Lo que empujó a toda la sociedad a solventarse con las Tecnologías de la Información y de la Comunicación, ubicando a la mayoría de personas a trabajar desde el hogar. Asimismo, la suspensión de clases por unos meses fue obligatorio, en el segundo y tercer trimestre de dicho año. En tales condiciones se ha tenido que afrontar la limitación en dispositivos portátiles adecuados para fines laborales y educativos, con una conexión a internet inestable, por medio de datos de celulares, Wi-fi variando el caso por persona o familia. Esto último vino a evidenciar la gran necesidad de una formación en HD en estudiantes y en general los habitantes del pueblo mexicano (CANIETI, 2018). Las clases se han mantenido en línea en todos los niveles educativos, sin embargo, se ha requerido del apoyo de los padres de familia o tutores para apoyar y guiar a los estudiantes de nivel básico (Sandoval, 2020). En cuanto a la educación a nivel superior, se ha dado cuenta que ha sido uno de los sectores de la población con menor afectación en el uso de equipos, puesto que en cierta medida los estudiantes cuentan con HD suficientes para la realización de la mayoría de las actividades ofimáticas (Sapién et al., 2020).

En este sentido el impacto que tienen las habilidades digitales no solo en los estudiantes, sino, en la población vino a respaldar los hallazgos de la presente investigación, desde la perspectiva que hoy en día ya son necesarias.

5.2. Conclusiones

A continuación, se reflexionará de manera más profunda y puntualizada los hallazgos de la presente investigación; contrastando lo esperado con lo encontrado. Se analizarán las preguntas de investigación en relación con los resultados reportados del instrumento y las estimaciones logradas de HD en los estudiantes de recién ingreso a la universidad; de igual forma los objetivos principales y el objetivo general, para finalizar con las recomendaciones.

5.2.1. Preguntas de Investigación

Una de las cuestiones que se plantearon inicialmente en la presente investigación fue la siguiente:

- *¿Cuál es el nivel de habilidades digitales del estudiante de recién ingreso a la universidad para el manejo de comunicación, uso de información y el aspecto ético?*

Para esta pregunta se consideraron las tres dimensiones de mayor interés a estudiar: Aspectos Éticos, Manejo de Información y Comunicación. Aunque como ya se mencionó anteriormente la habilidad digital de AE, inicialmente no logró las puntuaciones requeridas para describir la HD de los estudiantes fidedignamente, puesto que en las pruebas de fiabilidad se observó que los puntajes en los Coeficientes Alfa de Cronbach, Rho y Omega fueron moderadamente bajos, en contraste con las otras dimensiones; asimismo las puntuaciones de confiabilidad fueron bajas, lo que indica que existe mayor posibilidad de error al medir el constructo en cuestión por lo que requerirá ajustes precisos. No obstante, dicho factor no es desdeñable. Así, se prosiguió a describirlo de manera moderada a tal

factor, dado que podría brindar un panorama tentativo de cómo se encuentra la población en dicha HD. Cabe resaltar que al ser analizado individualmente este factor se pudo encontrar que siete ítems estuvieron lo suficientemente correlacionados entre sí, como para formar un solo factor; los otros 4 ítems (V14, V15, V16, V19) restantes se mostraron con puntuaciones muy bajas y dispersas entre los factores. Los ítems V14 y V15, permearon bastante a una práctica típica de los universitarios millennials -como expresar sus ideas por medio de publicaciones en internet-. Autores como Cataldi y Dominighini (2015) describieron las características generales de esta clasificación del estudiante moderno: una niñez llena de estímulos y actividades, con una cultura de lo inmediato, además de un contexto altamente tecnológico con medios de comunicación a su alcance, les ha permitido estar conectados constantemente fungiendo como un mecanismo de socialización. Por lo que preguntar sobre su identidad real en redes sociales por medio de sus publicaciones (V14) quizá, ya no sea un cuestionamiento tan allegado a un razonamiento ético, puesto que la normalidad para ellos es expresarse y socializar por medios digitales; lo mismo para la variable 15, la influencia sobre lo que se publica con respecto a la reputación propia del usuario, estaría sesgado hacia las nuevas maneras de expresarse, por medio de gráficos con leyendas que aluden a representar cuestiones de su interés, asimismo la manera en la que ellos se comunican está matizada con cierto humor utilizando la variedad de herramientas que les ofrecen las redes sociales como: fotografía, videos, enlaces o hashtags. Ahora bien, las variables 16 y 19 fueron pensados desde inicio con una lógica inversa, no obstante, la intención en la que se redactaron posiblemente no haya sido la más adecuada por la mera naturaleza de lo normal, visto desde la perspectiva de las nuevas generaciones del estudiantado, asimismo aunado a la cultura digital que impera actualmente.

En cuanto a los resultados sobre estimar la Habilidad Digital total de los estudiantes se encontró que gran parte de la población estudiantil (55.3%) estuvo por encima de la media. Por lo que se puede decir que, los estudiantes se consideraron de mediana a altamente capaces en su Habilidades Digitales para el manejo de Información y Comunicación. Aunque entre estos dos factores, MC fue el factor con el mejor nivel de HD de la comunidad estudiantil, reflejando que MI y sobre todo AE (tentativamente) requieren mayor atención en el desarrollo de las HD de los estudiantes.

Otra de las preguntas fue:

- *¿En qué medida el instrumento utilizado aporta evidencias de validez del constructo HD?*

El instrumento aportó evidencias de validez modestas. Puesto como ya se mencionó anteriormente no cumplió con las puntuaciones de TLI ni CFI; no obstante, sí para RMSEA que fue un ajuste razonable y en SRMR un puntaje adecuado. Aunque para la consolidación del nuevo factor AE se puede decir que la parte cualitativa del constructo tuvo la rigurosidad necesaria para seguir soportando ajustes futuros. Puesto que fue desarrollado con soporte teórico necesario para estimar dicha HD, evaluado por expertos en el área de Tecnología Educativa, obtuvo puntuaciones de fiabilidad suficientes para un primer acercamiento, aunque no para una consolidación como factor, quizá sea necesario eliminar algunos ítems y replantear otros (los cuales ya anteriormente fueron mencionados).

En cuanto la siguiente pregunta:

- *¿Existe relación entre las variables generales como edad, sexo, promedio de bachillerato y el nivel de habilidades digitales que tienen los alumnos de nuevo ingreso a la universidad?*

Se encontró que efectivamente existió diferencia significativa entre el puntaje total de HD vs la edad del estudiante, a menor edad mayor habilidad digital. Sin embargo, se resalta que dicha significancia fue débil, por lo que, lo reportado se debe considerar con cautela. En consecutivo contrastando la primera variable de habilidad digital con promedio de preparatoria se encontró una relación significativa, esto sugiere que dicha variable influye en el desarrollo y dominio de las HD de los estudiantes; un promedio igual o mayor a 8 supone un mejor dominio de las mismas. Finalmente, se contrastó el autoconcepto de manejo de tecnología con el puntaje total de HD; el resultado reveló que sí existió relación significativa, lo que indica que de acuerdo a la autopercepción de habilidades digitales los estudiantes tendrán resultados muy cercanos a su primera autoconcepción.

Otra de las cuestiones planteadas fue saber:

- *¿Cuáles son las condiciones del estudiante que recién ingresa en términos de posesión y/o acceso a dispositivos portátiles?*

Sobre las condiciones de tenencia de los DP se encontró que más del 98% de la población estudiantil posee celular, seguido de la laptop (74.2%), PC (o computadora de escritorio con 27.2%) y finalmente la tableta (21.3%). Cabe mencionar que las cuestiones económicas son un factor determinante para la adquisición de equipos, así se observó que en su mayoría los estudiantes cuentan con al menos alguno de los equipos antes mencionados. Al respecto, la brecha digital está relacionada con qué tanto los estudiantes logran tener acceso a una educación apoyada en tecnologías (Cabero-Almenara y Ruiz-Palmero, 2018; Cañón et al., 2016). Esto último cobró mayor relevancia ante la condición mundial: la pandemia del virus COVID-19 que ha permeado en todos los estratos sociales y no por menos la educación, situación que impulsó a una educación a distancia soportada con DP en todos los niveles educativos, de acuerdo al acceso que tuviesen los estudiantes a

ellos. Lloyd (2020) planteó las condiciones sobre la poca cobertura de dispositivos portátiles en México y las desigualdades de acceso, por lo que esta pregunta de investigación evocó a un análisis más profundo y reflexivo, en cuestión de la población aquí descrita. De tal manera, se observó que las condiciones de tenencia de equipo en la comunidad estudiantil de la UABC, fueron apenas aceptables; en comparación con otros estados de la república mexicana de mayor marginación, que tuvieron mayor insuficiencia en equipos. Así pues, observar que 72.76% de los estudiantes no contaba con un PC en casa, ni tableta en un 79.8% y un cuarto de la población no tenía laptop (25.7%), coincide cercanamente con lo reportado en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2020) donde 57% de la población mexicana no cuenta con acceso a una computadora, 82.2% tampoco tiene acceso a una tableta. Otro punto a reflexionar entre las estimaciones aquí descritas fue que las mujeres tienen menor posibilidad de tener una PC y tableta en comparación con los hombres, no obstante, 4% de ellas tienen mayor acceso a una laptop.

Finalmente

- *¿Es posible identificar alguna tendencia o patrón de HD de los estudiantes según la carrera o tronco común?*

Ante este cuestionamiento se encontró que es posible estimar un patrón con respecto a las áreas del conocimiento que tengan mayor nivel de HD. En primer lugar, se tuvo las siguientes facultades: Ciencias Exactas e Ingeniería; en segundo lugar, la Facultad de Cs. Marinas, de igual forma las Escuelas de Deportes, Gastronomía e Idiomas y Cs. de la Salud. En tercer lugar, estuvieron FCAyS y la Unidad de San Quintín. Un segundo patrón para el perfil que caracteriza al mejor dominio en HD, fue delimitado por el cuartil 3 y se organizó de la siguiente forma: hay mayor probabilidad de encontrar a hombres con puntuaciones totales de 80.95

en HD, con un nivel alto de autoconcepción para el manejo de DP de 8, con un promedio de preparatoria de 9 con edad de 20 años y con la disposición de equipos como: PC, laptop y celular.

5.2.2. Objetivos específicos

En cuanto a los objetivos alcanzados, es importante retomar ciertos aspectos de la investigación. A continuación, se retoman y se analizan uno por uno.

- *Adaptar un cuestionario sobre habilidades digitales con el uso de dispositivos portátiles que incorpore las dimensiones para el manejo de aspectos éticos, de comunicación e información.*

Este objetivo se cumplió de manera ordenada y sistemática con la metodología planteada.

Siguiente objetivo:

- *Aportar evidencias de validez de constructo del instrumento utilizado.*

Este se logró de manera modesta, aunque aún faltó ajustar algunos ítems de las dimensiones: MT (V09, V10), MI (V30) y MC (V40, V43); especialmente el factor de aspectos éticos y sus ítems reportados con menores puntuaciones (V14, V15, V16 y V19). Cabe resaltar que AE no se desdeña como factor, puesto que la parte constitutiva de sus ítems, cumplen con las características y composición del soporte teórico; están dentro de los parámetros de las sugerencias establecidas por los jueces expertos, de igual forma cabe mencionar que es un factor que inicia con puntuaciones bajas pero que es susceptible a ser mejorado.

Otro objetivo fue:

- *Explorar la posible relación entre el nivel de habilidad digital del estudiante y variables generales como edad, sexo, promedio de bachillerato.*

Este otro objetivo también se logró, puesto que ahora se sabe que existe relación significativa negativa (reportada como débil) que refirió a que entre menor

edad mayor HD. Asimismo, se comprobó que no existe diferencia significativa entre hombres y mujeres, aunque si, con el promedio general de bachillerato.

Finalmente, el objetivo de:

- *Caracterizar al estudiante de nuevo ingreso a la universidad en términos de variables tales como: posesión de DP, HD y carrera o tronco común.*

También se logró este objetivo, puesto que se logró describir de manera general el porcentaje de posesión de DP en los estudiantes de recién ingreso a la universidad. De igual forma se logró caracterizar al estudiante de acuerdo a Q1 y Q3 denotando quienes fueron los más habilidosos y quienes requerirán de apoyo en el desarrollo de sus HD, se presentándose características típicas de cada perfil. El saber qué tipo de estudiantes son los que requerirán mayor apoyo en el desarrollo de sus habilidades digitales es una oportunidad para fomentar el uso adecuado de las tecnologías digitales en las universidades. En este sentido la Cultura digital que promueve el PDI de la UABC (2019) tiene por acciones fortalecer los programas de formación y actualización de su comunidad universitaria, por lo que los resultados ofrecen un punto de partida para saber qué unidades académicas son en las que se debería empezar a trabajar y, en consecutiva en qué tipo de estudiantes es más probable que requieran fortalecer prontamente sus HD. Así, lo anteriormente descrito y aportes de la presente investigación abona a la política de cultura digital de la UABC, evidencia e información valiosa del marco de referencia podría contribuir al diseño de materiales para la formación y actualización de las habilidades digitales.

Finalmente, para la caracterización de estudiantes por carrera o tronco común, se logró contrastar las unidades académicas con el nivel de HD de sus estudiantes en AE, MI y MC, representando a dichas unidades de mayor y menor puntuación en habilidad digital. Lo que provee un panorama general sobre qué áreas del

conocimiento necesitarán ser las primeras en ser fortalecidas con programas diseñados a instrumentar a la población con saberes digitales.

5.2.3. Objetivo general

En cuanto al fin último de la presente investigación que fue:

Estimar el nivel de habilidad digital para el Manejo de la Información, Comunicación y Aspectos Éticos de los estudiantes de recién ingreso a la universidad.

Se puede reconocer que se logró de manera aceptable y razonable estimar las HD del nuevo ingreso a la universidad 2019-1, aunque se haya tomado la decisión de utilizar con cautela AE, para la descripción de los datos como un primer acercamiento, a diferencia de los otros dos factores (MI y MC) que ya estaban consolidados desde el cuestionario base. Las cuestiones y condiciones de aportar evidencias de validez y confiabilidad, que reportan la APA, AERA y NCME (2014), fueron fundamentales para decidir de qué manera incorporar el factor de aspectos éticos. Se consideró sus limitaciones y posibles alcances, se tomó en cuenta la fiabilidad inicial que obtuvo durante el riguroso proceso de desarrollo como nuevo apartado del cuestionario.

5.3. Limitaciones

Dentro de algunas limitaciones del desarrollo y aplicación del Cuestionario para estimar las HD fueron las siguientes:

- El desarrollo del nuevo apartado AE en un corto lapso de tiempo, esto para alcanzar a la población objetivo y proseguir con la aplicación en tiempo y forma.
- Durante la aplicación las gestiones realizadas para obtener los permisos y accesos a las unidades académicas y la logística planeada para aplicar el cuestionario a los diferentes grupos con sus respectivos horarios.

- Los hallazgos reportados sobre el Factor de Aspectos Éticos, puesto que se esperaba cumplir con las evidencias de validez y confiabilidad deseadas del instrumento completo.
- Otra limitación fue lograr un acercamiento a la diferenciación del autoconcepto u opinión en los ítems del cuestionario. Puesto que el instrumento se sustentó en lo declarado por los estudiantes, sin llegar a la parte ejecutoria o de acción y poder comprobar con mayor certeza de que realmente son capaces de saber hacer y hacer sobre lo que dijeron que sabían hacer en el manejo de sus HD.

5.4. Recomendaciones

Una de las recomendaciones más constitutiva sobre las HD y el factor Aspectos Éticos con base en lo anteriormente expuesto, es que es necesario pensar y reconsiderar la elección de verbos que evoquen mejor la actitud ante el dominio o habilidad digital. Puesto que el componente cognitivo de la actitud de un ítem también toma como referencia la realidad del usuario, las afecciones subjetivas (positivas o negativas) lo que lleva posteriormente a la tendencia hacia una conducta o acción (Rivas, 2008). Lo cual, quizá no sea posible corroborar de primera instancia. Sin embargo, se esperaría fuese más probable acercarse a la realidad de los estudiantes en cuanto a su dominio en HD; de esta manera poder reestructurar los ítems: V14, V15, V16 y V19. De igual manera, comprender y analizar más profundamente las características de los jóvenes estudiantes, en cuanto a lo que es normal y frecuente en su uso e interacción con los DP. Por ejemplo, el tipo de *software* o *apps*. Asimismo, se recomienda considerar la reubicación de los ítems: V08MT, V09MT; V25MI, V26MI, V30MI, V33MI, V38MI y V39MI a Manejo de Comunicación o modificar su estructura.

Dentro del proceso de elaboración de instrumentos, cabe resaltar que es uno de los procedimientos más extensos y rigurosos. En la medida de lo posible se busca la objetividad y precisión de la interpretación de los resultados. Sin embargo, en el recorrido de la elaboración del instrumento para estimar las habilidades digitales, conllevó desde la validación de contenido hasta los análisis estadísticos de AFE y AFC robusteciendo la calidad del instrumento, dejando así evidencia de pasos a seguir como opción para la creación de nuevos instrumentos que se basen en la estimación de un constructo. Otro punto a resaltar sobre la elaboración del cuestionario, es que la utilidad de éste radica en que las dimensiones a estimar son precisamente las de mayor uso en cualquier sector educativo. Por lo que, en la situación actual de

pandemia por COVID-19, contar con un instrumento que haya pasado por tantos análisis y pruebas estadísticas podría facilitar información valiosa para poder diagnosticar a una población para el uso de las TIC. Incluso otro de los mayores aportes de esta investigación es el nuevo factor desarrollado, el cual fue el menormente consolidado; queda a la disposición de ser corregido y lograr en el AFC el mejor ajuste del modelo que subyace del instrumento. Para así, lograr un instrumento con las evidencias de validez necesarias para poder generalizar los resultados que surjan.

Ante el panorama que queda por recorrer claramente se encuentra marcado por la contingencia de confinamiento para el presente año. Donde ya es un hecho la necesidad del uso de los dispositivos portátiles, y en general las Tecnologías de la Información y la Comunicación emergentes. Asimismo, queda seguir educando en HD, para lograr una igualdad en oportunidades para la sociedad en general, pero específicamente para los estudiantes que serán los profesionistas del mañana. El desarrollo empresarial seguirá necesitando personal capacitado por lo que este instrumento también podría ser de utilidad para otras instancias que también requieran conocer el nivel de dominio de las habilidades digitales de sus subordinados. Finalmente queda mencionar que a futuro se espera el mejoramiento de nuevos instrumentos que busquen estimar las habilidades digitales, contextualizados en tecnologías de vanguardia y de uso común, porque solo así se podrá encontrar nuevas y mejores soluciones para futuras contingencias que involucren a toda una sociedad, y no solamente la universidad.

Referencias

Agreda M., M., Hinojo L., M. A., y Sola R., J. M. (2016). Diseño y validación de un instrumento para evaluar la competencia digital de los docentes en la Educación Superior española. *Pixel-Bit: Revista de Medios y Educación*, 49, 39-56. <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2016.i49.03>

Alonso, M. H, González, J. E., y Bartolomé, Á. (2016). Ventajas e inconvenientes del uso de dispositivos electrónicos en el aula: percepción de los estudiantes de grados en comunicación. *Revista de Comunicación de la SEECI*, 20(41), 136-154.

<http://www.seeci.net/revista/index.php/seeci/article/view/441>

Álvarez-Flores, E. P, Núñez-Gómez, P., y Rodríguez C. (2017). Adquisición y carencia académica de competencias tecnológicas ante una economía digital. *Revista Latina de Comunicación Social*, 72, 540-559.

<http://www.revistalatinacs.org/072paper/1178/RLCS-paper1178.pdf>

American Educational Research Association, American Psychological Association & National Council on Measurement in Education. (2014). *Standards for Educational and Psychological Testing*. American Educational Research Association.

Area, M. (2015). La alfabetización digital y la formación de la ciudadanía del siglo XXI. *Revista Integra Educativa*, 7(3).

http://scielo.org.bo/pdf/rieiii/v7n3/v7n3_a02.pdf

Arnao, M. O., y Gamonal, C. E. (2016). Lectura y escritura con recursos TIC en Educación Superior. Evaluación de la competencia digital. *International Journal of Technology and Educational Innovation (INNOEDUCA)*, 2(1), 64-73. <http://dx.doi.org/10.20548/innoeduca.2016.v2i1.1046>

Arras-Vota, A. M., Torres, C., A., y García-Valcárcel, A., Muñoz-Repiso, A. (2011). Competencias en Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) de los estudiantes universitarios. *Revista Latina de Comunicación Social*, (66), 1-26. <https://www.redalyc.org/pdf/819/81921340018.pdf>

Arras-Vota, A. M., Bordas-Beltrán, J. L., y Gutiérrez-Diez, Ma. del C. (2017). Percepción de estudiantes y docentes de e-posgrado sobre competencias en TIC de educandos. *Revista Latina de Comunicación Social*, 72, pp. 1,186 a 1,204. <http://www.revistalatinacs.org/072paper/1214/64es.html>

Arredondo, F., G., Vázquez, J., C., y Velázquez, L., M. (2019). STEM y brecha de género en Latinoamérica. *Revista de El Colegio de San Luis*, 9(18), 137-158.

Avitia, P. y Uriarte, I. (2017). Evaluación de la habilidad digital de los estudiantes universitarios: estado de ingreso y potencial educativo. *Revista Electrónica*

de Tecnología Educativa. 61, 1-13.

<https://revista.colsan.edu.mx/index.php/COLSAN/article/view/947>

Barragán, A., Soberanes, A. y Lule, A. (2016). Análisis del smartphone como herramienta de apoyo en la formación académica de alumnos universitarios. *Pistas Educativas*, 38(122) 135-155.

<http://www.itcelaya.edu.mx/ojs/index.php/pistas/article/view/695/621>

Bordas, J., L., Arras-Vota, A., Ma. de G., Gutiérrez, Ma. del C., y Sapien, A., L. (2020). Competencias digitales y necesidades formativas de e-estudiantes de la Universidad Autónoma de Chihuahua. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 10(20), 1-29.

<https://doi.org/10.23913/ride.v10i20.677>

Burbules, N. (2014). Los significados de "aprendizaje ubicuo". *Education Policy Analysis Archives*, 22(104), 1-6.

<https://epaa.asu.edu/ojs/article/view/1880/1396>

Burin, D., Coccimiglio, Y., González, F. y Bulla, J. (2016). Desarrollos recientes sobre Habilidades Digitales y Comprensión Lectora en Entornos Digitales. *Psicología, Conocimiento y Sociedad*, 6(1), 191-206.

<http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S1688->

[70262016000100009&script=sci_arttext&tlng=pt#vanduersen_2012_2](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S1688-70262016000100009&script=sci_arttext&tlng=pt#vanduersen_2012_2)

Cabero-Almenara, J., y Ruiz-Palmero, J. (2018). Las Tecnologías de la Información y Comunicación para la inclusión: reformulando la brecha digital.

International Journal of Educational Research and Innovation (IJERI), 9, 16-

30. <https://www.upo.es/revistas/index.php/IJERI/article/view/2665/2222>

Cabrera, M. (2018). Competencias de los estudiantes universitarios en la era digital: nuevos retos docentes. *Revista Prefacio*, 2(2), 31 – 42.

<https://revistas.unc.edu.ar/index.php/PREFACIO/article/view/20600>

Calvani, A., Fini, A., Ranieri, M. y Picci, P. (2011). Are young generations in secondary school digitally competent? A study on Italian teenagers.

Computers & Education, 58(2), 797–807. [10.1016/j.compedu.2011.10.004](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.10.004)

Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y

Tecnologías de la Información. (2018). *Agenda Digital Nacional 2018:*

Beneficios digitales para todos.

<http://www.canieti.org/Libraries/ADN2018/ADN2018.sflb.ashx>

Cantillo, C., Roura, M. y Sánchez, A. (2012). Tendencias actuales en el uso de

dispositivos móviles en educación. *La Educ@ción Digital Magazine*, (147),

1-21.

http://www.educoas.org/portal/la_educacion_digital/147/pdf/art_unned_en.pdf

Cañón, R., Grande de Prado, M., y Cantón, I. (2016). Brecha digital: impacto en el desarrollo social y personal. Factores asociados. *Tendencias pedagógicas*, (28), 115-132.

https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/671836/TP_28_10.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Cárdenas, O., E., Molina, J., R., Morocho, R., F., Novillo, J., P., y Moreno, G., R. (2017). Estudio entre las tecnologías WIFI- LIFI en la optimización del servicio de internet. *Journal of Science and Research*, 2(8), 50-53.

<https://doi.org/10.26910/issn.2528-8083vol2iss8.2017pp50-53>

Carranza, Ma., del R., Islas, C., y Maciel, M., L. (2018). Percepción de los estudiantes respecto del uso de las TIC y el aprendizaje del idioma inglés.

Apertura, 10(2), 50-63. <https://doi.org/10.32870/ap.v10n2.1391>

Carrera, F., Vaquero, E., y Balsells, M. (2011). Instrumento de Evaluación de competencias digitales para adolescentes en riesgo social. *EDUTEC-E*.

Revista Electrónica de Tecnología Educativa, (35), 1-25.

<https://doi.org/10.21556/edutec.2011.35.410>

Casillas, M. A., Ramírez, A., y Ortiz, V. (2014). El capital tecnológico una nueva especie del capital cultural. Una propuesta para su medición. En Alberto

Ramírez Martinell y M.A. Casillas (Eds.), *Háblame de TIC: Tecnología Digital en Educación Superior* (pp. 23-38). Córdoba, Argentina: Editorial Brujas.

[https://www.uv.mx/personal/albramirez/files/2016/10/hablamedeTIC libro completo.pdf](https://www.uv.mx/personal/albramirez/files/2016/10/hablamedeTIC_libro_completo.pdf)

Casillas, M. A., Ramírez, M., y Ortiz, M. (2016). El capital tecnológico una nueva especie del capital cultural. Una propuesta para su medición. *En Háblame de TIC, Tecnología Digital en la Educación Superior*. (1ª Ed. pp. 23-38).

SocialTIC.

[https://www.uv.mx/personal/albramirez/files/2016/10/hablamedeTIC libro completo.pdf](https://www.uv.mx/personal/albramirez/files/2016/10/hablamedeTIC_libro_completo.pdf)

Casillas, M. A., y Ramírez, A. (2017). *Saberes digitales de los docentes de educación básica. Una propuesta para la discusión desde Veracruz*.

Secretaria de Educación de Veracruz

<https://www.uv.mx/personal/albramirez/files/2015/06/Saberes-Digitales-SEV-libro-final.pdf>

Castellanos, A., Sánchez, C. y Caldero, J. (2017). Nuevos modelos tecnopedagógicos. Competencia digital de los alumnos universitarios.

Revista Electrónica de Investigación Educativa, 19(1), 1-9.

<http://redie.uabc.mx/redie/article/view/1148>

Cataldi, Z., y Dominighini, C. (2015). La generación millennial y la educación superior. Los retos de un nuevo paradigma. *Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales*, 12(9), 14-21.

<http://www.codajic.org/sites/www.codajic.org/files/La%20generaci%C3%B3n%20millennial%20y%20la%20educaci%C3%B3n%20superior..pdf>

Cerda, C., Saiz, J. L., Villegas, L., y León M. (2018). Acceso, tiempo y propósito de uso de tecnologías digitales en estudiantes de pedagogía chilenos. *Estudios pedagógicos*, 44(3), 7-22.

<http://revistas.uach.cl/index.php/estped/article/view/4216/5267>

Churches, A. (2009). Taxonomía de Bloom para la era digital. Recuperado el 10 de agosto de 2018 de

<http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/TaxonomiaBloomDigital>

Cobo, R. (2009). El concepto de tecnologías de la información. Benchmarking sobre las definiciones de las TIC en la sociedad del conocimiento. *Revista de Estudios de Comunicación*, 14(27), 295-318.

<https://www.ehu.eus/ojs/index.php/Zer/article/view/2636/2184>

Comisión Europea. (2016). *DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens. Update Phase 1: The Conceptual Reference Model*. Luxembourg
Publication Office of the European Union.

<https://doi.org/doi:10.2791/11517>

Cortada, N. (2001). Constructos psicológicos y variables. *Psicología y Psicopedagogía. Publicación virtual de la Facultad de Psicología y Psicopedagogía de la USAL*. <https://racimo.usal.edu.ar/4566/1/1232-4381-1-PB.pdf>

Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación, Universidad Nacional Autónoma de México. (2014). *Matriz de habilidades digitales*. <https://educatic.unam.mx/publicaciones/matriz-habilidades-digitales.html>

Duart, J., Gil, M., Pujol, M., y Castaño J. (2008). *La universidad en la sociedad red: usos de internet en educación superior*. Barcelona, España: Ariel.

Durán M. C., Gutiérrez I. P., Prendes M. E., 2016. Análisis conceptual de modelos de competencia digital del profesorado universitario. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*. 15(1) 97-114.

<https://relatec.unex.es/article/view/2490/1745>

ENLACES (2013). Matriz de Habilidades TIC para el aprendizaje. *Publicado por el Ministerio de Educación de Chile*. ENLACES Centro de educación y tecnología.

[http://www.eduteka.org/pdfdir/CHILE Matriz Habilidades TIC para el Aprendizaje.pdf](http://www.eduteka.org/pdfdir/CHILE_Matriz_Habilidades_TIC_para_el_Aprendizaje.pdf)

European Computer Driving Licence. (2016). *Conocimientos fundamentales de informática*. <http://www.ecdl.es/ecdl-modulos-base-fundamentales-informatica>

Flores, C., y Roig, R. (2016). Diseño y validación de una escala de autoevaluación de competencias digitales para estudiantes de pedagogía. *Píxel-Bit, Revista de Medios y Educación*, (28), 209-224.
<http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2016.i48.14>

Flórez M., Aguilar, A. J., Hernández, Y. K., Salazar, J. P., Pinillos, J. A., y Pérez, C. A. (2017). Sociedad del conocimiento, las TIC y su influencia en la educación. *Revista Espacios*, 38(35), 39-50.
<http://www.revistaespacios.com/a17v38n35/a17v38n35p39.pdf>

Fombona, J. y Roza, P. (2016). Uso de los dispositivos móviles en educación infantil. *Revista de Educación Mediática y TIC*, 5(2), 158-181.
<http://www.uco.es/ucopress/ojs/index.php/edmetic/article/view/5781>

Gallar, Y., Rodríguez, I., y Barrios, E. (2015). La mediación con las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Educación Superior. *Revista Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 6(6), 155-164.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6678481>

Garcés, M., Ruiz, R., y Martínez, D. (2014). Transformación pedagógica mediada por Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). 223 Miguel Garcés Prettel, Rosmayra Ruiz Cantillo, David Martínez Ávila. SABER, CIENCIA Y Libertad.

<https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/saber/article/view/2352/1803>

González-Montesinos, M. & Backhoff, E. (2010). Validación de un cuestionario de contexto para evaluar sistemas educativos con Modelos de Ecuaciones Estructurales. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa (RELIEVE)*, 16(2), 1-17.

http://www.uv.es/RELIEVE/v16n2/RELIEVEv16n2_1.htm

Guerrero, M. E. y Gómez, D. A. (2013). Enseñanza de la ética y la educación moral, ¿permanecen ausentes de los programas universitarios? *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 15(1), 122-135.

<http://redie.uabc.mx/vol12no1/contenido-grogomez.html>

Gutiérrez-Castillo, J., Cabero-Almenara, J. y Estrada-Vidal, L. (2016). Diseño y validación de un instrumento de evaluación de la competencia digital del estudiante universitario. *Revista ESPACIOS*, 38(10), 1-27.

<http://www.revistaespacios.com/a17v38n10/17381018.html>

Henríquez-Coronel, P., Gisbert, M., Fernández, I. (2018). La evaluación de la competencia digital de los estudiantes: una revisión al Caso Latinoamericano. *Revista Latinoamericana de Comunicación*, (137), 91-110.

[10.16921/chasqui.v0i137.3511](https://doi.org/10.16921/chasqui.v0i137.3511)

Hernández, J., Khaddage, F., Carreño, M., Sandoval, J. y Estrada, I. (2016).

Apropiación de las aplicaciones móviles en la educación superior: tendencias y barreras. *Pistas Educativas*, 36(114), 373-388.

<http://itcelaya.edu.mx/ojs/index.php/pistas/article/view/311/300>

Hernández, R., Fernández, C. y Bautista, P. (2014). Metodología de la investigación (6ta. Edición). México: Mc Graw Hill.

Hernández, J., y Reséndiz, N. (2017). La construcción sociocultural de las habilidades digitales en el bachillerato. De la interacción cotidiana al estudio. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, (RMIE), 22(73), 421-

444. <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405->

[66662017000200421&script=sci_arttext&tIng=en#aff1](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-66662017000200421&script=sci_arttext&tIng=en#aff1)

Herrera, E. y Burgoa, T. (2013). La Importancia del Perfil Vocacional en la Visión del Estudiante Universitario: Caso de Estudio en Facultades de la Universidad Autónoma de Nuevo León, UANL. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 8(2), 23-47. [http://www.spentamexico.org/v8-n2/A2.8\(2\)23-47.pdf](http://www.spentamexico.org/v8-n2/A2.8(2)23-47.pdf)

Hinostroza, E. (2017). *POLICY PAPERS UNESCO, TIC, educación y desarrollo social en América Latina y el Caribe*. <http://unesdoc.unesco.org/images/0026/002628/262862s.pdf>

Hogan, T. (2015). Pruebas psicológicas. Una introducción práctica. En S. Viveros (Eds). *Intereses y actitudes* (2da ed., cap. 15). Manual Moderno. <https://libcon.rec.uabc.mx:4461/epubreader/pruebas-psicologicas>

Ilomäki, L., Paavola, S., Lakkala, M., y Kantosalu, A. (2014). Digital competence -an emergent boundary concept for policy and educational research. *Education Information Technology*, 21, 655–679. <https://doi.org/10.1007/s10639-014-9346-4>

Institute for Lifelong Learning, European Centre for Development of Vocational Training y European Training Foundation, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation. (2019). *Global inventory of regional*

and national qualifications frameworks 2019. Volume 1: Thematic chapters.

https://www.cedefop.europa.eu/files/2224_en_0.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020). En México hay 80.6 millones de usuarios de internet y 86.5 millones de usuarios de teléfonos celulares: ENDUTIH 2019. *Instituto Federal de Telecomunicaciones.*

https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2020/OtrTemEcon/ENDUTIH_2019.pdf

Instituto de Transparencia, Acceso a la Información Pública, Protección de Datos Personales y Rendición de Cuentas de la Ciudad de México. (2019). *¿Qué son datos personales?* <http://www.infodf.org.mx/index.php/protege-tus-datos-personales/%C2%BFqu%C3%A9-son-los-datos-personales.html>

International Society for Technology in Educational. (2016). *Estándares ISTE para estudiantes.* <https://www.iste.org/standards/for-students>

Inzunza-Mejía, P. C., y Espinoza-Durán E. G. (2018). Competencias y habilidades profesionales para enfrentar la era digital de la economía en la región del Évora. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información (RITI, Journal)*, 6(12), 103-112. <https://n9.cl/jf3o>

- Iriarte, F., Ricardo, C., Ordóñez, M. y Astorga, C. (2017). Tecnologías de información y comunicación en educación superior. En C. R. Barreto y F. Iriarte (Eds.), *Las TIC en educación superior: experiencias de innovación* (pp. 15-52). Universidad del norte, editorial.
- <http://rd.unir.net/sisi/research/resultados/15119077649789587418552%20eLas%20TIC%20en%20la%20educacion%20superior.pdf>
- Islas, C. y Franco, S. (2018). Detección de patrones en competencias digitales manifestadas por estudiantes universitarios. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (64), 51-67.
- <https://doi.org/10.21556/edutec.2018.64.1079>
- Islas, C., y Delgadillo, O. (2016). La inclusión de TIC por estudiantes universitarios: una mirada desde el Conectivismo. *Apertura: Revista de Innovación Educativa*, 8(2), 116-129. <http://dx.doi.org/10.32870/Ap.v8n2.845>
- Izquierdo, J., de la Cruz Villegas, V. Aquino-Zúñiga, S., Sandoval-Caraveo, M. y García-Martínez, V. (2017). La enseñanza de lenguas extranjeras y el empleo de las TIC en las escuelas secundarias públicas. *Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*, 50, 33-41.
- <https://doi.org/10.3916/C50-2017-03>

- Kara, N. (2018). Understanding University Students' Thoughts and Practices about Digital Citizenship: A Mixed Methods Study. *Educational Technology y Society*, 21(1), 172–185.
- Kerlinger, F. y Lee, H. (2001). *La ciencia y el enfoque científico*. En: Investigación del comportamiento. Métodos de investigación en ciencias sociales. México: McGraw Hill.
- Lewis, A. (2003). Test psicológicos y evaluación. Undécima edición. En L. Gaona (Eds.), Capítulo 13 Actitudes, valores y orientaciones personales (pp. 294-310). <https://libcon.rec.uabc.mx:4460/Pages/BookRead.aspx>
- Limón, C. A. (2018). Usos de los dispositivos móviles de comunicación por los estudiantes universitarios: en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), campus Guadalajara. *Revista Electrónica Científica de Investigación Educativa*, 4(1), 709-720.
<http://www.rediech.org/ojs/2017/index.php/recie/article/view/365/433>
- Linares, M. A. (2016). Tendencias de la educación superior en Argentina, Chile y México. *Revista CIFE*, 18(28), 43-70. <https://doi.org/10.15332/s0124-3551.2016.0028.02>
- Lloyd, M. (2020). Desigualdades educativas y la brecha digital en tiempos de COVID-19. En J. Girón, D. Beltrán, I. Castro y D. López (Eds.), Educación y

- pandemia. Una visión académica, (1ra ed., pp. 115-121). Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación (IISUE), UNAM.
http://www.iisue.unam.mx/investigacion/textos/educacion_pandemia.pdf
- Lorent-Vaquero, M., y Rodríguez-López, M. (2016). Panorama actual de las TIC en los sistemas educativos. El caso de la educación superior. *En Experiencias universitarias hispano-mexicanas de innovación docente* (pp. 187-195). México: Universidad de Quintana Roo.
https://issuu.com/uqroo/docs/experiencias_universitarias_hispano
- López, M. A. (2008). Las herramientas de la lectoescritura digital en la era de la sociedad-red. *Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades, SOCIOTAM*, 8(1), 73-90.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65411190004>
- López, N., Lugo, M. T. y Toranzos, L. (2014). *Informe sobre tendencias sociales y educativas en América Latina, 2014: políticas TIC en los sistemas educativos de América Latina*.
http://archivo.siteal.iipe.unesco.org/sites/default/files/siteal_informe_2014_politicas_tic.pdf

López-Gill, K., y Sevillano, M., L. (2020). Desarrollo de competencias digitales de estudiantes universitarios en contextos informales de aprendizaje.

Educatio Siglo XXI, 38(1), 53-78. <https://doi.org/10.6018/educatio.413141>

López, G., Pérez, C., y Ramos, S. (2011). Modelos complementarios al Análisis Factorial en la construcción de escalas ordinales: un ejemplo aplicado a la medida del Clima Social Aula. *Revista de Educación*, (354), 369-397.

<https://sede.educacion.gob.es/publiventa/modelos-complementarios-al-analisis-factorial-en-la-construccion-de-escalas-ordinales-un-ejemplo-aplicado-a-la-medida-del-clima-social-aula/investigacion-educativa/22845>

Lozano-Díaz, A., y Fernández-Prados, J. (2018). Ciudadanía digital y su medida: propiedades psicométricas de una escala y retos para la educación superior. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 19(3), 83-101.

<http://dx.doi.org/10.14201/eks201819383101>

Marcelo, C., Yot, C., y Mayor C. (2015). Enseñar con tecnologías en la universidad.

Revista: Comunicar, (45), 117-124. <https://doi.org/10.3916/C45-2015-12>

Marini, V. (2017). Disciplina, ¿factor diferenciador del uso de dispositivos digitales portátiles entre estudiantes universitarios? En R. López, D. Hernández y A.

J. Bustamante (Eds.), *Háblame de TIC. Las tecnologías digitales en los*

contextos educativos: la voz de los estudiantes (pp.39-60). Argentina:

Brujas. <https://www.uv.mx/blogs/brechadigital/hdt/>

Martínez, K., P. (2017). Háblame de TIC; Las tecnologías digitales en los contextos

educativos: la voz de los estudiantes. En R. López, D. Hernández y A. J.

Bustamante (Eds.), *La incorporación de las TIC en las políticas públicas*

para la Educación Superior en México (pp. 19-37). Argentina: Brujas.

<https://www.uv.mx/blogs/brechadigital/hdt/>

Martínez-Fernández, C., y González, E. (2015). Las políticas para la sustentabilidad

de las Instituciones de Educación Superior en México: entre el debate y la

acción. *Revista De La Educación Superior*, 44(174), 61-74.

<https://doi.org/10.1016/j.resu.2015.06.002>

Martínez-Moreno, P., Vergara-Camacho, J., Mitzu, I., K. (2019). Uso de las TIC's en

el Aprendizaje del Inglés. *Vincula Tégica EFAN*, 5(132), 1508-1516.

http://www.web.facpya.uanl.mx/vinculategica/vinculategica_5_2.aspx

Matus, M., y Ramírez, R. (Ed.) (2012). Acceso y uso de las TIC en áreas rurales,

peri-urbanas y urbano-marginales de México: una perspectiva

antropológica.

<https://www.infotec.mx/work/models/Infotec/Publicaciones/Acceso-uso->

[de-TIC-areas-rurales-periurbanas-urbano-marginales-de-Mexico-una-perspectiva-antropologica.pdf](#)

Mirete, A. B., García-Sánchez, F., Hernández, F. (2015). Cuestionario para el estudio de la actitud, el conocimiento y el uso de TIC (ACUTIC) en Educación Superior. Estudio de fiabilidad y validez. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 83(29.2), 75-89.

<https://www.aufop.com/aufop/revistas/arta/impresa/190/1949>

Molinero, Ma. del C., y Chávez, U. (2019). Herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje en estudiantes de educación superior. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo (RIDE)*, 10(19), 1-31.

<https://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/494/2111>

Morales, V. (2007). *Estadística aplicada a las Ciencias Sociales. La fiabilidad de los tests y escalas*. <https://matcris5.files.wordpress.com/2014/04/fiabilidad-tests-y-escalas-morales-2007.pdf>

Morata-Ramírez, M., A., Holgado-Tello, F., P., Barbero-García, I., y Méndez, G. (2015). Análisis factorial confirmatorio. Recomendaciones sobre mínimos cuadrados no ponderados en función del error Tipo I de Ji-Cuadrado y

RMSEA. *Acción Psicológica*, 12(1), 79-90.

<http://dx.doi.org/10.5944/ap.12.1.14362>

Navarro, L. A., Cuevas, O., y Martínez, J. (2017). Meta-análisis sobre educación vía TIC en México y América Latina. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19(1), 10-20. <http://redie.uabc.mx/redie/article/view/1217>

Organización Mundial de la Salud. (2020). *Preguntas y respuestas sobre la enfermedad por coronavirus (COVID-19)*.

[https://www.who.int/es/emergencies/diseases/novel-coronavirus-](https://www.who.int/es/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/q-a-coronaviruses?gclid=Cj0KCQiA34OBBhCcARIsAG32uvMTDmkKc4qb8n-bM5zYb7XnLqcZaZpCMJck94zsUwvf40Juk8Snmq0aAv_QEALw_wcB)

[2019/advice-for-public/q-a-](https://www.who.int/es/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/q-a-coronaviruses?gclid=Cj0KCQiA34OBBhCcARIsAG32uvMTDmkKc4qb8n-bM5zYb7XnLqcZaZpCMJck94zsUwvf40Juk8Snmq0aAv_QEALw_wcB)

[coronaviruses?gclid=Cj0KCQiA34OBBhCcARIsAG32uvMTDmkKc4qb8n-](https://www.who.int/es/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/q-a-coronaviruses?gclid=Cj0KCQiA34OBBhCcARIsAG32uvMTDmkKc4qb8n-bM5zYb7XnLqcZaZpCMJck94zsUwvf40Juk8Snmq0aAv_QEALw_wcB)

[bM5zYb7XnLqcZaZpCMJck94zsUwvf40Juk8Snmq0aAv_QEALw_wcB](https://www.who.int/es/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/q-a-coronaviruses?gclid=Cj0KCQiA34OBBhCcARIsAG32uvMTDmkKc4qb8n-bM5zYb7XnLqcZaZpCMJck94zsUwvf40Juk8Snmq0aAv_QEALw_wcB)

Organista-Sandoval, J. (2017). Semáforo de habilidad digital para estudiantes universitarios. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 16(32), 99-110. https://www.researchgate.net/publication/321448800_Semaforo_de_habilidad_digital_para_estudiantes_universitarios

Organista-Sandoval, J., Lavigne, G., Serrano-Santoyo, A. y Sandoval-Silva, M.

(2017). Desarrollo de un cuestionario para estimar las habilidades digitales de estudiantes universitarios. *Revista Complutense de Educación*, 28(1),

325-343. <http://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/view/49802/50134>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

(2015). *El futuro del aprendizaje (I) ¿Por qué deben cambiar el contenido y los métodos de aprendizaje en el siglo XXI?*

https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000234807_spa/PDF/234807spa.pdf.multi

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2009).

Habilidades y competencias del siglo XXI para los aprendices del nuevo milenio en los países de la OCDE. (Trad. Instituto de Tecnologías Educativas, 21st Century Skills and Competences for New Millennium Learners in OECD Countries).

http://recursostic.educacion.es/blogs/europa/media/blogs/europa/informacion/Habilidades_y_competencias_siglo21_OCDE.pdf

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2015).

Perspectivas de la OCDE sobre la economía digital 2015.

http://www.oecd.org/sti/ieconomy/DigitalEconomyOutlook2015_SP_WEB.pdf

Pedrosa, I., Suárez-Álvarez, y García-Cueto, E. (2013). Evidencias sobre la Validez de Contenido: Avances Teóricos y Métodos para su Estimación. *Revista, Acción Psicológica, 10(2)*, 3-18.

<http://revistas.uned.es/index.php/accionpsicologica/article/view/11820/12>

[588](#)

Prensky, M. (2010). Nativos e Inmigrantes Digitales.

<https://www.marcprensky.com/writing/Prensky->

[NATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20\(SEK\).pdf](#)

Prensky, M. (2014). Enseñar a nativos digitales. EE.UU. SM, biblioteca: Innovación educativa.

Ramírez, M. S. (2009). Recursos tecnológicos para el aprendizaje móvil

(mlearning) y su relación con los ambientes de educación a distancia:

implementaciones e investigaciones. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 12(2)*, 52-82.

<http://revistas.uned.es/index.php/ried/article/view/901>

Rengifo-Millán, M. (2015). La globalización de la sociedad del conocimiento y la

transformación universitaria. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud, 13(2)*, 809-822.

<http://revistaumanizales.cinde.org.co/rlcsnj/index.php/Revista->

[Latinoamericana/article/view/1965/586](#)

Ribagorda, A. (2018). Panorama actual de la ciberseguridad. *Economía industrial,*

(410), 13-26. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6815097>

Rivas, M. (2008). Procesos cognitivos y aprendizaje significativo

Rodríguez, H., Restrepo, L., y García, G. (2017). Habilidades digitales y uso de teléfonos inteligentes (smartphones) en el aprendizaje en la educación superior. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 50, 126-142.

<http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/816/13>

34

Sandoval, C. (2020). La Educación en Tiempo del Covid-19 Herramientas TIC: El Nuevo Rol Docente en el Fortalecimiento del Proceso Enseñanza Aprendizaje de las Prácticas Educativa Innovadoras. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 9(2), 24-31. <https://doi.org/10.37843/rted.v9i2.138>

Sapién, A., L., Piñón, L., C., Gutiérrez, Mal del C., y Bordas., J., L. (2020). La Educación superior durante la contingencia sanitaria COVID-19: Uso de las TIC como herramientas de aprendizaje. Caso de estudio: alumnos de la Facultad de Contaduría y Administración. *Revista Latina de Comunicación Social*, (78), 309-328. <http://dx.doi.org/10.4185/RLCS-2020-1479>

Sevillano-García, M., L., Quicios-García, M., P. y González-García, J., L. (2016).

Posibilidades ubicuas del ordenador portátil: percepción de estudiantes universitarios españoles. *Comunicar: Revista Científica de Comunicación y Educación*, 24(46), 87-95. <https://doi.org/10.3916/C46-2016-09>

- Soler, Y., Trujillo, C. y Arias, M. (2019). Redes sociales en la juventud, formación a través del enfoque por competencias y el aula invertida. *Revista electrónica: Opuntia Brava*, 11(3), 80-88. [10.35195/ob.v11i3.791](https://doi.org/10.35195/ob.v11i3.791)
- Sureda, J., Comas, R. y Morey, M. (2009). Las causas del plagio académico entre el alumnado universitario según el profesorado. *Revista Iberoamericana de Educación (RIE)*, (50), 197-220. <https://doi.org/10.35362/rie500669>
- Terrádez (s.f). *Análisis de componentes principales (Proyecto e-Math, financiado por la Secretaría de Estado de Educación y Universidades [MECD])*.
<https://cutt.ly/3wmsnHB>
- Torres-Acuña, G. M., Rivera, C., y Navarro, Y. (2019). Validación de una escala para medir afrontamiento ante ciberagresiones entre universitarios. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 21, e09, 1-11.
doi:10.24320/redie.2019.21.e09.1907
- Torres-Díaz, J., C., Marín-Gutiérrez, I. y Marín-Gutiérrez, I. (junio,2018). *Usos de internet y niveles de plagio*. Trabajo presentado en 2018 XIII Congreso Ibérico de Sistemas y Tecnologías de la Información (CISTI), Cáceres; España. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8399147/authors>

Torres-Zapata, A., Acuña-Lara, J., Acevedo-Olvera, G. y Villanueva, J. (2019).

Caracterización del perfil de ingreso a la universidad. Consideraciones para la toma de decisiones. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo (RIDE)*, 9(18), 1-18.

<http://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/435/1870>

Universidad Autónoma de Baja California, Coordinación General de Servicios

Estudiantiles y Gestión Escolar. (2019). *Registro de estadística poblacional periodo escolar 2019-1 unidad Ensenada*. Recuperado de

<http://csege.uabc.mx/documents/10845/53575/Poblaci%C3%B3n%20Estudiantil%202019-1>

Universidad Autónoma de Baja California. (2019). *Plan de Desarrollo Institucional*

2019-2023. http://www.uabc.mx/planeacion/pdi/2019-2023/PDI_2019-2023.pdf

Useche, L., M., y Mesa, D., M. (2006). Una introducción a la Imputación de Valores

Perdidos. *Terra Nueva Etapa*, 22(31), 127-151.

<https://www.redalyc.org/pdf/721/72103106.pdf>

Vázquez Cano, E., Sevillano García, M. L. y Fombona Cadavieco, J. (2016). Análisis

del uso educativo y social de los dispositivos digitales en el contexto

- universitario panhispánico. *Revista de Investigación Educativa*, 34(2), 453-469. <http://dx.doi.org/10.6018/rie.34.2.224691>
- Vázquez-Cano, E., y Sevillano-García, M. (2017). Lugares y espacios para el uso educativo y ubicuo de los dispositivos digitales móviles en la educación superior. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (62), 48-61. [10.21556/edutec.2017.62.1007](https://doi.org/10.21556/edutec.2017.62.1007)
- Vera, J., Rodríguez, C., y Martínez, E. (2017). Capital cultural y competencias digitales en estudiantes universitarios. *Revista Ventana Informática*, (36), 99-116. <http://revistasum.umanizales.edu.co/ojs/index.php/ventanainformatica/articulo/view/2389>
- Vera, J., Torres, L., y Martínez, E. (2014). Evaluación de competencias básicas en TIC en Docentes de educación superior en México. PIXEL.BIT: *Revista de Medios y Educación*, (44), 143-155. <https://recyt.fecyt.es/index.php/pixel/article/view/61657>

Apéndice A

Estructura conceptual de las habilidades digitales

Habilidad Digital	Descripción
Información Gral.	Semestre, carrera, género, promedio de calificación, posesión de dispositivo portátil (computo, teléfono celular y tableta)
Manejo de información	Considera herramientas de búsqueda [r1] Usa palabras clave para buscar [r2] Realiza búsquedas avanzadas [r3] Recupera información en formato deseado [r4] Descarga la información encontrada en su espacio personal [r5] Mantiene hipervínculos para acceso posterior [r6] Se apropia de la información [r7]
Manejo de comunicación	Confirma recepción de mensajes y responde [r8] Utiliza reglas ortográficas en mensajes [r9] Mejora la presentación de forma de un escrito [r10] Desarrolla contenidos de forma colaborativa [r11] Desarrolla mensajes estructurados según el destinatario [r12] Maneja envío y recepción de mensajes y archivos [r13] Comenta en foros sociales [r14] Usa redes sociales para difundir documentos propios [r15]
Manejo de tecnología	Identifica aspectos técnicos de un dispositivo portátil [r17] Actualiza y configura dispositivo portátil [r18] Instala periféricos al dispositivo portátil [r19] Identifica causas de malfuncionamiento del dispositivo [r20] Actualiza programas antivirus [r21] Maneja la conectividad del dispositivo [r22] Accede a foros de apoyo técnico para solucionar problemas [r23] Instala y desinstala programas y aplicaciones diversas [r24]
Aspectos de organización	Usa Internet para boletos de avión, hotel, compras <i>online</i> [r16]

Usa agenda electrónica para organizar sus actividades [r25]

Actualiza lista de contactos [r26]

Usa aplicaciones de comunicación para acuerdos grupales [r27]

Obtiene información estratégica como clima, ubicación, etc. [r28]

Usa dispositivo portátil para viajes (reservación, boletos...) [r29]

Usa almacenamiento en la nube como *Dropbox/OneDrive* [r30]

Nota: esta tabla fue recuperada de Organista et al. (2017, pp. 334-335).

Apéndice B

CUESTIONARIO PARA ESTIMAR LAS HABILIDADES DIGITALES

Propósito. *El presente instrumento pretende estimar las habilidades digitales asociadas al uso del celular del estudiante que recién ingresa a la universidad*

DATOS GENERALES

1. ¿Tronco común o carrera? []

2. ¿Promedio de calificaciones de prepa? []

3. ¿Sexo? Mujer Hombre

4. ¿Edad? []

ASPECTOS TECNOLÓGICOS

5. ¿Señala todos los equipos que tienes?

Computadora de escritorio Laptop Tableta Celular

6. ¿Cómo te consideras para manejar la tecnología en general?

Ignorante

Experto

[0]

[1]

[2]

[3]

[4]

[5]

[6]

[7]

[8]

[9]

[10]

7. En una hora típica del día, ¿qué tanto consultas tu celular?

[] No consulto

[] 1-10 veces

[] 11-20

[] 21-30

[] +30

Instrucciones. Por favor, escribe en el paréntesis el número que corresponda a la **frecuencia** con que realizas la actividad que se presenta.

0. Nunca
1. A veces
2. Regularmente
3. Casi siempre
4. Siempre

- [] 8. ¿Tienes claros los conceptos relacionados con las tecnologías de la información y comunicación (p. ej. memoria *RAM*, almacenamiento en la nube, procesador)?
- [] 9. ¿Identificas los aspectos técnicos básicos de tu celular (p. ej. sistema operativo, memoria, resolución de pantalla)?
- [] 10. ¿Actualizas y configuras tu celular (p. ej. sistema operativo, aplicaciones, antivirus, acceso a impresora)?
- [] 11. ¿Manejas distintos modos de conexión (*Wi-Fi*, 3G/4G) para acceder a Internet desde tu celular?
- [] 12. ¿Accedes a información en Internet (p. ej. tutoriales en *YouTube*, *Facebook*, *Instagram*) para encontrar la solución a algún problema que se presente con tu celular?
- [] 13. ¿Utilizas servicios digitales de entretenimiento como *Spotify* o *Netflix*?

ASPECTOS ÉTICOS

Instrucciones. *Por favor, escribe en el paréntesis el número que corresponda a la **frecuencia** con que realizas la actividad que se presenta.*

- 0. Nunca
- 1. A veces
- 2. Regularmente
- 3. Casi siempre
- 4. Siempre

- [] 14. Las opiniones y comentarios que expreso en redes sociales se asocian con mi identidad real.
- [] 15. Mis publicaciones en las redes sociales influyen en mi reputación.
- [] 16i. Los nombres falsos, alias/apodo o el anonimato me permiten expresar mi enojo con alguna situación o alguien en particular.
- [] 17. Cuando me solicitan datos personales vía *Internet* (ej. banco, servicios, entre otros), uso alternativas para verificar la autenticidad y seguridad de página electrónica.
- [] 18. Utilizo filtros para evitar o bloquear mensajes no deseados (ej. cadenas de usuarios, publicidad, propaganda política, entre otros).
- [] 19i. Es interesante establecer comunicación y lazos de amistad con personas desconocidas mediante el uso de redes sociales.
- [] 20. Evito utilizar ideas, palabras y obras de otros como si fueran propias.
- [] 21. Considero importante reconocer a los autores de documentos y obras en *Internet* a través de sus créditos correspondientes al citarlos adecuadamente en los documentos académicos que realizo.
- [] 22. Evito descargar y/o compartir contenidos y/o programas sin licencia.
- [] 23. Reviso las referencias de la información consultada para verificar su grado de confiabilidad.
- [] 24. Considero las alertas o notificaciones de algún programa antivirus, antes de navegar por algún sitio *web*.

MANEJO DE INFORMACIÓN

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

- No, lo desconozco
- No soy capaz de hacerlo
- Sí, lo haría con ayuda
- Sí, lo haría sin ayuda
- Sí, y sabría explicarlo

- [] 25. ¿Puedes seleccionar y utilizar buscadores de información en *Internet*, conocidos también como motores de búsqueda, p. ej. *Google, Yahoo, Ask*?
- [] 26. ¿Sabes cómo utilizar palabras claves para facilitar la búsqueda de información para alguna tarea o tema de tu interés?
- [] 27. ¿Puedes realizar búsquedas avanzadas de información (p. ej. con operadores lógicos como *and, or, not*; idioma o fecha)?
- [] 28. ¿Sabes cómo encontrar en Internet un documento interesante que consultaste hace un año?
- [] 29. ¿Sabes cómo revisar la calidad de la información que obtienes en Internet (p. ej. revisando las fuentes)?
- [] 30. ¿Utilizas el celular para obtener información, ya sea de costos de algún producto (p. ej. *Amazon, BestBuy*, Grupo de venta en *Facebook*), servicio de taxi (p. ej. *Uber, Cabify*), reservación de hotel o avión, inscripción a cursos en línea, entre otros?.
- [] 31. Después de realizar una búsqueda y seleccionar un archivo, ¿sabes cómo descargar el archivo completo o una parte del mismo en tu celular?
- [] 32. ¿Sabes cómo recuperar información en el formato deseado (p. ej. *JPG, HTML, MP3, MPEG4, AVI, PDF, DOC*)?
- [] 33. ¿Sabes cómo utilizar la agenda de tu celular para calendarizar actividades?
- [] 34. ¿Sabes cómo hacer una lista de enlaces para el acceso posterior a la información de tu interés?
- [] 35. ¿Sabes cómo enviar un archivo desde tu celular en algún formato específico (p. ej. *PDF*)?
- [] 36. ¿Sabes utilizar algún servicio de almacenamiento 'en la nube' (p. ej. *Dropbox, OneDrive*), para almacenar u organizar mi información?

- [] 37. ¿Utilizas la información encontrada en Internet para apoyar el desarrollo de algún trabajo o tarea escolar?
- [] 38. ¿Sabes cómo comprender la información nueva a partir de reflexiones de la misma?

MANEJO DE COMUNICACION

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

0. No, lo desconozco
1. No soy capaz de hacerlo
2. Sí, lo haría con ayuda
3. Sí, lo haría sin ayuda
4. Sí, y sabría explicarlo

- [] 39. ¿Confirmas de recibido un mensaje que contenga algún archivo o trabajo escolar desde tu celular?
- [] 40. ¿Sabes cómo elaborar un documento en formato electrónico utilizando reglas ortográficas y de ser necesario, aplicas algún programa de corrección ortográfica?
- [] 41. ¿Sabes cómo mejorar la presentación de un documento mediante la edición del tipo de letra, inserción de imágenes, tablas, entre otros?
- [] 42. ¿Logras acuerdos para la organización de actividades educativas (p. ej. tareas, exposiciones, proyectos) mediante el uso de medios de comunicación como correo electrónico, mensajes de texto (SMS), *Facebook*, *WhatsApp*, entre otros?
- [] 43. ¿Sabes cómo elaborar, editar o corregir un documento de forma colaborativa con compañeros desde tu celular?
- [] 44. ¿Sabes cómo enviar y recibir mensajes y archivos desde tu celular?
- [] 45. ¿Mantienes actualizada y organizada tu lista de contactos en tu celular?
- [] 46. ¿Sabes cómo utilizar *#hashtags* como medio para clasificar las publicaciones compartidas y así facilitar su localización?
- [] 47. ¿Sabes cómo crear un perfil en alguna red social como *Facebook*, *Twitter*, *Instagram* o *LinkedIn*?

- [] 48. ¿Participas con comentarios en foros de redes sociales desde tu celular?
- [] 49. ¿Sabes cómo manejar redes sociales para difundir algún tipo de información (p. ej. fotografía, video)?