

Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Psicología y Educación
Licenciatura en Innovación y Gestión Educativa

**Diagnóstico de la Competencia Digital en Estudiantes Universitarios del Área
de Ciencias Naturales**

TESIS

Que para obtener el Título de:

Licenciada en Innovación y Gestión Educativa Área Educación Virtual

Presentan
Estefania Burgos Miranda
Alejandra Varo Pichardo

Dirigida por
Dra. Anahí Isabel Arellano Vega

Querétaro, Qro. octubre de 2025

La presente obra está bajo la licencia:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciatario no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:

 **Atribución** — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciatario.

 **NoComercial** — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).

 **SinDerivadas** — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.



Universidad Autónoma de Querétaro

Facultad de Psicología y Educación

Licenciatura en Innovación y Gestión Educativa

Diagnóstico de la Competencia digital en estudiantes universitarios del área de ciencias naturales

TESIS

Que para obtener el Título de:

Licenciadas en Innovación y Gestión Educativa área educación virtual

Presentan

Estefania Burgos Miranda

Alejandra Varo Pichardo

Dirigida por

Dra. Anahí Isabel Arellano Vega

Sinodales

Dra. Anahí Isabel Arellano Vega

Presidente

M.C.C Antonio Vega Páez

Secretario

Dr. Julio César Zamudio Montalvo

Vocal

Dra. Ana Karen Soto Bernabé

Suplente

Mtra. Melissa Yareth Juárez Olivo

Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Qro.

Julio de 2025

México

Resumen

Se realizó un estudio exploratorio no experimental de alcance descriptivo con el objetivo de analizar cuantitativamente la autovaloración de estudiantes universitarios del área de ciencias naturales respecto de sus niveles de desarrollo de competencia digital (CD). Fundamentado en el marco competencial *DigComp* 2.1, que evalúa 5 áreas competenciales y 2 *Digital Soft Skills*. Se utilizó una muestra no probabilística por conveniencia conformada por 150 estudiantes voluntarios de 7 programas de educación superior de una unidad académica del área de ciencias naturales pertenecientes a la Universidad Autónoma de Querétaro. Se realizaron análisis de frecuencias absolutas y porcentajes de frecuencias para describir los niveles de CD en base a las respuestas, mediante el cálculo de medias y desviaciones estándar para obtener una visión general y detallada por áreas de los niveles alcanzados por los estudiantes, se hicieron correlación entre variables sociodemográficas y nivel global de Competencia Digital. Los resultados indican que el 34% de participantes se autovaloran en nivel avanzado, 28% en experto, 27% en intermedio y 11% en nivel básico. El área de comunicación fue la mejor puntuada y el área de creación de contenido la menos puntuada. Las 2 *Digital Soft Skills* fueron valoradas favorablemente. No se encontraron correlaciones significativas entre las variables sociodemográficas y el nivel global de Competencia Digital. Se concluye que la valoración positiva identificada confirma hallazgos de otros trabajos con estudiantes del área de ciencias duras y que la alfabetización digital forma parte del desarrollo de competencias digitales en la vida personal y laboral.

Palabras clave: competencia digital, *Digital Soft Skills*, estudiantes universitarios, educación superior, alfabetización digital.

Abstract

A descriptive, non-experimental exploratory study was conducted with the aim of quantitatively analyzing the self-assessment of university students in the natural sciences regarding their levels of digital competence (DC) development. Based on the DigComp 2.1 competence framework, which assesses five competence areas and two digital soft skills. A non-probabilistic convenience sample was used, consisting of 150 volunteer students from seven higher education programs in an academic unit in the natural sciences area belonging to the Autonomous University of Querétaro. Absolute frequency and percentage frequency analyses were performed to describe DC levels based on responses, calculating means and standard deviations to obtain a general and detailed overview by area of the levels achieved by students. Correlations were made between sociodemographic variables and overall Digital Competence levels. The results indicate that 34% of participants self-assess themselves as advanced, 28% as expert, 27% as intermediate, and 11% as basic. The communication area received the highest score, while the content creation area received the lowest score. The two digital soft skills were rated favorably. No significant correlations were found between sociodemographic variables and the overall level of digital competence. It is concluded that the positive assessment identified confirms findings from other studies with students in the hard sciences and that digital literacy is part of the development of digital skills in personal and professional life.

Key words: digital competence, Digital Soft Skills, university student, higher education, digital literacy.

Agradecimientos

Expresamos nuestro agradecimiento a la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ) por brindarnos el espacio para formarnos como profesionistas, así como a la Facultad de Psicología y Educación (FPE), por ser nuestro campo de formación, y a la Facultad de Ciencias Naturales (FCN), por abrirnos sus puertas y permitirnos llevar a cabo esta investigación en sus espacios.

Agradecemos de manera especial al Dr. José Guadalupe Gómez Soto y la Dra. Andrea por su disposición, apoyo y colaboración durante el desarrollo de este proyecto en la facultad, así como al estudiantado que, con su participación hicieron posible la realización de esta tesis.

Nuestro más profundo agradecimiento es para la Dra. Anahí Isabel Arellano Vega, asesora de nuestra tesis, por su acompañamiento constante, su guía y por alentarnos a crecer profesionalmente. Gracias por creer en nosotras y no dejarnos retroceder.

También extendemos nuestro agradecimiento al M.C.C. Antonio Vega Paez y al Dr. Julio Cesar Zambudio Montalvo por su generosidad al compartir sus conocimientos y por ser parte fundamental en la concreción de este proyecto.

Dedicatorias

Quisiera dedicar esta tesis principalmente a mi mamá Susana Miranda, quien fue mi primera maestra de vida (aún lo sigue siendo) quien siempre me apoya en mis proyectos sin dudarlo, quien cree ciegamente en mí. Por ella la universidad pudo ser una opción para mí y es por ello que ahora todo lo que haga será por ella. Gracias mamá. A mi hermana Itzel Burgos por su apoyo incondicional y por su escucha, por todos esos días que me preguntaba por mi día en la escuela o me daba algunos pesos para las copias. A mi padre Hugo Burgos por su acompañamiento y cariño, por siempre alentarme a lograr mis metas y construir otras más, a no ver imposibles. A mi amiga Estephania Sánchez por brindarme su sincera amistad, por acompañarme en el trayecto de la universidad, guiarme en mis decisiones y por la alegría inmensa que deja en mi alma. También, a mi compañera de tesis y amiga Alejandra Varo, quien me acompañó en este proyecto, que, aunque en algún momento tuvimos nuestras dudas creímos en nosotras y continuamos. A mis compañeras de área Daniela, Alejandra, Paola y Vanessa, por todo su tiempo, conocimiento y alegría que dejan en mí.

Estefanía Burgos Miranda

Dedico esta tesis a Dios, por ser mi guía constante, fuente de fortaleza, luz en los momentos de incertidumbre y compañía en cada paso de este camino.

A mi familia; a mi mamá, Matilde Pichardo Hernández, por su amor incondicional, por ser ejemplo de entrega, paciencia, fuerza y valentía. A mi papá, Israel Varo Daza, por su apoyo, enseñanzas y confianza en mí. A mi hermana, Ruth Varo Pichardo, por su cariño, su escucha y por estar siempre a mi lado. Gracias por ser mi hogar y mi mayor sostén en todas las etapas de la vida.

A mis amigas de la universidad: Rosalba, Ana, Kenia y Jocelyn, gracias por su compañía, por las risas compartidas, los consejos sinceros y el cariño que me sostuvieron durante estos años.

A mis compañeras de área: Daniela, Estefanía, Paola y Vanessa, con quienes compartí tiempo, retos, aprendizajes y una etapa de crecimiento que siempre recordaré con cariño y admiración.

A los docentes que me acompañaron y formaron a lo largo de la carrera, gracias por compartir su conocimiento y pasión por la enseñanza. En especial a la Dra. Anahí, al Dr. Luis y a la Mtra. Melissa, por su confianza, por impulsarme a seguir, y por ser pilares importantes en mi formación profesional.

Y, con especial cariño, a mi compañera de tesis, Estefanía Burgos Miranda, gracias por tu entrega, tu compromiso, tu fe en este proyecto y, sobre todo, por ser valiente a mi lado. Sin ti, no me habría atrevido a soñar ni a construir un trabajo como este.

Alejandra Varo Pichardo.

Índice

Contenido

Índice de tablas.....	9
Índice de gráficas.....	10
Introducción.....	11
1. Problematización.....	16
1.1 Problema de investigación.....	16
1.2 Pregunta de investigación.....	20
1.3 Objetivo general:.....	20
1.3.1 Objetivos específicos.....	20
1.4 Justificación.....	20
1.5 Marco contextual.....	29
1.6 Antecedentes.....	33
2. Marco conceptual.....	41
2.1 Alfabetización digital.....	41
2.2 Competencia digital.....	42
2.3 Digital Soft Skills.....	42
2.4 Modelo de Competencia Digital DigComp.....	43
3. Metodología.....	53
3.1 Participantes.....	53
3.2 Instrumento utilizado.....	53
3.3 Consideraciones éticas.....	55
3.4 Procedimiento.....	55
3.5 Análisis de datos.....	58
3.6 Asignación de Valores Numéricos.....	58
3.7 Clasificación de las Preguntas por Escala.....	59
4. Resultados.....	62
4.1 Datos sociodemográficos.....	62
4.2 Nivel global de competencia digital autovalorada por los estudiantes.....	68
4.3 Nivel de competencia digital autovalorada por los estudiantes por área.....	69
4.4 Nivel de competencia autovalorada en el área comunicación.....	73
4.5 Nivel de competencia autovalorada en el área creación de contenidos.....	74
4.7 Nivel de competencia autovalorada en el área solución de problemas.....	77
4.8 Digital soft skills.....	79
4.8.1 Nivel de competencia autovalorada en el Autoaprendizaje.....	80
4.8.2 Nivel de competencia autovalorada en el Trabajo en equipo.....	81
4.9 Correlaciones entre variables sociodemográficas y nivel de competencia digital.....	82
5. Discusión de resultados.....	84
Conclusiones.....	91

Referencias.....	96
Anexos.....	104

Índice de tablas

Tabla 1: Trabajos que desempeñan las licenciaturas de CN	21
Tabla 2: Áreas y competencias digitales	44
Tabla 3: Digital Soft Skill (Habilidades blandas digitales)	46
Tabla 4: Marco DigComp para la interpretación de resultados.	47
Tabla 5: Preguntas de datos sociodemográficos	55
Tabla 6: Preguntas del Test Ikanos	56
Tabla 7: Asignación de Valores Numéricos	59
Tabla 8: Escala ordinal pregunta 12 a 21.10	59
Tabla 9: Escala ordinal pregunta 22 a 22.12	60
Tabla 10: Escala ordinal pregunta 29 a 30	60
Tabla 11: Escala ordinal pregunta 31 a 34	60
Tabla 12: Competencia Digital Estudiantil por Respuesta	70
Tabla 13: Nivel de competencia autovalorada en el área de información	71
Tabla 14: Nivel de competencia autovalorada en el área de comunicación.	73
Tabla 15: Nivel de competencia autovalorada en el área creación de contenidos.	75
Tabla 16: Nivel de competencia autovalorada en el área seguridad	76
Tabla 17: Nivel de competencia autovalorada en el área solución de problemas	78
Tabla 18: Nivel de competencia autovalorada en el Autoaprendizaje.	80
Tabla 19: Nivel de competencia autovalorada en el Trabajo en equipo.	81
Tabla 20: Correlación de variables sociodemográficas y nivel global de CD	83
Tabla 21: Áreas de atención prioritaria y Programas educativos de la FCN-UAQ	84
Tabla 22: Vitrina Metodología de la Investigación Estadística	104

Índice de gráficas

Gráfica 1: Edades de los participantes	63
Gráfica 2: Semestre	63
Gráfica 3: Programa académico	64
Gráfica 4: Acceso a internet	65
Gráfica 5: Acceso a internet en la institución educativa	66
Gráfica 6: Acceso a dispositivos	67
Gráfica 7: Nivel global de competencia digital autovalorada por los estudiantes	69
Gráfica 8: Competencia Digital Estudiantil por Respuesta	70
Gráfica 9: Nivel de competencia autovalorada en el área de información	72
Gráfica 10: Nivel de competencia autovalorada en el área de comunicación	74
Gráfica 11: Nivel de competencia autovalorada en el área creación de contenidos	75
Gráfica 12: Nivel de competencia autovalorada en el área de seguridad	77
Gráfica 13: Nivel de competencia autovalorada en el área de solución de problemas	79

Introducción

Actualmente, transitamos en un punto donde la tecnología digital ha cambiado la forma de cómo aprendemos y nos relacionamos con la información, las nuevas formas de enseñanza buscan captar la atención de los estudiantes mediante materiales atractivos, para utilizar de manera efectiva las Tecnologías Digitales (TD), resolver problemas, tomar decisiones, comunicarse y trabajar en equipo. Aunque, si bien es cierto, su uso para el aprendizaje también presenta desafíos, como la brecha digital, que se compone por la falta de acceso y uso de tecnología digital, esto debido a distintas limitantes como la poca disposición de equipos tecnológicos, falta de acceso a internet, bajo ingreso económico para la compra de equipos o por la región en la que se vive que no cuenta con el desarrollo tecnológico adecuado para adquirir habilidades digitales.

Para Benites y Argüello (2021) la brecha digital es la distancia entre quienes tienen el acceso a las tecnologías digitales y quienes no cuentan con la posibilidad de acceder a estos recursos (p.214). Por lo tanto, la brecha digital desarrolla otras dificultades como la falta de alfabetización digital para desarrollar competencias digitales y ponerlas en práctica en la vida personal y laboral.

Además, la alfabetización digital no es solo enseñar a “cómo dar click” en internet, sino también es formar una concientización y responsabilidad en el uso de estas tecnologías, lo cual puede desprender otra limitante: el uso incorrecto que se les da a las tecnologías, ya que se puede saber cómo crear contenido en internet o tener conocimiento de las herramientas que posee, pero no solo es eso, sino el cómo vamos a encontrar información confiable y cómo la utilizaremos para la creación de recursos.

La tecnología ha permeado prácticamente todos los aspectos de nuestra vida, incluyendo la educación. La incorporación de herramientas digitales en entornos de aprendizaje se ha convertido en una necesidad imperante para enfrentar los desafíos educativos y preparar a las generaciones futuras en las condiciones que favorecen o se limitan. En la educación actual, el uso de tecnologías se ha convertido en una forma popular de aprendizaje debido a su flexibilidad y

accesibilidad para los estudiantes. Sin embargo, la implementación de la tecnología en la educación puede ser un reto para algunos estudiantes que no tienen las habilidades digitales necesarias para adaptarse a esta forma de aprendizaje y también para quienes tienen barreras sociales de acceso a dispositivos y recursos digitales, es decir, cuentan con niveles bajos de alfabetización digital.

Se han realizado varios esfuerzos por promover la integración adecuada de tecnologías en educación a través de la formación docente. Sin embargo, la alfabetización digital, la participación y construcción de la tecnología digital, depende no solo de la formación del profesorado, sino también de la formación del estudiantado, ya que de esta manera la enseñanza y el aprendizaje se ven favorecidas por el fortalecimiento de competencias digitales de ambos actores.

En otras palabras, para mejorar la introducción de tecnologías en el ámbito educativo, y así contribuir a la mejora de la calidad de la educación para facilitar los procesos de enseñanza-aprendizaje, es necesario proponer propuestas de formación basadas en diagnósticos pertinentes a través de los cuales puedan conocerse los niveles de desarrollo de las competencias digitales del estudiantado de los diversos niveles educativos.

El nivel de educación superior es de particular interés porque al ser un nivel educativo para la formación profesional es de importancia diagnosticar las competencias digitales del estudiantado, ya que al egresar y empezar con su vida laboral es necesario hoy en día poner en práctica herramientas digitales y la navegación adecuada en internet para realizar actividades de manera correcta.

De igual forma, en el documento del Marco común de competencia Digital Docente (INTEF) (2017) se menciona que las competencias digitales son un desarrollo clave al finalizar su vida académica, para poder incorporarse a la vida adulta de manera satisfactoria y ser capaz de desarrollar un aprendizaje permanente a lo largo de la vida.

El estudio de la competencia digital de estudiantes universitarios es un tema poco documentado en la literatura académica a diferencia del estudio de dicha competencia en el profesorado, donde se documentan las habilidades que suelen

tener o las habilidades que deben desarrollar para su práctica docente. Por ello, es necesario fortalecer la realización de investigaciones sobre este tema, ya que los hallazgos podrían permitir obtener un panorama completo sobre las habilidades digitales que poseen actores distintos dentro de una institución educativa: la comunidad estudiantil y docente, quienes vienen de generaciones distintas, pero que no por ello se puede asegurar con contundencia el nivel de las habilidades que poseen sobre tecnología digital.

Ejemplo de esto es la clasificación de Prensky (2001) en nativos digitales (aquellas personas que nacen en un contexto digital y tienen una interacción con ella desde temprana edad) e inmigrantes digitales (aquellas personas que no nacen en un contexto digital, pero deben aprender a utilizar la tecnología), la cual ha sido cuestionada por Cobo (2017) por ser reduccionista y su poca capacidad explicativa para comprender cómo nos apropiamos del uso de tecnologías.

En una entrevista a Cristobal Cobo, realizada por Alfredo Dillon (2017) para Eduprensa, Cobo afirmó que “la destreza en la interacción no tiene nada que ver con la capacidad cognitiva en relación con la información” (Cobo, 2017, párr. 18), con esto quiere decir que la generación en la que se encuentre la persona no limita o afirma el aprendizaje que pueda desarrollar. Cobo (2017) menciona en dicha entrevista que el hacer esta separación entre nativos e inmigrantes digitales puede formar el juicio de que la persona nativa tiene una alta capacidad sobre el manejo de tecnologías digitales y la persona inmigrante no, lo cual no necesariamente es correcto.

Con base en lo anterior, en este trabajo se partió de la necesidad de analizar las competencias digitales de personas jóvenes universitarias para así orientar la toma de decisiones con respecto a temas de alfabetización digital, ya que se da por hecho que por ser jóvenes y universitarios saben usar tecnologías en favor de su aprendizaje, lo que es inexacto.

El abordaje de dicho tema se realizó mediante la realización de una investigación de tipo exploratorio y descriptivo, en la que la pregunta específica que se atendió fue: ¿qué niveles de competencia digital identifican en sí mismos estudiantes universitarios de programas educativos del área de ciencias naturales? Cuyo

objetivo ha sido analizar la autovaloración de niveles de desarrollo de competencia digital (CD) de estudiantes universitarios adscritos a programas educativos del área de ciencias naturales.

La investigación se llevó a cabo en la FCN de la UAQ tomando como referente el marco competencial *DigComp*. La metodología que se utilizó para la investigación es cuantitativa de tipo exploratorio y descriptivo. El supuesto fue que el estudiantado tendría autovaloración alta por ser del área de ciencias naturales, considerada como ciencia exacta.

Los resultados indican que el 62% de los participantes auto valoraron su CD en niveles entre avanzado y experto, mientras que el 38% restante lo hizo entre los niveles intermedio y básico, lo cual corroboró el supuesto de investigación. Otro hallazgo relevante es que el área de comunicación fue la mejor puntuada y el área de creación de contenido la menos puntuada y que no se encontraron correlaciones significativas entre las variables sociodemográficas analizadas y el nivel global de CD.

Esto indica que, si bien existen diversas condiciones que pueden favorecer o limitar el desarrollo de la CD, no se encontraron datos para afirmar que existe correlación determinante entre alguna de ellas y dicho desarrollo. Se concluye que la valoración positiva de desarrollo de CD identificada confirma hallazgos de otros trabajos con estudiantes del área de ciencias duras y que la alfabetización digital forma parte del desarrollo de competencias digitales y su puesta en práctica en la vida personal y laboral.

En el presente documento de tesis se describe a detalle el estudio realizado, y se encuentra organizado como se detalla a continuación.

En el capítulo 1 “Problematización” se presenta el contexto general de la investigación, se destaca la relevancia de las competencias digitales en la formación académica y profesional de los estudiantes universitarios, se plantea el problema de la investigación, y se describen el objetivo, la pregunta, el supuesto, la justificación, el marco contextual y los antecedentes de la investigación.

En el capítulo 2 “Fundamentación teórica” se presentan las orientaciones teóricas que respaldan la investigación. En este capítulo se definen los conceptos clave

relacionados con las competencias digitales, también se presentan los hallazgos de investigaciones previas que ayudan a contextualizar y sustentar la problemática planteada.

En el capítulo 3 “Metodología” se describe el enfoque metodológico adoptado, así como las técnicas e instrumentos empleados para recolectar los datos y procedimientos utilizados en la investigación. Se especifican las características de la población participante y se detallan los procedimientos para la implementación de la investigación, incluyendo las consideraciones éticas que garantizan la validez y confiabilidad.

En el capítulo 4 “Resultados” se exponen los hallazgos obtenidos en la investigación. Se presenta la manera en la que se sistematizaron y analizaron los datos obtenidos con los estudiantes participantes. Asimismo, se presentan las respuestas a la pregunta de investigación con apoyo de descriptores estadísticos, tablas, gráficas y descripciones que facilitan la interpretación y comprensión de los resultados en congruencia con el objetivo planteado.

En el capítulo 5 “Discusión de resultados” se presentan reflexiones finales sobre la pertinencia del proyecto en relación con el problema de investigación abordado, además, se interpretan los hallazgos de la fundamentación teórica. Finalmente, se presentan las conclusiones del trabajo en las que se incluyen propuestas generales para cubrir las áreas de oportunidad identificadas en la investigación.

1. Problemática

1.1 Problema de investigación

El acelerado avance tecnológico, junto con algunas coyunturas como lo fue la pandemia del COVID-19, en la que se dio continuidad a los procesos educativos mediante enseñanza remota de emergencia, han traído consigo la necesidad de que docentes y estudiantes desarrollen niveles cada vez más altos de competencia digital para aprovechar el potencial de las TD en los procesos de aprendizaje. En este sentido, es importante recalcar que la cercanía que se tiene a las TD y el desarrollo de avances tecnológicos no garantizan altos niveles de alfabetización digital.

Aunque las generaciones actuales viven inmersas en un entorno tecnológico, no significa que posean las habilidades necesarias para utilizarlas de manera crítica y segura ya que desde la aparición de las TD surgió la llamada brecha digital, la que es definida por Universidad Loyola (2024) como la disparidad en el acceso, uso y aprovechamiento de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), es un tema crucial que ha ganado importancia en las últimas décadas, especialmente en el contexto educativo.

La brecha digital no es solo una cuestión de acceso a dispositivos tecnológicos e internet, sino también de la capacidad de las personas para utilizar eficazmente estas herramientas y beneficiarse de ellas, esto es, de su competencia digital. Por lo tanto, la competencia digital se ha convertido en un elemento clave para la participación social de las generaciones actuales.

En el ámbito educativo la incorporación de tecnologías digitales en todos los niveles de educación (inicial, básica, media superior y superior) hace necesaria la formación del estudiantado en el uso de las mismas, si bien en el presente trabajo se hace referencia a solo uno de esos niveles: el de educación superior.

Gisbert y Esteve (2011), mencionan que la competencia digital se entiende como la integración de habilidades, conocimientos y actitudes relacionados con los ámbitos tecnológicos, información, multimedia y comunicación. Estas competencias permiten a los estudiantes desarrollar capacidades de búsqueda,

evaluación y uso de la información de forma efectiva, lo que implica saber cómo acceder a recursos en línea, la elección entre fuentes confiables y no confiables. Además, los estudiantes necesitan saber cómo comunicarse eficientemente a través de plataformas digitales y cómo colaborar en entornos virtuales, mediante habilidades que son valiosas tanto en el ámbito educativo como en el profesional. La competencia digital también contribuye a promover el pensamiento crítico, solución de problemas, toma de decisiones, autoevaluación y la habilidad para el análisis y comprensión de las acciones en el entorno digital.

La Agenda Educativa Digital Nacional (2020) menciona que docentes, estudiantes y padres de familia de todos los niveles educativos deben utilizar la TICCAD (Tecnologías de la Información, Comunicación, Conocimiento y Aprendizaje Digitales) de manera crítica y segura, por lo que se requiere fomentar trabajos empíricos orientados a lograrlo. La integración de la TICCAD en educación favorece el desarrollo de la competencia digital en el estudiante, ya que se utilizarían las tecnologías para mejorar los procesos de aprendizaje y contribuir en la reducción de brechas cognitivas derivadas del acelerado avance tecnológico.

La competencia digital es necesaria para la solución de problemas, en casos como estos, saber manejar de forma crítica las tecnologías permite a los estudiantes afrontar problemáticas relacionadas con el uso de tecnologías dependiendo como estas han impactado en sus áreas de conocimiento.

En el nivel de educación superior, es fundamental impulsar que las y los futuros profesionales tengan un desarrollo adecuado en sus niveles de la CD tanto para utilizar de manera efectiva el potencial de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en sus procesos de aprendizaje, como para desarrollar habilidades digitales propias a sus carreras. Para que con estas bases puedan involucrarse y participar de manera crítica en la sociedad, formándose en materia de ciudadanía y alfabetización digital.

La investigación acerca de la competencia digital en estudiantes de educación superior se ha tratado en diversas formas dentro de la literatura académica. Esto se ha hecho, por ejemplo, a través de revisiones sistemáticas de la literatura, como las realizadas por Sotelo-Núñez y colaboradores en 2024; Nobile y Gutiérrez

en 2022, o Barbudo y su equipo en 2021. También se han realizado diagnósticos sobre la competencia digital global de estudiantes de distintos programas educativos, como el de Pegalajar y Rodríguez en 2023, realizado con estudiantes de educación; o el de Bernate y colegas en 2021, que involucró a estudiantes de educación física. Además, se ha trabajado con el diseño y validación de instrumentos para valorar la CD como el de Silva-Quiroz y su equipo en 2022; el de Ramírez-Armenta y colaboradores en 2021; o el de Gutiérrez-Castillo en 2017. Dentro de las discusiones que surgen del análisis del tema, se puede resaltar al menos cuatro. El primero de ellos se centra en identificar los niveles globales de desarrollo de competencias digitales y los niveles específicos por área de competencia, ya que no está claro si hay una generalización de niveles globales avanzados en el estudiantado universitario, aunque sí se hace notar que existe una diversidad en el desarrollo de habilidades de por cada área de competencia (López y Sevillano, 2020).

Lo anterior conduce a la segunda discusión, el cual gira en torno en la posible relación entre el crecimiento de la competencia digital y el área de conocimiento de formación de los estudiantes. Chiecher (2020) descubrió que los estudiantes de ingeniería (dentro del ámbito de las ciencias duras) se autovaloran con niveles de mayor grado en el manejo de tecnologías en comparación con estudiantes de las disciplinas de economía y de humanidades. Esta observación parece respaldarse con la investigación de Cepa et al. (2025), quienes indican que los estudiantes del área de educación muestran bajos niveles de conocimientos, habilidades y destrezas en TIC.

No obstante, Rentería (2021) observó que una valoración de la CD de estudiantes de ingeniería se encontró en niveles intermedios, lo cual contrasta con la suposición de identificar niveles altos en esta población. Por último, autores como Pegalajar y Rodríguez (2023), León et al. (2022), Bernate y colaboradores (2021) e incluso Cepa et al. (2025) realizan valoraciones de la CD de universitarios en un solo campo de conocimiento o en un único programa educativo, lo que limita el estudio de esta correlación.

Un tercer debate surge al observar que, si bien el estudiantado universitario indica tener un buen dominio y manejo de la tecnología, esto no necesariamente se refleja en su desempeño académico (López y Sevillano, 2020; González et al. 2018), lo cual lleva a reflexionar si la autovaloración que tiene el estudiantado de su competencia digital corresponde con su desempeño al usar TIC en sus procesos formativos.

El cuarto debate aborda la cuestión de si existe una relación entre los niveles económicos y el desarrollo de la competencia digital. Este análisis se fundamenta en la formación presentada por Pegalajar y Rodríguez (2023). En su investigación señalaron que los estudiantes que cursan la carrera de educación intercultural bilingüe tuvieron puntajes más bajos en competencia digital en comparación con los estudiantes de otras disciplinas del ámbito educativo. Esto podría estar vinculado a su origen en comunidades rurales, donde la alfabetización digital es limitada.

En resumen, los hallazgos recopilados hasta la actualidad en la literatura académica acerca de la competencia digital en estudiantes universitarios no son concluyentes, y persisten aún diversas interrogantes tales como ¿Qué niveles de CD tienen los estudiantes universitarios actualmente? ¿Existen correlaciones entre los niveles de CD del estudiantado universitario y los campos de conocimiento en los que se forman? ¿Qué factores favorecen o limitan el desarrollo de la CD en estudiantes universitarios?

En el ánimo de atender, aunque sea parcialmente, esas interrogantes, y dado que se identificó escasa literatura sobre CD de estudiantes universitarios del área de ciencias naturales, se llevó a cabo una investigación cuantitativa de tipo exploratorio y descriptivo con el objetivo de analizar la autovaloración de niveles de desarrollo de competencia digital de estudiantes universitarios adscritos a programas educativos del área de ciencias naturales de una universidad pública en Querétaro, tomando como referente el marco competencia *DigComp*.

1.2 Pregunta de investigación

¿Qué niveles de competencia digital identifican en sí mismos estudiantes universitarios de programas educativos del área de ciencias naturales?

1.3 Objetivo general:

A partir de una investigación estadística exploratoria no experimental de alcance descriptivo, analizar los niveles de desarrollo de competencia digital de estudiantes universitarios adscritos a programas educativos del área de ciencias naturales

1.3.1 Objetivos específicos

1. Realizar una revisión sistemática de literatura para identificar el estado del arte sobre la competencia digital de estudiantes universitarios en el área de ciencias naturales.
2. Aplicar de manera exploratoria el Test Ikanos de autovaloración de la CD en estudiantes de nivel licenciatura del área de ciencias naturales.
3. Realizar un análisis estadístico descriptivo de la CD alcanzada por los estudiantes del área de ciencias naturales.
4. Realizar un análisis de correlación estadística entre las variables sociodemográficas y los niveles de CD alcanzadas por los estudiantes.
5. Realizar una interpretación de los resultados con la finalidad de ofrecer una visión amplia de la CD, que permita sugerir característica a observar en la integración de TD en el aula, así como sirva de apoyo en la toma de decisiones en futuras políticas y propuestas educativas.

1.4 Justificación

La presente investigación sobre la competencia digital en los estudiantes universitarios resulta de gran relevancia para atender los desafíos que nos enfrentamos en la actualidad y su creciente digitalización. La competencia digital no solo se limita al manejo básico de dispositivos o plataformas, sino que implica la capacidad e innovadora manera de utilizar las tecnologías de manera creativa,

para resolver problemas, generar conocimiento y participar en entornos académicos, profesionales y sociales.

Investigar sobre la competencia digital en los estudiantes permite comprender hasta qué punto están preparados para enfrentar las cuestiones educativas y las exigencias del mundo laboral que requieren un dominio efectivo de las herramientas digitales. El estudiantado que participa en los programas educativos de CN afronta diversas exigencias de su mundo laboral dependiendo de las transformaciones que han traído las tecnologías en sus campos disciplinarios.

En el sitio web de la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ) específicamente en el apartado de la Facultad de Ciencias Naturales, se menciona que el estudiantado y la comunidad egresada de las distintas licenciaturas que ofrece se desempeñan en las siguientes áreas:

Tabla 1

Trabajos que desempeñan las licenciaturas de CN

Licenciatura	Trabajos que desempeñan
Medicina Veterinaria	yEjerce la clínica de pequeñas y grandes especies.
Zootecnia	Administra empresas agropecuarias. Ejerce el diagnóstico clínico. Implementa programas de mejoramiento genético. Diseña instalaciones animales. Desarrolla proyectos productivos. Implementa programas de reproducción animal. Conoce y aplica la legislación veterinaria. Implementa programas de salud animal. Participa en docencia e investigación. Implementa estrategias para proteger el ambiente. Ejerce la medicina de la fauna silvestre. Participa en la producción en higiene de los productos de origen animal. Promueve el bienestar animal.
Producción Agropecuaria Sustentable	Desarrolla programas para generar productos agropecuarios que al tiempo que se manejan, conservan

los recursos naturales y promueven productos que impacten favorablemente en la seguridad alimentaria. Establece mecanismos basados en el proceso administrativo, para promover la eficacia y eficiencia en la entidad agropecuaria. Mejora la eficiencia productiva en unidades agropecuarias destinadas al procesamiento de productos de consumo final. Conoce las cadenas de comercialización de los productos agropecuarios que permitan mejorar la distribución de los mismos. Conoce y aplica la normatividad vigente para la producción, procesamiento y comercialización de productos agropecuarios. Emplea **tecnologías acordes al cuidado y aprovechamiento de los recursos naturales**.

Geografía Ambiental	Desarrollo de proyectos sobre procesos de gestión, investigación y docencia en los sectores productivo, social, económico y ambiental. El egresado podrá incorporarse al sector público, en una variedad de dependencias, federales, estatales o municipales, como apoyo técnico, investigador o tomador de decisiones. En el ámbito privado, tendrá la capacidad de incorporarse a consultorías, empresas de construcción, turismo, organizaciones de la sociedad civil, sociedades de productores o cualquier otra empresa que requiera de sus capacidades. Además, podrá incorporarse a la docencia, a nivel medio, medio superior y superior; en investigación, ya sea universidades o centros de investigación.
Biología	Capacidad de adquirir, generar, aplicar y transmitir el conocimiento. Posibilidades de desarrollarse profesionalmente como investigadores y docentes en instituciones públicas o privadas, como biólogos

independientes en despachos, formando sus propias empresas, en organizaciones de la sociedad civil, así como en los diversos niveles de gobierno, entre otras actividades. Consultores, peritos o profesionales independientes. El Colegio de Biólogos de México otorga la certificación para campos de especialidad biológica. Posibilidades de desarrollarse profesionalmente como investigadores y docentes en instituciones públicas o privadas. Pueden emplearse como biólogos independientes en despachos, organizaciones de la sociedad civil, formar sus propias empresas. Trabajar en organismos de gobierno, entre otras actividades.

Microbiología	Participación en grupos de investigación establecidos sobre temas microbiológicos. Desarrollo y aplicación de técnicas organísmicas para el estudio y conservación del microbiota. Aplicación y desarrollo de técnicas microbiológicas, moleculares y de ciencias genómicas. Apoyo y desarrollo en actividades de detección, control y prevención epidemiológicas. Participación en el diseño y mejoramiento de vacunas, toxoides y fármacos antimicrobianos para el tratamiento y prevención de enfermedades que afectan a humanos, animales domésticos y fauna silvestre. Uso, mejora y diseño de herramientas diagnósticas para detectar patógenos de relevancia a la salud humana, animal y vegetal. Uso y mejora de procesos microbianos con aplicación en la industria, producción agropecuaria y biotecnológica. Elaboración de análisis microbiológicos de alimentos, medicamentos, materias primas, suelo, agua y aire. Apoyo a actividades de detección y estudio de las relaciones evolutivas entre procariontes y eucariontes.
---------------	--

	Desarrollo y apoyo de peritajes industriales, ambientales y forenses. Participación en la evaluación de legislación relacionada con salud pública, animal y vegetal en el ámbito de la microbiología. Participación en programas de posgrado y comités tutoriales. Participación en la formación de investigadores el área de la microbiología y ciencias afines. Elaboración de programas de educación básica, media y superior.
Nutrición	Profesional responsable y crítico con base en los fundamentos de las ciencias básicas de la nutrición, mostrando capacidad para intervenir en la alimentación de una persona o grupo, según los ámbitos de desempeño: nutrición poblacional, nutrición clínica, servicios de alimentación y ciencias de los alimentos. Transfiere los conocimientos teóricos y prácticos de la nutrición a las diferentes situaciones que enfrenta en su vida profesional. Analiza factores sociales y culturales que influyen en la conducta alimentaria del individuo, en su estado de salud y uso de servicios de salud. Interpreta los factores biológicos que determinan el estado de salud y nutrición de individuos y poblaciones. Interviene en grupos de análisis y discusión inter y multidisciplinarios, con bases científicas para la solución de problemáticas de alimentación y nutrición en la sociedad. Utiliza referencias científicas actualizadas, basadas en evidencias en el proceso de cuidado nutricio a nivel individual y colectivo.
Horticultura Ambiental	Se desempeñan en diseño, gestión y creación de espacios verdes sustentables en entornos urbanos. Tendrá el conocimiento para planificar y ejecutar proyectos de desarrollo ambiental regional y restauración

ecológica en diferentes zonas del país. La capacidad de implementar y operar empresas con bases ambientales de tipo comunitario y particular para la comercialización. Capacidad para el diseño de espacios verdes internos y externos, así como para el desarrollo de programas de mantenimiento. Mejorar la eficiencia en la restauración ecológica, la producción de especies forestales y de alimentos. Emplea **tecnologías acordes a los sistemas de producción**, con métodos amigables con el ambiente. Aplica el método científico para la evaluación del impacto ambiental y para el manejo de recursos naturales. Emplea métodos de control de plagas amigables con el ambiente, buscando la tendencia en la reducción en la utilización de plaguicidas.

Nota: elaboración propia basada en la información de la página web de la UAQ de las Licenciaturas de la Facultad de Ciencias Naturales (2025).

Los estudiantes de la Facultad de Ciencias Naturales, provenientes de los programas educativos mencionados en la anterior tabla se preparan para enfrentar un entorno laboral dinámico, en el que la tecnología digital desempeña un papel cada vez más decisivo. El campo de acción de estos profesionistas abarca desde la investigación científica, el trabajo en laboratorios especializados, en zonas urbanas, hasta la gestión de recursos naturales, el análisis de datos ambientales, el diseño de planes de producción agropecuaria sostenible y la implementación de programas de salud animal y humana. También participan en actividades vinculadas a la industria alimentaria, la consultoría ambiental, la educación y la divulgación científica.

En este contexto, el desarrollo de Competencias Digitales se convierte en un requisito para optimizar su desempeño profesional. Estas competencias les permiten recopilar, procesar y analizar información de manera eficiente; utilizar software especializado para modelar procesos biológicos, agrícolas o ambientales;

crear contenido digital para difundir hallazgos científicos; y comunicarse de forma efectiva con equipos de trabajo multidisciplinarios y audiencias diversas. Asimismo, el manejo de herramientas digitales de manera crítica facilita la implementación de tecnologías como el monitoreo remoto mediante sensores, el análisis de imágenes satelitales, el uso de simuladores y la aplicación de inteligencia artificial para la toma de decisiones estratégicas.

Asimismo, esta investigación contribuye a identificar las fortalezas y debilidades en el manejo de las tecnologías por parte del estudiantado, lo cual ofrece una base para diseñar estrategias formativas que potencien su desarrollo integral y reduzcan las brechas digitales que aún persisten.

El estudio tiene la intención de beneficiar directamente a la comunidad universitaria mediante sus resultados, al ofrecer una visión amplia acerca de las habilidades y áreas de oportunidad que presentan los estudiantes en el uso de herramientas digitales para el aprendizaje. Esta información permitirá a las autoridades educativas y a los docentes tomar decisiones en el diseño e implementación de propuestas educativas orientadas a fortalecer las áreas de oportunidad identificadas.

Algunas propuestas que podrían implementarse a partir de la investigación son:

1. La incorporación de actividades extracurriculares dirigidas al desarrollo o reforzamiento de áreas específicas de la competencia digital.
2. La integración de herramientas digitales acordes a las necesidades formativas de cada área disciplinar, tales como simuladores para explorar procesos biológicos, plataformas de análisis o aplicaciones para distribuir macronutrientes
3. Incentivar a la capacitación y motivación de la comunidad docente para incorporar en sus clases herramientas digitales pertinentes a sus áreas, contribuyendo así a reducir la brecha digital en estudiantes.

Esta investigación responde a la necesidad de preparar a los estudiantes para desenvolverse en un mundo donde las tecnologías digitales son fundamentales tanto en la formación académica como en la vida laboral.

En relación con las tecnologías digitales que las licenciaturas tienen en mayor contacto son:

En el caso de **Medicina Veterinaria y Zootecnia**, en los últimos años De la Rosa, et al (s.f) mencionan que se ha revolucionado el aprendizaje por medio de prácticas en simuladores. Los simuladores abarcan desde videos y programas informáticos, hasta modelos de partes del cuerpo, cajas de entrenamiento como los pelvi-trainer, modelos animales, simuladores quirúrgicos de realidad virtual, simuladores de procedimientos completos y modelos a escala real.

De igual forma se puede tener mayor contacto con Sistemas de gestión clínica y bases de datos de pacientes animales, software de diagnóstico por imagen (radiografía, ecografía, tomografía digital), dispositivos de monitoreo de salud animal y sensores biométricos o plataformas de modelado genético.

En **Producción Agropecuaria Sustentable** Ponce (2023) menciona que la agricultura 4.0 y la 5.0 se caracterizan por ser digitales y por el gran uso de datos y comunicación. En estas modalidades se destaca la importancia de la autonomía de muchos dispositivos, particularmente en la robótica, y la toma de decisiones con el uso de la inteligencia artificial. Cabe destacar que la agricultura digital depende del uso de dispositivos, como computadoras y teléfonos móviles con acceso a internet, para generar y procesar grandes volúmenes de información y datos.

Estos permiten obtener conocimientos sobre aspectos como el clima, los cultivos, el suelo, el agua, la infraestructura, los mercados, las condiciones socioeconómicas, las emisiones de gases de efecto invernadero y los impactos ambientales, entre otros factores que influyen en la determinación de dónde y cuándo producir. También se puede utilizar plataformas de agricultura de precisión con sensores de humedad, temperatura y nutrientes, drones para monitoreo de áreas productivas o software de gestión y control de inventarios agropecuarios.

En la licenciatura de **Geografía Ambiental** Amanche, et al (2024) mencionan que, en el manejo de software para la investigación, el uso de aplicaciones móviles para el aprendizaje de geografía física, el uso de tecnologías geoespaciales puede aumentar el interés y el desempeño de los estudiantes en temas de geografía física. Estas herramientas proporcionan múltiples funciones, que van desde la exploración tridimensional del planeta hasta la elaboración de mapas personalizados y el análisis de información geoespacial. Con ellas, se pueden observar y examinar datos geográficos complejos, como la distribución de la salinidad en los océanos o los patrones de circulación atmosférica, lo que favorece la comprensión de conceptos geográficos y el fortalecimiento de habilidades analíticas esenciales para su formación académica y su futuro profesional.

En el caso de **Biología** Softtek (2020) menciona que se recurre a herramientas informáticas para ayudar a entender mejor los sistemas biológicos más complejos. Con aplicaciones combinadas para resolver problemas de biología, y que se puedan almacenar, analizar e interpretar con el Big Data generados por los experimentos o datos clínicos, utilizando la informática. También el uso de sistemas de captura y análisis de imágenes biológicas, software de análisis, plataformas para modelado de ecosistemas y simulación de procesos biológicos o repositorios de biodiversidad.

En **Microbiología** Sener (2024) menciona que integra los métodos convencionales que requieren el cultivo y la realización de pruebas bioquímicas, las cuales suelen demandar tiempo, así que con el uso de tecnologías que emplean sistemas de imagen de alta precisión junto con algoritmos de inteligencia artificial para efectuar un análisis ágil. De igual forma, el uso de aplicaciones automatizadas para realizar pruebas y el uso de simuladores, sistemas de análisis automatizado, plataformas, equipos de laboratorio conectados a software para control de experimentos y modelos virtuales de interacción.

En **Nutrición** AECOC (2021) menciona que algunas tendencias destacadas entre tecnología y nutrición es la incorporación de dispositivos portátiles y otros equipos electrónicos que facilitan el seguimiento de diversos indicadores de salud, como la actividad física o el balance entre calorías consumidas y quemadas. Estos

dispositivos han ganado amplia popularidad y su uso se ha extendido a gran parte de la población, al igual que aplicaciones móviles, test, plataformas, software para evaluación dietética, dispositivos para monitoreo de actividad física y parámetros de salud o aplicaciones para seguimiento de consumo calórico y planes alimenticios personalizados

Y en **Horticultura Ambiental** Poenaru et al (2025) mencionan que la integración de la inteligencia artificial y el análisis de *big data* es una dirección prometedora, ya que estas tecnologías pueden optimizar las colaboraciones institucionales, facilitar la identificación de nuevas tendencias y mejorar la eficiencia de la investigación, así como las redes de conexión y aplicaciones para monitoreo y recolección de datos. De igual forma se pueden incorporar sensores para medición de humedad, pH y nutrientes del suelo, drones para inspección y diagnóstico de cultivos o programas de simulación para manejo y diseño de huertos urbanos y rurales.

1.5 Marco contextual

El estudio se llevó a cabo en la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), una de las unidades académicas más importantes de la institución en cuanto a la formación de profesionales en las áreas de las ciencias naturales. Está ubicada en el Campus Juriquilla de la UAQ, en el municipio de Querétaro, la FCN cuenta con una infraestructura que permite el desarrollo académico y científico, contando con laboratorios y espacios de formación integral para el estudiantado.

La facultad ofrece programas educativos en licenciatura, maestría y doctorado, lo que la convierte en un espacio multidisciplinario que fomenta la investigación, innovación y la enseñanza-aprendizaje. La investigación está centrada en las licenciaturas, ya que son la base de la formación universitaria y representan la etapa en la que los estudiantes construyen las competencias fundamentales para su desempeño profesional. Las licenciaturas que ofrece las FCN son:

- Medicina Veterinaria y Zootecnia

- Producción Agropecuaria Sustentable
- Geografía Ambiental
- Biología
- Microbiología
- Nutrición
- Horticultura Ambiental

Cada uno de estos programas presenta características particulares en cuanto al uso de herramientas tecnológicas y competencias digitales.

En el año que se levantaron los datos para la investigación (2023), la Facultad de Ciencias Naturales contaba con un aproximado de 170 docentes entre profesores de tiempo completo, y por honorarios. Un número significativo de estos docentes posee perfiles destacados en investigación.

En cuanto a la población estudiantil, en la facultad se contó con alrededor de 1282 estudiantes matriculados en las diferentes licenciaturas que conforman su oferta académica. La comunidad estudiantil se distribuye de manera heterogénea entre los programas, distribuidos en el siguiente orden:

- Licenciatura de Medicina Veterinaria y Zootecnia cuenta con el 35%
- Nutrición, con un 20.7%
- Biología, con 16.9%
- Microbiología, con 8.8%
- Horticultura Ambiental, con 6.9%
- Producción Agropecuaria Sustentable, con un 5.7%
- Geografía Ambiental, con 5.2%.

Estos datos reflejan la diversidad disciplinar de la facultad, así como la concentración de estudiantes en áreas específicas, lo que permite reconocer posibles diferencias en las necesidades formativas en el desarrollo de competencias digitales.

Por ejemplo las áreas de CD que pueden compartir las distintas licenciaturas sería la de Información en el caso de navegación, búsqueda y filtrado de datos, información y contenido digital, para evaluar y gestionar datos, información y contenido digital, también el área de Comunicación, para interactuar y compartir mediante tecnologías digitales, tener el compromiso ciudadano con tecnologías digitales, colaborar mediante tecnologías digitales, hacer uso de la netiqueta y gestión de la identidad digital alfabetización informacional se requiere fortalecer y poseen en cada licenciatura y la Seguridad mediante la protección de los dispositivos, proteger los datos personales y la privacidad, proteger la salud y el bienestar y proteger el medio ambiente

Aunque todas las licenciaturas comparten la necesidad de desarrollar competencias digitales en las cinco áreas, se reconoce que hay diferencias en las necesidades de cada licenciatura ya que cada carrera requiere de profundizar en herramientas y competencias acordes a sus especialidades, algunas de las cuales se mencionaron anteriormente.

Entre los referentes de esta institución para guiar sus funciones sustantivas, destaca el Modelo Educativo Universitario (MEU), mediante la indagación del documento se realizaron algunas modificaciones ya que en el año que se realizó la investigación surgió la última actualización del MEU 2023. Por lo cual a continuación se presentan datos del MEU 2017 y 2023.

En la versión del Modelo Educativo Universitario (MEU) del año 2017, se indica a la innovación educativa como parte de la formación integral del estudiante, en donde se implica el desarrollo de programas educativos que puedan brindar atención sin que el espacio geográfico sea una limitación, por medio de plataformas de aprendizaje virtual y de trabajo autónomo. En esta versión del MEU, se plasma un resumen de propuestas al Modelo Educativo del año 2003, en el cual, la Facultad de Ciencias Naturales expone su propuesta en cuanto a la flexibilidad curricular, mencionan un modelo que apoye el enfoque multi e interdisciplinario, y la implementación de herramientas para Tecnologías de la Información y Comunicación, así como también promover en el aula diversas técnicas y estrategias de enseñanza (MEU, 2017, p.101).

De igual manera, el MEU (2017) refiere la enseñanza tradicional en donde el alumno es un recipiente que se puede llenar. El conocimiento que adquiere el estudiante se deriva del saber y de la experiencia práctica del profesor, quien pone su saber, conocimiento y experiencia en las manos de sus alumnos (MEU, 2017, p.21), lo cual causa confusión, al recordar que 4 años después al entrar en la pandemia por el COVID-19, se pasa a una modalidad de educación remota de emergencia y los conocimientos del docente y estudiante que antes se mencionan no fueron visibles. Es aquí donde entra la pregunta, ¿Qué tenían entendido por TIC? ¿Cómo eran las planeaciones didácticas con los recursos digitales?

Por otro lado, surge la actualización del presente año, en el cual se trata de transitar a un enfoque humanista, innovador, flexible e interdisciplinario, integrando modalidades virtuales, a distancia e híbridas (MEU, 2023, p.26). En esta actualización resalta una encuesta que se realizó a estudiantes egresados, ya que dichos estudiantes atravesaron la pandemia en su proceso formativo. Al hacer análisis de las respuestas de la encuesta se encuentra que poco más del 50% de los estudiantes encuestados no adquirieron el aprendizaje deseado apoyado en la tecnología, ya que en su proceso de formación no había otra alternativa por la contingencia sanitaria.

A pesar de que el 92% de los encuestados han tenido acceso a centros de cómputo en su facultad, no se pudo alcanzar el aprendizaje deseado. Esto nos quiere decir que las tecnologías no funcionan por sí solas, el estudiante puede tener acceso a varias tecnologías y no saber utilizarlas, o al menos para el ámbito académico. Por otra parte, es importante destacar que los documentos de Modelo Educativo Universitario hacen referencia solo a la capacitación docente en cuanto al uso de tecnología digital, pero es fundamental que también se estudian los conocimientos iniciales del estudiante universitario y partir de ahí para la capacitación, no dar por hecho que por ser jóvenes universitarios tienes todas las habilidades digitales o que tienen acceso a una computadora.

Por último, actualización del MEU (2023) indica como necesario la innovación educativa para aplicar, crear y mejorar algo, es por ello que la educación se plantea nuevas modalidades de enseñanza, ya sea en el aula o a distancia,

haciendo uso de la tecnología y de la información centrados en el aprendizaje, al igual propone desarrollar programas educativos capaces de prestar atención sin que el espacio geográfico sea una limitante (MEU, 2023, p.74), lo cual, es parecido al MEU del año 2017.

1.6 Antecedentes

Se realizó una revisión sistemática de literatura para identificar qué estudios se han realizado sobre la competencia digital de estudiantes universitarios, particularmente del área de ciencias naturales. Esta revisión se realizó de la siguiente manera:

- a) Se eligieron las plataformas de consulta académicas más adecuadas para encontrar artículos científicos, tesis, libros y otros documentos con respaldo académico. Las principales bases de datos seleccionadas fueron: *Google Scholar, Scielo, Redalyc, Dialnet*, también se exploraron ocasionalmente otros repositorios institucionales y bibliotecas de universidades.
- b) Al tener los temas centrales de la investigación, se identificaron y seleccionaron palabras clave y términos relacionados que facilitaran la búsqueda de artículos, tales como: competencia digital en estudiantes universitarios, alfabetización digital, tecnologías digitales en la educación superior, entre otras.
- c) Para asegurar la relevancia y calidad de la información, se aplicaron filtros en las búsquedas, priorizando como criterio de inclusión la identificación de artículos de 2018 a 2023 para tener antecedentes recientes.
- d) Se identificaron 50 artículos. De esos artículos se hizo una primera exclusión por título, nivel educativo, calidad de metodología y relevancia para el marco teórico y los antecedentes de la investigación. Solo aquellos documentos que cumplieron con los criterios fueron incluidos como antecedentes. Dado que eran pocos artículos se amplió el criterio aumentando el rango de 2018 a 2011.

- e) Tras esa exclusión quedaron 20 artículos y se leyeron los resúmenes. Tras todo el proceso de análisis quedaron solamente 7 artículos que cumplían con los criterios.
- f) Una vez seleccionados los 7 artículos pertinentes como antecedentes de este trabajo se leyeron en su totalidad, para identificar respuestas a las siguientes cuestiones: ¿qué objetivos tuvieron las investigaciones? ¿qué metodologías e instrumentos se utilizaron? ¿a qué población iba dirigida? ¿qué resultados obtuvieron?

A continuación, se presenta una síntesis de los artículos revisados y conclusiones sobre las preguntas planteadas:

Gisbert y Esteve (2011), en su investigación Digital Learners: la competencia digital de los estudiantes universitarios, presentan un análisis del perfil del estudiante universitario en la era digital. Una era en la que la evolución tecnológica ha generado importantes repercusiones en todas las áreas de la sociedad, y que, en concreto, en educación superior no sólo ha conllevado cambios en las instituciones educativas, sino que también ha influido en las características del actual estudiante.

Se realiza una revisión teórica acerca de los estudiantes que han nacido ya en esta era digital, y a los cuales se les asocian ciertas características, como su marcada alfabetización digital, su necesidad de estar conectados permanentemente o su inmediatez.

Por el contrario, se presentan también algunos estudios que cuestionan o matizan estas características. Por último, se reflexiona sobre el tema de la competencia digital del estudiante universitario, sobre lo cual se sostiene que, más allá de la existencia de una “generación digital”, la universidad debe desarrollar estrategias adecuadas que permitan asegurar que los estudiantes desarrollen la competencia digital durante su etapa formativa.

A este respecto, Gisbert y Esteve (2011) también mencionan que los estudiantes llegan a la universidad con un grado relativo y dispar de alfabetización digital, ya

que conocen algunas herramientas TIC y las saben utilizar en un nivel instrumental, pero siguen sin tener adquiridas las competencias necesarias que les permitan, además, aplicar esta alfabetización y el dominio de estas herramientas en un contexto educativo y, en concreto, en su proceso de formación para el aprendizaje (Gisbert y Esteve 2011, p.4).

Gutiérrez y Serrano (2016) a través del Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF, 2017), presentan a la competencia digital como una de las ocho competencias esenciales a desarrollar en estudiantes tanto de educación básica como universitaria. No obstante, en una investigación realizada por dichos autores se demostró que, a pesar de que los estudiantes universitarios son catalogados como nativos digitales o pertenecientes a la generación “Z” caracterizada por su familiaridad con la tecnología desde edades tempranas, no logran desarrollar plenamente sus competencias digitales durante su formación académica. En este sentido, es importante destacar que el uso de habilidades digitales en el ámbito de la educación superior resulta esencial para potencializar el aprendizaje y el desarrollo de los estudiantes universitarios.

Los autores Gutiérrez-Castillo, Cabero-Almenara y Estrada-Vidal (2017), en su artículo “Diseño y validación de un instrumento de evaluación de la competencia digital del estudiante universitario”, presentan la construcción y las características psicométricas del Cuestionario para el estudio de la Competencia Digital del Alumnado de Educación Superior (CDAES), como instrumento ad hoc que permite evaluar el grado de autovaloración de competencia digital que muestran tener los alumnos universitarios de Educación. Los resultados obtenidos con una muestra de 2,038 estudiantes, aportan evidencias sobre la calidad del instrumento que presenta una estructura de 6 factores.

En concreto, presenta una consistencia interna de 0.96 y el análisis factorial exploratorio indica la dimensionalidad de cada uno de los factores. Se concluye que el CDAES constituye un instrumento con evidencias de fiabilidad y validez que permite explorar las competencias tecnológicas.

Por su parte, Chiecher (2020), en su investigación “Competencias digitales en estudiantes de nivel medio y universitario. ¿Homogéneas o heterogéneas?”,

presenta datos acerca de las competencias digitales de estudiantes actuales. Para su investigación participaron un total de 454 estudiantes de distintas carreras universitarias (ingeniería, economía y humanidades) y de una escuela secundaria. Los mismos dieron respuesta a un cuestionario sobre usos de TIC y autovaloraciones de sus competencias digitales, para el desempeño de actividades que requieren el uso de tecnología. Los resultados de su investigación muestran que las áreas mejor dominadas por la población participante son: Búsqueda de información y Comunicación, mientras que el área menos dominada es Creación de contenido, esto tomando como referente el modelo *DigComp* además de que se presentaron diferencias al comparar los grupos, siendo los estudiantes de ingeniería quienes, en general, informaron mayor dominio. Chiecher destaca como punto clave el plantear la enseñanza de competencias digitales como eje transversal en la educación secundaria y universitaria.

Los autores López y Sevillano (2020) realizaron un estudio con 212 estudiantes universitarios pertenecientes al primer semestre de la Facultad de Ingenierías en la ciudad de Cali, Colombia para evidenciar su percepción sobre el desarrollo de competencias digitales por fuera de contextos educativos formales, mediante la aplicación de un cuestionario de 17 preguntas de opción múltiple y 3 preguntas abiertas, aplicado en línea.

Los autores mencionan como parte de sus resultados que los participantes pasan gran parte de su tiempo en entornos digitales, a través de sus dispositivos electrónicos fijos y móviles. De igual manera, los jóvenes han tenido experiencias que les han permitido desarrollar ciertas áreas de la competencia digital por fuera de la educación formal. Entre las subcompetencias digitales percibidas con mayor nivel se sitúan: la búsqueda de información, la interacción y el manejo de herramientas básicas (López y Sevillano, 2020, p. 21). Dichos autores destacan que los profesores pueden aprovechar las habilidades de los estudiantes en cuanto a la competencia digital para localizar contenidos de distintas modalidades y plantear retos y necesidades de información relevantes.

Por su parte, Rentería (2021) hizo un estudio con 30 estudiantes universitarios de entre 20 y 28 años, de la Licenciatura en Tecnologías de la Información y

Comunicación de la Universidad Técnica “Luis Vargas Torres”, a quienes aplicó el test “Ikanos” (basado en el Modelo *DigComp*) como autodiagnóstico de diferentes áreas de Competencia Digital. Menciona en sus resultados que los estudiantes a pesar de que, en Resolución de problemas y en Seguridad se obtuvieron las mejores medias, en las áreas de Creación de contenidos, Información y Comunicación, encontraron los valores más bajos.

Siendo una muestra de jóvenes que nacieron dentro de la considerada generación “Z”, se hubiera esperado un mejor resultado en estas áreas, ya que no son ajenos al mundo digital. Rentería menciona que es conveniente que todos los docentes de nivel superior utilicen estrategias mediadas por las TIC en sus respectivas asignaturas, ya que así permitirán el desarrollo de competencias digitales necesarias para su proceso académico y su vida laboral.

Rendón, Angulo y Torres (2023), en su estudio “Actitudes hacia la ciudadanía digital” en estudiantes universitarios del sur de Sonora, México, analizó las actitudes de estudiantes universitarios hacia la ciudadanía digital para mejorar las prácticas al utilizar las tecnologías. Para fines de su investigación, la participación constó de 84 estudiantes, 45 de ingeniería y 39 de licenciatura. Como instrumento de recolección de datos se utilizó una encuesta semiestructurada aplicada de forma individual a 72 participantes, a un grupo focal de tres informantes clave y a nueve en una entrevista.

Los resultados de la investigación de Rendón, Angulo y Torres (2023) muestran que al estudiantado universitario aún le falta reforzar la ciudadanía digital y destacan dos vertientes: 1. Una actitud positiva en donde la tecnología se percibe importante para la sociedad y su desarrollo. 2. Una actitud negativa donde la tecnología es prescindible. Dicho lo anterior concluyen que la comunidad estudiantil universitaria necesita desarrollar o reforzar habilidades digitales para el buen manejo de la tecnología, ya que al no hacerlo pueden afectar en su formación académica/profesional.

A partir del análisis de los estudios referidos y atendiendo a las preguntas que guiaron la revisión de literatura, se identificó lo siguiente:

En cuanto a los niveles de percepción identificados en los estudiantes universitarios respecto a su competencia digital, los diferentes autores concluyen que la comunidad estudiantil ingresa a la universidad con el conocimiento básico en el manejo de la tecnología digital, limitados principalmente a un uso cotidiano, pero que no lo suficiente para afrontar de manera adecuada las demandas académicas y profesionales que supone la formación académica y profesional.

Los artículos consultados van desde el año 2011 hasta el año 2023, y en todos se menciona el necesario desarrollo de competencias digitales, lo cual permite observar que, a lo largo de más de una década, la necesidad de fortalecer las competencias digitales en los estudiantes universitarios sigue siendo un tema vigente y prioritario.

Cabe recalcar que Chiecher (2020) y López y Sevillano (2020) en sus respectivas investigaciones coincidieron en identificar las áreas de competencia digital con mayor dominio entre los estudiantes universitarios, siendo principalmente la Búsqueda de información y Comunicación. Estas áreas reflejan el uso cotidiano de la tecnología, ya que están relacionadas con actividades de localización de recursos o interacción con otros a través de medios digitales. Sin embargo, al analizar las áreas con menos dominio, ambos estudios presentaron algunas diferencias.

Por un lado, Chiecher (2020) destacó en nivel bajo la Creación de Contenidos y a su vez López y Sevillano destacaron que el área menos dominada es la Seguridad y Resolución de problemas y en cuanto a la Creación de contenido mencionan que el estudiantado tiene las herramientas básicas para crear contenido gráfico.

Por otro lado, un año después, Rentería (2021) menciona que las áreas mejor dominadas son: Seguridad y Resolución de Problemas y que las áreas menores dominadas, son: Información, Comunicación y Creación de contenido. Lo cual, destaca que no coincide con las áreas con mayor dominio que se mencionaban hace un año. Aunque Creación de Contenido sigue siendo un área que según los estudios no ha obtenido un desarrollo considerable en el estudiantado durante los últimos años.

El análisis de los antecedentes revisados anteriormente, muestran que la mayoría de las investigaciones acerca de competencia digital en estudiantes universitarios emplean metodologías cuantitativas. Autores como Gutiérrez, Chiecher y Rendón han recurrido a este enfoque para medir los niveles de competencia digital a través de cuestionarios estandarizados, lo que ha permitido obtener datos numéricos acerca de las habilidades digitales. Sin embargo, también se han identificado otros estudios que muestran en menor medida el uso de enfoques cualitativos y mixtos como punto de partida.

De acuerdo con la autora Chiecher (2020) los estudiantes en las áreas correspondientes a las ciencias duras, como la ingeniería, presentan un mayor dominio en las competencias digitales que estudiantes de humanidades. En el estudio, se observó que un grupo de estudiantes de ingeniería obtuvo un mayor porcentaje de desempeño en diversas actividades que requerían el uso de estas competencias. Este hallazgo llevó a la autora a plantearse como hipótesis que las diferencias encontradas en las dos áreas, podría explicarse por la relación más estrecha y constante que los estudiantes de ingeniería tienen con la tecnología en su formación académica, lo cual fortalece el desarrollo de su competencia digital.

Otro aspecto a destacar es que en la actualidad existen pocos instrumentos para evaluar la Competencia Digital. Esta carencia ha impulsado la construcción y validación de herramientas específicas, como el instrumento realizado por Gutiérrez-Castillo, Cabero-Almenara y Estrada-Vidal (2017), el cual muestra la importancia de las habilidades digitales en estudiantes universitarios. En este sentido, la revisión de antecedentes hace visible que la investigación sobre competencia digital en estudiantes universitarios sigue siendo escasa en algunos contextos, por lo que es necesario continuar la profundización del tema.

Así pues, en cuanto a los instrumentos empleados para medir los niveles de competencia digital, se ha identificado que los más utilizados son los cuestionarios basados en modelos teóricos reconocidos, siendo el *DigComp* uno de los más recurrentes, ya que, por ejemplo, Rentería (2021) utilizó este modelo como referencia para evaluar las distintas dimensiones de las competencias digitales en su estudio.

De manera similar, López (2020) menciona el uso de las áreas planteadas por el INTEF derivadas del modelo *DigComp* para su investigación. Entre los trabajos que han usado un marco competencial distinto a dicho modelo, para que resultaran mejor adaptados a las necesidades de su muestra, se encuentran el de Gutierrez (2017) quien generó un instrumento ad hoc para su trabajo, o el de Redondo (2023), quien propuso un modelo original que integra distintas áreas de competencia digital.

Respecto a las propuestas para mejorar el nivel de competencia digital de los estudiantes universitarios, la mayoría de los autores antes mencionados coinciden en la necesidad de implementar planes académicos más integrales, en los cuales la tecnología digital sea incorporada en el proceso de enseñanza y aprendizaje del alumnado. Estos planteamientos destacan que no basta con asumir que los estudiantes desarrollen las competencias digitales por el simple hecho de utilizar dispositivos o acceder a plataformas, sino que es necesario diseñar actividades formativas que promuevan el uso crítico, creativo y seguro de tecnologías.

Esta revisión da cuenta de que existen aún varias interrogantes que pueden ser atendidas desde la investigación para profundizar el conocimiento que actualmente se tiene sobre la competencia digital en estudiantes universitarios, por lo que este trabajo se suma a los esfuerzos académicos actuales que buscan fortalecer este tema.

2. Marco conceptual

En el presente apartado se presentan consideraciones teóricas que definen algunos conceptos que desempeñan un papel importante en el ámbito educativo sobre la competencia digital en los universitarios.

2.1 Alfabetización digital

La UNESCO define la alfabetización digital como:

La habilidad de utilizar tecnología digital, herramientas de comunicación o redes para localizar, evaluar, usar y crear información. También se refiere a la habilidad para entender y usar la información en múltiples formatos de una gran gama de recursos que se presentan por medio de la computadora, o la habilidad de una persona para desempeñar tareas eficientemente en un ambiente digital. La alfabetización digital incluye la habilidad de leer e interpretar los medios, reproducir datos e imágenes a través de la manipulación digital y evaluar y aplicar el nuevo conocimiento obtenido en los ambientes digitales. (UNESCO, 2011, p.185).

Según Martin (2008), la alfabetización digital es la conciencia, la actitud y la capacidad de las personas para utilizar adecuadamente las herramientas digitales para identificar, acceder, administrar, integrar, evaluar, analizar y sintetizar los recursos digitales, construir nuevos conocimientos, expresarse a través de los recursos multimedia y comunicarse con los demás en cualquier contexto específico de la vida.

La alfabetización digital va más allá de aprender a utilizar dispositivos tecnológicos, implica el comprender cómo funcionan, analizar la información que brindan y aplicarla estratégicamente para resolver problemas. Este proceso de alfabetización digital nos lleva a un concepto más amplio: las competencias digitales.

La importancia de la competencia digital en la educación superior, con el objetivo de reducir la brecha digital y como apoyo a enfrentar los desafíos de la educación en este tiempo, el desarrollo de la competencia digital es esencial en el alumnado.

Esto representa un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y valores necesarios para interactuar con las tecnologías digitales en diversos contextos. Las competencias digitales van desde el uso técnico de herramientas hasta la capacidad de colaborar en línea, gestionar información, proteger la privacidad en entornos digitales.

2.2 Competencia digital

El INTEF (2025) define a la competencia digital como un aprendizaje digital que posibilita la combinación de entornos de aprendizaje y colaboración presenciales y virtuales, de igual forma el uso de medios digitales para realizar actividades y estrategias metodológicas. También menciona que esta competencia digital se concreta con descriptores alineados a las áreas competenciales que establece el Marco Europeo de Competencias Digitales para la Ciudadanía *DigComp*.

Gisbert y Esteve mencionan que la “competencia digital”, por lo tanto, es la suma de todas estas habilidades, conocimientos y actitudes, en aspectos tecnológicos, informacionales, multimedia y comunicativos, dando lugar a una compleja alfabetización múltiple”. (Gisbert y Esteve, 2011, p. 55).

Para efectos de nuestra investigación tomando como referencia los autores anteriores, entendemos que los conceptos de competencia digital se relacionan con el conjunto de habilidades que tiene el estudiante para desempeñarse en espacios educativos como ciudadano digital, haciendo uso crítico de las tecnologías digitales para comunicar e informarse, además de utilizarlas para el fortalecimiento de las áreas tecnológicas a mejorar en su proceso académico.

2.3 Digital Soft Skills

La Comisión Europea (2023) en el ámbito educativo, menciona que el desarrollo de las *Digital Soft Skills* depende de las posibilidades de disponer de los recursos digitales adecuados, de saber cómo utilizarlos y de desarrollar competencias cognitivas y habilidades de pensamiento crítico, necesarias para adaptarse a un entorno en constante cambio. La integración de habilidades digitales en la educación prepara a los y las estudiantes para el futuro, les permite ser

participantes activos en la sociedad digital y facilita su inserción en un mercado laboral altamente tecnológico.

Espina y Raya (2022) mencionan que las *soft skills* en relación con el entorno virtual se denominan *Digital Soft Skills*, esto es, lo que serían las llamadas habilidades blandas digitales, ya que estas competencias en un contexto laboral permiten el uso de manera eficaz de nuevas herramientas tecnológicas.

Debido a que en el modelo original (Ikanos) se utiliza el término *Digital Soft Skills*, en este trabajo se decidió mantener el término en el idioma inglés a efectos de apoyarnos a la literatura académica y al marco elegido. Si bien la traducción del término es Habilidades Digitales Blandas, por ejemplo: colaboración a distancia, comunicación por medios digitales o la solución de problemas a través de medios o herramientas digitales. Según Espina y Raya (2022) destacan que la Comisión Europea menciona como principales *Digital Soft Skills* las siguientes:

- Redes de conocimiento: capacidad de gestionar información online, en redes sociales y comunidades virtuales.
- Comunicación virtual: capacidad de comunicarse de manera eficaz, coordinar proyectos, trabajo en equipo y gestionar la identidad digital.
- Conciencia digital: capacidad para comprender el uso correcto de las herramientas digitales con la debida atención entre lo profesional y la salud personal.
- Autoempoderamiento: capacidad de resolver problemas complejos mediante un uso consciente de herramientas digitales mediante el autoaprendizaje.

2.4 Modelo de Competencia Digital DigComp

El modelo en que apoyamos la investigación es el *DigComp*, el cual es un modelo de referencia desarrollado para evaluar y fomentar las competencias digitales de los docentes. Surge como el resultado de un proceso colaborativo. Está basado en una revisión bibliográfica inicial y supone una síntesis de instrumentos existentes a nivel local, nacional, europeo e internacional (Ghomi y Redecker, 2018; Redecker

y Punie, 2017). Este marco no solo sirve como una herramienta de autoevaluación, sino también como base para diseñar programas de formación y políticas educativas que impulsen a la transformación digital en el ámbito educativo.

Según Aristizabal y Cruz (2018), el modelo *DigComp* se basa en 5 áreas fundamentales para la competencia digital, estas son: información, comunicación, creación de contenidos, seguridad y resolución de problemas. Además de que integra otras dos áreas de análisis (Digital *Soft Skills*), las cuales son: "Autoaprendizaje" y "Trabajo en equipo" (Ver Tabla 2).

Dicho modelo ofrece una herramienta para mejorar la competencia digital de los ciudadanos en los ámbitos de la formación y el empleo, por lo cual proporciona un marco de referencia común de lo que significa ser digitalmente competente en un mundo cada vez más globalizado y digital. Es una herramienta que tiene como objetivo fomentar el desarrollo de la competencia digital docente y favorecer la innovación.

Tabla 2

Áreas y competencias digitales

Áreas	Competencia Digital
Información	1.1 Navegación, búsqueda y filtrado de datos, información y contenido digital 1.2 Evaluar datos, información y contenido digital 1.3 Gestionar datos, información y contenido digital
Comunicación	2.1 Interactuar mediante tecnologías digitales 2.2 Compartir mediante tecnologías digitales 2.3 Compromiso ciudadano con tecnologías digitales

	2.4 Colaborar mediante tecnologías digitales
	2.5 Netiqueta
	2.6 Gestión de la identidad digital
Creación de contenido	3.1 Desarrollo de contenidos
	3.2 Integrar y reelaborar contenido digital
	3.3 Copyright y licencias
	3.4 Programación
Seguridad	4.1 Proteger los dispositivos
	4.2 Proteger los datos personales y la privacidad
	4.3 Proteger la salud y el bienestar
	4.4 Proteger el medio ambiente
Solución de problemas	5.1 Resolver problemas técnicos
	5.2 Identificar necesidades y respuestas tecnológicas
	5.3 Uso creativo de la tecnología digital
	5.4 Identificar lagunas en la competencia digital

Nota: elaboración propia basada en INTEF (2017).

Un instrumento diseñado para valorar la competencia digital con base en el Modelo *DigComp* es el *Test Ikanos*, producido en el marco de la iniciativa titulada de la misma manera: *Ikanos*. Bilbao, et al (2022) mencionan que la iniciativa *Ikanos* ha sido impulsada por el Gobierno Vasco en el año 2015 y tiene como finalidad fomentar el conocimiento, reconocimiento y desarrollo de las competencias digitales en la población. Su objetivo principal es apoyar facilitando tanto la adquisición de aprendizaje como la acreditación de estas competencias, en respuesta a las exigencias de una sociedad cada vez más digitalizada. Para lograrlo, *Ikanos* se basa en tres líneas de actuación fundamentales que guían sus esfuerzos y estrategias, las cuales son:

1. Sensibilizar en la mejora de las competencias digitales para la empleabilidad y el aprendizaje.
2. Acompañar en el proceso de mejora de las competencias digitales.
3. Innovar para asegurar que la iniciativa sea un referente innovador entre las políticas públicas sobre Competencia digital (Gobierno Vasco, 2021).

El *Test Ikanos* es una herramienta diseñada para el autodiagnóstico de competencias digitales. Dicha herramienta ofrece una evaluación personalizada que permite a los usuarios conocer su perfil digital, identificando fortalezas y áreas de mejora en el manejo de las tecnologías digitales.

En este test, además de las áreas competenciales consideradas en el Modelo *DigComp* (Ver Tabla 2) se integra el análisis de dos *Digital Soft Skills*: “Autoaprendizaje” y “Trabajo en equipo”, las cuales se valoran con base en la integración de habilidades de dos o más áreas competenciales del *DigComp*, como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3

Digital Soft Skill (Habilidades blandas digitales)

Área	Competencia digital
Autoaprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Navegación, búsqueda y filtrado de información • Evaluación de información, datos y contenidos digitales • Almacenamiento y recuperación de información • Colaboración mediante canales digitales • Netiqueta • Gestión de la identidad digital • Resolución de problemas técnicos

	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de necesidades y respuestas tecnológicas
Trabajo en equipo	<ul style="list-style-type: none"> • Almacenamiento y recuperación de información • Interacción mediante las tecnologías digitales • Compartir información y contenidos digitales • Colaboración mediante canales digitales • Desarrollo de contenidos digitales • Integración y reelaboración de contenidos digitales • Derechos de autor y licencias

Nota: elaboración propia basada en el Perfil Digital. *Test Ikanos* (2023).

Los resultados que arroja la aplicación del *Test Ikanos*, se organiza con base en las Áreas competenciales y competencias del Marco Europeo de Competencias digitales basada en el Marco *DigComp*. (*Test IKANOS*, 2023). Las cuales se muestran en la Tabla 4, recopilada desde el perfil digital que arroja el test para su interpretación y análisis.

Tabla 4

Marco DigComp para la interpretación de resultados.

Área	Competencia digital	Descripción
Información	Navegación, búsqueda y filtrado de información, datos y contenidos digitales	Buscar información, datos y contenidos digitales en red y acceder a ellos, expresar de manera organizada las necesidades, encontrar datos relevantes para las tareas docentes, seleccionar

		recursos educativos eficazmente, gestionar fuentes de información y estrategias personales de información.
	Evaluación de información, datos y contenidos digitales	Analizar, comparar y evaluar críticamente la credibilidad y fiabilidad de las fuentes de información, datos y contenido digital. Analizar, interpretar y evaluar críticamente los datos obtenidos.
	Almacenamiento, recuperación de información, datos y contenidos digitales	Gestionar y almacenar información, datos y contenidos digitales para facilitar su recuperación organizando información, datos y contenidos digitales en un sistema estructurado.
Comunicación	Interacción mediante las tecnologías digitales	Interactuar a través de una variedad de dispositivos digitales y aplicaciones. Comprender cómo se distribuye, visualiza y gestiona la comunicación digital. Referirse a diferentes formatos de comunicación, para adaptar los modos y estrategias de comunicación a la audiencia específica.
	Compartir información y contenidos digitales	Comunicar a los demás la ubicación y el contenido de la información encontrada. Estar dispuestos y ser capaces de compartir conocimientos, contenidos y recursos, para actuar como intermediario. Ser proactivo en la difusión de noticias, contenidos y

	recursos, Saber acerca de las prácticas de citación.
Participación ciudadana en línea	Participar en la sociedad a través de la participación en línea, buscar oportunidades para el desarrollo personal y la capacitación en el uso de tecnologías y entornos digitales, ser consciente del potencial de las tecnologías para la participación ciudadana.
Colaboración mediante canales digitales	Utilizar las tecnologías y medios de comunicación para el trabajo en equipo, los procesos de colaboración, co-construcción y co-creación de recursos, conocimiento y contenidos.
Netiqueta	Tener los conocimientos de las normas de conducta en interacciones en línea o virtuales, estar al tanto de los aspectos de la diversidad cultural, para poder protegerse a sí mismo y a otros de posibles peligros en línea, para desarrollar estrategias activas para descubrir comportamientos inapropiados.
Gestión de la identidad digital	Crear, adaptar y gestionar una o varias identidades digitales, para proteger la propia reputación, para manejar los datos que genero a través de varias cuentas y aplicaciones.

Creación de contenido	Desarrollo de contenidos digitales	Crear contenidos en diferentes formatos, incluyendo contenidos multimedia. Editar y mejorar el contenido de creación propia o ajena. Expresarse creativamente a través de los medios digitales.
	Integración reelaboración contenidos digitales	Modificar, perfeccionar y combinar los recursos existentes para crear contenido digital y conocimiento nuevo, original y relevante.
	Derechos de autor y licencias	Entender cómo se aplican los derechos de autor y las licencias a la información y los contenidos.
	Programación	Realizar modificaciones en programas informáticos, aplicaciones, configuraciones, programas, dispositivos. Entender los principios de la programación, comprender qué hay detrás de un programa.
Seguridad	Protección dispositivos	Proteger los dispositivos propios y comprender los riesgos y amenazas online. Saber acerca de las medidas de seguridad y protección.
	Protección de datos personales e identidad digital	Proteger los datos personales y la privacidad en entornos digitales. Entender cómo utilizar y compartir información de identificación personal siendo capaz de protegerse a uno mismo y a los demás de daños y perjuicios. Entender que los servicios

		digitales utilizan una "Política de privacidad".
	Protección de la salud y el bienestar	Ser capaz de evitar riesgos para la salud y amenazas al bienestar físico y psicológico al utilizar las tecnologías digitales. Ser capaz de protegerse a sí mismo y a los demás de posibles peligros en entornos digitales. Conocer las tecnologías digitales para el bienestar social y la inclusión social.
	Protección del medio ambiente	Conocer el impacto ambiental de las tecnologías digitales y su uso.
Solución de problemas	Resolución de problemas	Identificar problemas técnicos y resolverlos al operar dispositivos y utilizar entornos digitales.
	Identificación de necesidades	Evaluar sus propias necesidades en materia de recursos, herramientas y desarrollo de competencias, para hacer coincidir las necesidades con las posibles soluciones, adaptar las herramientas a las necesidades personales, evaluar críticamente las posibles soluciones y las herramientas digitales.
	Utilización creativa de la tecnología digital	Utilizar herramientas y tecnologías digitales para crear conocimiento e innovar procesos y productos. Involucrarse en el procesamiento cognitivo para comprender y resolver problemas conceptuales.

Identificación de lagunas Entender dónde es necesario mejorar en la competencia digital o actualizar las competencias propias, para apoyar a otros en el desarrollo de la competencia digital, para mantenerse al día con los nuevos desarrollos.

Nota: elaboración propia basada en el Perfil Digital. *Test Ikanos* (2023).

3. Metodología

Para abordar el estudio de los niveles de desarrollo de competencias digitales que valoran en sí mismos estudiantes universitarios del área de ciencias naturales, se realizó una investigación desde un enfoque cuantitativo, con un alcance descriptivo no experimental y un diseño de tipo exploratorio, tal como sugieren Gutiérrez y colaboradores en (2017), Chiecher (2020) y Rendón (2023), para investigaciones como la que se presenta. Nos aproximamos al objeto de estudio sin modificar las variables, con la finalidad de explorarlo y describirlo. Con base en ello, el instrumento para la recogida de la información ha sido un cuestionario, elaborado a partir del *Test Ikanos*.

3.1 Participantes

La población participante fue de 164 estudiantes de los programas académicos de la Facultad de Ciencias Naturales perteneciente a la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), México. Los participantes cursaban entre el primero y noveno semestre de los 7 programas educativos de las licenciaturas: Medicina Veterinaria y Zootecnia, Producción Agropecuaria Sustentable, Geografía Ambiental, Biología, Microbiología, Nutrición y Horticultura ambiental, fueron seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia (Bisquerra, 2004). Sus edades oscilaron entre los 18 y 30 años.

La muestra permitió recolectar y analizar datos para identificar tendencias y patrones en las habilidades digitales de los participantes, así como describir su autovaloración sobre el nivel de competencia digital que identifican en sí mismos de acuerdo con el modelo *DigComp*.

3.2 Instrumento utilizado

El instrumento de recolección de información utilizado fue el *Test Ikanos*, el cual permite realizar un autodiagnóstico de las capacidades digitales de un usuario o una organización tomando como referencia el marco europeo *DigComp* validado por la Comisión Europea en 2013 de definición de competencias digitales. *Ikanos – DigComp*.

Este instrumento, diseñado para evaluar competencias digitales, integra en su análisis las denominadas "*Digital Soft Skills*" (habilidades blandas digitales), las cuales son fundamentales para el desempeño efectivo en entornos digitales. Estas habilidades no solo abarcan el manejo técnico de herramientas tecnológicas, sino también competencias transversales como la capacidad de aprender de manera autónoma y colaborar eficientemente en equipos de trabajo, ya sea de forma presencial o virtual.

Las áreas competenciales que evalúa son: información, comunicación, creación de contenidos, seguridad, solución de problemas, autoaprendizaje y trabajo en equipo. Asimismo, se recaban datos sobre el contexto del estudiantado, lo que permite hacer correlaciones entre los niveles que autovaloran en sí mismos los estudiantes, y condiciones contextuales.

El instrumento está compuesto por 184 ítems, organizado con dos tipos de escalas: la primera parte los ítems son de tipo Likert y la escala que se utiliza es "Nunca, Poco, Bastante y Siempre". En la segunda parte la escala empleada es: "Básico, Intermedio, Avanzado y Experto". En algunas partes se cambia el "Nada" por "Nunca", dependiendo la pregunta. El test mide la autovaloración de estudiantes acerca de su competencia digital lo que permite recopilar la mayor cantidad de datos y superar limitaciones de costo y tiempo respecto de otros tipos de instrumentos, como los basados en la observación (León, et al 2019), lo cual facilita el logro del objetivo de este trabajo.

Para su aplicación en este proyecto, el instrumento fue valorado considerando los criterios de adecuación, claridad y relevancia de los ítems. Se analizó la coherencia del contenido, la precisión de la redacción, importancia y relevancia al proyecto. Asimismo, se llevó a cabo una revisión general que no derivó cambios significativos, aunque se ajustaron algunos términos para adecuarlos técnicamente, teórica y contextual del ámbito en el que es aplicado el instrumento. También se incluyeron preguntas de carácter general en el instrumento, para recolectar los datos socioeconómicos, las cuales no inciden directamente en el constructor de la competencia digital. Entre estas se agregaron 10 preguntas que iniciaron el test, las cuales consistían en "la edad, semestre, licenciatura, acceso a

internet en su casa y en la universidad, el uso de dispositivos electrónicos, el uso de tecnología en el aula, los dispositivos más utilizados por los estudiantes y cómo consideran el uso de la tecnología digital como apoyo en los procesos de aprendizaje". Después de estas preguntas partieron los ítems del *Test Ikanos* (Ver anexo 3).

3.3 Consideraciones éticas

El test realizado contó con los mecanismos de consentimiento informado, por lo que se diseñó un ítem que fue agregado al inicio del formulario para su aplicación. En dicho ítem se mencionaba el estar de acuerdo en participar en el estudio y que fueron informados de los objetivos del mismo, de igual forma si se deseaba consultar el consentimiento en extenso se colocó un enlace del documento que explicaba con mayor profundidad la finalidad del test y la invitación a colaborar de forma libre, anónima y voluntaria, adjuntando algunos puntos para aclarar dudas y el nombre de los contactos en caso de presentarlas. El consentimiento informado puede consultarse en los Anexos de este documento.

3.4 Procedimiento

El *Test Ikanos*, para la aplicación se trasladó a un formulario de Google en el cual los ítems se distribuyeron en 6 categorías. La primera, corresponde a las preguntas generales, para los datos sociodemográficos. (Ver Tabla 5).

Tabla 5

Preguntas de datos sociodemográficos

Contexto del estudiante

Se presentó a través de texto de respuesta corta y opciones de respuesta por casilla de selección. En esta sección, la validez de la respuesta se aseguró configurando las preguntas como obligatorias, de modo que los usuarios no podían continuar a la siguiente sección sin responderlas.

Nota: elaboración propia. (2023).

Las siguientes categorías corresponden directamente al test Ikanos, las cuales fueron (Véase tabla 6):

Tabla 6

Preguntas del Test Ikanos

Preguntas de 12 a 12.9

- Navegar y buscar datos, información y contenidos digitales Se presentó a través de la opción de cuadrículas de varias opciones, solicitando una respuesta por cada fila.

Preguntas de 13 a 21.10

- Filtrar datos, información y contenidos digitales Se presentó a través de la opción de cuadrículas de casillas, solicitando una respuesta por cada fila.
- Evaluar los datos, la información y los contenidos digitales
- Gestionar los datos, la información y los contenidos digitales
- Interactuar a través de las tecnologías digitales
- Compartir a través de las tecnologías digitales
- Participación ciudadana a través de las tecnologías digitales
- Colaborar a través de las tecnologías digitales
- Netiqueta
- Gestionar la identidad digital

Preguntas de 22 a 22.12

- Creación de contenido: herramientas Se presentó a través de la opción de cuadrículas de varias opciones,

solicitando una respuesta por cada fila.

Preguntas de 23 a 32.7

- Desarrollar contenidos digitales Se presentó a través de la opción
- Integrar y reelaborar contenidos de cuadrículas de casillas, digitales solicitando una respuesta por cada fila.
- Derechos de autor y licencias
- Programación
- Proteger los dispositivos
- Proteger los datos personales y la intimidad
- Proteger la salud y el bienestar
- Proteger el medio ambiente
- Resolver problemas técnicos
- Identificar carencias en competencias digitales

Preguntas de 33 a 34.7

- Utilizar creativamente las tecnologías Se presentó a través de la opción digitales de cuadrículas de varias opciones,
- Identificar necesidades y respuestas solicitando una respuesta por cada tecnológicas fila.

Nota: elaboración propia basada en *Test Ikanos*. (2023).

El cuestionario se distribuyó al estudiantado de programas de Licenciatura de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), utilizando un formulario de Google mediante las siguientes estrategias:

- Envío por medios oficiales de la unidad académica: Se utilizó el correo institucional y grupos de comunicación avalados por la Facultad para garantizar el alcance adecuado entre los estudiantes.

- Aplicación en salones: Con autorización previa de los docentes, se aplicó el formulario directamente en las aulas, asegurando una tasa de respuesta más alta al explicar personalmente los objetivos del estudio. También se solicitó el espacio de salones de cómputo para poder realizar el llenado del cuestionario y que no hubiera fallas técnicas.

Se obtuvo un total inicial de 164 respuestas. Sin embargo, tras una revisión preliminar de los datos, se invalidaron 14 respuestas, de las cuales dos corresponden a participantes que no otorgaron su consentimiento informado. Finalmente, se incluyeron 150 respuestas válidas para el análisis estadístico.

3.5 Análisis de datos

Los datos recolectados a través del Formulario de Google, fueron descargados y organizados en una hoja de cálculo de Excel. Durante este proceso inicial, se llevaron a cabo las siguientes acciones:

- **Normalización de respuestas:** Se revisaron y ajustaron las respuestas para garantizar la coherencia: se invalidaron valores atípicos y duplicados. En total se invalidaron 14 respuestas.
- **Revisión de datos:** Se verificó que las respuestas fueran completas y válidas según los criterios establecidos en el formulario. Se verificaron las respuestas de las 34 preguntas de cada uno de los participantes sin encontrar alguna incidencia que invalidara las respuestas.
- Se tomaron como base para el análisis estadístico descriptivo un total de 150 respuestas válidas.

3.6 Asignación de Valores Numéricos

Para facilitar el análisis cuantitativo y para la comprensión de los resultados se asignaron valores numéricos a las respuestas de la escala ordinal, según los siguientes criterios:

- Para las preguntas con escala de tipo Likert: "Nunca/Nada, Poco, Bastante y Siempre," se asignaron los valores de 1 a 4, respectivamente.
- En las preguntas con escalas de "Básico, Intermedio, Avanzado y Experto" se asignaron valores de 1 a 4 en el mismo orden (Véase tabla 7).

Tabla 7

Asignación de Valores Numéricos

Número	Escala ordinal	Escala ordinal
1	Básico	Nunca/Nada
2	Intermedio	Poco
3	Avanzado	Bastante
4	Experto	Siempre

Nota: elaboración propia. (2023).

3.7 Clasificación de las Preguntas por Escala

Las clasificaciones de las preguntas por escala fueron a partir de la pregunta 12 a la 34, las cuales se presentan en las siguientes tablas según lo correspondiente en las preguntas del cuestionario, por las diferencias entre el contenido de las preguntas.

- De la pregunta 12 a 21.10 la escala ordinal es:

Tabla 8

Escala ordinal pregunta 12 a 21.10

Número	Escala ordinal
1	Nunca
2	Poco
3	Bastante
4	Siempre

Nota: elaboración propia. (2023).

- De la pregunta 22 a 22.12 la escala ordinal es:

Tabla 9

Escala ordinal pregunta 22 a 22.12

Número	Escala ordinal
1	Básico
2	Intermedio
3	Avanzado
4	Experto

Nota: elaboración propia. (2023).

- De la pregunta 29 a 30 la escala ordinal es:

Tabla 10

Escala ordinal pregunta 29 a 30

Número	Escala ordinal
1	Nada
2	Poco
3	Bastante
4	Siempre

Nota: elaboración propia. (2023).

- De la pregunta 31 a 34 la escala ordinal es:

Tabla 11

Escala ordinal pregunta 31 a 34

Número	Escala ordinal
1	Nunca
2	Poco
3	Bastante
4	Siempre

Nota: elaboración propia. (2023).

Cada respuesta fue agrupada según las categorías definidas en las escalas. Esto permitió identificar patrones en las competencias y percepciones de los participantes que se presentan a continuación en los resultados.

Para esto, se llevó a cabo el uso de la estadística descriptiva, realizando análisis de frecuencias y porcentajes para poder determinar y facilitar la distribución de las respuestas. Además, se calcularon medias y desviaciones estándar para poder obtener una visión general y detallada de los niveles de competencia digital. De igual forma, se aplicaron pruebas de estadística inferencial, específicamente la correlación de Spearman, para identificar la correlación entre el programa educativo, la edad, el semestre y el nivel global de competencia digital de los estudiantes.

4. Resultados

4.1 Datos sociodemográficos

A continuación, se proporciona información clave sobre los estudiantes de la Facultad de Ciencias Naturales que participaron en la evaluación de competencias digitales mediante el *Test Ikanos*. Las primeras diez preguntas del instrumento estuvieron orientadas a recabar datos generales de los participantes como su edad, semestre, licenciatura.

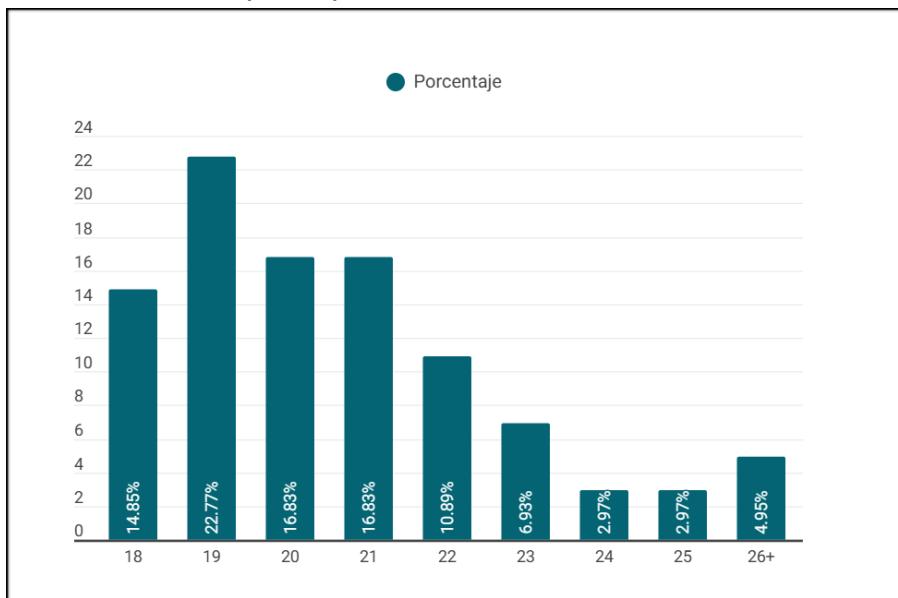
Edad de los participantes

En cuanto a la edad, los resultados muestran que la mayoría de los participantes se encuentra en el rango de edad de 19 años, representando una frecuencia de 23 % de la muestra. En contraste, el grupo con menor representación corresponde a los estudiantes de 25 y 24 años, quienes conforman una proporción significativamente más baja dentro de la población estudiada con una frecuencia de 3%.

Estos datos reflejan la mayor participación por parte de jóvenes en la etapa inicial de su formación académica, además, esta distribución muestra que las competencias digitales evaluadas pueden estar influidas por las experiencias previas de los estudiantes con la tecnología.

Gráfica 1

Edades de los participantes

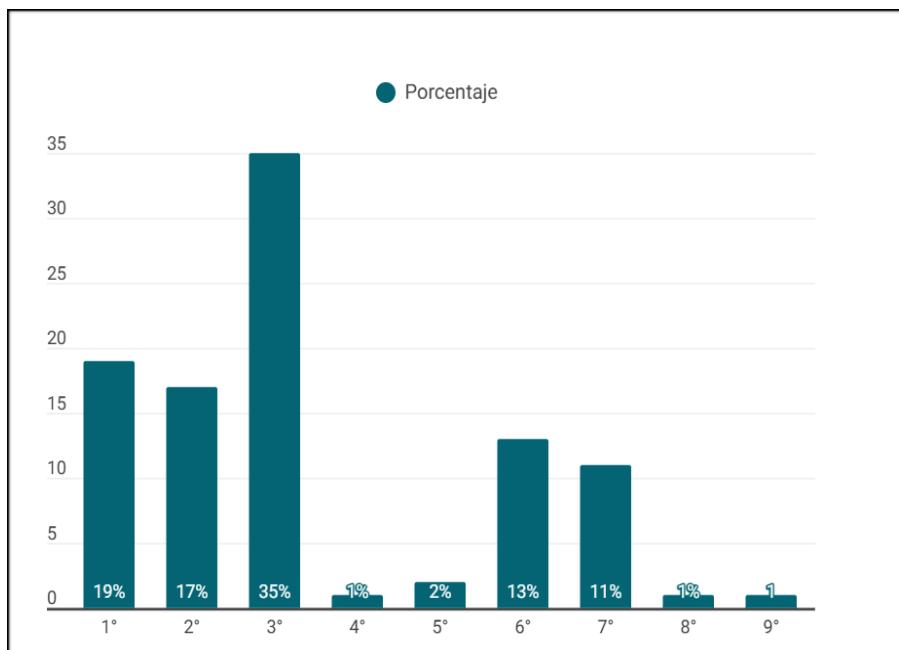


Nota. Los datos fueron recolectados mediante cuestionario autoadministrado. N = 150.

Elaboración propia (2023).

Gráfica 2

Semestre



Nota. Los datos fueron recolectados mediante cuestionario autoadministrado. N = 150.

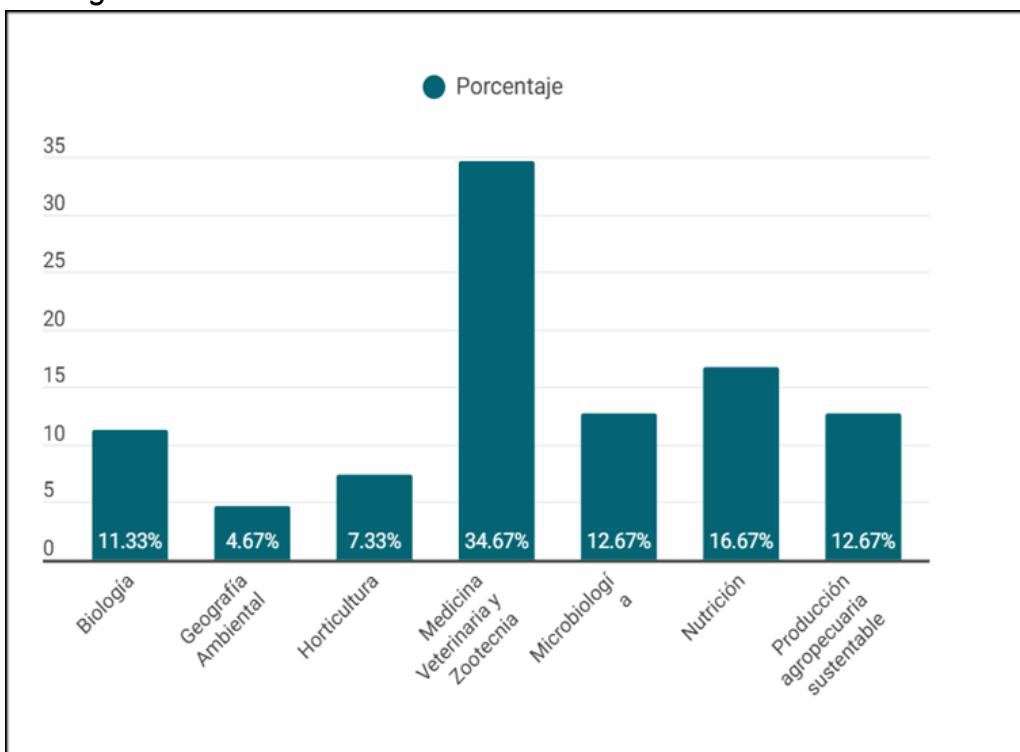
Elaboración propia (2023).

Participación por programa académico

En cuanto a la participación por programa académico, los resultados destacan que la Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia tuvo la mayor participación en la investigación, representando el porcentaje más alto de la muestra con una frecuencia de 34.67 %. En contraste, la Licenciatura en Geografía Ambiental registró la menor participación, con un 5% de frecuencia siendo el menor número de participantes. Esta distribución muestra la diversidad en la representación de los distintos programas educativos dentro de los participantes.

Gráfica 3

Programa académico



Nota. Los datos fueron recolectados mediante cuestionario autoadministrado. N = 150.

Elaboración propia (2023).

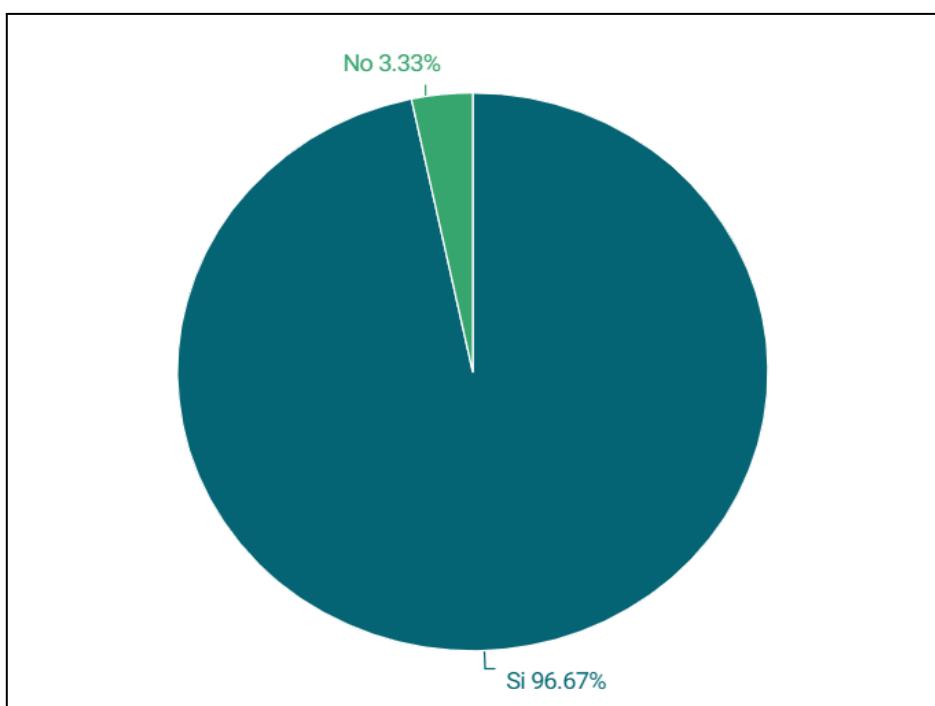
Acceso a internet

Respecto al acceso a internet, los resultados muestran que la mayoría de los participantes indicaron que sí cuentan con acceso a internet en sus hogares, representando la mayor frecuencia de respuestas con un 96.7 %. En contraste, un

porcentaje menor señaló que no disponen de internet en sus casas con un 3.3 %. Aunque es un porcentaje minoritario, resulta relevante observar que aún hay estudiantes con limitación en cuanto a la conectividad, lo que podría representar una barrera para el aprendizaje y el aprovechamiento digital. Estos resultados reflejan una alta disponibilidad de recursos tecnológicos entre los estudiantes, lo cual es un factor clave para el desarrollo de competencias digitales y la participación en actividades educativas en línea.

Gráfica 4

Acceso a *internet*



Nota. Los datos fueron recolectados mediante cuestionario autoadministrado. N = 150.
Elaboración propia (2023).

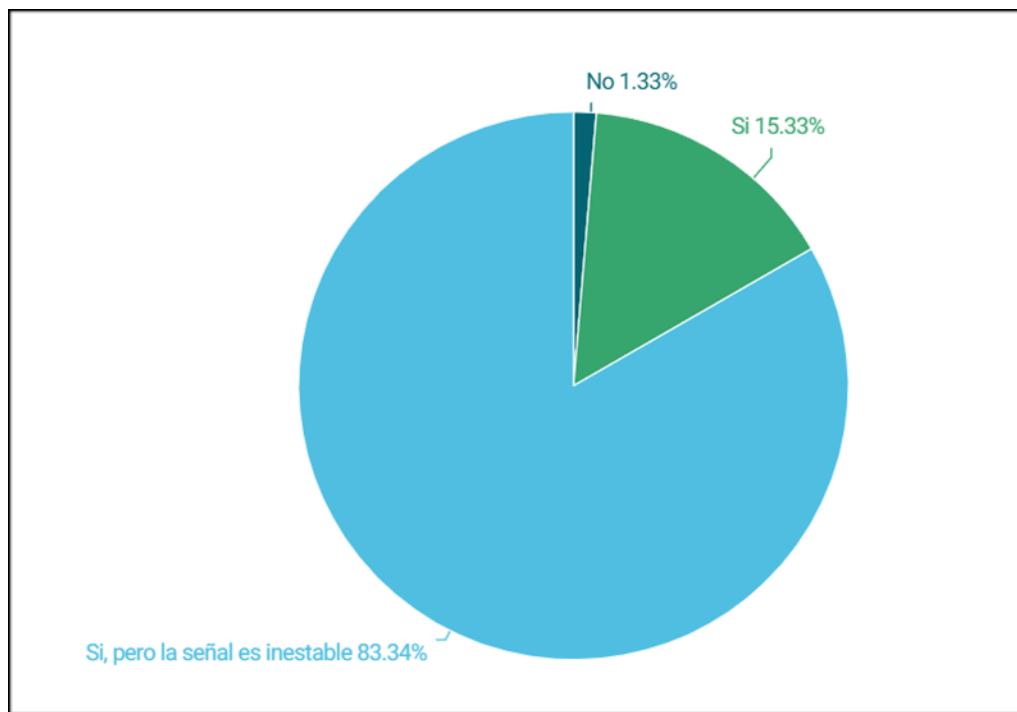
Acceso a internet en la institución educativa

En relación al acceso a internet dentro de la institución, la mayoría de los participantes señaló que sí cuentan con acceso a internet en la escuela, sin embargo, muestra poca señal, representando el 83.33% de las respuestas. Un 15.33% de los estudiantes indicaron que sí tienen acceso con buena calidad de

señal, mientras que solo un 1.33% afirmó que no cuentan con internet en la escuela. Estos resultados reflejan que, aunque la mayoría de los estudiantes puede acceder a internet en el entorno escolar, la calidad de la conexión sigue siendo un desafío importante para el desarrollo óptimo de actividades académicas en línea.

Gráfica 5

Acceso a internet en la institución educativa



Nota. Los datos fueron recolectados mediante cuestionario autoadministrado. N = 150.

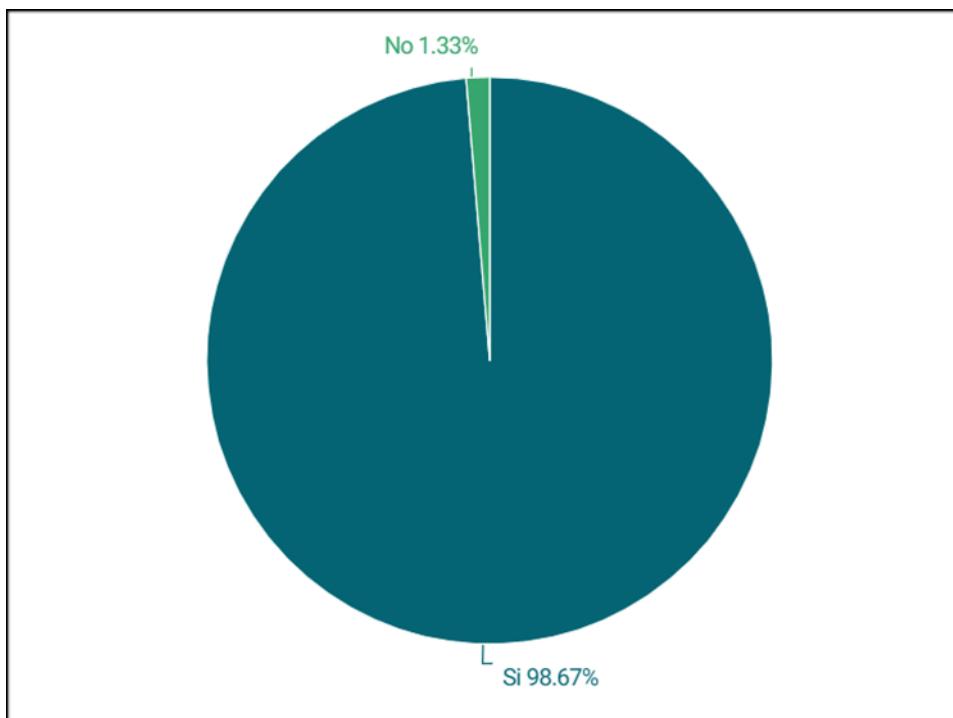
Elaboración propia (2023).

Acceso a dispositivos

En cuanto al acceso a dispositivos, los resultados muestran que el 98.66% de los participantes indicaron que sí cuenta con un dispositivo que se conecta a internet, mientras que solo un 1.33% señaló que no dispone de dicho dispositivo, lo que muestra que son casos específicos que tienen estas limitaciones.

Gráfica 6

Acceso a dispositivos



Nota. Los datos fueron recolectados mediante cuestionario autoadministrado. N = 150.

Elaboración propia (2023).

Otros aspectos de interés indagados en el estudio son los siguientes:

Se analizaron las opiniones sobre el uso de la tecnología en el aula, como resultado se mostró que un 75.84%, consideró que es necesario integrar la tecnología en el entorno educativo. En contraste, un 24.16% lo calificó como opcional. Estos resultados reflejan una fuerte percepción de la relevancia de las herramientas tecnológicas como parte fundamental del proceso de enseñanza-aprendizaje, aunque aún existe un sector que considera que su implementación no es indispensable.

Se indagó cuáles son los dispositivos más utilizados por los estudiantes, y los resultados revelaron que el celular es el de mayor preferencia, siendo el más empleado para actividades académicas y acceso a internet. Por el contrario, la laptop resultó ser el dispositivo menos utilizado entre los participantes.

El uso de la tecnología digital como apoyo en los procesos de aprendizaje se mostró con un 77.85%, esta proporción de estudiantes considera que es necesario integrar el uso de tecnología digital como apoyo para mejorar la experiencia educativa. En contraste, un 22.15% opinó que es opcional. Estos resultados reflejan una percepción generalizada de la importancia de la tecnología digital como una herramienta clave para facilitar y enriquecer los procesos de enseñanza-aprendizaje, aunque aún existe un sector que no la percibe como indispensable.

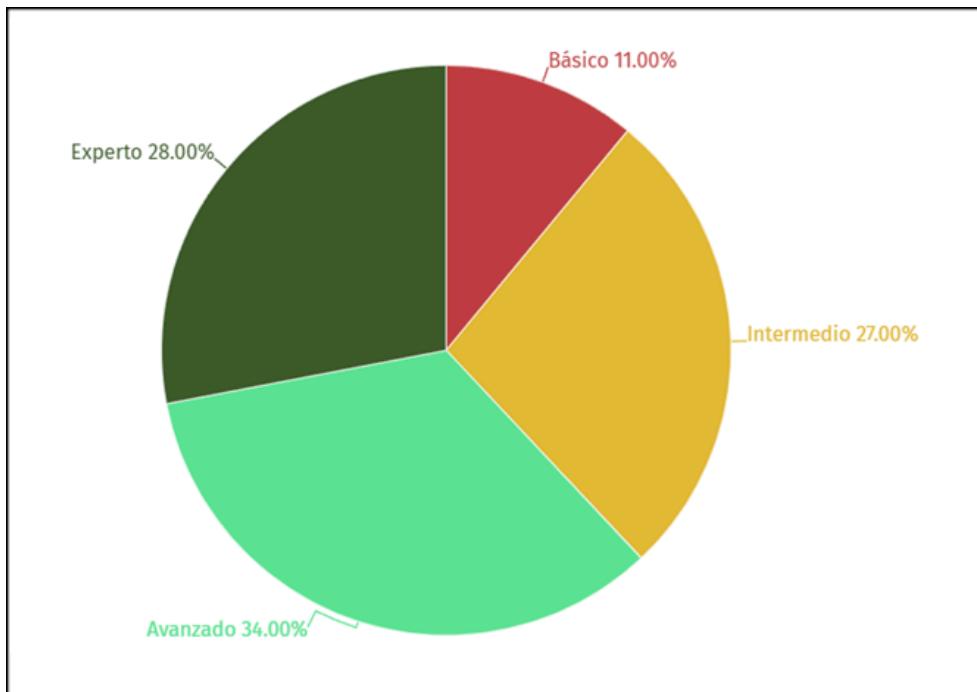
En cuanto a considerar necesario curso de formación en el uso crítico de la tecnología digital se mostró 92.62 %, participantes que consideran necesario el uso crítico. Por otro lado, el 7.38% muestra que no es necesario la formación para el uso crítico de la tecnología.

4.2 Nivel global de competencia digital autovalorada por los estudiantes

Los resultados indican que la mayoría de la población participante se autovaloran en el nivel de avanzado con un 34%, aunque es importante señalar que la diferencia es poca entre los niveles intermedio con un 27% y experto con un 28%. Lo cual, podemos decir que el nivel en el que se autovaloran los estudiantes participantes es adecuado para su formación académica, sin dejar a un lado la población del 11% quienes se sitúan en un nivel básico. (Ver gráfica 7).

Gráfica 7

Nivel global de competencia digital autovalorada por los estudiantes



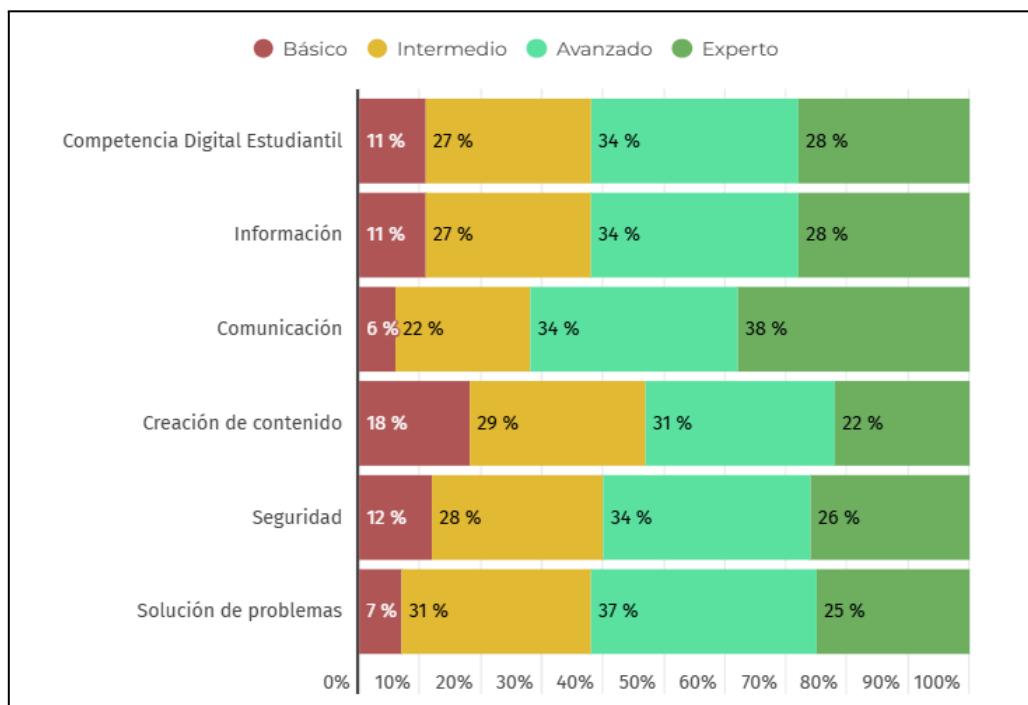
Nota. Los datos fueron recolectados mediante cuestionario autoadministrado. N = 150.

Elaboración propia basada en el *Test Ikanos* (2023).

4.3 Nivel de competencia digital autovalorada por los estudiantes por área

Como se mencionó en la metodología de este estudio, el *Test Ikanos* evalúa la autovaloración de desarrollo de la competencia digital en las siguientes áreas: información, comunicación, creación de contenido, seguridad y solución de problemas.

Al realizar el análisis de los niveles identificados por cada una de estas áreas, se encontró que el área con mayor nivel de desarrollo es la comunicación, valorada con el 72% de los participantes que se ubican en niveles avanzado y experto. El área de información y solución de problemas le siguieron, ambas con un 62% de los participantes en esos niveles. Por último, el área de creación de contenido se presenta como la de menor valoración de las 5 áreas, con el 53% de las participaciones en el nivel avanzado y experto. (Ver gráfica 8).

Gráfica 8*Competencia Digital Estudiantil por Respuesta*

Nota. Los datos fueron recolectados mediante cuestionario autoadministrado. N = 150.

Elaboración propia basada en el *Test Ikanos* (2023).

Tabla 12*Competencia Digital Estudiantil por Respuesta*

Área	Porcentaje				
	Básico	Intermedio	Avanzado	Experto	Total
Competencia digital estudiantil	11%	27%	34%	20%	100%
Información	11%	27%	34%	28%	100%
Comunicación	6%	22%	34%	38%	100%
Creación de contenido	18%	29%	31%	22%	100%
Seguridad	12%	28%	34%	26%	100%
Solución de problemas	7%	31%	37%	25%	100%

Nota. Los datos fueron recolectados mediante cuestionario autoadministrado. N = 150.

Elaboración propia basada en el *Test Ikanos* (2023).

En la gráfica y tabla anterior se presentan los resultados globales de las áreas evaluadas en el test Ikanos. Los datos reflejan el nivel de competencia digital de los estudiantes en las distintas dimensiones contempladas. Entre los resultados destacan los niveles Avanzado y Experto.

A continuación, se muestran las categorías y sus resultados de cada área, las cuales son: Información, Comunicación, Creación de contenido, Seguridad y Solución de problemas, en las cuales se señalan los niveles predominantes en color gris oscuro, además de señalar las áreas de oportunidad en la categoría que alcancen el 25% de la población en el nivel básico.

Nivel de competencia autovalorada en el área información

En el ámbito del área de información, los datos revelan que una proporción significativa de la población participante se autovalora en el nivel avanzado e intermedio, con porcentajes que alcanzan hasta el 45%, dependiendo de la competencia evaluada, ya que incluso en algunas otras el nivel autovalorado se establece en experto. Este patrón sugiere una autovaloración elevada en habilidades relacionadas con la navegación, evaluación y gestión de datos en la web. Se puede resaltar que el área de oportunidad está en la competencia de filtración de datos, información y contenidos digitales, ya que fue donde se alcanzó un 25% de la población al colocarse en el nivel básico.

Tabla 13

Nivel de competencia autovalorada en el área de información

Área	Información	Porcentaje				Total
		Básico	Intermedio	Avanzado	Experto	
Navegar y buscar datos, información y contenidos digitales		7%	33%	36%	23%	100%
Filtrar datos, información y contenidos digitales		25%	31%	25%	19%	100%

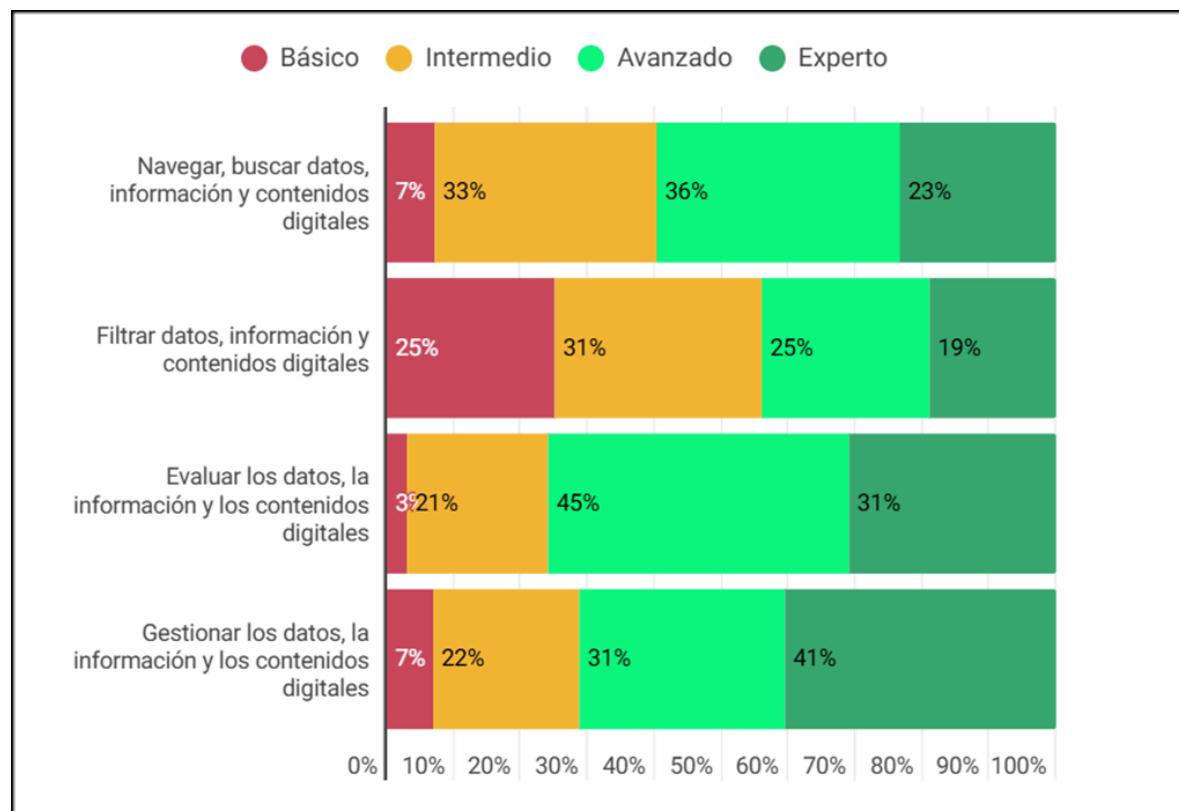
Evaluar los datos, la información y los contenidos digitales	3%	21%	45%	31%	100%
Gestionar los datos, la información y los contenidos digitales	7%	22%	31%	41%	100%

Nota. Los datos fueron recolectados mediante cuestionario autoadministrado. N = 150.

Elaboración propia basada en el *Test Ikanos* (2023).

Gráfica 9

Nivel de competencia autovalorada en el área de información



Nota. Los datos fueron recolectados mediante cuestionario autoadministrado. N = 150.

Elaboración propia basada en el *Test Ikanos* (2023).

4.4 Nivel de competencia autovalorada en el área comunicación

En el área de comunicación, los datos revelan que una proporción significativa de la población participante se autovalora en el nivel experto con porcentajes que oscilan entre el 33 % y el 43 %, dependiendo de la competencia evaluada. Este patrón sugiere una autovaloración elevada en habilidades relacionadas con la interacción, colaboración y participación ciudadana a través de tecnologías digitales.

Tabla 14

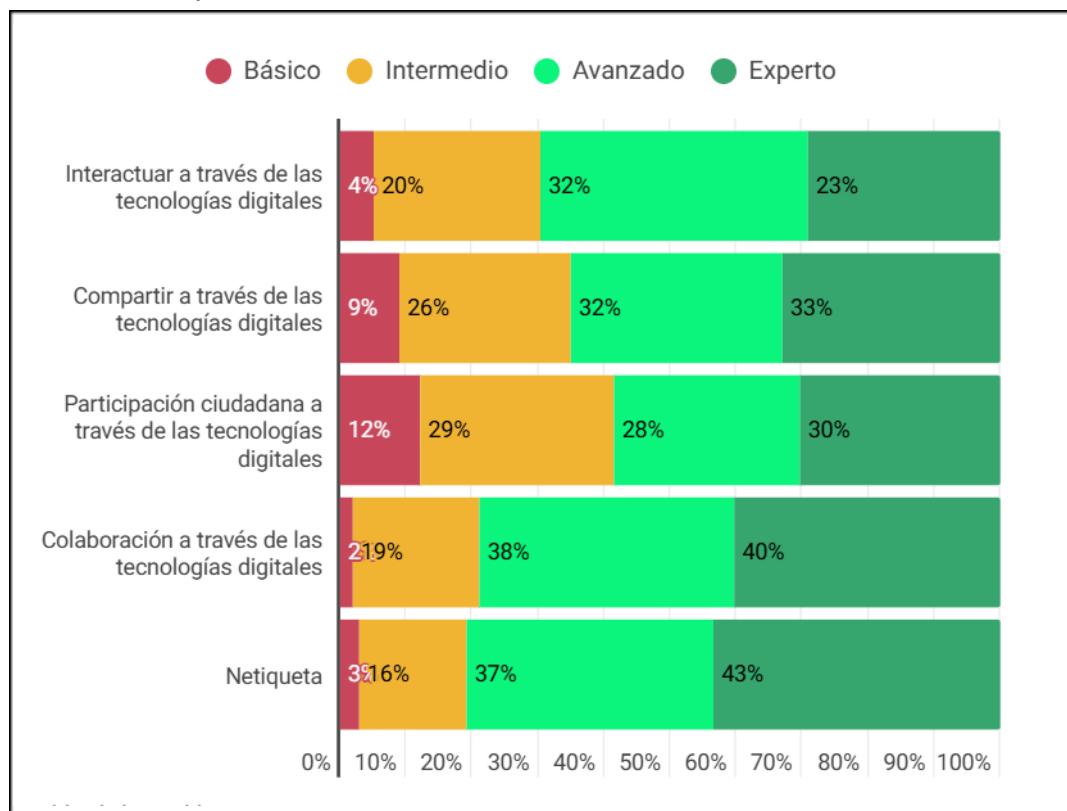
Nivel de competencia autovalorada en el área de comunicación.

Área	Porcentaje					Total
	Básico	Intermedio	Avanzado	Experto		
Comunicación						
Interactuar a través de las tecnologías digitales	4%	20%	32%	40%	100%	
Compartir a través de las tecnologías digitales	9%	26%	32%	33%	100%	
Participación ciudadana a través de las tecnologías digitales	12%	29%	28%	30%	100%	
Colaboración a través de las tecnologías digitales	2%	19%	38%	40%	100%	
Netiqueta	3%	16%	37%	43%	100%	

Nota. Los datos fueron recolectados mediante cuestionario autoadministrado. N = 150.
Elaboración propia basada en el *Test Ikanos* (2023).

Gráfica 10

Nivel de competencia autovalorada en el área de comunicación



Nota. Los datos fueron recolectados mediante cuestionario autoadministrado. N = 150.

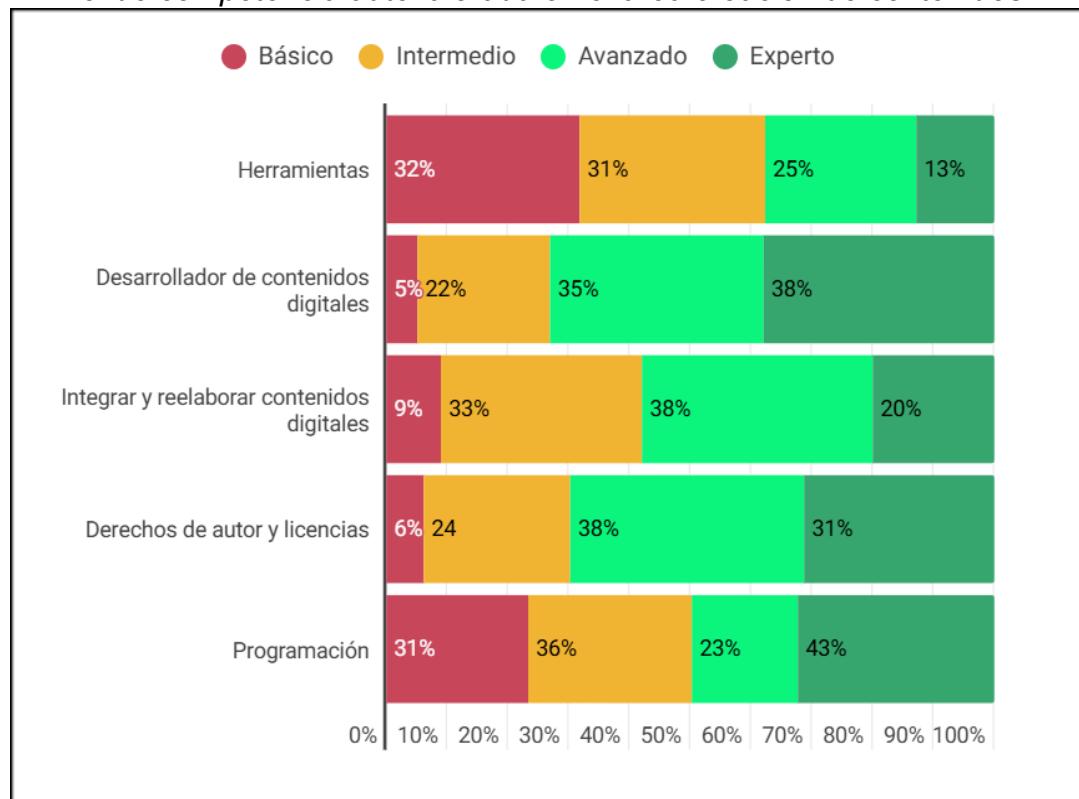
Elaboración propia basada en el *Test Ikanos* (2023).

4.5 Nivel de competencia autovalorada en el área creación de contenidos

En el ámbito de creación de contenidos, los datos revelan que el 38% de la población participante se autovalora en los niveles avanzado y experto en cuanto a la competencia de desarrollar, integrar y reelaborar contenidos digitales, además de destacar en el uso de licencias y derechos de autor. Por otro lado, se señalan dos categorías como áreas de oportunidad, las cuales serían “Herramientas” y “Programación” ubicándose en el nivel básico teniendo 32% y 31% de la población participante.

Tabla 15*Nivel de competencia autovalorada en el área creación de contenidos.*

Área	Porcentaje					Total
	Básico	Intermedio	Avanzado	Experto		
Creación de contenido						
Herramientas	32%	31%	25%	13%	100%	
Desarrollar contenidos digitales	5%	22%	35%	38%	100%	
Integrar y reelaborar contenidos digitales	92%	33%	38%	20%	100%	
Derechos de autor y licencias	6%	24%	38%	31%	100%	
Programación	31%	36%	23%	11%	100%	

Nota. Los datos fueron recolectados mediante cuestionario autoadministrado. N = 150.Elaboración propia basada en el *Test Ikanos* (2023).**Gráfica 11***Nivel de competencia autovalorada en el área creación de contenidos**Nota.* Los datos fueron recolectados mediante cuestionario autoadministrado. N = 150.Elaboración propia basada en el *Test Ikanos* (2023).

4.6 Nivel de competencia autovalorada en el área seguridad

En el ámbito de la seguridad, los datos revelan que una proporción significativa de la población participante se autovalora en el nivel avanzado, con porcentajes que oscilan entre el 27 % y el 38 %, dependiendo de la competencia evaluada. Este patrón sugiere una autovaloración elevada en la protección de datos en internet.

Tabla 16

Nivel de competencia autovalorada en el área seguridad

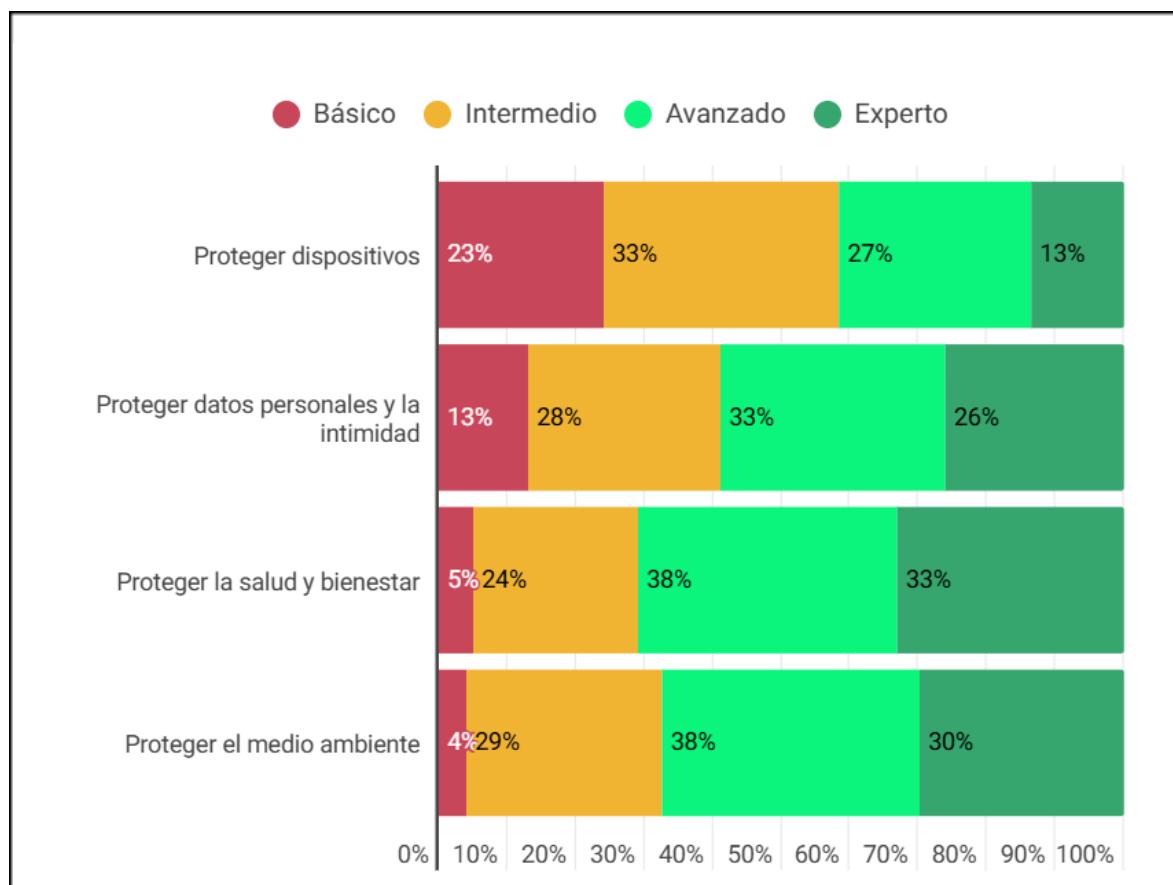
Área	Porcentaje					Total
	Básico	Intermedio	Avanzado	Experto		
Creación de contenido						
Herramientas	32%	31%	25%	13%	100%	
Desarrollar contenidos digitales	5%	22%	35%	38%	100%	
Integrar y reelaborar contenidos digitales	92%	33%	38%	20%	100%	
Derechos de autor y licencias	6%	24%	38%	31%	100%	
Programación	31%	36%	23%	11%	100%	

Nota. Los datos fueron recolectados mediante cuestionario autoadministrado. N = 150.

Elaboración propia basada en el *Test Ikanos* (2023).

Gráfica 12

Nivel de competencia autovalorada en el área de seguridad



Nota. Los datos fueron recolectados mediante cuestionario autoadministrado. N = 150.

Elaboración propia basada en el *Test Ikanos* (2023).

4.7 Nivel de competencia autovalorada en el área solución de problemas

En el ámbito de la solución de problemas, los datos revelan que una proporción significativa de la población participante se autovalora en el nivel avanzado, con porcentajes que oscilan entre el 34 % y el 44 %, dependiendo de la competencia evaluada. Este patrón sugiere una autovaloración elevada en habilidades relacionadas con el diagnóstico, la creatividad tecnológica y la toma de decisiones informadas.

Tabla 17*Nivel de competencia autovalorada en el área solución de problemas*

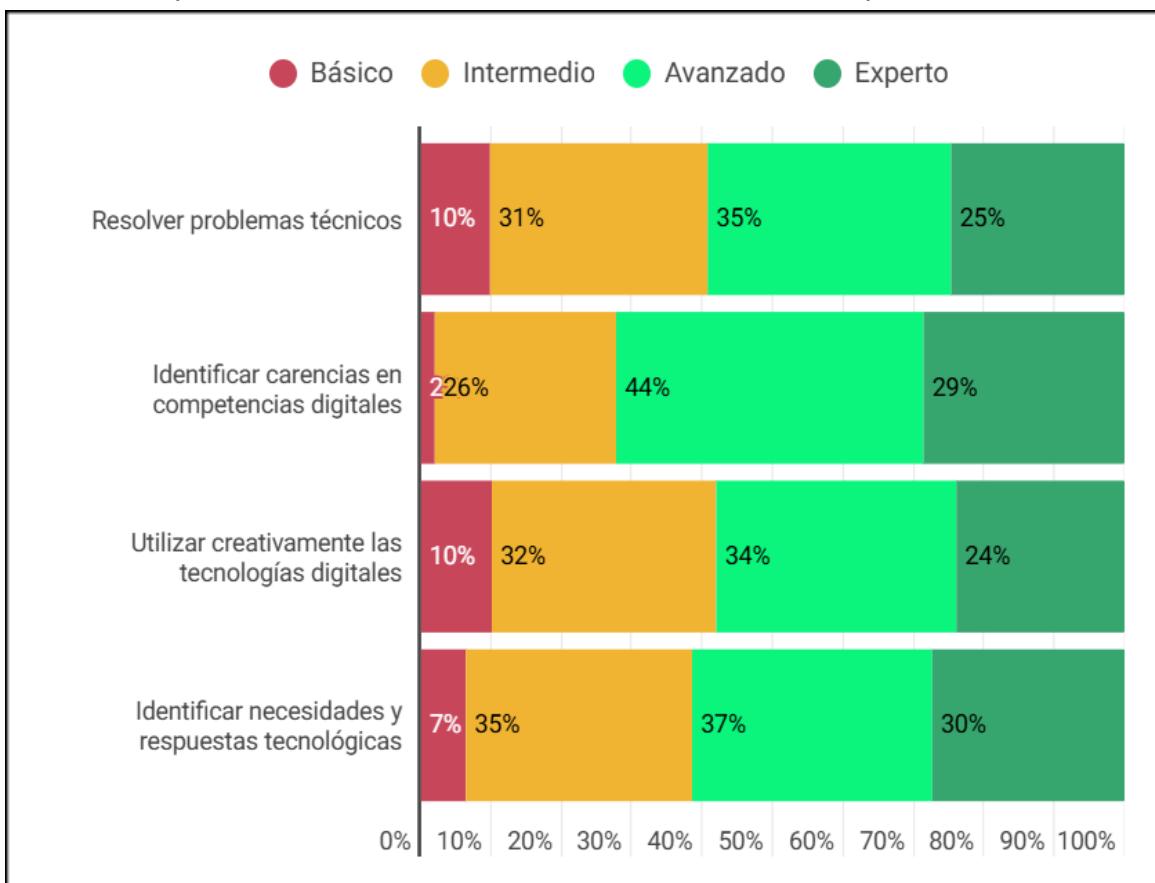
Área	Porcentaje					Total
	Básico	Intermedio	Avanzado	Experto		
Solución de problemas						
Resolver problemas técnicos	10%	31%	35%	25%	100%	
Identificar carencias en competencias digitales	2%	26%	44%	29%	100%	
Utilizar creativamente las tecnologías digitales	10%	32%	34%	24%	100%	
Identificar necesidades y respuestas tecnológicas	7%	35%	37%	21%	100%	

Nota. Los datos fueron recolectados mediante cuestionario autoadministrado. N = 150.

Elaboración propia basada en el *Test Ikanos* (2023).

Gráfica 13

Nivel de competencia autovalorada en el área de solución de problemas



Nota. Los datos fueron recolectados mediante cuestionario autoadministrado. N = 150.

Elaboración propia basada en el *Test Ikanos* (2023).

4.8 Digital soft skills

A continuación, se muestran los resultados de las habilidades digitales sobre el autoaprendizaje y trabajo en equipo. Este apartado también es acuerdo al *Test Ikanos*, el cual en base a la selección de categorías de algunas de las áreas anteriormente mostradas se analizan estas habilidades digitales, las cuales nombra como “*Digital Soft Skills*”.

Las categorías las selecciona el mismo test, el cual las integra a un mismo apartado junto a los resultados arrojados y por último indica el nivel en el que se autovalora el participante. En este caso analizaremos a la población participante e integraremos en una tabla los resultados en porcentajes y analizaremos el nivel predominante en estas dos habilidades.

4.8.1 Nivel de competencia autovalorada en el Autoaprendizaje.

En los resultados del autoaprendizaje vemos categorías de las áreas de información, comunicación y solución de problemas, las cuales, al juntarlas en la posterior tabla, muestra que la población participante se autovalora entre los niveles de avanzado y experto.

Tabla 18

Nivel de competencia autovalorada en el Autoaprendizaje.

Área a la que pertenece	Auto-aprendizaje	Porcentaje	Básico	Intermedio	Avanzado	Experto	Total
Información	Navegación, búsqueda y filtrado de información		7%	33%	36%	23%	100%
	Evaluación de información, datos y contenidos digitales		3%	21%	45%	31%	100%
	Almacenamiento y recuperación de información		7%	22%	31%	41%	100%
Comunicación	Colaboración mediante canales digitales		2%	19%	38%	40%	100%
	Netiqueta		3%	16%	37%	43%	100%
	Gestión de la identidad digital		12%	29%	28%	30%	100%

Solución de problemas	Resolución de problemas técnicos	10%	31%	21%	25%	100%
	Identificación de necesidades y respuestas tecnológicas	7%	35%	37%	21%	100%

Nota. Los datos fueron recolectados mediante cuestionario autoadministrado. N = 150.
Elaboración propia basada en el *Test Ikanos* (2023).

4.8.2 Nivel de competencia autovalorada en el Trabajo en equipo

Para el análisis de trabajo en equipo se contemplaron algunas categorías de las áreas de información, comunicación y creación de contenidos. Los resultados muestran que los estudiantes participantes se autovaloran en los niveles de avanzado y experto, lo que nos indica que los espacios digitales son utilizados a menudo por la comunidad estudiantil, lo cual ha generado esta habilidad en su uso.

Tabla 19

Nivel de competencia autovalorada en el Trabajo en equipo.

Área a la que pertenece	Trabajo en equipo	Porcentaje					Total
		Básico	Intermedio	Avanzado	Experto		
Información	Almacenamiento y recuperación de información	7%	22%	31%	41%	100%	
Comunicación	Interacción mediante las tecnologías digitales	4%	20%	32%	33%	100%	
	Compartir información y	9%	26%	32%	33%	100%	

contenidos digitales		2%	19%	38%	40%	100%
Colaboración mediante canales digitales		2%	19%	38%	40%	100%
Creación de contenidos	Desarrollo de contenidos	5%	22%	35%	38%	100%
digitales						
Integración y reelaboración de contenidos		9%	33%	38%	20%	100%
digitales						
Derechos de autor y licencias		6%	24%	38%	31%	100%

Nota. Los datos fueron recolectados mediante cuestionario autoadministrado. N = 150.

Elaboración propia basada en el *Test Ikanos* (2023).

En las tablas presentadas, acerca de los diferentes niveles de competencia autovalorada, señalan las categorías a reforzar de cada uno de los niveles, de igual forma se identifican las fortalezas de los estudiantes en cada área. De esta forma no solo se reconoce el progreso alcanzado en la investigación y los niveles destacados, sino también aquellos que se puede continuar impulsando para lograr el desarrollo integral de los estudiantes de la universidad.

4.9 Correlaciones entre variables sociodemográficas y nivel de competencia digital

Se aplicó el coeficiente de correlación de Spearman para explorar la relación entre variables sociodemográficas y el nivel de competencia digital autovalorado por los estudiantes.

La correlación entre el programa educativo y el nivel de competencia digital fue de $r_s = -0.132$, lo que indica una relación negativa débil y no significativa. Esto

sugiere que el tipo de programa académico no guarda una asociación monótona clara con la autovaloración de competencias digitales.

En cuanto a la edad, se obtuvo una correlación de $r = -0.054$, lo que refleja una relación prácticamente nula entre esta variable y el nivel de competencia digital.

Por último, la correlación entre el semestre cursado y el nivel de competencia digital fue de $r = -0.130$, también negativa y débil. Aunque podría interpretarse como una ligera disminución en la autovaloración conforme se avanza en los estudios, la magnitud del coeficiente no permite establecer un patrón consistente.

Estos resultados indican que, en esta muestra, las variables sociodemográficas analizadas no son predictoras significativas del nivel de competencia digital autovalorado.

Tabla 20

Correlación de variables sociodemográficas y nivel global de CD

Variable 1	Variable 2	Coeficiente de Correlación	Descripción
Nivel de competencia digital	de Edad	-0.054838	Correlación entre el nivel de competencia digital y la edad del estudiante.
Nivel de competencia digital	de Semestre que cursan actualmente	-0.129573	Correlación entre el nivel de competencia digital y el semestre que cursa el estudiante.

Nota: elaboración propia basada en test Ikanos de CD. (2023); n=150 estudiantes; p<0.05.

5. Discusión de resultados

La Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) propone la siguiente clasificación de Áreas, Campos y Disciplinas de atención prioritaria en las políticas nacionales:

1. Ciencias Físico Matemáticas y Ciencias de la Tierra
2. Biología y Química
3. Medicina y Ciencias de la Salud
4. Humanidades y Ciencias de la Conducta
5. Ciencias Sociales
6. Ciencias agropecuarias y biotecnología
7. Ingeniería y tecnología

Los programas educativos de la Unidad Académica en la que se realizó el presente estudio pertenecen a tres de dichas áreas. (Ver Tabla 20).

Tabla 21

Áreas de atención prioritaria y Programas educativos de la FCN-UAQ

Área	Programa educativo
Ciencias Físico Matemáticas y Ciencias de la Tierra	<ul style="list-style-type: none">• Geografía ambiental
Biología y Química	<ul style="list-style-type: none">• Biología• Microbiología• Nutrición
Ciencias agropecuaria y biotecnología	<ul style="list-style-type: none">• Medicina Veterinaria y Zootecnia• Producción Agropecuaria Sustentable• Horticultura Ambiental

Nota: elaboración propia basada en la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (2025).

Siguiendo la clasificación propuesta por Rudolf Carnap en 1937 (citado en Salguero, 2008) las ciencias pueden dividirse en dos categorías: las ciencias formales y las ciencias fácticas. En las primeras se encuentran las matemáticas y la lógica, mientras que, en las segundas, se hallan todas aquellas ciencias que estudian material empírico. Esta clasificación es similar a la de Mario Bunge (1960), que propone como primera clasificación de la ciencia la siguiente: ciencias formales (o ideales) y ciencias fácticas (o materiales) (Bunge, 1960, p. 7).

De acuerdo con Martínez (2016), la conferencia “Las dos culturas” impartida en 1959 por Charles Percy Snow (1905-1980), trajo consigo un amplio debate sobre la separación entre saberes científicos y saberes humanísticos. Esto trajo consigo la división entre lo que se conoce como ciencias exactas y naturales (o en palabras del sentido común “ciencias duras”) y las humanidades y ciencias sociales (también conocidas popularmente como “ciencias blandas”).

Más allá del debate epistemológico derivado de ambas clasificaciones señaladas sobre las áreas de las ciencias, en este trabajo se presentan estas propuestas para posicionar a la unidad académica en la que se realizó el estudio como institución en la que se desarrollan estudios propios de las ciencias exactas y naturales. No obstante, se reconoce que existen otras unidades académicas y otras áreas científicas que pertenecen a dicha categoría, por lo que conviene puntualizar que en este trabajo se realizó un análisis de sólo 6 programas educativos distribuidos sólo tres áreas (ciencias físico-matemáticas y ciencias de la tierra, biología y química y ciencias agropecuarias y biotecnología) del universo de áreas que integran las llamadas ciencias exactas y naturales.

De acuerdo con los resultados obtenidos los estudiantes de la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ) de la Facultad de Ciencias Naturales, autovaloran el desarrollo de sus competencias digitales principalmente entre los niveles intermedio, avanzado y experto en la competencia digital. Representando el 37% de la población participante se ubicaron con un nivel avanzado, seguido por un 28% situándose en el nivel experto y un 27% en el nivel intermedio.

Estos datos indican que la población estudiantil participante tiene una percepción positiva de sus competencias digitales. Al analizar las áreas específicas, se

observó que los y las estudiantes identifican el área de Comunicación como la mejor desarrollada, mientras que la Creación de contenido obtuvo un menor desarrollo mostrando niveles más bajos. Esto sugiere la necesidad de reconocer las competencias adquiridas, pero también focalizar y atender las áreas de oportunidad para seguir con la formación de competencia digital en el ámbito universitario.

Estos hallazgos coinciden con las propuestas vistas por autores como Gutiérrez (2017), Chiecher (2020), Rendón, Angulo y Torres (2023), quienes proponen el uso de la metodología cuantitativa en este tipo de investigaciones. En nuestra investigación optamos por el uso del enfoque cuantitativo, con una perspectiva exploratoria y descriptiva, lo que permitió profundizar en el análisis de los datos y aportar una visión detallada acerca de la competencia digital en los estudiantes universitarios.

Los resultados obtenidos ponen de manifiesto la pertinencia del uso del enfoque cuantitativo, con una perspectiva exploratoria y descriptiva, ya que esto permitió profundizar en el análisis de los datos y aportar una visión detallada acerca de la competencia digital en los estudiantes universitarios, beneficios que han sido documentados como Gutiérrez (2017), Chiecher (2020) y Rendón, Angulo y Torres (2023), quienes proponen el uso de la metodología cuantitativa en este tipo de investigaciones es pertinente.

Asimismo, la investigación respalda las conclusiones de la autora Chiecher (2020), quien menciona que estudiantes de ciencias duras (ingeniería), tienden a mostrar un mayor dominio en las competencias digitales que los de economía y humanidades. Dado que los programas educativos de los participantes pueden considerarse dentro del área de ciencias duras, los resultados confirman que la autovaloración de los estudiantes de algunas disciplinas del área de ciencias duras, en este caso en ciencias naturales, como: veterinaria, nutrición, horticultura, microbiología, biología, geografía ambiental y procesos agropecuarios, son más alta que en otras que en otras disciplinas como lo es en humanidades.

Para poder sostener que los estudiantes de todas las áreas de las ciencias duras tienen una alta valoración en CD, es necesario replicar el estudio con estudiantado

de otros programas educativos, como por ejemplo en ingenierías, tal como hizo Chiecher (2020). Sobre esto último Rentería (2021) encontró niveles globales intermedios con estudiantes de ingeniería, lo que indica la importancia de realizar estudios comparativos de mayor alcance, para corroborar si existe o no alguna correlación entre el área de conocimiento de formación profesional y la autovaloración de la competencia digital.

En cuanto al modelo utilizado en la investigación, se empleó el *DigComp* a través del instrumento *Ikanos*, coincidiendo con estudios previos como el de Rentería (2021) quien también utilizó este marco en su investigación, y López (2020), quien se basó en las áreas del modelo *Digcomp*, propuestas en el INTEF. Por otro lado, algunas investigaciones que optaron por desarrollar sus propios instrumentos, como el cuestionario ad hoc empleado por Gutiérrez (2017) o modelos integradores que combinan distintas áreas de competencia digital. Estas variaciones reflejan la diversidad de métodos e instrumentos utilizados para evaluar la competencia digital, destacando el uso del modelo *Digcomp* como referencia en este campo.

Autores como León et al. (2019) indican que los estudiantes universitarios utilizan en mayor medida las TIC en sus procesos de aprendizaje para la búsqueda, selección y empleo de información, por lo que se esperaría que el área informacional fuera una de las mejor puntuadas. En este trabajo, se identificó que esta área fue superada por la de comunicación, si bien ambas cuentan con autovaloraciones superiores al 50% de participantes ubicados entre los niveles avanzados y expertos. Esto coincide con Rentería (2022), quien menciona que el área de comunicación es la más alta, mientras que el área informacional fue la más baja.

Estos datos confirman que el área de comunicación parece ser una de las de mayor desarrollo en estudiantes de ciencias duras; mientras que no se identifica una regularidad en el nivel de desarrollo de las otras áreas competenciales. Esta heterogeneidad en el desarrollo de la CD ha sido ya visibilizada por autores como López (2020) quien menciona la importancia de estudiar condiciones que

intervienen en dicha competencia e identificar necesidades específicas de alfabetización digital.

Finalmente, los resultados y de acuerdo con las investigaciones antes consultadas, destacamos el área mayor desarrollada en esta investigación es Comunicación y la menos desarrollada Creación de contenido, permaneciendo como la menos consolidada, lo cual coincide con los autores, en que esta última área sigue sin recibir suficiente atención, lo que es fundamental fortalecer.

Este dato implica que dentro de los procesos de aprendizaje de estudiante universitarios en estos campos podrían fortalecerse competencias como el desarrollo de contenidos, integrar y reelaborar contenido digital, copyright y licencias, y programación, de entre estas las tres primeras competencias podrían ser de mayor utilidad, debido a que el estudiantado cuando se desenvuelva en un ámbito laboral podrá crear contenidos respecto a su área disciplinar. No olvidemos que hoy en día el uso de herramientas digitales es solicitado en la vida laboral, esto implica que el estudiantado desarrolle habilidades digitales dependiendo su disciplina, para que una vez ingresando al campo laboral pueda desempeñar su labor adecuadamente.

Por otra parte, en las investigaciones consultadas sobre la competencia digital, los autores de éstas proponen la integración de tecnología digital en las aulas o bien, la enseñanza de las áreas menos dominadas por los y las estudiantes para poder reforzar las habilidades digitales. Esto permitirá que el estudiantado cuente con una formación digital más equilibrada y adaptada a las demandas del entorno académico.

Algunas de las características que se sugiere observar en la integración de tecnologías en las aulas son las siguientes:

- Fundamentar la toma de decisiones en saberes digitales, pedagógicos y disciplinares, lo cual implica que el profesor cuente con una formación adecuada en cuanto a CDD (Competencia Digital Docente).

- Gestionar las condiciones de infraestructura y conectividad para incorporar el uso de tecnologías, por ejemplo: buscar la manera de costear licencias de aplicaciones o softwares para cada programa formativo.
- Utilizar metodologías de enseñanza acorde con el modelo educativo de la universidad, es decir desde un enfoque humanista, constructivista y basado en competencias, como por ejemplo las metodologías activas mediadas por tecnologías como: aula invertida, aula extendida, *webquest*, cátedra *hyflex*, gamificación, simuladores y mundos inmersos (realidad virtual y aumentada). Así mismo se pueden utilizar otras metodologías como Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), estudios de caso, aprendizaje basado en servicio utilizando herramientas tecnológicas para su aplicación, etc.

Tal como lo indica el autor Pimienta (2012) dichas metodologías activas permiten desarrollar habilidades, capacidades, conocimientos y actitudes que pone a prueba el estudiantado para adquirir fortalezas en su proceso académico.

- Fomentar la alfabetización digital del estudiantado mediante la implementación práctica.
- Evaluar qué tipos de uso de las tecnologías favorece la mejora de los aprendizajes y cuáles no. Por ejemplo: uso de herramientas como *powerpoint* para presentaciones, la integración de simuladores.

Algunas posibles articulaciones entre las CD con mayores puentes y aquellas con menores en aras de favorecer escenarios de autoaprendizaje digital. El desarrollo de la CD no es lineal, ascendente ni homogéneo, sino que siempre habrá divergencias entre los niveles de desarrollo de cada área competencial debido a cómo las tecnologías satisfacen necesidades ocupacionales o formativas de las personas, en ese sentido sería inadecuado plantear como meta el logro de niveles máximos de desarrollo en todas las competencias de todas las áreas.

No obstante, debido a que cada vez hay mayores tendencias en el uso de tecnologías para aprender de manera autónoma es necesario considerar que las competencias del área informacional, seguridad y de comunicación son

especialmente relevantes por lo que la obtención de puntajes altos de los participantes de este estudio de comunicación puede interpretarse como una fortaleza en cuanto a sus posibilidades de autoaprendizaje, dado que no todas las habilidades se desarrollan de la misma manera.

Por otro lado, se sugiere favorecer el autoaprendizaje en el área de creación de contenido, aunque en esta área es posible que se necesite un guía que indique cómo realizar el procedimiento de creación dependiendo la disciplina. Esto puede ser una razón por la que el presente estudio indica que es el área más baja, porque se carece de guías que indiquen cómo utilizar herramientas digitales para la creación de contenidos.

Algunas demandas específicas o concretas del entorno académico de esta facultad que estén en relación con las CD y sus distintas dimensiones son:

- Simuladores para prácticas clínicas con organismos vivos, como es el caso de veterinaria, nutrición, biología, etc. Lo cual refiere el despliegue de competencias principalmente del área CD y con habilidades de autoaprendizaje.
- Uso de plataformas digitales y apps que sirvan de apoyo para la realización de ejercicios específicos de cada disciplina.

Conclusiones

En la actualidad, la tecnología forma parte de casi todos los aspectos de nuestra vida, incluyendo la educación. La incorporación de herramientas digitales en entornos de aprendizaje se ha convertido en una necesidad para enfrentar los desafíos educativos y preparar a las generaciones futuras. Es por ello por lo que se destaca la importancia de integrar las tecnologías en el proceso de competencias digitales en los estudiantes universitarios, si bien para efectos de este trabajo se hizo una exploración únicamente de estudiantado de programas educativos de la Facultad de Ciencias Naturales que corresponden al área de ciencias duras.

En este trabajo se tuvo como objetivo analizar la autovaloración de niveles de desarrollo de competencia digital de estudiantes universitarios adscritos a programas educativos del área de ciencias naturales, la pregunta que se planteó fue ¿Qué niveles de competencia digital identifican en sí mismos estudiantes universitarios de programas educativos del área de ciencias naturales? Y el supuesto que se estableció fue que la población estudiantil participante tendría autovaloración alta por ser del área de ciencias naturales, considerada como ciencia exacta.

Los resultados de la investigación indican que el 62% de los estudiantes universitarios del área de ciencias naturales de la Universidad Autónoma de Querétaro se autovaloran en niveles avanzado y experto en el desarrollo de sus competencias digitales, mientras que el 27% se considera en un nivel intermedio y únicamente el 11% en el nivel básico.

Por lo tanto, se comprobó que el estudiantado se autovaloran con un buen nivel de competencia digital, este hallazgo es consistente con estudios previos que mencionan que los estudiantes de programas orientados a las ciencias duras tienden a percibir un mayor dominio de las TIC en comparación con quienes cursan programas de humanidades. No obstante, se señala la necesidad de realizar más investigaciones que comparen diversas áreas del conocimiento, con el fin de determinar si realmente existe una relación entre el campo disciplinar y la autovaloración de las competencias digitales.

La integración de herramientas digitales en los entornos educativos se ha vuelto indispensable para responder los retos actuales de la educación, lo que hace necesario fortalecer las competencias digitales en los estudiantes universitarios, tanto en las ciencias duras, por ejemplo: ciencias naturales, como en las ciencias blandas como lo son las humanidades y otras disciplinas.

De acuerdo con los resultados presentes en la investigación, se destaca la importancia de integrar las tecnologías de manera efectiva y estratégica de tecnologías en las aulas, incorporándolo en los objetivos educativos para maximizar el aprendizaje, considerando, como se mencionó en la discusión de resultados: la formación de los docentes en competencias digitales, la gestión de infraestructura y acceso a licencias, aplicar las metodologías acordes a los modelos educativos de la institución, fomentar la alfabetización digital y evaluar el impacto del uso de tecnologías para identificar las que favorecen o limitan.

Mediante esto, el proceso del desarrollo de competencias digitales en los estudiantes de programas educativos del área de ciencias naturales algunos de los impactos que podrían tener son:

- El estudiante universitario podrá desenvolverse en la era digital de manera responsable, utilizando diferentes herramientas para la posible solución de problemas en su trayectoria académica.
- Se podrá adaptar el aula como un espacio para la tecnología digital, utilizada para actividades académicas y trabajos de colaboración.
- Se podrá reconocer la tecnología educativa como parte fundamental en el proceso formativo.
- La competencia digital tendrá un índice alto en los estudiantes universitarios, una competencia que desde hace tiempo se ha querido cubrir.
- Mejorar la competencia digital en el estudiante, para desarrollar el uso de las TIC en la educación.
- Que el estudiante pueda apoyarse de la tecnología digital, como lo son las herramientas y plataformas que ofrece para ser de su aprendizaje más

completo y autónomo, es decir, que el estudiante utilice herramientas digitales para su estudio en el proceso formativo.

Algunas sugerencias que podrían hacerse a la institución en la que se realizó el estudio a partir de los resultados son las siguientes:

- Generar propuestas de educación continua en la que el estudiantado pueda actualizarse sobre cómo las tecnologías han impactado en sus campos disciplinares.
- La integración de herramientas digitales acordes a las necesidades formativas de cada área disciplinar.
- Incentivar la capacitación y motivación de la comunidad docente para incorporar en sus clases herramientas digitales pertinentes a sus áreas, contribuyendo así a reducir la brecha digital en estudiantes.

Durante el desarrollo de esta investigación se afrontaron algunas limitaciones, por ejemplo: inicialmente la muestra calculada fue de 200 estudiantes y se desarrollaron varias estrategias para lograrlo (apartar sala de cómputo, envío por medios oficiales, “salonear”) sin embargo, no se pudo obtener la totalidad esperada por lo que el muestreo se modificó a muestreo por conveniencia. Esto nos lleva a concluir que la investigación no es un proceso lineal, nos obliga a ser creativos para tener un resultado con suficiente rigurosidad científica pese a las condiciones alrededor de la cuales se desarrolla un estudio.

Otra limitación fue que no se exploró el género para corroborar si hay o no correlación significativa entre este dato sociodemográfico y el desarrollo de la CD. En un primer momento se consideró, pero tomando en cuenta varios estudios que indicaban que no hay correlación significativa se decidió ya no colocarlo, además de que el instrumento ya era lo suficientemente largo. Esto último, de hecho, se considera que pudo ser también otra limitante por la cual se tuvo baja participación del estudiantado convocado al estudio.

Una limitación más de este trabajo radica en que los resultados se sustentan únicamente en la autoevaluación que los estudiantes universitarios hacen de su competencia digital. Por ello, no se dispone de información que permita determinar si existe una posible sobrevaloración de dichas competencias, ni si los conocimientos y habilidades digitales declarados se aplican efectivamente en sus actividades académicas o en el ámbito profesional. En consecuencia, se recomienda que en investigaciones futuras se aborde esta carencia.

Pese a todas las dificultades los resultados permitieron obtener información relevante para atender de manera pertinente la pregunta de investigación. Asimismo, derivado de este trabajo, algunas líneas de investigación a futuro podrían ser:

- Explorar diferencias en la competencia digital por área de conocimiento
- Explorar los niveles de competencia digital con actividades situadas en lugar de con cuestionarios de autovaloración.

El estudio de competencia digital es un tema poco documentado, por lo que es necesario su constante actualización, ya que las tecnologías siguen avanzando cada vez más rápido, como ocurrió con la inteligencia artificial generativa, objeto actual de debate en las universidades. Además, este tipo de estudios permiten visibilizar las áreas de oportunidad en las habilidades de estudiantes universitarios, para buscar desarrollarlas en el ámbito educativo. El desarrollo de la Competencia Digital es una necesidad que se lleva arrastrando desde hace años y que aún no se puede cubrir.

Aun no se puede cubrir debido a diversos factores como por ejemplo el acelerado avance tecnológico vs procesos más lentos de integración educativa de las tecnologías emergentes, persistencia en las dificultades de conectividad e infraestructura tecnológica en las instituciones educativas, la necesidad de fortalecer los modelos de formación docente en CD, entre otros, todos ellos documentados en la Agenda Digital Educativa (2020) de nuestro país.

Actualmente estamos rodeados por la tecnología que no sabemos utilizar al 100%, no hay que perder de vista que adquirir estas habilidades es esencial como parte de la formación profesional, ya que al estudiantado se nos prepara para la vida

laboral, y somos nosotros quienes debemos saber utilizar las tecnologías para poder desenvolvernos.

La Competencia Digital no es una novedad sino una necesidad urgente en la sociedad, recordando que su fortalecimiento debe planearse dependiendo de la disciplina en la que se forma el estudiantado, el semestre en el que se ubique, y el campo profesional en el que se proyecta que podría integrarse laboralmente, ya que cada uno posee diferentes necesidades.

Se reconoce una notable heterogeneidad en los niveles de desarrollo de las diferentes áreas competenciales, según la valoración del estudiantado universitario de las distintas licenciaturas. Por ello, se sugiere que las estrategias dirigidas a su alfabetización digital no se centran únicamente en detectar las áreas más débiles (como la creación de contenido) la cual se identificó en la investigación, sino que busquen identificar los cambios que las TIC han generado en cada ámbito del conocimiento y los implementen.

Actualmente estamos rodeados de tecnologías emergentes cuyo potencial aún no sabemos aprovechar al máximo, como es el caso de la inteligencia artificial, la cual, su incorporación en el ámbito educativo ha suscitado numerosos debates, en especial de carácter ético. Es por ello que no hay que perder de vista que desarrollar las competencias digitales constituyen un elemento clave en la formación profesional, ya que el estudiantado debe estar preparado para enfrentarse a las demandas laborales y hacer uso efectivo de las tecnologías en su desempeño profesional.

La necesidad de mejorar la formación en competencias digitales no es nueva, sigue siendo un desafío urgente que aún no ha sido lo suficientemente atendida. Esta necesidad corresponde al Estado el cual ha intentado atenderla a través de esfuerzos como la Agenda digital educativa a implementarse en todos los niveles educativos en el ámbito de la educación formal. No obstante, la autonomía, la libertad y la voluntad de las personas en el proceso de formación son también indispensables para fortalecer dichas competencias, ya sea desde procesos de autoaprendizaje o participando de iniciativas del campo de la educación no formal e informal.

Referencias

AECOC. (2021). Nutrición y tecnología, la combinación del mañana.
<https://www.aecoc.es/innovation-hub-noticias/nutricion-y-tecnologia-la-combinacion-del-manana/>

Agenda Digital Educativa 2020 | SITEAL. (2020).
<https://siteal.iiep.unesco.org/bdnp/3507/agenda-digital-educativa-2020>

Amanche-Barre, F., Acuña-Acuña, L., & Rodríguez-Revelo, E. (2024). Uso de Recursos digitales para el aprendizaje de la geografía ecuatoriana en los estudiantes de octavo año de la EGB. 593 Digital Publisher CEIT, 9(6), 372-389. <https://doi.org/10.33386/593dp.2024.6.2727>

Anderson, T. (2005). Design-based research and its application to a call centre innovation in distance education. Canadian Journal of Learning and Technology, 31(2), 69–84. <https://doi.org/10.21432/T26K60>

Barbudo, D. A., González, A. Z., y Cabrera, W. R. (2021). Competencias digitales en estudiantes de educación secundaria. Una revisión sistemática. Etic@net. Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento, 21(2), Article 2. 366-392
<https://doi.org/10.30827/eticanet.v21i2.20959>

Benites-Sigcho, G. y Argüello-Fiallos, B. (2021). Brecha digital y estrategias didácticas en el contexto de la escuela unidocente. Revista de la Universidad de Zulia. Año 12. No. 35. <http://dx.doi.org/10.46925/rdluz.35.13>

Bisquerra-Alzina, R. (Coord.). (2004). Metodología de la investigación educativa. Editorial La Muralla.

Bunge, M. (1960) La ciencia. Su método y su filosofía. Siglo XX.
https://users.dcc.uchile.cl/~cgutierrez/cursos/INV/bunge_ciencia.pdf

Cepa-Rodríguez, E., Lancha-Villamayor, V., y Etxeberria-Murguiondo, J. (2025). Competencia digital del alumnado de Pedagogía: influencia del curso académico y de factores psico-emocionales. De Currículum Y Formación Del Profesorado, 29(1), 177–196.
<https://doi.org/10.30827/profesorado.v29i1.30850>

Chaves, C. A. (2016). Habilidades del siglo XXI. Revista Conexiones, 8(2), 12-18.

<https://revistas.uam.es/tendenciaspedagogicas/issue/download/489/306>

Chiecher, A. (2020). Competencias digitales en estudiantes de nivel medio y universitario. ¿Homogéneas o heterogéneas? *Praxis Educativa*. (Arg), 24(2), pp. 1-14, 2020. Universidad Nacional de La Pampa
<https://www.redalyc.org/journal/1531/153163488008/html/>

De la Rosa, A., Sainz, L., Esparza, A., Maravilla, J. y Olmedo, J. (s.f.). Aplicación de la “Tecnología 4.0” en la medicina veterinaria y zootecnia.
https://www.vanguardiaveterinaria.com.mx/aplicacion-de-la-tecnologia-4-0-en-la-medicina-veterinaria-y-zootecnia?srsltid=AfmBOoqHjbbgKf_cKk-SsMA_NZNMRB6OjoLDOuEAm4PbIUMkCTs6dlEo

Dillón, A. (2017). Entrevista a Cristobal Cobo “El concepto de nativos digitales fue muy nocivo”. Eduprensa.

Esteve, F. y Gisbert, M. (2013). Competencia digital en la educación superior: instrumentos de evaluación y nuevos entornos. *Enl@ce Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 10 (3), 29-43.
file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Dialnet-Competencia_Digital_EducacionSuperior-4772632.pdf

Espina, B y Raya, A. (2022). Digital Soft skills: Habilidades necesarias para una buena gestión y liderazgo en los puestos de trabajo. Profit Editorial.

Facultad de Ciencias Naturales UAQ. (s. f.). Licenciaturas.

<https://fcn.uaq.mx/index.php/programas/licenciaturas>

Fuentes, G., Moreno, L., Rincón, D. y Silva, M. (2021). Evaluación de las habilidades blandas en la educación superior. *Form. Univ.* 14(4).
<http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-5006202100400049&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0718-5006.
<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-5006202100400049>.

Gisbert, M. y Esteve, F. (2011). Digital learners: la competencia digital de los estudiantes universitarios. *La cuestión universitaria*, 7, 48-59.
<http://polired.upm.es/index.php/lacuestionuniversitaria/article/view/3359/3423>

Ghomí, M., & Redecker, C. (2019). Digital competence of educators

(DigCompEdu): Development and evaluation of a self-assessment instrument for teachers' digital competence. En Proceedings of the 11th International Conference on Computer Supported Education (CSEDU 2019) (pp. 541–548). SciTePress. <https://doi.org/10.5220/0007679005410548>

Gobierno Vasco. (2021). Ikanos - home. Ikanos. <https://ikanos.eus/>

González, V., Román, M., y Prendes, M. (2018). Formación en competencias digitales para estudiantes universitarios basada en el modelo DigComp. Edutec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa, (65), 1-15 (391). <https://doi.org/10.21556/edutec.2018.65.1119>

Guerra, S. (2019). Una visión panorámica al entrenamiento de las habilidades blandas en estudiantes universitarios. Psicología Escolar y Educacional.

Gutiérrez, J., Cabero, J. y Estrada, L. (2017). Diseño y Validación de un instrumento de evaluación de la competencia digital del estudiante universitario. Espacios. Vol. 38, Nº 10. Pág. 16. <https://www.revistaespacios.com/a17v38n10/a17v38n10p16.pdf>

Gutiérrez, I.,&Serrano, J. (2016). Evaluation and development of digital competence in future primary school teachers at the University of Murcia. Journal of New Approaches in Educational Research, 5(1), 51–56. <https://doi.org/10.7821/naer.2016.1.152>

Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado [INTEF]. (2017). Marco Común de Competencia Digital Docente. http://aprende.intef.es/sites/default/files/2018-05/2017_1020_Marco-Com%C3%BAn_de-Competencia-Digital-Docente.pdf

Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado [INTEF]. (2025). Competencia Digital del alumnado. <https://intef.es/competencia-digital-educativa/competencia-digital-del-alumnado/>

Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado [INTEF]. (2023). La Comisión Europea impulsa la educación digital con dos recomendaciones clave. <https://intef.es/Noticias/recomendaciones-ce/>

León-Lizárraga, I. A., René-Contreras, C., y León-Duarte, G. A. (2022).

Competencia digital en estudiantes universitarios: conductas en la comunicación y creación de contenido en espacios virtuales. De *Tecnología Educativa*, (82), 45–58. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.82.2639>

León-Pérez, F., Bas, M., & Escudero-Nahón, A. (2020). Self-perception about emerging digital skills in higher education students [Autopercepción sobre habilidades digitales emergentes en estudiantes de educación superior]. *Comunicar*, 62, 91–101. <https://doi.org/10.3916/C62-2020-08>

López, K. y Sevillano, M. (2020). Desarrollo de competencias digitales de estudiantes universitarios en contextos informales de aprendizaje. *Educatio Siglo XXI*, Vol. 38 n° 1 . 2020, pp. 53-78 <https://revistas.um.es/educatio/article/view/413141/279481>

Mangrulkar, L., Whitman, C., & Posner, M. (2001). Enfoque de habilidades para la vida para un desarrollo saludable de niños y adolescentes. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud. <https://convivencia.files.wordpress.com/2008/11/habilidades2001oms65p.pdf>

Marrero, O., Mohamed, R. y Xifra, J. (2018). Habilidades blandas: necesarias para la Formación integral del estudiante universitario. Ecociencia.

Martin, A. (2008). Digital literacy and the digital society. En C. Lankshear y M. Knobel (Eds.).

Martínez, J. y Garcés, J. (2020). Competencias digitales docentes y el reto de la educación virtual derivado de la covid-19. *Educación y Humanismo*, 22(39), 1-16. <https://doi.org/10.17081/eduhum.22.39.4114>

Martínez, J. (2016). Las dos culturas. Literatura y ciencias del universo en la obra de Rubén Darío. Filozofická fakulta Univerzity Karlovy. https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/96705/1487054_juana_martinez_51-60.pdf?sequence=1

Martínez, J. M., Sánchez, J., Bechara, A. y Román, F. (2006). Mecanismos 40 cerebrales de la toma de decisiones. *Revista de neurología*, 42(7), 411-418. <http://www.neurologia.com/articulo/2006161>

Miller, C., & Bartlett, J. (2012). “Digital fluency”: Towards young people’s critical use

of the internet. *Journal of Information Literacy*, 6(2), 35–55.

Modelo Educativo Universitario: proceso de reflexión participativa y propuesta para su actualización e implementación (2017). Universidad Autónoma de Querétaro. *Modelo Educativo Universitario Actualización* (2023). Universidad Autónoma de Querétaro.

Nobile, C. I. y Nobile; Gutiérrez I. (2022). Dimensiones e instrumentos para medir la competencia digital en estudiantes universitarios: una revisión sistemática EDUTEC. *De Tecnología Educativa*, 18, 88-104. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.81.2599>

Ortega, G. (2016). Desenredando la conversación sobre habilidades blandas. Banco de Desarrollo de América Latina (BDAL). Informe de Educación.

Paños-Castro, J.; bilbao, E.; Arruti, A.; Carballedo, R. (2022). Autopercepción de la competencia digital del alumnado del grado en Educación Social con Ikanos. *Campus Virtuales*, 11(1), 51-62. <https://doi.org/10.54988/cv.2022.1.886>

Pegalajar-Palomino, M. D. C. y Rodríguez-Torres, A. F. (2023). Las competencias digitales en estudiantes de las carreras de Educación en Ecuador. *Campus Virtuales*, 12(2), 113-126. <https://doi.org/10.54988/cv.2023.2.1215>

Pérez, G. (2004). Investigación cualitativa. Retos e interrogantes. I Métodos, Madrid, España: La Muralla, p. 26. https://concreactraul.weebly.com/uploads/2/2/9/5/22958232/investigacion_cualitativa.pdf

Pimienta, J. (2012) Estrategias de enseñanza-aprendizaje. Docencia universitaria basada en competencias. PEARSON EDUCACIÓN, México. http://prepajocotepec.sems.udg.mx/sites/default/files/estrategias_pimiento_0.pdf

Plomp, T. (2010). Educational design research: An introduction. In T. Plomp & N. Nieveen (Eds.), *An introduction to educational design research: Proceedings of the seminar conducted at the East China Normal University, Shanghai (PR China)*.

Poenaru, M., Manta, L., Gherțescu, C., & Manta, A. (2025). Dando forma al futuro

de la horticultura: Tecnologías innovadoras, inteligencia artificial y automatización robótica desde una perspectiva bibliométrica. *Horticulturae*, 11(5), 449. <https://doi.org/10.3390/horticulturae11050449>

Ponce, M. (2023). La digitalización en el sector agropecuario. Instituto Federal de Telecomunicaciones - IFT. <https://www.ift.org.mx/transformacion-digital/blog/la-digitalizacion-en-el-sector-agropecuario>

Ramírez-Armenta, Martha O., García-López, Ramona I. y Edel-Navarro, Rubén. (2021). Validación de una escala para medir la competencia digital en estudiantes de posgrado. *Formación Universitaria* [online], 14(3), 115-126. <http://dx.doi.org/10.4067/S071850062021000300115>.

Ramírez, L. (2022). ACUERDO número 20/10/22 por el que se emiten los Lineamientos por los que se conceptualizan y definen las opciones educativas del tipo superior. Secretaría de Educación Pública, con fundamento en los artículos 3o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 38 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 5, 47, 141 y 145 de la Ley General de Educación; 11, 12, 13 y 14 de la Ley General de Educación Superior; 1, 4 y 5 del Reglamento Interior de la Secretaría de Educación Pública.

Rendón, J., Angulo, J. y Torres, C. (2023). Actitudes hacia la ciudadanía digital en estudiantes universitarios del sur de Sonora, México. Volumen 15, número 1, pp. 70-83. Universidad de Guadalajara. <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/2309>

Rentería, H. (2021). Competencias Digitales de los Estudiantes Universitarios en Ecuador. *Ciencias Técnicas y Aplicadas* Artículo de Investigación. Polo de Conocimiento. Con. Vol. 6, No 11. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8219369.pdf>

Reeves, T. (2000). Enhancing the worth of instructional technology research through “design experiments” and other development research strategies. *International Perspectives on Instructional Technology Research for the 21st Century Symposium*, New Orleans, LA, USA.

Reeves, T. (2006). Design research from the technology perspective. In J. van den Akker, K. Gravemeijer, S. McKenney, & N. Nieveen (Eds.), *Educational design research* (pp. 86–109). London, UK: Routledge.

Rojas de Escalona, B. (2010). Solución de problemas: una estrategia para la evaluación del pensamiento creativo. *Sapiens Revista Universitaria de Investigación*, 11(1), 117-125.
<http://www.redalyc.org/pdf/410/41021794008.pdf>

Salguero Cubides, J., (2008). Panorama histórico de la Ciencia y la Tecnología. *Ciencia y Poder Aéreo*, 3(1), 4-7.
<https://www.redalyc.org/pdf/6735/673571166001.pdf>

Senado de la República. (2020, 5 de febrero). Agenda Digital para la Educación.
https://infoSEN.senado.gob.mx/sgsp/gaceta/64/2/202002051/assets/documents/Agenda_Digital_Educacion.pdf

Sener. (2024). Microbiología digital y su papel transformador en los laboratorios clínicos. Sener.
<https://www.group.sener/insights/microbiologia-digital-y-su-papel-transformador-en-los-laboratorios-clinicos/>

Silva-Quiroz, J.-E., Abricot-Merchant, N., Aranda-Faúndez, G., y Rioseco-País, M. (2022). Diseño y Validación de un instrumento para evaluar competencia digital en estudiantes de primer año de las carreras de educación de tres universidades públicas de Chile. *De Tecnología Educativa*, (79), 319–335.
<https://doi.org/10.21556/edutec.2022.79.2333>

Softtek. (2020). Computación biológica y biología computacional: distintos objetivos.
<https://blog.softtek.com/es/computacion-biologica-y-biologia-computacional-distintos-objetivos>

Sotelo-Núñez, A. C., Herrera-Rojas, J. J., Herrera-Rojas, M. Z., y López-Regalado, O. (2024). Competencia digital en estudiantes universitarios: Una revisión sistemática. *Horizontes. De Investigación En Ciencias De La Educación*, 8(34), 1781–1800. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v8i34.833>

Sternberg, R. (1986). Las capacidades humanas: Un enfoque desde el

procesamiento de la información. Barcelona. Labor.

Thieme, C. (2007). El desarrollo de competencias de empleabilidad en dos universidades chilenas: un estudio empírico. Revista OIKOS, 11(24), 47-72. Disponible: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2949920>

Ulda. (2024). Brecha digital y desigualdad en la educación. Universidad Loyola de América.
<https://universidadloyola.edu.mx/brecha-digital-y-desigualdad-en-la-educacion/>

UNESCO. (2011). Alfabetización mediática e informacional. Curriculum para profesores. <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002160/216099S.pdf>

Weisberg, R. W. (1989). Creatividad: El genio y otros mitos. Barcelona, España: Labor.

World Health Organization. (2003). Skills for health. http://www.who.int/school_youth_health/media/en/sch_skills4health_03.pdf

World Health Organization, Division of Mental Health. (1994). Life skills education for children and adolescents in schools. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/63552pdf>

Anexos

Anexo 1.

IKANOS. (s.f.). Test IKANOS. <https://ikanos.eus/>

Anexo 2.

Arellano, A., Burgos, E y Varo, A. (2023). Consentimiento informado para estudiantes.

<https://docs.google.com/document/d/1aFWFLWSNs9b1QpkucoM1tO2v6yY95QM1DYwqYDhGR84/edit?usp=sharing>

Anexo 3.

Tabla 22

Vitrina Metodológica de la Investigación Estadística

Población:	Estudiantes universitarios de la Facultad de Ciencias Naturales
Muestra:	164
Unidad de muestreo:	Estudiante
Tipo de estudio	Exploratorio experimental
Muestreo:	No probabilístico
Subtipo de muestreo	Por conveniencia
Nivel de confianza:	No aplica
Error admisible:	No aplica
Estratificación:	No aplica
Tipo de afijación:	No aplica
Cuestionario:	<i>Ikanos</i>
Forma de recolección:	Cuestionario de Google forms
Periodo de recolección:	Septiembre-Octubre del 2023
Tasa de rechazo:	No aplica

Tasa de invalidación:	9%
Tratamiento de la NO respuesta:	No aplica
Software utilizado:	Excel

Nota: elaboración propia (2025).