

# Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Programa Universitario de Investigación Interdisciplinaria en Salud

(nombre del programa universitario de investigación de la Digi)

Aplicación de herramientas de analíticas de aprendizaje para fortalecer el desarrollo de competencias digitales en estudiantes de la Facultad de Ciencias Médicas, USAC

nombre del proyecto de investigación

B24-2022

código del proyecto de investigación

Facultad de Ciencias Médicas

unidad académica o centro no adscrito a unidad académica avaladora

Dr. Luis Magdiel Oliva Córdova, PhD

MA. Rolando Andreé Alvarez Ramírez

Dra. Hasel Rubí Nájera Pineda

Pablo Roberto Roche Palacios

Erika Saraí Moreno López

nombre del coordinador del proyecto y equipo de investigación contratado por Digi

Guatemala, 27/02/2023

lugar y fecha de presentación del informe final dd/mm/año

# Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI–

## Autoridades

Dra. Alice Burgos Paniagua  
Directora General de Investigación

Ing. Agr. MARN Julio Rufino Salazar  
Coordinador General de Programas

Hilda Elena Valencia de Abril, Ph.D.  
Coordinadora del Programa de Investigación

## Autores

Dr. Luis Magdiel Oliva Córdova, PhD  
Nombre del coordinador del proyecto

MA. Rolando Andreé Alvarez Ramírez  
Dra. Hasel Rubí Nájera Pineda  
Nombre de los investigadores

Pablo Roberto Roche Palacios  
Nombre del auxiliar de investigación II

Erika Saraí Moreno López  
Nombre del auxiliar de investigación I

Colaboradores (si aplica): anotar nombres apellidos e institución que representa

Licda. Ruth Carolina Salazar de la Cruz	Facultad de Ciencias Médicas, USAC.
Msc. Ester Beatriz Albanés Gómez	Facultad de Ciencias Médicas, USAC.
Ing. Walter Vinicio Pérez	Facultad de Ciencias Médicas, USAC.

Universidad de San Carlos de Guatemala, Dirección General de Investigación (Digi), 2022. El contenido de este informe de investigación es responsabilidad exclusiva de sus autores.

Esta investigación fue cofinanciada con recursos del Fondo de Investigación de la Digi de la Universidad de San Carlos de Guatemala a través del código B24-2022, partida presupuestaria 4.8.63.0.23 en el Programa Universitario de Investigación Programa Universitario de Investigación Interdisciplinaria en Salud.

Los autores son responsables del contenido, de las condiciones éticas y legales de la investigación desarrollada.



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Dirección General de Investigación  
**FORMATO DE INFORME FINAL**



## Índice General

1	Índice de tablas y figuras	III
2	Resumen y palabras claves	1
3	Introducción	3
4	Planteamiento del problema	5
5	Delimitación en tiempo y espacio	6
	5.1 Delimitación en tiempo	6
	5.2 Delimitación espacial	6
6	Marco teórico	7
7	Estado del arte	9
8	Objetivos (generales y específicos aprobados en la propuesta)	13
9	Hipótesis	13
10	Materiales y métodos	13
	10.1 Enfoque de la investigación	13
	10.2 Método	13
	10.3 Recolección de información	14
	10.4 Técnicas e instrumentos	15
	10.5 Procesamiento y análisis de la información	19
11	Resultados y discusión	20

<i>11.1 Resultados.</i>	20
<i>11.2 Discusión.</i>	31
12 Referencias	36
13 Apéndice	38
14 Aspectos éticos y legales	38
15 Vinculación	38
16 Estrategia de difusión, divulgación y protección intelectual	38
17 Aporte de la propuesta de investigación a los ODS:	38
18 Orden de pago final	39
19 Declaración del Coordinador(a) del proyecto de investigación	40
20 Aval del Director(a) del instituto, centro o departamento de investigación o Coordinador de investigación del centro regional universitario	40
21 Visado de la Dirección General de Investigación	40

## Índice de Tablas

Tabla 1. Métricas de Analíticas de Aprendizaje AA	15
Tabla 2. Coherencia de la propuesta de investigación	19
Tabla 3. Características demográficas de los participantes del estudio.	21
Tabla 4. Características de acceso a internet	23
Tabla 5. Correlación entre las competencias digitales y herramientas de LA	31

## Índice de Figuras

Figura 1. Marco Europeo de Competencia digitales	8
Figura 2. Diseño cuasiexperimental.	14
Figura 3. Características de acceso tecnológico por dispositivo	22
Figura 4. Autopercepción en el desarrollo de contenidos digitales	24
Figura 5. Autopercepción en alfabetización digital en salud	25
Figura 6. Autopercepción en comunicación digital.	25
Figura 7. Autopercepción en resolución de problemas	26
Figura 8. Autopercepción en identidad digital	26
Figura 9. Promedio diario de acceso al LMS.	27
Figura 10. Dispositivos de acceso al LMS	27
Figura 11. Hábitos de estudio / Tiempo de estudio	28
Figura 12. Uso de dispositivos por tipo de interacción	29
Figura 13. Preferencia de día de estudio por tipo de interacción	29
Figura 14. Autopercepción de los estudiantes de primer año	30
Figura 15. Autopercepción de los estudiantes de cuarto año	30

## 2 Resumen y palabras claves

En la actualidad, la educación superior enfrenta retos para fortalecer su infraestructura tecnológica, transformar su currículo, innovar su práctica docente y desarrollar plataformas educativas. En el campo de la educación médica, estos retos también implican replantear el desarrollo teórico de los contenidos, rediseñar las prácticas en laboratorios, prácticas hospitalarias, prácticas comunitarias y el desarrollo de la vida universitaria en un entorno digital.

Frente a estas transformaciones, el estudiante se ha convertido en el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje, y debe fortalecer sus competencias para enfrentarse a un mundo que demanda no solo conocimientos, sino también habilidades para adaptarse a los cambios. En este sentido, las Analíticas de Aprendizaje, como disciplina emergente de la investigación educativa, proveen herramientas tecnológicas que permiten recopilar y analizar las interacciones digitales en el entorno educativo, y tomar decisiones de mejora.

Debido a que los procesos educativos de la Facultad de Ciencias Médicas se han migrado a la virtualidad, es necesario conocer el desarrollo educativo en los ambientes virtuales de aprendizaje a partir de las interacciones de los estudiantes. Esta investigación surge de la pregunta ¿cuál es la relación entre el uso de herramientas de Analíticas de Aprendizaje y el desarrollo de competencias digitales en los estudiantes de la Facultad de Ciencias Médicas? y se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo con un diseño cuasiexperimental donde participaron 254 estudiantes de primer y cuarto año en un curso sobre competencias digitales donde se utilizó una herramienta de Analíticas de Aprendizaje.

La investigación permitió generar conocimiento sobre las características demográficas y de acceso tecnológico de los estudiantes de primer y cuarto año de la Facultad de Ciencias Médicas, así como la autopercepción de los estudiantes de primer y cuarto año respecto al desarrollo de las siguientes competencias digitales: (C1) Desarrollo de contenido digital; (C2) Alfabetización digital; (C3) Comunicación digital; (C4) Resolución de problemas; y (C5) Identidad digital. Se destacó una diferencia entre los estudiantes de primer y cuarto año. Por último, se pudo evidenciar que existe una relación entre el uso de herramientas de Analíticas de Aprendizaje y el desarrollo de competencias digitales en los estudiantes de la Facultad de Ciencias Médicas.

La investigación tuvo el aval del Comité de Bioética de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

**Palabras claves:** competencias digitales, Learning Analytics, medicina, estudiantes universitarios, educación superior

## **Abstract:**

Currently, higher education faces challenges to strengthen its technological infrastructure, transform its curriculum, innovate its teaching practices, and develop educational platforms. In the field of medical education, these challenges also involve rethinking the theoretical development of content, redesigning laboratory, hospital, and community practices, and developing university life in a digital environment.

In the face of these transformations, the student has become the center of the teaching-learning process and must strengthen their competencies to face a world that demands not only knowledge but also skills to adapt to change. In this sense, Learning Analytics, as an emerging discipline in educational research, provides technological tools that allow the collection and analysis of digital interactions in the educational environment and to make decisions for improvement.

Since the educational processes of the Faculty of Medical Sciences have moved to virtuality, it is necessary to know the educational development in virtual learning environments based on student interactions. This research arises from the question: "What is the relationship between the use of Learning Analytics tools and the development of digital competencies in students of the Faculty of Medical Sciences?" and will be developed under a quantitative approach with a quasi-experimental design in which 254 first and fourth-year students participated in a course on digital competencies that used a Learning Analytics tool.

The research generated knowledge about the demographic and technological access characteristics of first and fourth-year students at the Faculty of Medical Sciences, as well as the self-perception of these students regarding the development of the following digital competencies: (C1) Digital content development; (C2) Digital literacy; (C3) Digital communication; (C4) Problem-solving; and (C5) Digital identity. A significant difference was highlighted between first and fourth-year students. Finally, it was evidenced that there is a relationship between the use of Learning Analytics tools and the development of digital competencies in students of the Faculty of Medical Sciences.

The research was approved by the Bioethics Committee of the Faculty of Medical Sciences of the Universidad de San Carlos de Guatemala.

**Keywords:** digital competencies, Learning Analytics, medicine, university students, higher education.

### 3. Introducción

La educación virtual y a distancia ha crecido exponencialmente en todo el mundo, gran diversidad de instituciones ha optado por implementar sistemas de gestión del aprendizaje (plataformas educativas) para capacitar o brindar estudios sistematizados, romper las barreras demográficas, de temporalidad, economía o género y apropiándose de metodologías, actividades y recursos diversos para desarrollar programas distintos e innovadores o para dar continuidad a los procesos educativos durante la emergencia sanitaria. Castro, et al. (2016) indican que los programas académicos de educación superior en modalidad a distancia virtual son relativamente nuevos y es en la última década que esta metodología educativa ha ido afianzándose como una alternativa de formación para las personas que, por circunstancias temporales, familiares y laborales, no pueden acceder al sistema educativo tradicional o por la situación de emergencia global. En este contexto, es importante hacer notar que la implementación de metodologías vinculadas con la educación virtual o educación a distancia, no son sólo un cambio de escenario del pizarrón a la computadora, dar un archivo digital en lugar de dar impreso para su reproducción; sustituir el proyector en clase por una saturación de presentaciones en el campus virtual o plataforma, para que el estudiante las lea en su casa desde el ordenador.

La educación virtual y a distancia va más allá. No pretende solicitar un cúmulo de tareas y colocar la nota en la plataforma, en lugar de hacerlo en la primera hoja impresa del trabajo. Tampoco es participar en foros, y denotar al ojo, quién de todos los usuarios intervino en más ocasiones, o de configurar la opción de calificación automática de cien puntos si escribe doscientas palabras y ochenta puntos si escribe ciento cincuenta. Es en cambio una formación integral, donde se necesita desarrollo de competencias digitales de profesores y estudiantes, rediseño curricular, implementación de metodologías activas, uso estratégico de herramientas tecnológicas e intervención activa del tutor. En este sentido debemos resaltar que las competencias digitales son un elemento importante en la formación de los estudiantes, por tal razón deben fortalecerse dentro de los sistemas de enseñanza de educación superior. Calatayud, García y Espinosa (2018), hacen referencia que la competencia digital es una de las competencias básicas para los ciudadanos del siglo XXI, al mismo tiempo resaltan la importancia de incluir en los sistemas de enseñanza la innovación educativa como un factor decisivo para responder a las necesidades laborales y económicas de la sociedad actual Por su parte López y García (2020) afirman que la educación virtual aplicada eficazmente permitirá al estudiante construir esas competencias digitales para desenvolverse de forma eficiente, reflexiva y crítica. En el mismo sentido la UNESCO (2019) destaca que el uso de las tecnologías de la información y de los medios de comunicación se han convertido en requisitos esenciales para la formación académica y para la participación social. Tomando en cuenta que el contexto actual en el que se desarrollan los estudiantes busca potenciar las acciones que permitan una mejora en la identificación, transferencia, gestión del conocimiento y la



transformación digital vale la pena reflexionar sobre la interrogante ¿Son realmente importantes las competencias digitales?, según Levano y Sanchez (2019) debido a la globalización y al tránsito inevitable de la aplicación de las nuevas tecnologías, las competencias digitales permiten potenciar el uso de estrategias innovadoras de enseñanza-aprendizaje. Dentro de este contexto un tema importante en el área de educación virtual es el surgimiento de las Analíticas de Aprendizaje (AA) o Learning Analytics (LA), que tiene como objetivo recopilar información de las interacciones que tienen los usuarios dentro de los entornos virtuales de aprendizaje. Oliva, et al. (2019) hacen mención que las AA como disciplina de la investigación educativa permite analizar, interpretar y extraer datos de un entorno virtual de aprendizaje para tomar decisiones que mejoren las prácticas educativas. Las AA como un nuevo campo de la investigación educativa han ido generando una serie de beneficios relacionados con los procesos de enseñanza aprendizaje. Peña, Bravo e Illescas (2017) afirman que la visualización de datos en entornos educativos se ha transformado en un desafío, debido a la gran cantidad de información disponible sobre las interacciones de los usuarios en una plataforma educativa. En este sentido las herramientas de AA permiten obtener datos relevantes que ayuden a comprender el comportamiento de los estudiantes en los escenarios virtuales y por ende mejorar los procesos académicos. Cabe mencionar que la información recopilada de la interacción de estudiantes en entornos virtuales de aprendizaje suele estar oculta, sin trascendencia alguna y es ahí donde las AA permiten realizar el proceso de análisis de datos para descifrar el impacto de estas interacciones en el desempeño de aprendizaje (Peña, 2019). Según Corona, Altamirano, López y González (2019) se debe tomar en cuenta no solo datos derivados de los procesos de aprendizaje, sino también los datos de contextos externos donde el estudiante se desarrolla para conocer identificar sus habilidades y tomar decisiones relacionadas con la motivación, diseño instruccional, práctica docente, evaluación y tutoría.

Las AA favorecen el desarrollo del estudiantado en los entornos virtuales de aprendizaje, pues permiten la autorregulación y fortalecimiento de las metas educativas que le permitirán aprender a lo largo de la vida, en un mundo que demanda cada día más de habilidad digitales. La enseñanza de la medicina ha debido adaptarse a una modalidad virtual y las características propias de una carrera práctica se han visto desafiadas en función del desarrollo teórico de los contenidos, prácticas en laboratorios, prácticas hospitalarias, prácticas comunitarias y el acceso tecnológico. Debido a que los procesos educativos de la Facultad de Ciencias Médicas han migrado a la virtualidad, se hace necesario conocer las interacciones digitales educativas que ocurren en los ambientes virtuales de aprendizaje y el desarrollo de las competencias digitales desde la autopercepción de los estudiantes. Esta investigación surge de la pregunta ¿cuál es la relación entre el uso de herramientas de analíticas de aprendizaje y el desarrollo de competencias digitales en los estudiantes de la Facultad de Ciencias Médicas? y se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo con un diseño cuasiexperimental, en el que participaron 254 estudiantes de primer y cuarto año. La investigación permitió generar conocimiento sobre el uso de Analíticas de Aprendizaje para el desarrollo de competencias digitales estudiantiles y busca desarrollar una herramienta tecnológica de Analíticas de aprendizaje.

## 4. Planteamiento del problema

Las teorías psicológicas y pedagógicas que sustentan el aprendizaje han evolucionado en función de la transformación social. El conductismo que en su momento representó para la psicología y educación la manera de asegurar el aprendizaje entendiendo este como cambios observables de conducta, le ha dado paso en la actualidad a la teoría del aprendizaje constructivista que es una de las teorías fundamentales que avala el crecimiento de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y modelos formativos sustentados en las tecnologías web, afirmando que la sociedad ha cambiado y que ese cambio debe de asumirse de manera crítica y encaminarse a la transformación digital. (Figueroa, et, al., 2017) Es entonces cuando surge el conectivismo, una teoría promovida por Stephen Downes y George Siemens, quienes afirman que el aprendizaje constituye un proceso ubicuo, es decir, que se desarrolla en todas partes, a través de la conexión y organización de información especializada que se genera a partir de la aplicación del conocimiento. Por eso es denominada la teoría de aprendizaje para la era digital. (Marcillo y Nacevilla, 2021). Esto sugiere una transformación en las estructuras cognitivas de la sociedad en general y por supuesto surge la necesidad de desarrollar habilidades y destrezas que le permita al ser humano ser competente en una sociedad que exige de él el manejo adecuado de la información, para una comunicación efectiva en cualquier entorno (Montoya et al., 2019). En el campo educativo, la era tecnológica ha venido a cambiar la percepción sobre el aprendizaje y la manera en que el cerebro humano tiene la capacidad de crear conocimientos en un camino bilateral (asimilación-exposición) que caracteriza el aprendizaje, el acceso que se tiene a las diversas fuentes de información y la oportunidad de la actualización en cualquier campo de interés personal.

Vivimos en la era digital de los datos, y las tecnologías que utilizamos nos permiten visualizar: número de horas en tráfico, número de pasos al día, trayectorias vehiculares, trayectorias de ciclismo, número de ventas, número de visitas al sitio web, lugares favoritos, platos favoritos, preferencias musicales, preferencias de películas, tiendas más visitadas, ranking de hoteles, número de emojis enviados en un chat, horas en las que más te conectas a internet, entre otros. En los entornos virtuales de aprendizaje también hay datos que pueden ser analizados, datos relacionados al aprendizaje, la participación, preferencias de recursos educativos, calificaciones, dedicación del curso, perfil del estudiante, entre otras. Esta información puede ser utilizada para mejorar los procesos educativos y es allí donde las AA cobran vida en el campo de la investigación educativa. Se entiende por AA a la “medida, recolección, análisis y reporte de datos acerca de estudiantes y sus contextos, para entender y optimizar su aprendizaje y los ambientes en que este ocurre”. (Ochoa, 2018). Según Amo (2017), la AA sirve para mejorar la tutoría, la evaluación, el seguimiento, el contexto educativo, el diseño instruccional y personalizar el aprendizaje. Román, (2019) asegura que, en la educación superior, la modalidad virtual permite evidenciar la participación de los estudiantes en un ambiente digital y los esfuerzos que las instituciones realizan para incorporar tecnologías que propicien el dominio de las competencias que los estudiantes necesitan en su desarrollo profesional. El aprendizaje en modalidad virtual requiere que los actores involucrados en

el proceso educativo adquieran una serie de competencias que les permitan afrontar el aprendizaje a lo largo de la vida, aspecto que adquiere más relevancia si partimos del hecho que los aprendizajes adquiridos por los estudiantes de ciencias médicas, les permitirá desarrollar con éxito la labor que realizan y de la misma manera su función social. La situación que se vive alrededor del mundo ha hecho que la educación superior enfrente retos en su práctica educativa y que genere espacios donde profesores y estudiantes continúen desarrollando el currículo a pesar de las adversidades. En el caso de la educación médica, estos retos tienen que ver con el desarrollo teórico de los contenidos, prácticas en laboratorios, prácticas hospitalarias, prácticas comunitarias y el desarrollo de la vida universitaria desde un dispositivo. La carrera de médico cirujano, demanda del estudiante la adquisición de competencias que le permitan adquirir el aprendizaje significativo de cada contenido impartido por sus docentes, considerando también el concepto que él tiene de sí mismo y de la realizada que ha construido a nivel de los procesos de tipo cognitivo de su propia experiencia. Siendo el constructo esencial de todo ser social. Molina y Pérez (2016). En los primeros años de la carrera esa adquisición de competencias se hace más necesaria, porque marcarán el rumbo de los años siguientes del estudiante y determinarán en gran medida el éxito de su formación profesional. Por otro lado, es en los primeros años de la carrera de médico cirujano donde se tienden a desarrollar los hábitos de estudio que lo acompañarán a lo largo de su carrera y lo capacitarán para ejercer docencia, asesoría, investigación e innovación científico-tecnológica y servicio. El problema radica en que, aunque se dice que el estudiante es el centro del proceso de enseñanza aprendizaje, muchas veces solo se fortalecen las competencias del profesor universitario desarrollando espacios de capacitación y educación continua, sin percatarse que los estudiantes como parte esencial del proceso educativo deben desarrollar competencias digitales que le permitan aprender a lo largo de la vida y enfrentarse a un mundo competitivo con profesionalismo. Existe evidencia que demuestra que aplicar técnicas para modelar y generar perfiles estudiantiles basados en AA se puede formular un aprendizaje personalizado y adaptable donde prevalezca la calidad educativa (Ferreira, et al., 2019; Oliva, et al., 2021). El contexto de la Facultad de Ciencias Médicas refiere una comunidad estudiantil adulta joven que desarrolla contenidos teóricos en los primeros tres años de la carrera y desarrolla prácticas hospitalarias y comunitarias en los siguientes años. Desde un enfoque presencial constituye un reto en sí mismo y sumando prácticas educativas virtuales se convierte en un desafío no solo para los profesores, sino para los estudiantes quienes deben poseer competencias digitales que le permitan desarrollarse de forma efectiva en los ambientes virtuales de aprendizaje y que, a partir de la autopercepción como indicador de mejora, puedan fortalecerse.

## **5. Delimitación en tiempo y espacio**

### **5.1 Delimitación en tiempo**

El estudio inició el 01/02/22 y finalizó el 31/08/22 esperando recolectar la información en el mes de junio según cronograma adjunto

## 5.2 Delimitación espacial

El área geográfica fue la ciudad capital de Guatemala, pero en este caso se utilizó como espacio virtual CAMPUSMED; la plataforma oficial de la Facultad de Ciencias Médicas, donde se desarrolló el proyecto y se recolectará la información.

## 6. Marco teórico

Dentro del Marco de competencias de los docentes en materia de TIC elaborado por la UNESCO y dentro de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, se destaca la importancia de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) como un factor decisivo en el progreso, reducir la brecha digital y promover el desarrollo de sociedades del conocimiento inclusivas. UNESCO (2019). En este sentido la tecnología proporciona soluciones innovadoras, que repercuten en la calidad de los aprendizajes de los educandos durante toda la vida, les brinda al mismo tiempo el acceso a la información y el conocimiento para participar efectivamente en la sociedad. La ciudadanía digital que comprenden las capacidades y valores éticos para participar en la sociedad en línea, cada vez más vital en el siglo XXI. UNESCO (2019).

Tal como lo indica Steve (2018) la sociedad está experimentando profundas transformaciones sociales, económicas y culturales. Se debe preparar a los estudiantes para vivir en un mundo muy complejo y para afrontar un futuro incierto que son algunos desafíos de la educación actual. Para Vargas (2019) el avance de la tecnología de la información y comunicación ha generado un sinnúmero de herramientas virtuales de aprendizaje (EVA) y han propiciado escenarios digitales de trabajo para diferentes usuarios, docentes, estudiantes e investigadores y parte de ellos están relacionados directamente con los procesos educativos. Por lo tanto, señala el autor la importancia del conocimiento y la aplicación del de la competencia digital que tiene como objetivo promover el uso crítico de los recursos y herramientas digitales en procesos educativos. Saltos, Novoa y Serrano (2019) aducen que estos avances en la tecnología requieren una nueva cultura de aprendizaje en donde la competencia digital es un elemento esencial. En este sentido el autor señala que se entiende por competencia digital al conjunto de contenidos, habilidades y actitudes que se requieren al usar Tecnologías de la información y comunicación. Sin embargo, estas competencias digitales en los estudiantes deben ser potencializadas desde sus programas de estudio es decir desde la Universidad, para ello la preparación profesional debe ir mucho más allá del conocimiento de especialidad, y dar preponderancia al desarrollo de competencias digitales. En este sentido las competencias digitales son fundamentales en los currículos académicos actuales. Tanto así que se considera una competencia clave que debe haber desarrollado cualquier estudiante al terminar su formación profesional. En concordancia con lo anterior se hace referencia al Marco Europeo de Competencia Digital del Profesorado «DigCompEdu» como señala Cabero y Palacios (2019) que pretende ayudar a los estados miembros a promover la competencia digital docente y promover la innovación en la educación. Adentrándonos en el contenido del marco, DigComEdu propone 22 competencias elementales organizadas en seis áreas de desarrollo: Compromiso profesional, recursos digitales,

# Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

pedagogía digital, evaluación digital, empoderar a los estudiantes y facilitar la competencia digital de los estudiantes. Tomando como un pilar fundamental para la presente investigación el área de desarrollo 6, facilitar la competencia digital de los estudiantes.

Enfatizando la importancia de proveer a los estudiantes de las habilidades necesarias para enfrentar los desafíos que le presenta la sociedad actual. Con base en lo anterior y partiendo del tema de estudio: aplicación de herramientas de analíticas de aprendizaje para fortalecer el desarrollo de competencias digitales en estudiantes de la Facultad de Ciencias Médicas, USAC conviene subrayar que a partir del tema abordado en la presente investigación se considera necesario la implementación de analíticas de aprendizaje que pone de manifiesto centrar la atención en el estudiante como sujeto activo y protagonista de su proceso de aprendizaje. Según Ferreira, Altamirano, López y González (2019) la AA puede recurrir a cualquier herramienta que le permita obtener, describir, analizar e interpretar datos sobre el proceso de aprendizaje de un estudiante. Logrando así generar información que den paso a la toma de decisiones y mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Tanto el docente como el estudiante tendrán a partir de la reflexión sobre información obtenida, recursos valiosos para desarrollar y fortalecer las competencias digitales. Por otra parte, es importante indicar que para que los datos resultantes de la AA sean útiles y que la información nos proporcione información válida del proceso de aprendizaje de un estudiante se debe definir con antelación los objetivos de estas, ¿qué se desea saber?, ¿qué es lo que ya se sabe? y ¿cómo se relaciona esto con el diseño del aprendizaje? (Ferreira, Altamirano, López y González, 2019) Partiendo de estos cuestionamientos se estará en posición de conocer la información necesaria dirigida hacia los objetivos propuestos, ya sea para diagnosticar desafíos de aprendizaje, identificar patrones de comportamiento o el descubrimiento de nuevos procesos de aprendizaje. De esta manera a través del presente estudio se pretende establecer y responder a la pregunta ¿Cuál es la autopercepción que tienen los estudiantes en el desarrollo de competencias digitales? Teniendo en primer lugar un espacio para que los estudiantes evalúen sus competencias previo a estar inmersos en una experiencia de aprendizaje virtual.

**Figura 1.**

Marco Europeo de Competencias digitales

<b>1. Compromiso profesional</b>	<b>2. Recursos Digitales</b>	<b>5. Empoderar a los Estudiantes</b>	<b>6. Facilitar la Competencia Digital de los Estudiantes</b>
1.1 Gestión de datos	2.1 Selección de recursos digitales 2.2 Organizar, compartir y publicar 2.3 Creación y modificación		6.1 Información y alfabetización mediática
1.2 Comunicación de la organización	<b>3. Pedagogía Digital</b> <i>Usar herramientas digitales para mejorar e innovar</i>	5.1 Accesibilidad e inclusión	6.2 Comunicación y colaboración digital
1.3 Colaboración profesional	3.1 Instrucción 3.2 Interacción profesor-alumno 3.3 Colaboración de los estudiantes 3.4 Aprendizaje autodirigido		5.2 Diferenciación y personalización
1.4 Práctica reflexiva	<b>4. Evaluación digital</b> <i>Usar herramientas digitales para mejorar e innovar</i>	5.3 Participación activa	6.4. Bienestar
1.5 Desarrollo Profesional Continuo Digital (CPD)	4.1 Formatos de evaluación 4.2 Analizar pruebas 4.3 Retroalimentación y planificación		6.5 Solución digital de problemas

Fuente: Digital del Profesorado «DigCompEdu». Fuente: <https://n9.cl/txr1u>

Figura 1. Áreas competenciales, competencias y relaciones competenciales del Marco Europeo de Competencia Fuente: Digital del Profesorado «DigCompEdu». Fuente: <https://n9.cl/txr1u> Al mismo tiempo establecer la relación entre el uso de herramientas de analíticas de aprendizaje y la adquisición de competencias digitales en estudiantes. Según Pellicer (2019) los entornos virtuales de aprendizaje haciendo referencia a la plataforma Moodle, permiten registrar todos los movimientos que el estudiante realiza. Teniendo esta plataforma como una herramienta de analítica en la cual estarán inmersos los estudiantes se podrá realizar esa medición para establecer la adquisición de competencias digitales. Según Ramírez y Barragán (2018) en su estudio “Autopercepción de estudiantes universitarios sobre el uso de tecnologías digitales para el aprendizaje”, destacan que el éxito de la incorporación de las TIC en el contexto educativo parte de la necesidad que el estudiante posea competencias digitales, a ello agregan la importancia de la autopercepción del alumno, que le permite identificar los resultados de una competencia, por ejemplo, la digital. Autopercepción es un “conjunto de creencias, actitudes, deseos, valores y expectativas del mundo exterior y que el individuo transforma en su mundo interior”. Ramírez y Barragán (2018) citando a (Martínez, 2009; Villamizar, Becerra y Delgado, 2014). Partiendo del punto de vista pedagógico, la autopercepción del estudiante es la manera que él se ve a sí mismo dentro de su proceso educativo. Al aplicar la autopercepción en el ámbito educativo, se considera que la misma afecta significativamente la forma tanto la forma de su comportamiento, así como sus sentimientos y experiencias (Ramírez y Barragán, 2018). Para Guajard, Rivera, Molina y Pérez (2016), la autopercepción es la visión personal que tiene el individuo de él mismo y de la realizada que ha construido a nivel de los procesos de tipo cognitivo de su propia experiencia. Siendo el constructo esencial de todo ser social. Es importante resaltar la relación entre la autopercepción y el desarrollo de competencias digitales, comprendiendo que el estudiante debe evidenciar ya sea la carencia o existencia de las competencias digitales en sí mismo para responder a las demandas académicas a las que está expuesto. El sistema de autopercepción se produce en el estudiante de “adentro hacia afuera”. Por lo que significa que él asimilará e interiorizará todas las competencias digitales a las que sea expuesto. Interés específico del presente estudio, exponer a al grupo de estudiantes de primer año de la carrera de médico y cirujano de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, a un curso piloto para fortalecer las competencias digitales y evaluar a través de analíticas de aprendizaje la adopción de las mismas y la autopercepción del estudiante.

## 7. Estado del arte

La implementación de herramientas de analíticas ha cobrado relevancia en los últimos años, convirtiéndose en un factor clave para el desarrollo de competencias digitales de docentes y estudiantes. Es sin duda un tema complejo, siendo un campo amplio de investigación, centro de múltiples estudios. En el trabajo de Moreno, Gabarda y Rodríguez (2018) en su trabajo de

investigación analizan la percepción que tienen los estudiantes universitarios del área de educación infantil y primaria en relación con su competencia digital docente. Los objetivos del estudio fueron detectar las carencias e identificar el nivel de desarrollo de competencias digitales que poseen los estudiantes. Como parte de la metodología, se utilizó el Marco Común de Competencia Digital Docente» del Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y la «Orientación Normativa y Estratégica de la Alfabetización Mediática e Informacional» de la UNESCO. La investigación se realizó en la Universidad Nacional de Valencia, los investigadores aplicaron un cuestionario digital, obteniendo como resultado que los estudiantes muestran un nivel avanzado de competencias, específicamente en las áreas de información, comunicación y creación de contenidos. Por otra parte, los autores Sales, Cuevas y Gómez (2020) han enfocado su estudio a la percepción acerca de la competencia informacional y digital que tienen los docentes universitarios de Ciencias Sociales, realizando un análisis de los estudiantes y de sí mismos. Además, busca descubrir que se han producido, como consecuencias de la pandemia del Covid- 19, específicamente la virtualización del aprendizaje. Luego de la suspensión de la docencia presencial, los investigadores procedieron a aplicar dos técnicas bajo la metodología cualitativa, entrevistando y realizando grupos de discusión en la Universitat Jaume I, Universidad Complutense de Madrid y Universidad de Murcia. Los resultados evidencian que los docentes consideran que a pesar de dominar aplicaciones tecnológicas de diversas índoles y del uso masivo de dispositivos, los estudiantes carecen de capacidad de evaluación, uso crítico y comunicación de la información. Según los resultados, el profesorado adopta una postura positiva en cuanto a desarrollo de sus propias competencias informacionales y digitales. En el campo de la educación médica, destaca el estudio de los autores Arcos, Fernández y Machuca (2017) en donde se describe la influencia de la tecnología en las prácticas, como la utilización de herramientas digitales para agenda citas o el uso de blogs para la difusión de información. Derivado de estos factores, los investigadores plantean si la carrera de enfermería dota a estudiantes y docentes de las competencias digitales necesarias, además de la innovación que existe en el servicio a los pacientes. La metodología se orientó hacia el paradigma cuali-cuantitativo, siendo la población para investigar 270 alumnos y 16 docentes de la carrera de enfermería de la Universidad Uniandes en la ciudad de Ambato. Los resultados evidencian que los niveles de manejo tecnológico son muy bajos y los alumnos no desarrollan las competencias digitales que les permitan un adecuado desempeño en el mundo laboral.

La propuesta final radica en proponer procesos permanentes de capacitación dirigidos al personal de enfermería, con el objetivo de reforzar sus competencias digitales, además de fomentar el uso de dispositivos móviles con conexión a internet, establecer canales de comunicación por medio de la virtualidad y utilización de herramientas web y aplicaciones que optimicen sus labores. Para Cariaga, Gibelli, Svensson y Schmidt (2020) aducen que las competencias digitales van más allá de la utilización de herramientas, deben orientarse a su aplicación en las actividades de la vida diaria. Además de ser fundamentales en el ámbito académico, son necesarias para desempeñar diversos roles laborales en la sociedad. Centrarón su estudio en los alumnos ingresantes al nivel superior, con

el objetivo de realizar un diagnóstico acerca de los conocimientos relacionados con la tecnología digital. Fueron tomados en cuenta estudiantes de la Universidad Nacional del Comahue, específicamente del Centro Universitario Regional Zona Atlántica, de la Facultad de Medicina y del Instituto Provincial de Administración Pública. Aplicaron un cuestionario para realizar la medición indirecta de las capacidades, habilidades y aptitudes integradas en el concepto de competencia digital. Los resultados evidencian que los estudiantes más jóvenes no poseen competencias digitales totalmente desarrolladas, a diferencias de estudiantes con mayor edad. Otro hallazgo interesante es la escasa frecuencia con la que los estudiantes participan en actividades de construcción colectiva del conocimiento. Una reflexión importante es que las instituciones educativas deben afrontar el reto de estimular y fomentar las competencias digitales en los estudiantes.

Respecto al tema de analíticas en el aprendizaje, existen estudios que evidencian la importancia de su implementación. En la investigación de los autores Ferreira, Altamirano López y González (2019) se establece que la analítica del aprendizaje tiene como objetivo optimizar los entornos en los que se produce. Debido a la complejidad del tema, es necesario el uso de herramientas que permitan obtener, describir, analizar e interpretar datos acerca de los alumnos, determinando el desarrollo de las competencias digitales. acerca del desempeño de los estudiantes en los entornos virtuales de aprendizaje. Es importante destacar que las analíticas del aprendizaje más que cuantificar el aprendizaje, pretenden descifrar y explicar los comportamientos de alumnos ante la presencia de contenidos, recursos y actividades. Esta investigación tiene como objetivo primordial explorar las implicaciones y retos del uso de las tecnologías por medio de electroencefalogramas, en conjunto con las analíticas de aprendizaje para el estudio de los procesos de los estudiantes. Respecto a la metodología, el estudio se dividió en tres etapas. La primera fase consistió en la selección del grupo de estudio y preparación logística, la segunda se enfocó en la instalación, prueba de calibración y chequeo de los equipos y del software y la tercera consistió en la obtención de resultados e interpretación de los mismos. Los resultados de la investigación evidencian que las lecturas de documentos PDF y clases totalmente magistrales conllevaron a los estudiantes a la pérdida de interés. No obstante, cuando las actividades son desarrolladas entre estudiantes y existe interacción, el nivel de interés es mayor. En conclusión, general, se genera más interés en los estudiantes cuando las actividades a realizar representan un reto. Un artículo relevante en el área de analíticas de aprendizaje es la recopilación de las principales ideas referentes a la temática, realizada por el autor Sabuslky (2019) el cual aborda las características de los dispositivos tecnológicos que se incorporan a los entornos virtuales con interacción, con la intención de crear bases de datos que permitan evidenciar el progreso de cada usuario y a la vez, tomar decisiones para mejorar la aplicación de las tecnologías de la información y comunicación. La autora como conclusión hace énfasis en que además del desempeño demostrado por los estudiantes en las aulas virtuales, las acciones realizadas en espacios abiertos como redes sociales pueden ser objeto de análisis. Peña (2019) en el estudio realizado resalta la importancia de la aplicación de analíticas de aprendizaje en la educación virtual.



Establece el auge que han adquirido plataformas virtuales como Moodle, utilizadas en ambientes académicos. Sin embargo, hace énfasis en que, en ocasiones, la información valiosa del desempeño de estudiantes y queda oculta. Indica que es necesario realizar el análisis de estos datos para fortalecer el proceso de aprendizaje. La investigación se fundamenta en la realización del análisis de información, utilizando hojas de cálculo, comprobando la actividad y los resultados de aprendizaje de cuatro cursos asignatura de Termodinámica Técnica y Fundamentos de Transmisión de Calor del Grado en Ingeniería de Tecnologías Industriales de la Universidad de Zaragoza. En el estudio tiene como objetivos generales comprobar que los cambios implementados en la evaluación han resultado efectivos en cuanto a su carácter formativo y analizar el uso que hacen los estudiantes de los materiales del curso. Además, los objetivos específicos de la investigación son recopilar los datos almacenados en Moodle para cada curso y procesar los datos para identificar indicadores cuantitativos sobre la dedicación y el esfuerzo promedio. Los resultados del estudio evidencian las interacciones de los estudiantes en la plataforma Moodle, destacando la visualización de recursos, realización de actividades y participación en evaluaciones. Dentro de las conclusiones del estudio destaca que las vistas y mensajes de la actividad global resultan útiles para comprobar que los estudiantes están trabajando de forma adecuada las actividades de aprendizaje, además de detectar malos hábitos de estudio. Esta información es clave para implementar sistemas de seguimiento pedagógico.

Las autoras López y García (2020) proponen en su investigación tomar en cuenta y evidenciar la percepción de los estudiantes universitarios acerca del desarrollo de competencias digitales. El estudio fue dirigido a estudiantes de primer ingreso de una institución privada de Cali, Colombia. Como parte de la metodología, se realizó una investigación mixta – secuencial, destacando la aplicación de un cuestionario electrónico y el establecimiento de dos grupos de discusión. Los resultados de la investigación revelaron que los estudiantes han desarrollado sus competencias digitales principalmente de forma autónoma, por medio de la utilización diaria de las tecnologías de la información y comunicación. Las competencias más desarrolladas están relacionadas con la interacción, la creación y edición de contenidos gráficos, mientras que las de menor desarrollo tienen relación con la resolución de problemas. La propuesta es integrar estas competencias e impulsarlas en el ámbito académico. Otro artículo relevante referente a la autopercepción de los estudiantes respecto al desarrollo de competencias digitales es el estudio desarrollado por los autores Ramírez y Barragán (2018), que hace énfasis en el uso de herramientas tecnológicas para el aprendizaje y hábitos de estudio como parte fundamental de su formación académica. Como parte de la metodología, se realizó un análisis de la motivación intrínseca y extrínseca, respecto al uso de las tecnologías digitales para apoyar el aprendizaje. Se utilizó un cuestionario validado para recabar la información, aplicado a la población estudiantil de una universidad mexicana. Los resultados evidencian que la motivación es determinante respecto al uso que los discentes hacen de las tecnologías de la información y comunicación, además de llegar a la

conclusión que la autopercepción del alumno referente a las competencias digitales depende del objeto de aprendizaje, destacando la importancia de la socialización.

Los estudios mencionados anteriormente evidencian la trascendencia de las analíticas de aprendizaje en los entornos virtuales de aprendizaje, proporcionando datos confiables acerca de las interacciones de los usuarios, permitiendo fortalecer los programas educativos por medio de la implementación de políticas educativas relacionadas con la educación virtual.

## **8. Objetivos (generales y específicos aprobados en la propuesta)**

### **8.1 Objetivo general**

- Establecer la relación entre el uso de herramientas de analíticas de aprendizaje y la percepción del desarrollo de competencias digitales en estudiantes de la carrera de médico y cirujano.

### **8.2 Objetivos específicos**

- Describir las características demográficas y de acceso tecnológico de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Médicas.
- Caracterizar la autopercepción que tienen los estudiantes en relación con las competencias digitales.
- Estimar la relación entre el uso de herramientas de analíticas de aprendizaje y la autopercepción de adquisición de competencias digitales.

## **9. Hipótesis**

Las herramientas de analíticas de aprendizaje fortalecen el desarrollo de las competencias digitales de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Médicas, USAC.

## **10. Materiales y métodos**

### **10.1 Enfoque de la investigación**

Se utilizó el enfoque cuantitativo, con un diseño cuasiexperimental.

### **10.2 Método**

La investigación se llevó a cabo en tres fases:

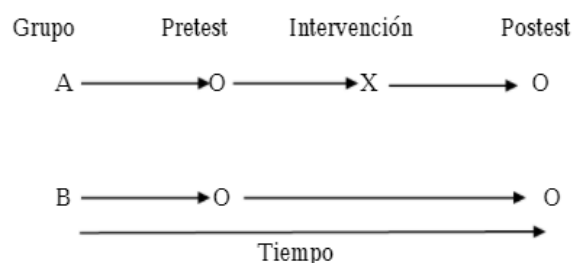
1. Pretest: se realizó a través de la aplicación de un cuestionario electrónico sobre el nivel de competencia digital a estudiantes de primer y cuarto año de la carrera de médico y cirujano.
2. Intervención: a partir de los resultados se implementó un curso virtual para desarrollar competencias digitales en estudiantes donde participaron los estudiantes de primer y cuarto año de la carrera de médico y cirujano que participaron en el pretest.
3. Postest: se realizó a través de la aplicación de un cuestionario electrónico de autopercepción sobre el nivel de competencia digital a estudiantes de primer y cuarto año de la carrera de médico y cirujano después de haber participado en el curso virtual sobre competencias digitales para estudiantes.

### 10.3 Recolección de información

La carrera de médico y cirujano en la Facultad de Ciencias Médicas en los primeros tres años de la carrera de médico y cirujano tiene un aproximado de 2,500 a 3,000 estudiantes. En este estudio se invitó a los estudiantes activos de primer y cuarto año que fueron 1,410 estudiantes de primer año y 884 estudiantes de cuarto año de los cuales participaron en el estudio 154 estudiantes de primer año y 81 estudiantes de cuarto año. Por la naturaleza de un estudio cuasiexperimental se invitará a todos los estudiantes inscritos en primero y cuarto año de la carrera, se seleccionará al azar los estudiantes que serán asignados a los 2 grupos, A = intervención y B = No intervención.

Además, para la segunda medición, la tasa de participación se reduce más. Por aspectos éticos, al terminar la investigación el grupo B podrá participar del curso sobre competencias digitales para beneficiarse de la intervención. La información se recolectó en tres momentos como se muestra en la siguiente Figura 2:

**Figura 2.**



Diseño cuasiexperimental.

En el primer momento se solicitó el consentimiento informado a todos los participantes al aplicar el cuestionario electrónico, luego a través de las métricas obtenidas del entorno virtual de

aprendizaje donde se desarrolla el curso de competencias digitales estudiantiles y finalmente en el postest aplicado a los sujetos participantes.

## 10.4 Técnicas e instrumentos

Pretest-Posttest: se utilizó la técnica de encuesta a través del instrumento cuestionario que estará dividido en las dimensiones: (D1) Desarrollo de contenido digital; (D2) Alfabetización digital; (D3) Comunicación digital; (D4) Resolución de problemas; y (D5) Identidad digital. Este cuestionario fue validado por juicio de expertos y la evidencia de consistencia interna a través del Alfa de Cronbach.

Intervención – Analíticas de aprendizaje (AA): durante el desarrollo del curso virtual sobre competencias digitales para estudiantes la recolección de las métricas educativas se realizará a través de un tablero de interacciones estudiantiles en el entorno virtual de aprendizaje que permitirá recuperar las siguientes métricas establecidas en la Tabla 1: (1) tiempo de estudio; (2) interacción con los objetos virtuales de aprendizaje; (3) interacción con las tareas; (4) metas de estudio alcanzadas y (5) desempeño de aprendizaje.

**Tabla 1**

*Métricas de Analíticas de Aprendizaje AA*

Código	VARIABLES INDEPENDIENTES (AA)	MÉTODOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS
V1AA	Tiempo total de estudio en LMS	Calcular el número total de horas empleadas entre el inicio y el cierre de sesión.
V2AA	Interacción con objetos de aprendizaje	Sumando las interacciones totales reportadas en el informe SCORM de los objetos virtuales de aprendizaje y al contenido por módulo.
V3AA	Interacción con las tareas de aprendizaje	Sumando el número total de envíos de tareas de los participantes a través del bloque de distribución de envíos.
V4AA	Metas de estudio alcanzadas	Sumando las metas de estudios alcanzadas según la planeación del estudiante.
V5AA	Desempeño de aprendizaje	Sumando todos los puntajes de las tareas y evaluaciones del curso.

# Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Objetivos específicos	Variables o unidades de análisis	Forma en que se medirán, clasificarán o cualificarán
<p align="center"><b>OBJ1</b></p> <p>Demográficos y de acceso tecnológico</p>	Registro estudiantil	Número de carné estudiantil
	Edad	Años cumplidos
	Sexo	Masculino / Femenino
	Institución educativa de diversificado	Pública / Privada
	Título de la carrera de diversificado	Bachiller o perito en computación Bachiller en CC y letras Bachiller en medicina Magisterio Otro
	Origen	Departamento / Municipio
	Año de la carrera	Primer año / Cuarto año
	Dispositivos tecnológicos	Smarphone / Tablet / Laptop / PC
	Conectividad a internet	Fija en casa / Móvil Postpago / Móvil Prepago / Módem USB / Pago tiempo en café internet
	Desarrollo de contenido digital	<p>Se valoró a través de una escala ordinal de 1 a 4, donde 1 hace referencia a que el estudiante se siente completamente ineficaz para realizar lo que se presenta y el 4 que cree que lo domina completamente.</p> <p>En esta dimensión se considerarán ítems para valorar los siguientes indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Identificar, localizar, almacenar, organizar y analizar información digital evaluando su finalidad y relevancia.</li> </ul>
	Alfabetización digital en salud	Se valorará a través de una escala ordinal de 1 a 4, donde 1 hace referencia a que el estudiante se siente completamente ineficaz para realizar lo que se presenta y

# Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI–

Objetivos específicos	Variables o unidades de análisis	Forma en que se medirán, clasificarán o cualificarán
<p align="center"><b>OBJ2</b></p> <p>Autopercepción de las competencias digitales</p>		<p>el 4 que cree que lo domina completamente.</p> <p>En esta dimensión se consideraron ítems para valorar los siguientes indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Comunicarse en entornos digitales, compartir recursos por medio de herramientas digitales, comunicarse, interactuar y compartir en redes.</li> </ul>
	Comunicación digital	<p>Se valoró a través de una escala ordinal de 1 a 4, donde 1 hace referencia a que el estudiante se siente completamente ineficaz para realizar lo que se presenta y el 4 que cree que lo domina completamente.</p> <p>En esta dimensión se consideraron ítems para valorar los siguientes indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Crear y editar contenidos multimedia y programación informática. Derechos de propiedad y licencias de uso.</li> </ul>
	Resolución de problemas digitales	<p>Se valoró a través de una escala ordinal de 1 a 4, donde 1 hace referencia a que el estudiante se siente completamente ineficaz para realizar lo que se presenta y el 4 que cree que lo domina completamente.</p> <p>En esta dimensión se consideraron ítems para valorar los siguientes indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Producción de información y datos personales, protección de la identidad digital, medidas de seguridad y uso responsable y seguro.</li> </ul>
	Identidad digital	<p>Se valoró a través de una escala ordinal de 1 a 4, donde 1 hace referencia a que el estudiante se siente completamente ineficaz para realizar lo que se presenta y el 4 que cree que lo domina completamente.</p> <p>En esta dimensión se consideraron ítems para valorar los siguientes indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar necesidades, tomar decisiones sobre</li> </ul>

# Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Objetivos específicos	Variables o unidades de análisis	Forma en que se medirán, clasificarán o cualificarán
		herramientas digitales, resolver problemas y utilizar la tecnología de forma creativa e innovadora.
<p style="text-align: center;"><b>OBJ3</b></p> <p>Herramientas de analíticas de aprendizaje</p>	Tiempo total de estudio en LMS	Suma del total de horas empleadas entre el inicio y el cierre de sesión.
	Interacción con objetos de aprendizaje	Suma de las interacciones totales reportadas en el informe SCORM de los objetos virtuales de aprendizaje y al contenido por módulo.
	Interacción con las tareas de aprendizaje	Suma del número total de envíos de tareas de los participantes a través del bloque de distribución de envíos.
	Metas de estudio alcanzadas	Suma de las metas de estudios alcanzadas según la planeación del estudiante.
	Desempeño de aprendizaje	Suma de todos los puntajes de las tareas y evaluaciones del curso.
<p style="text-align: center;"><b>OBJ4</b></p> <p>Curso virtual de competencias digitales con AA</p>	Utilidad percibida	Se valoraron a través de una escala ordinal de 1 a 5, donde 1 hace referencia a que el estudiante está en total desacuerdo y 5 en total de acuerdo.
	Facilidad del curso	Se valoraron a través de una escala ordinal de 1 a 5, donde 1 hace referencia a que el estudiante está en total desacuerdo y 5 en total de acuerdo.
	Actitud hacia el uso de las AA	Se valoraron a través de una escala ordinal de 1 a 5, donde 1 hace referencia a que el estudiante está en total desacuerdo y 5 en total de acuerdo.
	Intención de uso de las AA	Se valoraron a través de una escala ordinal de 1 a 5, donde 1 hace referencia a que el estudiante está en total desacuerdo y 5 en total de acuerdo.

## 10.5 Procesamiento y análisis de la información

Para llevar a cabo el procesamiento de datos obtenidos a través de los cuestionarios del pretest y postest se procedió a realizar una codificación y tabulación de las respuestas en un archivo Excel, que luego permitió integrarse en el software estadístico SPSS así como el RStudio. Las variables de ordinales fueron totalizadas y tratadas como variables numéricas (métricas de analíticas de aprendizaje) para su análisis, mientras que las variables continuas serán caracterizadas en medias, desviaciones estándar, mediana o rango intercuartil. Para llevar a cabo el análisis del pretest y postest se utilizaron correlaciones y para analizar las métricas educativas.

**Tabla 2**

*Coherencia de la propuesta de investigación*

Objetivos específicos	Métodos, técnicas, instrumentos	Resultados <sup>(1)</sup>
<p><b>OBJ1.</b> Describir las características demográficas y de acceso tecnológico de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Médicas.</p>	<p>Encuesta - cuestionario</p>	<p>(1) Informe con las características demográficas de los estudiantes de primer año y cuarto año de la Facultad de Ciencias Médicas.</p> <p>(2) Informe con las características de acceso tecnológico de los estudiantes de primer año y cuarto año de la Facultad de Ciencias Médicas.</p>
<p><b>OBJ2.</b> Caracterizar la autopercepción que tienen los estudiantes en relación con las competencias digitales.</p>	<p>Encuesta - cuestionario</p>	<p>(1) Informe de autoevaluación de competencias digitales de los estudiantes de primer y cuarto año de la Facultad de Ciencias Médicas.</p>
<p><b>OBJ3.</b> Estimar la relación entre el uso de herramientas de analíticas de aprendizaje y la adquisición de competencias digitales.</p>	<p>Minería de datos – Herramientas de Analíticas de Aprendizaje</p>	<p>(1) Informe descriptivo de las métricas educativas de los estudiantes participantes.</p> <p>(2) Tablero de visualización de interacciones estudiantiles integrado a la plataforma oficial de la Facultad de Ciencias</p>



# Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

		Médicas. (3) Informe de correlaciones entre las métricas educativas y el desarrollo de competencias digitales estudiantiles.
<b>OBJ4.</b> Determinar si la implementación de un curso virtual que utiliza herramientas de analíticas de aprendizaje incrementa de forma significativa el desarrollo de las competencias digitales de los estudiantes.	Encuesta – cuestionario  Minería de datos – Herramientas de Analíticas de Aprendizaje	(1) Informe sobre el uso de herramientas de analíticas de aprendizaje para el desarrollo de competencias digitales estudiantiles. (2) Implementación de un curso virtual de competencias digitales estudiantiles.

Nota. (1) Los resultados o productos esperados, alcances, hallazgos, conocimientos teóricos deben redactarse en congruencia con los objetivos de la investigación. Cada objetivo debe tener previsto al menos un resultado.

## 11. Resultados y discusión

### 11.1 Resultados

#### 11.1.1 Características demográficas

La Tabla 3 muestra las características demográficas de los estudiantes de primer y cuarto año de la carrera de médico y cirujano de la Facultad de Ciencias Médicas, destacando que en el primer año, hubo más mujeres (111) que hombres (43), mientras que en el cuarto año, la diferencia entre hombres (31) y mujeres (50) fue menor.

**Tabla 3**

*Características demográficas de los participantes del estudio.*

Variable	N	%	Primer año	Cuarto año
Sexo				
Femenino	161	69%	111	50
Masculino	74	31%	43	31

# Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Grupo etario				
De 16 a 20	146	62%	126	20
De 21 a 25	82	35%	23	59
De 26 a 30	7	3%	5	2
Categoría académica				
Categoría A	129	55%	99	30
Categoría B	5	2%	0	5
Categoría C	73	31%	51	22
Categoría D	28	12%	4	24
Estado civil				
Casado	1	0.4%	0	1
Soltero	232	99%	152	80
Unión de hecho	2	0.6%	2	0
Carrera de diversificado				
Bachillerato	221	94%	145	76
Magisterio	4	1.7%	2	2
Perito	9	3.8%	7	2
Técnico	1	0.4%	0	1
Tipo de institución diversificado				
Privada	199	85%	123	76
Pública	36	15%	31	5
Actividad económica				
No trabajo	192	82%	114	78
Si trabajo	43	18%	40	3

En cuanto al grupo etario se evidencia que los estudiantes del primer año se encuentran en su mayoría en el rango etario 16 a 20 años y el grupo de cuarto año entre 21 a 25 años. Por otro lado, se observa que en el primer año, hubo más estudiantes de la categoría A (99) es decir, sin repetir año académico, mientras que en el cuarto año, la diferencia entre la categoría A (30) sin repetir año académico y la categoría C (22) repetir año académico, fue menor.

En cuanto al estado civil se muestra que el 99% de los encuestados son solteros, mientras que solo el 0.6% está en unión de hecho y el 0.4% está casado. Por otro lado se muestra que la mayoría de los encuestados (85%) estudiaron diversificado en una institución privada, mientras que solo el 15% estudió en una institución pública. En otras palabras, los estudiantes de la carrera de médico y cirujano provienen del sector privado.

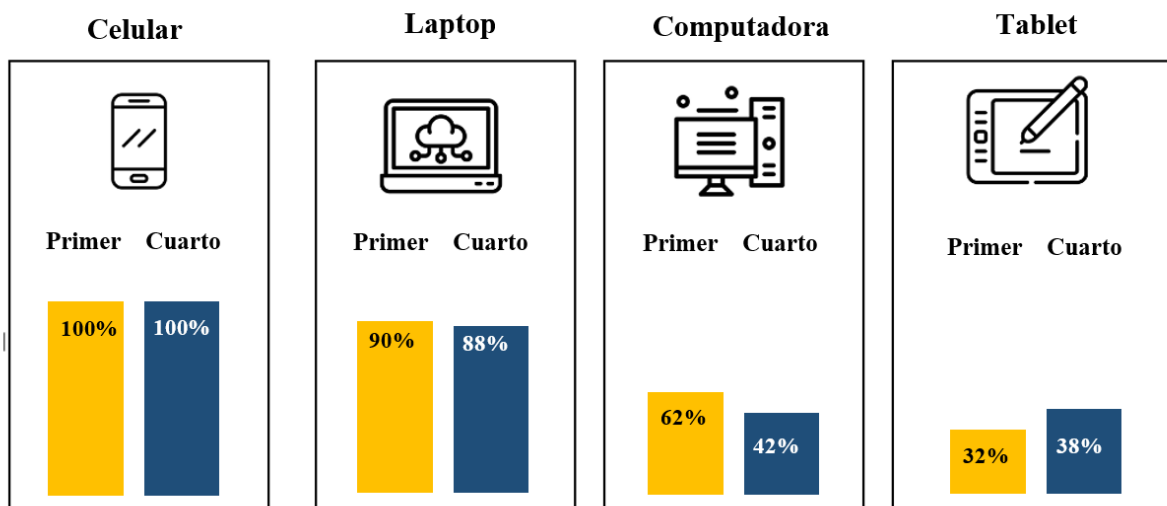
Finalmente se observa que un grupo de estudiantes de primer año trabajan a diferencia de los estudiantes de cuarto año que no es representativo.

## 11.1.2 Características de acceso tecnológico

La Figura 3 muestra que existe bastante similitud en los estudiantes de primer y cuarto año en cuanto al acceso tecnológico por dispositivo, destacando que los de primer año y cuarto en su mayoría utilizan celular y laptop para realizar actividades académicas enmarcadas en una educación remota de emergencia. También se evidencia que existe un menor uso entre computadoras de escritorio y Tablet.

**Figura 3**

*Características de acceso tecnológico por dispositivo*



La Tabla 4 muestra que el 67% de los encuestados utiliza planes de internet postpago, mientras que el 9% utiliza planes de internet prepago. El 25% restante utiliza ambos planes. En el cuarto año, se puede observar una disminución del 62% en el uso de planes de internet postpago, mientras que el uso de ambos planes aumentó en un 7%. En cuanto a la velocidad de internet se observa que el 54% de los encuestados utiliza una velocidad de internet baja (menos de 20MB), mientras que el 14% utiliza una velocidad alta (más de 50MB). En el cuarto año, se puede observar un aumento del 15% en el uso de velocidades de internet altas y una disminución del 11% en el uso de velocidades de internet bajas.

También se evidencia que en el acceso a internet el 99% de los encuestados accede a internet desde su residencia. Solo el 1% accede a internet desde otros lugares.

El 64% de los encuestados utiliza internet entre 1 y 8 horas al día. El 28% utiliza internet entre 9 y 16 horas al día. Solo el 8% utiliza internet entre 17 y 24 horas al día. En el cuarto año, se puede observar un aumento del 52% en el uso de internet entre 9 y 16 horas al día.

En resumen, se puede observar que en el cuarto año de la encuesta hubo una disminución en el uso de planes de internet postpago, un aumento en el uso de ambos planes y una disminución en el uso de velocidades de internet bajas. También se observa un aumento en el uso de internet entre 9 y 16 horas al día. Además, la mayoría de los encuestados acceden a internet desde su residencia.

**Tabla 4**

*Características de acceso a internet*

Variable	N	%	Primer año	Cuarto año
<b>Planes de internet</b>				
Internet prepago	20	9%	12	8
Internet postpago	157	67%	114	43
Ambos	58	25%	28	30
<b>Velocidad de internet</b>				
Baja (-20MB)	126	54%	87	39
Media (-30 MB)	76	32%	47	29
Alta (-50 MB)	33	14%	20	13
<b>Área de acceso a internet</b>				
Residencia	232	99%	152	80
Otros lugares	3	1%	2	1
<b>Uso de internet (Horas)</b>				
01 – 08 hrs.	150	64%	86	64
09 – 16 hrs.	66	28%	54	12
17 – 24 hrs.	19	8%	14	5

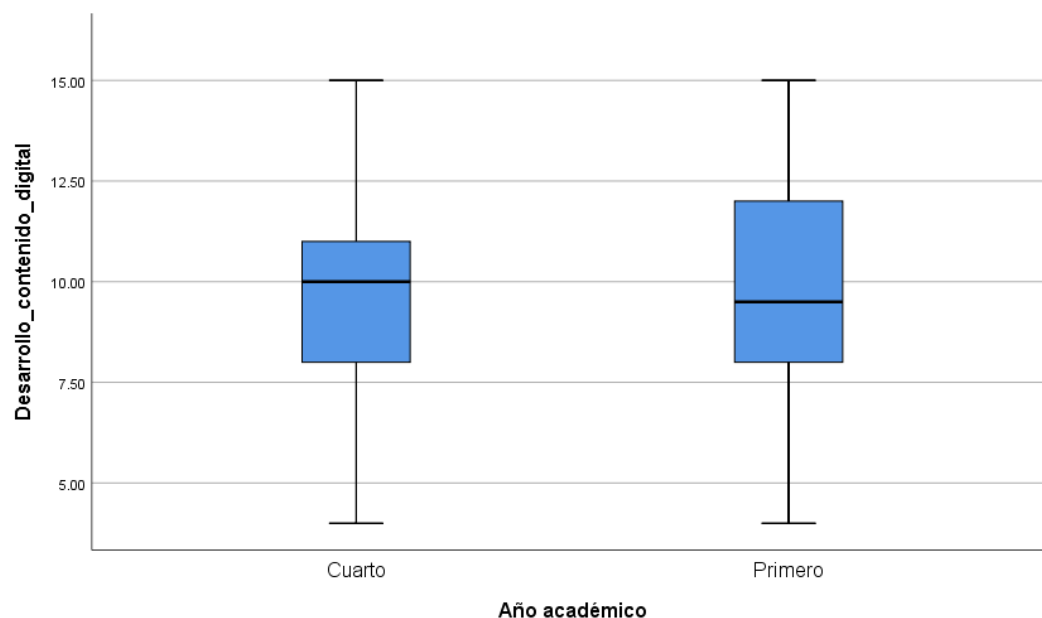
### 11.1.3 Autopercepción en competencias digitales

La Figura 4 muestra un diagrama de caja sobre los resultados de la competencia C1- Desarrollo de contenidos digitales donde se observa que existen diferencia entre las puntuaciones de los estudiantes de primer y cuarto año. Por su lado se observa que la puntuación media (10) de los

estudiantes de cuarto año es mayor a la puntuación media (8) de los estudiantes de primer año. Sin embargo, también se observa que existe mayor dispersión entre las puntuaciones de los estudiantes de primer año que las puntuaciones del otro grupo. También se observa que la puntuación máxima es baja (15 puntos).

## Figura 4

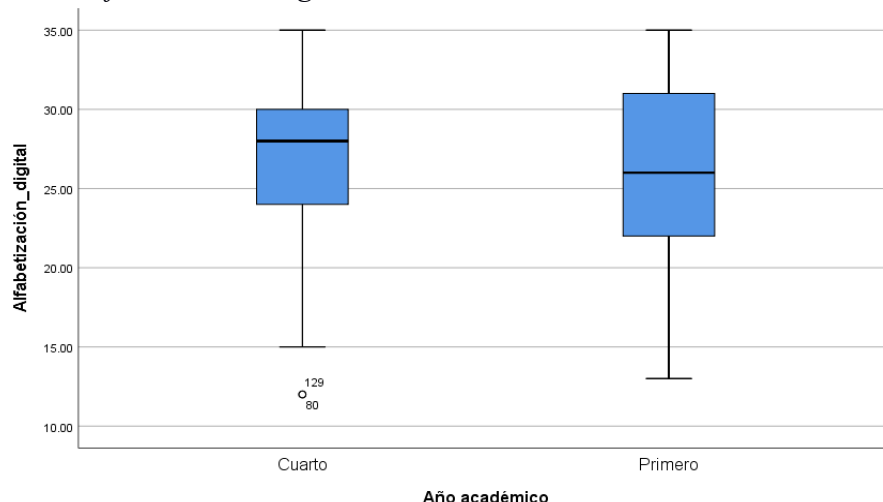
*Autopercepción en el desarrollo de contenidos digitales*



La Figura 5 muestra un diagrama de caja sobre los resultados de la C2- Alfabetización digital en salud donde se observa que existen diferencia entre las puntuaciones de los estudiantes de primer y cuarto año. Por su lado se observa que la puntuación media (28) de los estudiantes de cuarto año es mayor a la puntuación media (26) de los estudiantes de primer año. Sin embargo, también se observa que existe mayor dispersión entre las puntuaciones de los estudiantes de primer año que las puntuaciones del otro grupo. Aunque también se observan valores atípicos en el grupo de cuarto año, por debajo de 15 puntos.

**Figura 5**

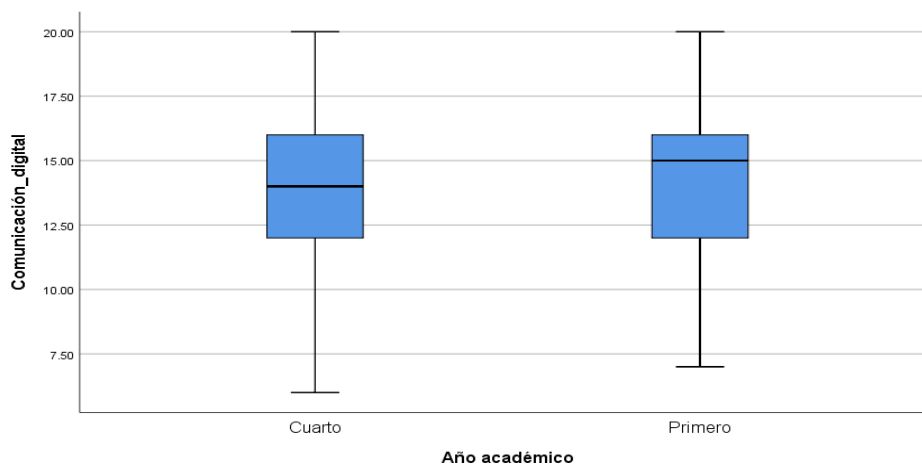
*Autopercepción en alfabetización digital en salud*



En cuanto a la Figura 6 que representa la autopercepción de la competencia de C3 - Comunicación digital, se muestra una diferencia de media entre ambos grupos, destacando que los estudiantes de primer año se auto perciben con una competencia mayor desarrollada según la puntuación media (15) que los estudiantes de cuarto año (13). También se observan homogéneos ambos grupos en cuanto a la dispersión, sin embargo, también se identifican puntuaciones más bajas en los estudiantes de cuarto año.

**Figura 6**

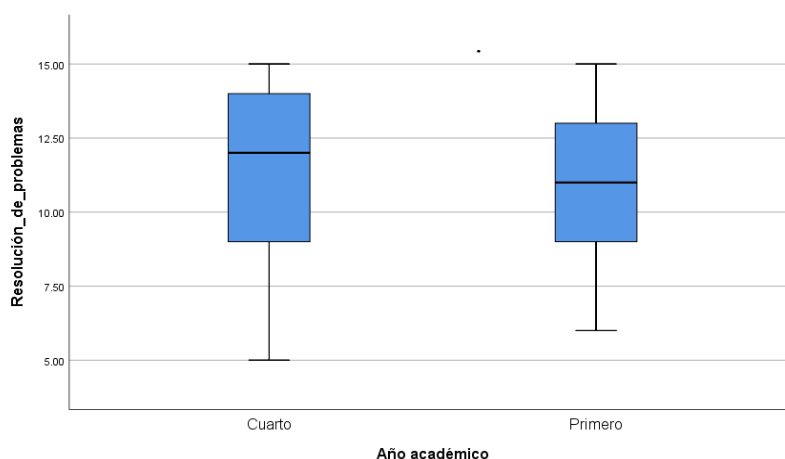
*Autopercepción en comunicación digital.*



En cuanto a la competencia C4 – Resolución de problemas se observa la Figura 7 muestra que existe menor puntuación media en el grupo de estudiantes de primer año a diferencia de los estudiantes de cuarto año que presentan una puntuación media mayor. También se observa que existe mayor dispersión entre las puntuaciones de los estudiantes de cuarto año.

**Figura 7**

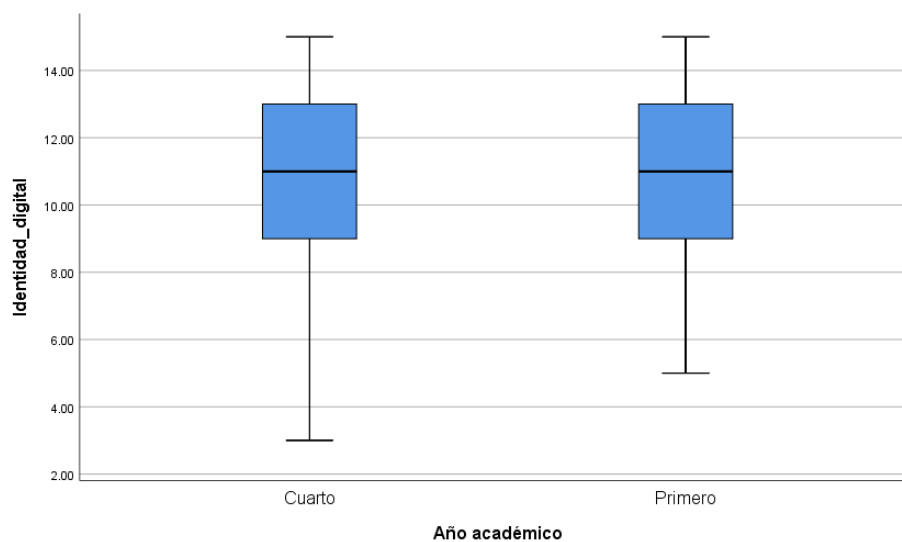
*Autopercepción en resolución de problemas*



La auto percepción del desarrollo de la competencia C5 – Identidad digital, que se observa en la Figura 8 muestra una leve diferencia entre las puntuaciones medias en ambos grupos. También se observa que existe mayor dispersión entre las puntuaciones de los estudiantes de cuarto año.

**Figura 8**

*Autopercepción en identidad digital*

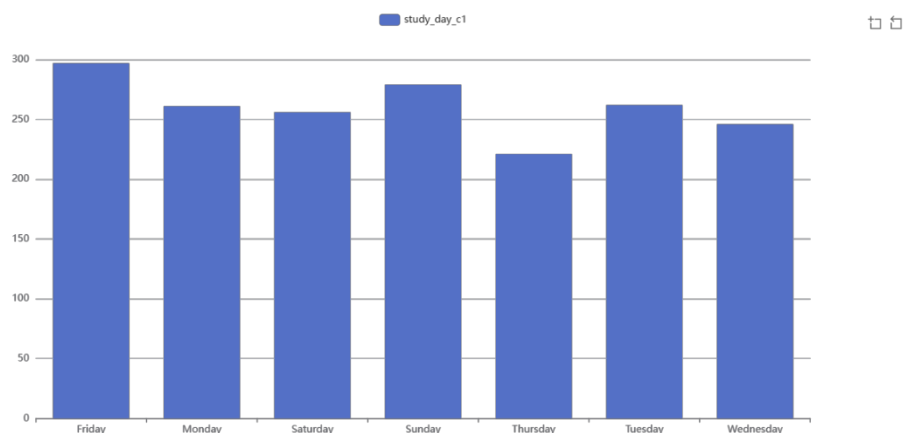


## 11.1.5 Analíticas de aprendizaje

La Figura 9 evidencia que el día que más ingresan los estudiantes primer y cuarto año para visualizar los objetos de aprendizaje, navegar e interactuar con los recursos son los viernes, domingos y martes con mayor frecuencia.

### Figura 9

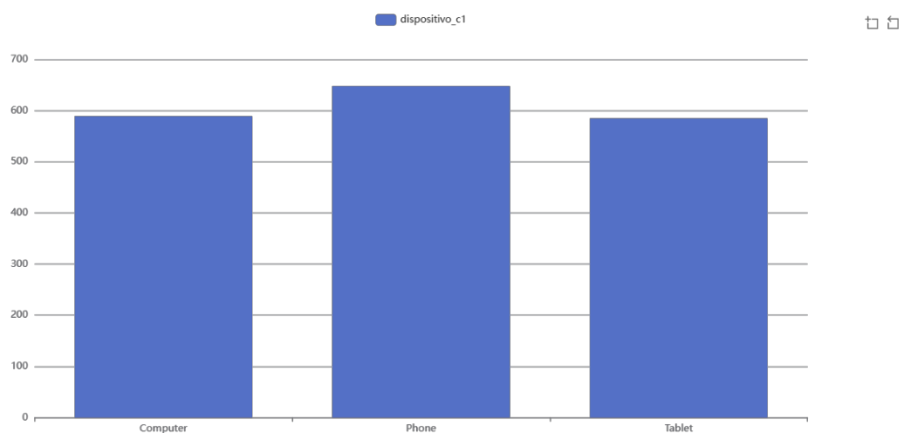
*Promedio diario de acceso al LMS.*



También pudo identificarse que los estudiantes en su mayoría acceden al curso desde los teléfonos celulares, como se muestra en la Figura 10.

### Figura 10

*Dispositivos de acceso al LMS*

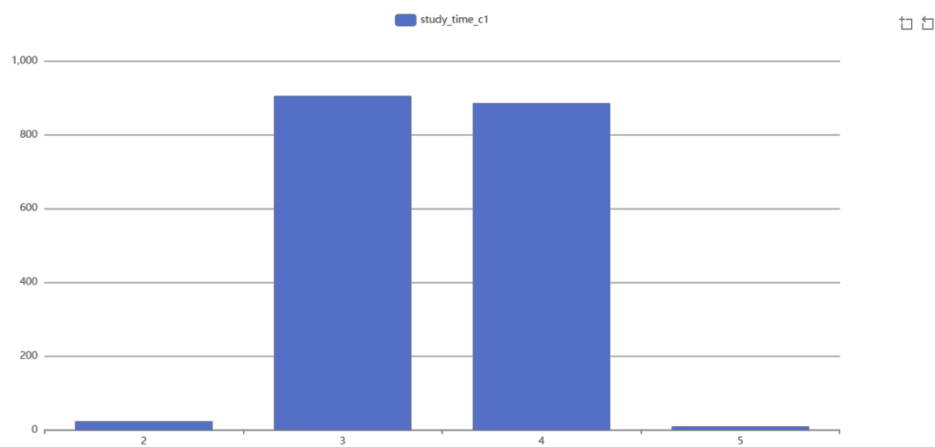




Con respecto al tiempo de estudio considerando que 1 = <5 horas, 2 = 5 a 10 horas, 3 = 10 a 30 horas, 4 = 30 a 50 horas o 5 = >50 horas, la Figura 11 demuestra que los han invertido entre 10 y 50 horas interactuando con el contenido y las actividades en el LMS.

**Figura 11**

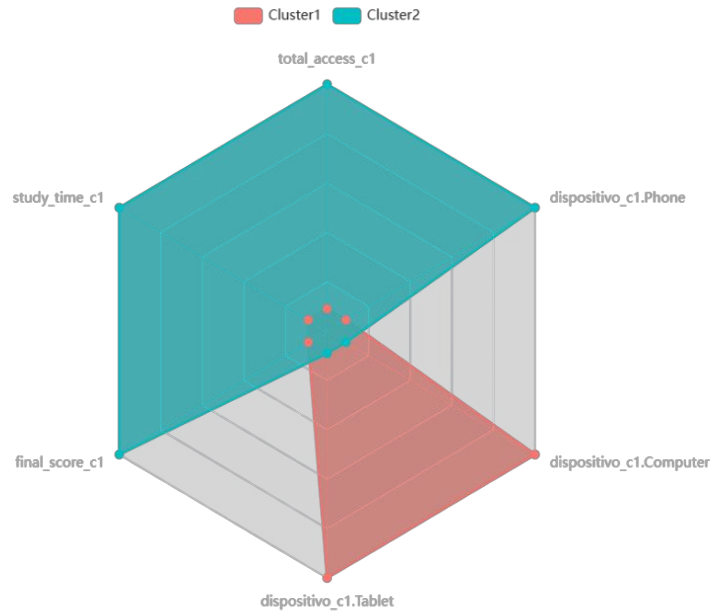
*Hábitos de estudio / Tiempo de estudio*



Se procedió a realizar una transformación de variables categóricas, utilizando una codificación disyuntiva para encontrar relación entre las variables principales del estudio y como resultado se pudo observar en la Figura 12 que en el grupo de primer año utiliza con mayor frecuencia los teléfonos para interactuar en el LMS, mientras en el grupo de cuarto año las computadoras y las tablets. También se puede observar que existe un mejor aprovechamiento del tiempo de estudio y que los resultados reflejan un alto rendimiento académico.

**Figura 12**

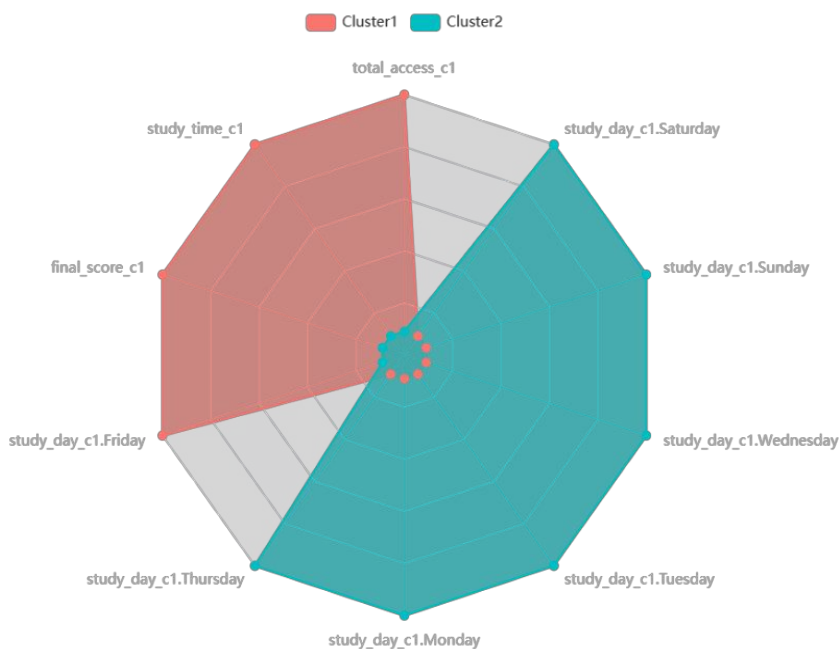
*Uso de dispositivos por tipo de interacción*



En cuanto a la preferencia de día de estudio, en la Figura 13 se observa que el grupo de cuarto año prefiere los viernes, mientras que el grupo de primer año trabaja en los seis días de la semana restante.

**Figura 13**

*Preferencia de día de estudio por tipo de interacción*

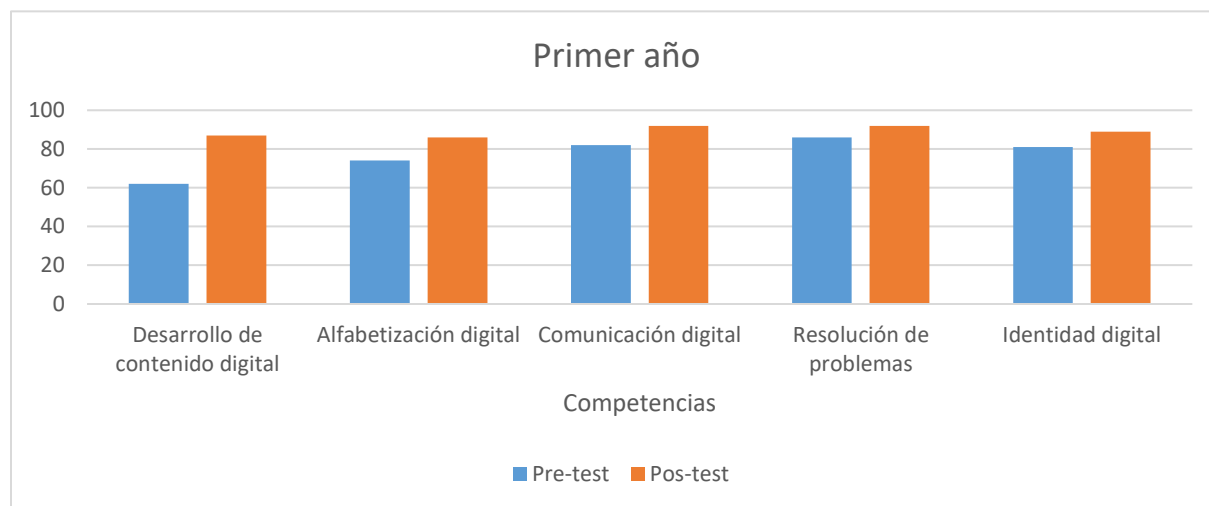


## 11.1.4 Pre-test y Pos-test

La Figura 14 y 15 de los siguientes gráficos muestra el cambio en la autopercepción de los estudiantes de primer y cuarto año con respecto al desarrollo de las competencias: (C1) Desarrollo de contenido digital; (C2) Alfabetización digital; (C3) Comunicación digital; (C4) Resolución de problemas; y (C5) Identidad digital. Se destaca una diferencia significativa antes (pre-test) de desarrollar el curso sobre competencias digitales con herramientas de analíticas de aprendizaje y un después (pos-test) de llevar el curso.

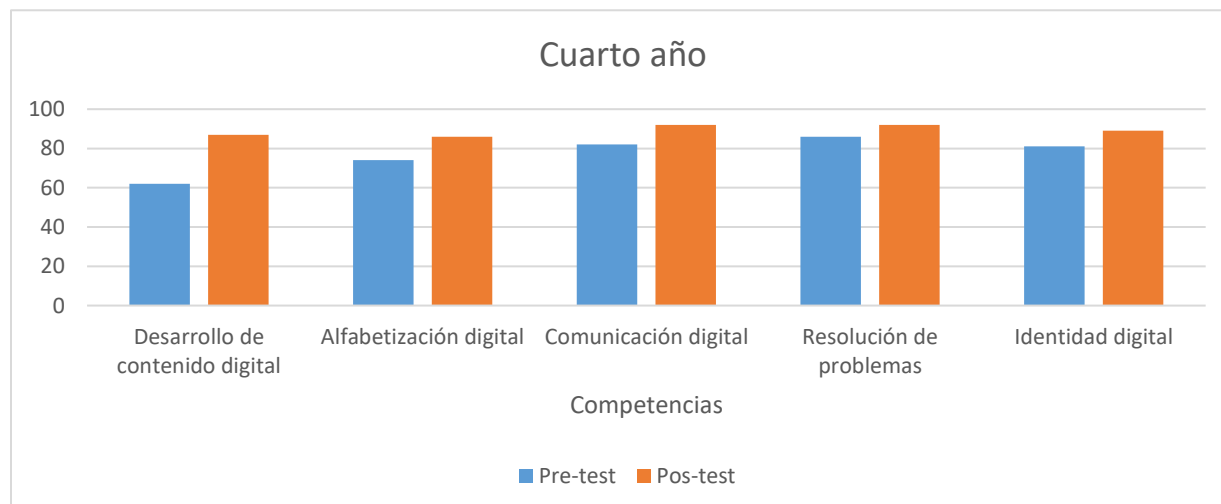
**Figura 14**

*Autopercepción de los estudiantes de primer año*



**Figura 15**

*Autopercepción de los estudiantes de cuarto año*



## 11.1.5 Relación entre las competencias digitales y herramientas de LA

Dado el análisis estadístico de contraste de hipótesis mediante el procedimiento estadístico Spearman  $\rho = 0,820$  en la Tabla 3, se evidencia que existe una correlación positiva alta entre el desarrollo de las competencias digitales de los estudiantes y el uso de herramientas de Learning Analytics.

**Tabla 5**

*Correlación entre las competencias digitales y herramientas de LA*

Spearman rho	Competencias digitales	Herramientas de LA	Competencias digitales
		Correlation coefficient	1,000
		Sig. (bilateral)	0,820**
		N	235
	Herramientas de LA	Correlation coefficient	.820**
		Sig. (bilateral)	1,000
		N	235

Nota. \*\*. The correlation is significant at the 0.01 level (bilateral).

## 11.2 Discusión de resultados

### 11.2.1 Características demográficas

El hecho de que la mayoría de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Médicas provengan del sector educativo privado diversificado también puede tener implicaciones en su formación. Chen et al. (2019) señalan que los estudiantes de instituciones privadas tienden a tener un mejor desempeño académico que los estudiantes de instituciones públicas, debido a la mayor inversión en recursos educativos por parte de las instituciones privadas. Sin embargo, esto también puede llevar a una mayor presión en los estudiantes para obtener resultados y una menor diversidad en el alumnado.

Por otro lado, el rango de edad de los estudiantes (16 a 25 años) coincide con el período de transición de la adolescencia a la adultez, donde los estudiantes están en una etapa de descubrimiento

y definición de su identidad (Arnett, 2000). La educación superior puede proporcionar un espacio seguro y un ambiente propicio para que los estudiantes exploren sus intereses, descubran sus fortalezas y debilidades, y se preparen para enfrentar los desafíos de la vida adulta.

## **11.2.2 Características de acceso tecnológico**

El acceso a la tecnología y el internet se ha vuelto fundamental para el proceso educativo en la actualidad. En este sentido, los resultados obtenidos en este estudio refuerzan la idea de que la tecnología puede mejorar la calidad de la educación superior al ofrecer un acceso más amplio a los recursos educativos. Según Almeida et al. (2018), el uso de la tecnología en la educación superior puede mejorar la eficiencia y la eficacia del aprendizaje, aumentar la interacción entre los estudiantes y mejorar la capacidad de los estudiantes para resolver problemas complejos. De igual manera, Junco y Clem (2015) afirman que la tecnología puede mejorar la calidad del aprendizaje, así como aumentar la retención y el éxito académico de los estudiantes.

Además de la mejora en el proceso educativo, el acceso tecnológico y a internet puede ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades importantes para el mundo laboral. En este sentido, la competencia digital se ha vuelto cada vez más importante en el mercado laboral actual (European Commission, 2018). Los estudiantes que tienen acceso a la tecnología y al internet en su proceso educativo tienen la oportunidad de desarrollar estas habilidades y estar mejor preparados para el mercado laboral. Por lo tanto, es importante que las universidades y facultades de educación superior proporcionen el acceso tecnológico necesario para que los estudiantes puedan desarrollar estas habilidades y competencias.

En resumen, los resultados de este estudio sugieren que el acceso tecnológico e internet son fundamentales para el proceso educativo en la Facultad de Ciencias Médicas. Este hallazgo está en línea con estudios previos que han destacado la importancia de la tecnología en la educación superior. El acceso a la tecnología y al internet no solo puede mejorar la calidad del aprendizaje, sino que también puede ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades importantes para el mercado laboral actual.

## **11.2.3 Autopercepción en el desarrollo de competencias digitales**

La autopercepción moderada de los estudiantes en cuanto al desarrollo de sus competencias digitales puede ser un reflejo del hecho de que a menudo se asume que los estudiantes de hoy en día son

naturalmente diestros en el uso de la tecnología. Sin embargo, algunos estudios sugieren que, aunque los estudiantes pueden ser competentes en el uso de dispositivos tecnológicos para actividades cotidianas, pueden carecer de habilidades más especializadas y conocimientos técnicos necesarios para el éxito en un entorno educativo y laboral (Lai & Lu, 2020; Rana & Yadav, 2021). Es importante tener en cuenta que las competencias digitales son cruciales en la era digital en la que vivimos, y que los estudiantes que las poseen tienen más oportunidades en el mercado laboral actual y futuro.

El desarrollo de habilidades digitales es fundamental para el éxito en la educación superior, pero también para la vida profesional. Por ejemplo, la capacidad de desarrollar contenido digital, que es una de las competencias en las que los estudiantes tuvieron una autopercepción moderada, se ha vuelto cada vez más importante en el mercado laboral. Según un informe de LinkedIn, "desarrollo de contenido digital" fue la habilidad más demandada por los empleadores en 2020 (LinkedIn, 2020). Asimismo, la alfabetización digital, que incluye la capacidad de navegar y buscar información en línea, así como la evaluación crítica de la información, también es crucial en una era en la que la información está disponible en abundancia. Sin embargo, algunos estudios sugieren que los estudiantes pueden tener una confianza excesiva en su capacidad para evaluar la información en línea (Fogg et al., 2021).

En conclusión, la autopercepción moderada de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Médicas en cuanto a sus competencias digitales sugiere que hay espacio para la mejora. Dado que las habilidades digitales son fundamentales para el éxito en la educación superior y la vida profesional, es importante que los estudiantes reciban apoyo y oportunidades para desarrollar estas habilidades. Esto puede incluir programas de capacitación en competencias digitales, cursos en línea y oportunidades para trabajar en proyectos relacionados con la tecnología. Al mejorar sus competencias digitales, los estudiantes pueden aumentar sus posibilidades de éxito tanto en la educación superior como en el mercado laboral actual y futuro.

#### **11.2.4 Herramientas de Learning Analytics y Competencias digitales estudiantiles**

El uso de herramientas de analíticas de aprendizaje puede proporcionar información valiosa sobre el progreso de los estudiantes en el aprendizaje de habilidades digitales. Según Hoel et al. (2019), el uso de herramientas de analíticas de aprendizaje puede ayudar a los estudiantes a comprender mejor

sus fortalezas y debilidades en el desarrollo de habilidades digitales y, por lo tanto, pueden enfocarse en áreas específicas que necesitan mejorar. La información obtenida a través de estas herramientas puede ser útil para los estudiantes universitarios para monitorear su progreso y desarrollar habilidades digitales efectivas que les permitan ser competitivos en el mercado laboral.

Además, las herramientas de analíticas de aprendizaje también pueden ser útiles para los profesores y los administradores universitarios para identificar problemas en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Según Alshenqeeti y Badr (2019), las herramientas de analíticas de aprendizaje pueden proporcionar información valiosa sobre el desempeño de los estudiantes en las habilidades digitales, lo que puede ser útil para los profesores al evaluar el éxito de sus métodos de enseñanza. Los administradores universitarios también pueden utilizar la información de las herramientas de analíticas de aprendizaje para evaluar la efectividad del plan de estudios en el desarrollo de habilidades digitales y hacer mejoras según sea necesario.

En general, los resultados sugieren que el uso de herramientas de analíticas de aprendizaje puede ser beneficioso para el desarrollo de habilidades digitales en estudiantes universitarios. A través del uso de estas herramientas, los estudiantes pueden recibir una retroalimentación personalizada y mejorar en áreas específicas de habilidades digitales. Los profesores y los administradores universitarios también pueden utilizar la información obtenida de estas herramientas para evaluar el progreso de los estudiantes y mejorar el plan de estudios en el desarrollo de habilidades digitales.

A partir de los objetivos y resultados presentados en este estudio, se pueden obtener varias conclusiones importantes. En primer lugar, se ha confirmado que los estudiantes de la carrera de médico y cirujano de la Facultad de Ciencias Médicas tienen acceso tecnológico e internet para desarrollar su proceso educativo. Esto sugiere que estos estudiantes pueden beneficiarse de las oportunidades que brinda la tecnología en el ámbito educativo, tales como el acceso a recursos educativos y la colaboración remota con otros estudiantes.

En segundo lugar, se ha caracterizado el perfil demográfico de los estudiantes, destacando que provienen principalmente del sector educativo privado de diversificado, no trabajan y están comprendidos entre 16 a 25 años. Esto sugiere que estos estudiantes tienen tiempo disponible para enfocarse en sus estudios y pueden aprovechar al máximo su experiencia universitaria para desarrollar habilidades y competencias necesarias para su carrera futura.

En tercer lugar, se ha determinado que los estudiantes universitarios de la carrera de médico y cirujano tienen una autopercepción moderada en relación con el desarrollo de competencias digitales. Aunque los estudiantes tienen acceso tecnológico e internet, se requiere de un mayor esfuerzo por parte de las instituciones educativas para mejorar la formación y capacitación en competencias digitales.

Finalmente, se ha demostrado que existe una relación significativa entre el uso de herramientas de analíticas de aprendizaje y el desarrollo de competencias digitales en estudiantes universitarios. Las herramientas de analíticas de aprendizaje pueden ayudar a los estudiantes a comprender mejor su proceso de aprendizaje, identificar áreas de mejora y recibir retroalimentación personalizada. Por lo tanto, estas herramientas pueden ser útiles para mejorar el desarrollo de habilidades digitales en los estudiantes universitarios.

En conclusión, el estudio ha demostrado la importancia de considerar el acceso tecnológico y el uso de herramientas de analíticas de aprendizaje en la formación de competencias digitales en estudiantes universitarios de la carrera de médico y cirujano. Los resultados del estudio pueden ser utilizados por las instituciones educativas para mejorar la formación y capacitación en competencias digitales de los estudiantes, lo que podría tener un impacto positivo en su desarrollo académico y profesional.



## 12. Referencias

- Almeida, F., Carneiro, R., Ferreira, M. J., & Santos, M. F. (2018). The importance of technology in higher education. *Journal of Education and Training Studies*, 6(10), 111-118. <https://doi.org/10.11114/jets.v6i10.3539>
- Alshenqeeti, H., & Badr, Y. (2019). Learning analytics in higher education: A systematic literature review. *IEEE Access*, 7, 38764-38778. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2906824>
- Amo, D. (2018). Analíticas de aprendizaje, 30 experiencia en el aula. *Revista electrónica de tecnología educativa. EDUTEC. Universidad Internacional de Valencia España.*
- Arnett, J. J. (2000). Emerging adulthood: A theory of development from the late teens through the twenties. *American Psychologist*, 55(5), 469-480. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.5.469>
- Cabero-Almenara, J., & Palacios-Rodríguez, A. (2020). Marco Europeo de Competencia Digital
- Calatayud, V. G., García, M. R., & Espinosa, M. P. P. (2018). Formación en competencias digitales para est diantes universitarios basada en el modelo DigComp. *EduTec. Revista electrónica de tecnología educativa*, (65), 1-15.
- Campos, L. (2012). Conectivismo como teoría de aprendizaje: conceptos, ideas, y posibles limitaciones.
- Cariaga, R., Gibelli, T., Svensson, V., & Schmidt, M. (2020). Competencias digitales de alumnos ingresantes al nivel superior. Una indagación sobre acceso, uso y aprendizaje de tecnologías.
- Chen, L., Wang, Y., & Zhang, X. (2019). Private education, social capital and academic achievement in China. *Educational Research*, 61(3), 308-328. <https://doi.org/10.1080/00131881.2019.1611628>
- Docente «DigCompEdu». Traducción y adaptación del cuestionario «DigCompEdu Check-In». *EDMETIC*, 9(1), 213-234. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i1.12462>
- European Commission. (2018). Developing digital competences in Europe. <https://ec.europa.eu/jrc/en/digcompedu>
- Fogg, B. J., Soohoo, C., Marlow, C., & Stanford, J. (2021). A behavior model for fake news detection. In *Proceedings of the 2018 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work and Social Computing* (pp. 355-368). ACM.
- Hoel, T., Chen, W., & Vom Lehn, D. (2019). Learning analytics in higher education: A literature review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 3. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0149-x>
- Junco, R., & Clem, C. (2015). Predicting course outcomes with digital textbook usage data. *Internet and Higher Education*, 27, 54-63. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2015.06.002>
- Lai, C., & Lu, M. (2020). Exploring the relationships among technology acceptance model, social influences, and learning effectiveness of digital game-based learning: A structural equation modeling approach. *Interactive Learning Environments*, 28(4), 451-468. *Revista de Educación Tecnológica. Chile.*
- LinkedIn. (2020). The most in-demand hard and soft skills of 2020. Retrieved from <https://www.linkedin.com/business/learning/blog/productivity-tips/the-most-in-demand-hard-and-soft-skills-of-2020>

- Molefe, M. L., & Sodi, T. (2017). Financial challenges facing students in South African universities. *Journal of Social Sciences*, 51(1-3), 45-54. <https://doi.org/10.1080/09718923.2017.1361350>
- Ocaña-Fernández, Y., Valenzuela-Fernández, L., & Morillo-Flores, J. (2020). La competencia digital en el docente universitario. *Propósitos y Representaciones*, 8(1).
- Ochoa, X. (2018). La Analítica de aprendizaje como nuevo paradigma de la investigación educativa. *Escuela Superior Politécnica de Litoral. LALA Project*.
- Oliva-Córdova, L. M., Amado-Salvatierra, H. R., Monterroso, L., Bojórquez-Roque, M. S., & Villalba-Condori, K. (2019). Una experiencia de analíticas de aprendizaje utilizando tableros de visualización de interacciones como soporte a la tutoría virtual.
- Oliva-Córdova, L. M., Garcia-Cabot, A., & Amado-Salvatierra, H. R. (2021). Application of Learning Analytics in Virtual Tutoring: Moving toward a Model Based on Interventions and Learning Performance Analysis. *Applied Sciences*, 11(4), 1805.
- Pellicer, B. P. (2019). Análisis del aprendizaje a través de la huella en Moodle: aplicación en la asignatura de Termodinámica Técnica I. In *IN-RED 2019: V Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red* (pp. 315-328). Universitat Politècnica de València.
- Peña, B. (2019, September). Análisis del aprendizaje a través de la huella en Moodle: aplicación en la asignatura de Termodinámica Técnica. In *IN-RED 2019. V Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red* (pp. 315-328). Editorial Universitat Politècnica de València.
- Peña, M., Bravo, F., & Illescas-Peña, L. (2019). Analítica del Aprendizaje, visualización de trayectoria académica. In *CEUR Workshop Proceedings* (Vol. 2425, pp. 11-20)
- Ramírez Mera, U. N., & Barragán López, J. F. (2018). Autopercepción de estudiantes universitarios sobre el uso de tecnologías digitales para el aprendizaje. *Apertura* (Guadalajara, Jal.), 10(2), 94-109.
- Rivas, R. S., Novoa-Hernández, P., & Rodríguez, R. S. (2019). Evaluación de la presencia de competencias digitales en las Instituciones de Educación Superior en América Latina. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, (E21), 23-36.
- Rodríguez, M. D. M., Méndez, V. G., & Martín, A. M. R. M. R. (2018). Alfabetización informacional y competencia digital en estudiantes de magisterio. *Profesorado, Revista de currículum y formación del profesorado*, 22(3), 253-270.
- Román y Román (2019). Competencias digitales en estudiantes de educación superior. *Universidad Autónoma de Chiapas*.
- Sabulsky, G. (2019). Analíticas de Aprendizaje para mejorar el aprendizaje y la comunicación a través de entornos virtuales. *Revista Iberoamericana de Educación*, 80(1), 13-30.
- Sales, D., Cuevas-Cerveró, A., & Gómez-Hernández, J. A. (2020). Perspectivas sobre la competencia informacional y digital de estudiantes y docentes de Ciencias Sociales antes y durante el confinamiento por la Covid-19. *Profesional de la información*, 29(4).
- Salica, M. A., & Almirón, M. E. (2020). Analítica del aprendizaje del móvil learning (m-learning) en la educación secundaria. *TE & ET*.

UNESCO, Marco de competencias de los docentes en materia de TIC UNESCO, por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2019, <https://es.unesco.org/themes/tic-educacion/marco-competencias-docentes>, ISBN 978-92-3-300121-

Vargas-Murillo, G. (2019). Competencias digitales y su integración con herramientas tecnológicas en educación superior. Cuadernos Hospital de clínicas, 60(1), 88-94.

### 13. Apéndice

Se agrega el enlace con una carpeta que integra fotografías y enlace hacia la encuesta.

<https://bit.ly/3Y2WNAQ>

### 14. Aspectos éticos y legales

Se agrega un enlace donde se incorpora la aprobación del comité de bioética.

<https://bit.ly/3Y2WNAQ>

### 15. Vinculación

A través de la investigación y sus resultados, se tendrá vinculación universitaria con la División de Educación a Distancia en Entornos Virtuales, con los Centros Universitarios Regionales que posean, la carrera de Médico y Cirujano y la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología Guatemala SENACYT.

### 16. Estrategia de difusión, divulgación y protección intelectual

Para la difusión de resultados se realizarán las siguientes acciones.

1. Se presentarán los resultados en la revista científica indexada especializada en el tema, bajo licencias creative commons.
2. Se elaboraron afiches para la divulgación a través de redes sociales.
3. Se participará en congresos científicos relacionados con la temática de investigación.

Se agrega un enlace donde se incorporan los afiches de divulgación y el manuscrito.

<https://bit.ly/3Y2WNAQ>

### 17. Aporte de la propuesta de investigación a los ODS:

La propuesta de investigación contribuye con el fortalecimiento del objetivo de desarrollo sostenible (ODS) número cuatro: “garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos”, pues la propuesta va más allá de un diagnóstico de competencias digitales estudiantiles, en cambio pretende la implementación de un curso virtual potenciado a través de herramientas de analíticas de aprendizaje que permitan el desarrollo de competencias digitales en estudiantes de la Facultad de Ciencias Médicas.

# Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Fortalecer las competencias digitales de los estudiantes de primer y cuarto año de la carrera de médico y cirujano de la Facultad de Ciencias Médicas permite una formación técnica, profesional y educación superior de calidad. Y generar evidencia para la toma de decisiones que favorezcan la mejora de las competencias a través de cursos opcionales.

## 18. Orden de pago final

Nombres y apellidos	Categoría (investigador /auxiliar)	Registro de personal	Procede pago de mes (Sí / No)	Firma
Rolando Andreé Alvarez Ramírez	Investigador	20180486	No	
Erika Saraí Moreno López	Auxiliar I	20220740	No	
Pablo Roberto Roche Palacios	Auxiliar II	20191843	No	
Hasel Rubí Nájera Pineda	Investigador	20220721	No	

## 19. Declaración del Coordinador(a) del proyecto de investigación

El Coordinador de proyecto de investigación con base en el *Reglamento para el desarrollo de los proyectos de investigación financiados por medio del Fondo de Investigación*, artículos 13 y 20, deja constancia que el personal contratado para el proyecto de investigación que coordina ha cumplido a satisfacción con la entrega de informes individuales por lo que es procedente hacer efectivo el pago correspondiente.



Dr. Luis Magdiel Oliva Córdova, PhD <b>Nombre del coordinador del proyecto de investigación</b>	 <b>Firma</b>
Fecha: 27/02/2023	

# Informe final proyecto de investigación 2022


Dirección General de Investigación –DIGI-


## 20. Aval del Director(a) del instituto, centro o departamento de investigación o Coordinador de investigación del centro regional universitario

De conformidad con el artículo 13 y 19 del *Reglamento para el desarrollo de los proyectos de investigación financiados por medio del Fondo de Investigación* otorgo el aval al presente informe mensual de las actividades realizadas en el proyecto (escriba el nombre del proyecto de investigación) en mi calidad de (indique: Director del instituto, centro o departamento de investigación o Coordinador de investigación del centro regional universitario), mismo que ha sido revisado y cumple su ejecución de acuerdo a lo planificado.

<p>Dr. César Oswaldo García García <b>Vo.Bo. Nombre y cargo de quien da el aval al informe</b></p>	  <p><b>Firma</b></p>
<p>Fecha: 27/02/2023</p>	

## 21. Visado de la Dirección General de Investigación

<p>Dra. Hilda Elena Valencia de Abril, Ph.D. <b>Vo.Bo. Nombre Coordinador(a) del Programa Universitario de Investigación Interdisciplinaria en Salud</b></p>	 <p><b>Firma</b></p>
<p>Fecha: 27/02/2023</p>	

<p>Ing. Agr. MARN Julio Rufino Salazar <b>Vo.Bo. Nombre Coordinador General de Programas Universitarios de Investigación</b></p>	 <p><b>Firma</b> Ing. MARN Julio Rufino Salazar Pérez Coordinador General de Programas de Investigación DIGI-USSAC</p>
<p>Fecha: 27/02/2023</p>	