

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO



SABERES DIGITALES Y ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE EN LA TRAYECTORIA ESCOLAR

POR:

MÉLIDA MARÍA OCHOA ONTIVEROS

**TESIS PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTORA EN EDUCACIÓN, ARTES Y HUMANIDADES**

CHIHUAHUA, CHIH. MÉXICO

AGOSTO DEL 2023



Saberes digitales y estrategias de aprendizaje en la trayectoria escolar. Tesis presentada por Mérida María Ochoa Ontiveros como requisito parcial para obtener el grado de Doctora en Educación, Artes y Humanidades ha sido aprobado y aceptado por:

Dr. Javier Horacio Contreras Orozco
Director de la Facultad de Filosofía y Letras

Dr. Jorge Alan Flores Flores
Secretario de Investigación y Posgrado

Dr. Erslem Armendáriz Núñez
Coordinador Académico

Dr. Javier Tarango Ortiz
Presidente

Fecha: Noviembre 2023

Comité:

Director de Tesis: Dr. José Refugio Romo González

Codirector: Dra. Gladys Yedid Guillén Rascón

Vocal I: Dr. Fidel González Quiñonez

Secretario: Dr. Juan Daniel Machin Mastromatteo

Saberes digitales y estrategias de aprendizaje en la trayectoria escolar

Mélida María Ochoa Ontiveros

Universidad Autónoma de Chihuahua

Notas del autor:

Facultad de Filosofía y Letras, División de Estudios de Posgrado, Doctorado en Educación Artes y Humanidades (DEAH). Programa académico reconocido por el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

ORCID del autor: < <https://orcid.org/0000-0003-1006-5388> >

Director de Tesis: Dr. José Refugio Romo González.

Comité de Tesis: Dr. José Refugio Romo González, Dr. Javier Tarango Ortiz, Dr. Juan Daniel Machin Mastromatteo, Dr. Fidel González Quiñones y Dra. Gladys Yedid Guillén Rascón (Codirectora).

Los datos y el contenido de esta tesis se comparten en acceso abierto en el repositorio de la Universidad Autónoma de Chihuahua: <http://repositorio.uach.mx>

Se manifiesta que no existe algún conflicto de interés.

Citar en APA (7ª Edición): Ochoa-Ontiveros, Mélida María (2023). *Saberes digitales y estrategias de aprendizaje en la trayectoria escolar*. [Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Chihuahua]. Repositorio Digital de tesis de la UACH. <http://repositorio.uach.mx>

Resumen

El propósito de la investigación fue identificar la influencia de los saberes digitales y las estrategias de aprendizaje en los indicadores de la trayectoria escolar en estudiantes de educación superior; así como la estrategia de aprendizaje de mayor uso en los estudiantes. El trabajo de investigación fue de enfoque transversal de un solo corte en el periodo noviembre 2021-febrero 2022. La metodología trabajada es de corte cuantitativo y los datos se obtuvieron en el Tecnológico Nacional de México, Campus Chihuahua mediante la encuesta. Los resultados que se obtuvieron son: a) la trayectoria escolar de los estudiantes, no está asociada a los saberes digitales; b) la categoría de los sistemas digitales, influye en el promedio académico de los estudiantes; c) las estrategias de aprendizaje, no tienen influencia en los indicadores de la trayectoria escolar; c) las estrategias que utilizan los estudiantes con trayectorias escolares altas, están relacionadas con reflexión de los temas de estudio, el repaso de los temas previo a la clase, la programación de tiempos de estudio y descanso, utilizar los mapas conceptuales para organizar la información y ponen atención al tema en clase. Concluyendo así que el tener saberes digitales altos y el tener una estrategia de aprendizaje en particular, no implica una trayectoria escolar alta. Se recomienda un estudio extenso donde se acceda a un tamaño de muestra mayor para identificar alguna relación entre las variables y aplicar encuestas a los docentes para identificar su nivel de saberes digitales para implementar una docencia virtual de emergencia.

Palabras Clave: aprendizaje basado en el alumno, educación superior, estrategias de aprendizaje, saberes digitales, trayectoria escolar.

Abstract

The purpose of the investigation was to identify the influence of digital knowledge and learning strategies on the indicators of school trajectory in higher education students, as well as the learning strategy of greater use in students. The research work was of a cross-sectional approach of a single cut in the period November 2021-February 2022. The methodology used was quantitative and the data were collected at the Tecnológico Nacional de México, Campus Chihuahua through the survey. The results obtained are: a) the school trajectory of the students is not associated with digital knowledge; b) the category of digital systems influences the academic average of students; c) learning strategies have no influence on indicators of school trajectory; c) The strategies used by students with high school trajectories are related to reflection of the topics of study, the review of the topics prior to class, the programming of study and rest times, use concept maps to organize information and pay attention to the topic in class. Thus, concluding that having high digital knowledge and having a particular learning strategy, does not imply a high school trajectory. An extensive study is recommended where a larger sample size is accessed to identify some relationship between the variables and apply surveys to teachers to identify their level of digital knowledge to implement emergency virtual teaching.

Keywords: student-based learning, higher education, learning strategies, digital knowledge, school trajectory.

Agradecimientos

La culminación de este trabajo de investigación ha sido posible gracias a tener a Dios de mi lado, proporcionándome la fuerza y sabiduría para concluirlo de forma satisfactoria.

Fue esencial el apoyo brindado por toda mi familia, padres y hermana, ya que se encontraron en todo momento a mi lado, dándome palabras de aliento y motivándome a ser responsable en el camino que he elegido. Cada uno de ellos tiene parte importante en la culminación de esta investigación. Agradeciéndoles como siempre sus consejos, valores y educación.

Agradece mi alma el apoyo y las palabras de los niños, que siempre estuvieron presentes con un abrazo en los momentos de desesperación.

A mis compañeros que con palabras de aliento y con su soporte pude terminar este trabajo en tiempo y forma.

A todos ellos mi especial agradecimiento.

Reconocimientos

Esta investigación fue posible gracias al programa de Doctorado en Educación, Artes y Humanidades de la Facultad de Filosofía y Letras en la División de Posgrado, de la Universidad Autónoma de Chihuahua. Dicho programa fue cursado en el periodo agosto 2019 – junio 2022.

Gracias a que la Universidad Autónoma de Chihuahua cuenta con el reconocimiento en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) brindó el apoyo económico durante el periodo de los estudios.

Un reconocimiento especial a mi director de tesis el Dr. José Refugio Romo González del Cuerpo Académico de Estudios de la Información.

A la Dra. Gladys Yedid Guillén Rascón, de la Universidad de Paquimé, por ser lectora en varias Semanas de Investigación programadas por la Universidad Autónoma de Chihuahua, y por el apoyo brindado como Co – Directora de Tesis.

De igual manera un reconocimiento a los integrantes de dicho Cuerpo Académico de Estudios de la Información: Dr. Javier Tarango Ortiz, Dr. Juan Daniel Machín Mastromatteo y Dr. Fidel González Quiñonez ya que fueron guías esenciales para mis estudios del doctorado, agradezco sus recomendaciones y observaciones en cada momento del proceso.

A la Dra. María Cristina López de la Madrid, de la Universidad de Guadalajara, Centro Universitario del Sur en la Ciudad Guzmán, Jalisco, México, por permitirme asistir de manera virtual a la estancia programada dentro de este doctorado y cursar el Seminario de Educación y TIC, el cual abonó conocimiento importante para la realización de esta investigación.

Al Dr. Alberto Ramírez Martinell de la Universidad Veracruzana, Campus Xalapa, por ser un pilar en la realización de este trabajo de investigación.

A todos ellos un especial reconocimiento, ya que, a lo largo de este proceso, aparte de ser docentes, se han convertido en parte de mi familia y por el apoyo brindado en cualquier etapa del proceso.

Contenido

Introducción.....	13
Capítulo 1. Diseño de la Investigación.....	16
Antecedentes.....	16
Tecnologías de Información y Comunicación en educación.....	16
Problema de Investigación	20
Preguntas de investigación	21
Pregunta Principal	21
Preguntas Secundarias	21
Objetivos de la investigación.....	21
Objetivo principal.....	21
Objetivos específicos.....	21
Hipótesis de la investigación	22
Hipótesis principal.....	22
Hipótesis secundarias	22
Definición de variables.....	22
Saberes digitales (SD)	23
Definición conceptual.....	23
Definición operacional	23
Trayectoria escolar (TE).....	23
Definición conceptual.....	23
Definición operacional	24
Justificación de la investigación.....	24
Limitaciones del estudio.....	25
Modelo conceptual simplificado	26
Capítulo 2. Marco Referencial	27
Saberes digitales y trayectoria escolar en la educación virtual	27
Incorporación de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en educación	28
Uso de las tecnologías con estrategias de aprendizaje y su impacto en la trayectoria escolar ..	31
Capacidades digitales	34
Aula invertida	36

Marco Conceptual	38
Estrategias de Aprendizaje	38
Aula invertida en el modelo centrado en el estudiante	40
Trayectoria Escolar	42
Saberes digitales	44
Marco Institucional del Tecnológico Nacional de México - Campus Chihuahua.....	48
Misión, Visión y Valores.....	48
Misión.....	48
Visión	48
Valores.....	49
Modelo de Educación	49
Modelo de Educación Dual para Nivel Licenciatura del Tecnológico Nacional de México (MEDTecNM)	50
Modelo de educación híbrida	51
Capítulo 3. Metodología.....	53
Diseño de la Investigación.....	53
Población y Muestra	53
Instrumento de medición	54
Validación del instrumento.....	60
Análisis de resultados	63
Capítulo 4. Análisis de resultados	67
Resultados de la validación del instrumento	67
Análisis de confiabilidad con el Alfa de Cronbach	67
Análisis de validez por expertos.....	68
Resultados descriptivos poblacionales	68
Características generales	69
Estudio socioeconómico, tecnología y conectividad.....	69
Dificultades en el uso de las TIC.....	71
Índices de trayectoria escolar	72
Conocimiento y uso de los saberes digitales	75
Estrategias de aprendizaje	80

Resultados Inferenciales	84
Asociación entre los Saberes Digitales y la Trayectoria Escolar	84
Análisis de Correlación: Hipótesis principal.	85
Análisis de Contingencia: Hipótesis principal.	86
Análisis de Correlación: Hipótesis secundarias.	89
Asociación entre la Frecuencia de uso de los saberes digitales y la trayectoria escolar.	90
Prueba no paramétrica ANOVA de K-W: Saberes digitales vs Trayectoria escolar.....	90
Análisis de contingencia con la D de Somers: Uso de Sistemas Digitales.	92
Análisis de Correspondencia Simple: Estrategias de Aprendizaje vs. Trayectoria Escolar..	93
Capítulo 5. Conclusiones.....	97
Capítulo 6. Recomendaciones	102
Referencias	103
Anexo. Instrumento Final.....	115

Lista de tablas

Tabla 1. Tipos de saberes digitales.....	45
Tabla 2. Trayectoria escolar, constructos e ítems del instrumento.....	55
Tabla 3. Comunicación y socialización, constructos e ítems del instrumento	56
Tabla 4. Manejo de sistemas digitales, constructos e ítems del cuestionario	57
Tabla 5. Manipulación de contenido, constructos e ítems del cuestionario	58
Tabla 6. Manejo de información, constructos e ítems del cuestionario	59
Tabla 7. Estrategias de aprendizaje, constructos e ítems del cuestionario	60
Tabla 8. Niveles de univocidad	62
Tabla 9. Niveles de pertinencia	62
Tabla 10. Clasificación de la trayectoria escolar.....	66
Tabla 11. Coeficientes de confiabilidad para las dimensiones de la escala de saberes digitales. .	68
Tabla 12. Correlaciones entre saberes digitales y trayectoria escolar	86
Tabla 13. Asociación inferencial de saberes digitales y trayectoria escolar	87
Tabla 14. Pruebas de Chi - Cuadrado	88
Tabla 15. Pruebas del estadístico de D de Somers	89
Tabla 16. Correlaciones entre saberes digitales y trayectoria escolar	90
Tabla 17. Contrastes de hipótesis	91
Tabla 18. Análisis de contingencia con el estadístico de D de Somers.....	93
Tabla 19. Correspondencias entre estrategias de aprendizaje y trayectoria escolar.....	94
Tabla 20. Resumen del Análisis de Correspondencia Simple	95

Lista de figuras

Figura 1. Modelo conceptual simplificado	26
Figura 2. Tiempo conectado en internet.	71
Figura 3. Trayectoria escolar general de los estudiantes	74
Figura 4. Trayectoria escolar por categorías.	75
Figura 5. Frecuencia de uso de los atributos asociados a los sistemas digitales.	76
Figura 6. Frecuencia de uso de los atributos asociados a la manipulación de contenido digital...77	
Figura 7. Frecuencia de uso de los atributos relacionados con la Alfabetización Digital	77
Figura 8. Frecuencia de uso de los atributos relacionados con la Ciudadanía Digital	78
Figura 9. Saberes digitales globales	79
Figura 10. Niveles de saberes digitales	79
Figura 11. Caracterización descriptiva de los saberes digitales.	80
Figura 12. Estrategias cognitivas.....	81
Figura 13. Estrategias metacognitivas.....	82
Figura 14. Estrategias Afectivas.....	83
Figura 15. Estrategias de Organización.....	84
Figura 16. Asociación entre saberes digitales globales y trayectoria escolar.....	85
Figura 17. Asociación gráfica de los saberes digitales y la trayectoria escolar.....	88
Figura 18. Prueba de Kruskal – Wallis para muestras independientes.....	92
Figura 19. Dispersión biespacial del análisis de correspondencia simple.....	95

Introducción

La presente investigación estudia la influencia tanto de los saberes digitales como de las estrategias de aprendizaje en la trayectoria escolar de los estudiantes universitarios. Conceptualmente, la trayectoria escolar, está definida por Chaín (2003) y Ortega (2015) como el proceso a través del cual los estudiantes se encuentran en una institución de educación superior, desde su ingreso hasta su egreso de la institución; los saberes digitales definidos por Ramírez, (2012), Casillas et al. (2014), Saavedra et al. (2019); son las habilidades que permiten al usuario interactuar con las tecnologías de información y comunicación mediante diferentes estrategias de aprendizaje, las cuales son actividades específicas y controladas que se utilizan para aprender y estudiar en la vida académica (Díaz y Hernández, 2001).

Esta investigación se realizó en un contexto particular, en el cual se migró de una educación presencial a una educación virtual de emergencia, y tanto docentes como estudiantes, emplearon con mayor frecuencia las tecnologías de información y comunicación, los docentes trasladaron sus cátedras presenciales a virtuales; y los estudiantes, asistieron a clases virtuales, y realizaron las actividades académicas propuestas por los docentes; lo cual se vio reflejado en las trayectorias escolares de cada uno, ya que los saberes digitales son elementos presentes en la educación virtual y en la educación presencial.

Fue indispensable identificar, primeramente, si el estudiante conoce y utiliza los saberes digitales, su nivel de apropiación y las diferentes estrategias de aprendizaje, con la finalidad de determinar la influencia de estos elementos en la trayectoria escolar, resaltando diferentes perfiles de trayectorias escolares, con sus saberes digitales específicos y las diferentes estrategias de aprendizaje que utilizan.

Académicamente hablando, se identificaron las estrategias de aprendizaje y los saberes digitales que favorecen una trayectoria escolar alta, así como las estrategias de aprendizaje a fortalecer. Profesionalmente hablando, el docente, conoce el contexto de los estudiantes, identifica sus estrategias de aprendizaje, el grado de apropiación de los saberes digitales y el acceso a las tecnologías de información y comunicación; con la finalidad de apoyar a los estudiantes en la medida de lo posible en su proceso de aprendizaje.

El objetivo principal de la investigación es determinar la relación entre los saberes digitales y la trayectoria escolar de los estudiantes del Tecnológico de Chihuahua. Por otro lado, los

objetivos secundarios permiten identificar la relación de cada grupo de saberes digitales con la trayectoria escolar, otro objetivo fue determinar la frecuencia de uso de cada categoría de los saberes digitales, y finalmente, identificar la estrategia de aprendizaje de mayor frecuencia de uso entre los estudiantes del TecNM Campus Chihuahua de acuerdo con su trayectoria escolar. Para lograr estos objetivos, se utilizó una metodología cuantitativa con corte transversal utilizando la encuesta para la recolección de datos y análisis estadísticos inferenciales con la finalidad de encontrar la relación entre los saberes digitales, las estrategias de aprendizaje y la trayectoria escolar.

Existieron obstáculos tanto al momento de la selección de la muestra como en la aplicación del instrumento. Respecto a la selección de muestra, inicialmente, se consideraba un muestreo probabilístico aleatorio y llegar a toda la comunidad estudiantil del TecNM Campus Chihuahua, sin embargo, terminó por utilizarse un muestreo por conveniencia, debido a que los estudiantes encuestados, fueron en su mayoría, los pertenecientes al área de Ingeniería Electrónica. La aplicación del instrumento, inicialmente se pensó de manera presencial, sin embargo, se realizó de manera virtual, debido a las condiciones de pandemia vividas en el periodo de la investigación, sin lograr acceder a la totalidad de la muestra considerada inicialmente, la cual comprendía a todos los estudiantes de la institución.

En el primer capítulo, se encuentra el diseño de la investigación, en donde se dieron a conocer los antecedentes; el planteamiento del problema; las preguntas, objetivos e hipótesis de investigación; las definiciones conceptuales y operacionales utilizadas de las variables a estudiar; y la justificación de esta investigación.

En el segundo capítulo, se desarrolló con mayor profundidad, cada uno de los temas relevantes de este estudio, a través de la revisión de estudios similares realizados en esta área, se agrega una definición extensa de las variables estudiadas, así como una vista general del modelo y los objetivos de la institución en la que se trabajó.

En el tercer capítulo, se abordaron los temas relacionados con la metodología utilizada, destacando la selección de la muestra a través de elementos estadísticos, los pasos empleados para la elaboración del instrumento de medición y los métodos empleados para el análisis de los datos recolectados.

Dentro del cuarto capítulo, se desarrolló el análisis de los resultados de la investigación, a través de diferentes técnicas descriptivas, para aceptar o refutar las hipótesis pertinentes. Finalmente se dio paso a las conclusiones del trabajo, contrastando los resultados de investigaciones previa con los encontrados en esta investigación.

Capítulo 1. Diseño de la Investigación

En esta primera sección, se describieron de manera separada los temas abarcados en la investigación, identificando los antecedentes de cada uno, las definiciones conceptuales y operacionales de los saberes digitales y de la trayectoria escolar. Y así encontrar alguna relación entre ellos para aceptar o refutar las hipótesis planteadas, en las que se afirma que el uso y el conocimiento de las cuatro dimensiones de los saberes digitales influyen de manera positiva en la trayectoria escolar. De igual manera, se identificaron a los usuarios beneficiados con la realización de esta investigación descritos en la justificación del estudio.

Antecedentes

El tema de investigación versa sobre el uso general e influencia de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en el proceso de aprendizaje del estudiante, por lo tanto, se debe conocer la evolución de los conceptos y aplicaciones de las TIC en educación como antecedente de los temas a estudiar tal como el aula invertida, los saberes digitales y la trayectoria escolar. En investigaciones recientes, Cervantes y Chaparro – Medina (2021) reportaron que el uso que de las TIC por parte de los estudiantes no es meramente académico, ya que la mayoría las utiliza para diversos ámbitos de su vida personal, profesional, laboral, académica y de entretenimiento.

Otro factor por considerar es la frecuencia de uso de las TIC en el momento de elaborar las actividades escolares. Es por ello que se analizaron los estudios realizados por Vázquez et al. (2017), en donde descubrieron que los estudiantes hacen un uso elevado de las TIC al realizar las actividades escolares propuestos por los docentes fuera del aula. Sin embargo, se deben conocer las actividades que realizan al momento de usar las tecnologías.

Por este motivo, además de conocer el impacto del uso de las TIC, se pretendió conocer que estrategias de aprendizaje utilizan los estudiantes y cómo influyen en su trayectoria escolar.

Tecnologías de Información y Comunicación en educación

El año cincuenta, se considera un punto clave en el desarrollo de la *Tecnología Educativa*, donde una de las primeras incursiones de la tecnología en la educación fue el radio y la televisión, donde se pensó que el utilizar los medios audiovisuales podría apoyar para la formación de los estudiantes en su proceso de enseñanza – aprendizaje (Cabero, 1999). En la década de los sesenta,

se comenzó con el despliegue de los medios de comunicación masiva y nace el enfoque conductista en los programas de aprendizaje (González – Quiñonez et al., 2019)

En los años setenta, se comenzaron a utilizar las computadoras con fines educativos en la llamada *Enseñanza Asistida por Ordenador* (EAO), dando lugar a la enseñanza individualizada (Vidal, 2006). De igual manera, existieron las transformaciones en el conocimiento que fueron impulsadas por las revueltas estudiantiles, y se dio el surgimiento de la psicología cognitiva (González – Quiñonez et al., 2019), también se identificó una diferenciación entre investigación “con medios” y “sobre medios”. La investigación “con medios” se encaminó a encontrar el medio eficaz y útil para transmitir información en el proceso de enseñanza – aprendizaje, haciendo un principal énfasis en los diferentes mecanismos de entrega de información, enfocándose en la parte técnica para la transmisión de información. En la investigación “sobre medios” se analizaron los elementos propios de los medios, como el diseño y la organización de la información y la relación que pudieran tener con las características cognitivas del usuario (Clark, 1977, citado por Vidal, 2006, p. 541).

González – Quiñonez et al. (2019) comentaron que en los años ochenta se iniciaron los estudios relacionados con la integración de las TIC en la educación y Area (2004) comentó que en esos inicios comenzaron ciertas críticas y cuestionamientos acerca de la evolución de la tecnología educativa y su validez para la educación. Entre estas críticas destacan las prácticas empíricas de los especialistas en tecnología, las investigaciones basadas únicamente en los materiales visuales y de audio, la distancia entre la práctica docente y los agentes educativos, así como la poca promoción en los espacios escolares (Chadwick, 1979; Kempt, 1987; Megarry, 1983 y Spitzer, 1987). Es importante recalcar que las actividades escolares para la obtención del conocimiento deben tener un esquema y motivar a los estudiantes a realizar la actividad para apropiarse del conocimiento (Bossolasco, 2010) mediante las diferentes estrategias de aprendizaje que cada uno aplique.

En los años noventa, se da un salto cualitativo en las aplicaciones de la informática como en el internet y en las comunicaciones, obligando a la sociedad a familiarizarse con el uso de la tecnología, cambiando el uso de las máquinas de escribir por los procesadores de texto, el correo postal por el correo electrónico y el teléfono alámbrico por la tecnología celular (González – Quiñonez et al., 2019), también comenzaron los estudios relacionados con los docentes en la

organización social del contexto escolar (Grunberg y Summers, 1992, citado por Vidal 2006, p. 272).

Cuevas (2014) comentó que hablar de la incorporación de las TIC en México, se relaciona con los sistemas de educación a distancia y los sistemas abiertos no escolarizados enfocados a sectores sin acceso a la educación, ampliando sus oportunidades educativas. La Secretaría de Educación Pública en 1964 creó la Dirección General de Educación Audiovisual con la finalidad de combatir el rezago educativo en zonas rurales principalmente. En el ciclo escolar 1966 -1967, se implementó un modelo que empleó la radio y la televisión con la finalidad de eliminar las carencias de las escuelas y docentes en el medio rural en los niveles básico y medio superior; y en 1971 este modelo se transformó en las Telesecundarias. Uno de los ejemplos de los sistemas abiertos no escolarizados y los sistemas de educación a distancia es el Sistema de Universidad Abierta de la Universidad Nacional Autónoma de México en 1972. El Instituto Politécnico Nacional en 1974 desarrolló el Sistema Abierto de Enseñanza (SEA) y la Dirección General de Institutos Tecnológicos (DGIT) implementó el Sistema Tecnológico Abierto. En 1985, destacó el uso de la computadora; en 1986 la creación del primer nodo de internet, cuatro años después en 1990 se crea el segundo nodo de internet en la UNAM.

En 1992, diversas Universidades e Instituciones de Educación Superior se encontraban conectadas a internet, lo cual propició que se fundara MEXnet y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México (CONACYT), las cuales se fusionaron en 1994 para crear la Red Tecnológica Nacional (Islas y Gutiérrez 2000). En el 2000, inicia el programa e – México para la integración de las TIC a todos los niveles educativos (e-México, 2005). En el 2003, se inicia el programa *Enciclomedia* con la finalidad de equipar a los grupos de quinto y sexto de primaria con las tecnologías de Información y Comunicación (Enciclomedia, 2012)

Castells (2001a, 2002) comentó, que la incorporación desigual de todos los recursos que abarcan el uso de las TIC como lo son los diferentes tipos de conectividad, las diferentes habilidades y competencias para el manejo adecuado de las TIC, representan brechas que diferencian naciones, individuos y grupos sociales relacionadas entre los que usan las TIC y los que no, de manera que se evidencian las diferencias sociales y los recursos tecnológicos, identificando grupos de personas, en donde las oportunidades profesionales y laborales se transforman rápidamente y su forma de operar concluye rápidamente. Estas diferencias tienen un

impacto en la experiencia escolar (Brunner, 2003), siendo un capital que no está distribuido uniformemente obteniendo así una ventaja en la competencia de un campo en específico.

La incorporación de las TIC en la educación dio origen a que se generaran nuevas estrategias y formas de generar conocimiento. Inicialmente se encuentra el E-Learning (Electronic Learning) el cual es utilizado para la educación a distancia, permitiendo que el conocimiento llegue a cualquier parte del mundo generando una mayor interacción con los docentes mediante el uso de dispositivos electrónicos que permiten diseñar, seleccionar, administrar, entregar, extender y almacenar datos para la educación a distancia (Mendoza, 2003). A partir del 2004, las plataformas comenzaron a evolucionar, dando lugar a variantes del e-learning, primeramente, se encuentra el M-Learning (Móvil Learning), combinando la tecnología tanto de la computación móvil como de la información, esta variante surge debido a la necesidad de acceder a la información desde cualquier lugar mediante el dispositivo móvil. Otra variante es el B-Learning (Blended Learning), el cual está enfocado al aprendizaje mixto o híbrido, el cual se utiliza en la educación a distancia (García, 2004). Esta plataforma de comunicación a través del Internet tiene varias herramientas que van desde el chat, e-mail, foros, wikis, blogs, teléfonos, teleconferencias (Pérez et al., 2010).

Aunque se incorporen las TIC en las escuelas, es necesario que se conozca qué indicadores son los necesarios para determinar si se está haciendo un uso adecuado o no, por lo que George - Reyes y Salado (2020), comentan que el elemento importante para la evaluar esta incorporación es examinar las relaciones que tienen los docentes con las herramientas digitales desde la acumulación de capitales digitales y llegan a la conclusión de que una balanceada acumulación de estos capitales, representa una mayor posibilidad de emplear con éxito las tecnologías para lograr un cambio positivo en la práctica docente.

Finalmente, Muñoz (2020) realizó un análisis de la introducción de las TIC a la educación, comentando la importancia de las TIC como mediadoras en el proceso de aprendizaje, concluyendo que se necesita centrar la atención en los procesos de aprendizaje.

Es indispensable que se identifiquen los avances que existen en cuanto a la incursión de las TIC en la educación, conocer el panorama en el que se trabaja e identificar los resultados que autores han encontrado en sus trabajos de investigación, los cuales son la base para la presente investigación.

Problema de Investigación

Las tecnologías han estado presentes en la sociedad y se utilizan desde de la infancia, los jóvenes están lejos de concebir su vida sin las tecnologías, ya que, en este punto, forman parte de sus hábitos. El uso primordial que se les atribuye es la comunicación y las relaciones con los demás (García et al., 2017; Ochoa-Ontiveros, 2019; Cervantes y Chaparro-Medina, 2021), llegando al punto en que se conocen los saberes mínimos digitales necesarios para estos tipos de uso.

Sin embargo, el que los estudiantes utilicen las tecnologías en su vida cotidiana, no garantiza que las utilicen para obtener un beneficio académico y tampoco garantiza que los SD relacionados con el uso de las tecnologías sean los suficientes. La actividad que se realiza en un mayor porcentaje es la comunicación y la socialización a través de las redes sociales. Por otro lado, existe un porcentaje mínimo que utiliza las TIC en conjunto con estrategias de aprendizaje para actividades académicas, sin embargo, es difícil conocer en qué porcentaje se utilizan, así como el impacto que éstas tienen en los indicadores de la TE como el promedio, la continuidad en los estudios y la eficiencia escolar

Esta investigación se realizó en una situación particular donde las clases de los diferentes niveles académicos desde básico hasta nivel de posgrado fueron trasladadas a la educación virtual sincrónica, la cual consiste en una interacción flexible entre estudiantes y docentes a través de distintas plataformas (Ramírez-Martinell y Maldonado, 2015). Debido a la pandemia se trabajaron en los espacios personales de docentes y de estudiantes, propiciando el uso académico de las TIC en un porcentaje mayor al que hasta el momento se les daba. Sin embargo, la sociedad en general está lejos de trabajar de esta manera, ya que las habilidades y aptitudes digitales con las que cuentan tanto docentes como estudiantes son mínimas (B. Quintana, comunicación personal, 19 de marzo, 2020) y el uso académico previo de las TIC no demandaba un uso mayor de las diferentes herramientas digitales.

En situaciones normales, la sociedad hacía un uso moderado de las tecnologías enfocado en lo académico. Sin embargo, ante el incremento del uso académico dentro de la pandemia, se pretende conocer tanto el impacto que tendrá este aumento en su uso, así como la influencia de las diferentes estrategias de aprendizaje y los SD de los estudiantes a nivel superior en su promedio, su eficiencia escolar y en la continuidad de sus estudios, ya que, el uso que en este momento se les

da a las TIC es académico en su mayoría, aunque se sigan utilizando para la socialización (Cervantes y Chaparro-Medina, 2021)

Preguntas de investigación

Se enlistan las preguntas de investigación, las generales y secundarias, las cuales son parte importante y forman la base para la investigación.

Pregunta Principal

¿Cuál es la relación entre los saberes digitales y la trayectoria escolar de los estudiantes del Tecnológico Nacional de México, Campus Chihuahua (TecNM Campus Chihuahua)?

Preguntas Secundarias

- ¿Cuál es la relación entre el saber manejar los sistemas digitales y los indicadores de la trayectoria escolar de los estudiantes del TecNM Campus Chihuahua?
- ¿Cuál es la relación entre la manipulación de contenido digital y los indicadores de la trayectoria escolar de los estudiantes del TecNM Campus Chihuahua?
- ¿Cuál es la relación entre el manejo de la información y los indicadores de la trayectoria escolar de los estudiantes del TecNM Campus Chihuahua?
- ¿Cuál es la frecuencia de uso de las TIC en la práctica educativa de los estudiantes?
- ¿Qué estrategia de aprendizaje utilizan con mayor frecuencia los estudiantes del TecNM Campus Chihuahua de acuerdo con su trayectoria escolar?

Objetivos de la investigación

Se desarrollaron los objetivos de la investigación, el general y los específicos los cuales surgen de las preguntas de investigación planteadas.

Objetivo principal

Determinar la relación entre los saberes digitales y la trayectoria escolar de los estudiantes del Tecnológico Nacional de México, Campus Chihuahua.

Objetivos específicos

- Examinar la relación entre el saber manejar los sistemas digitales y la trayectoria escolar de los estudiantes del Tecnológico de Chihuahua.

- Analizar la relación entre la manipulación de contenido digital y la trayectoria escolar de los estudiantes del TecNM Campus de Chihuahua.
- Conocer la relación entre el manejo de la información y la trayectoria escolar de los estudiantes del TecNM Campus Chihuahua
- Encontrar la frecuencia de uso de las TIC en la práctica educativa de los estudiantes del TecNM Campus Chihuahua.
- Identificar la estrategia de aprendizaje que utilizan con mayor frecuencia los estudiantes del TecNM Campus Chihuahua de acuerdo con su trayectoria escolar.

Hipótesis de la investigación

Las hipótesis por considerar se desarrollan a continuación, son suposiciones que se desea se comprueben o refuten dependiendo de los resultados obtenidos al término de la investigación.

Hipótesis principal

Los saberes digitales de los estudiantes de educación superior influyen positivamente en los indicadores de su trayectoria escolar.

Hipótesis secundarias

- Saber manejar los sistemas digitales influye positivamente en la trayectoria escolar de los estudiantes del TecNM Campus de Chihuahua.
- Manipular contenido digital, influye positivamente en la trayectoria escolar de los estudiantes del TecNM Campus de Chihuahua.
- Manejar información influye positivamente en la trayectoria escolar de los estudiantes del TecNM Campus Chihuahua.
- La frecuencia de uso de las TIC en práctica educativa de los estudiantes de educación superior influye positivamente con los resultados de la trayectoria escolar.

Definición de variables

Se presentan las definiciones conceptuales y operacionales específicas de las variables principales de la investigación, aunque posteriormente se amplíe la información referente a ellas.

Saberes digitales (SD)

En este apartado se definió de manera conceptual y operacional el significado utilizado en la investigación de la variable independiente.

Definición conceptual

Los saberes digitales son habilidades que el estudiante debe dominar para percibir y enfrentarse a la realidad de la sociedad actual. Son un conjunto de disposiciones, capacidades, habilidades y conocimientos informáticos e informacionales empleados dentro de los diferentes procesos de enseñanza - aprendizaje (Ramírez, 2012; Casillas et al., 2014; Saavedra et al., 2019) considerando incluso la frecuencia con la que son utilizados (Casillas et al., 2014), los cuales son agrupados en 4 grupos: administración de sistemas; el manejo de contenido digital; comunicación y socialización en entornos digitales; y manejo de información (Saavedra et al., 2019).

Definición operacional

Casillas y Ramírez (2021), propusieron las definiciones operativas, bases clave para la elaboración del instrumento de investigación. Son indicadores cognitivos e instrumentales utilizados para corroborar las diferentes habilidades relacionadas con los saberes digitales. Estos indicadores se encuentran desglosados en la metodología presentada en el apartado de elaboración del instrumento.

Trayectoria escolar (TE)

Se desarrolló el concepto de la variable dependiente de manera conceptual y operacional. Definiciones utilizadas en el desarrollo de la presente investigación.

Definición conceptual

Existen varias definiciones de la TE, (Chaín, 2003; Bautista, 1996), en las cuales el estudiante es el principal objeto de estudio (Alvarado et al., 2019). La función principal es medir cuantitativamente los indicadores del comportamiento académico del estudiante (Ortega, 2015). Se debe considerar que no se mide un momento específico en la vida académica del estudiante sino todo el proceso, esto es que tiene un inicio y final.

Definición operacional

Chaín (2003) y Ortega (2015) definen operacionalmente a la trayectoria escolar en términos de tiempo, eficiencia escolar y rendimiento académico. El tiempo es conocido como la continuidad de los estudios y para fines de cálculo se le llama *Índice de aprobación en ordinario*. La eficiencia escolar es determinada por la etapa de acreditación de las materias, a la cual se le llamará *Índice de promoción*. El rendimiento académico para fines de cálculo, se le llamará *promedio de calificaciones*. Los cuales se relacionan con las características de los estudiantes y permiten evaluar el desempeño escolar.

Justificación de la investigación

El estudio permite conocer el impacto del uso y conocimiento de los SD propuestos por Casillas et al. (2014) en la TE (Chaín, 2003). Donde el uso mayoritario que se le da de manera general a la tecnología es meramente social, es decir, uso en redes sociales y para consumir algún tipo de entretenimiento, reflejándose en los promedios bajos de los estudiantes. El uso académico de los SD se da en la elaboración de algunos documentos de texto para cumplir con las actividades que los docentes solicitan a los estudiantes para reforzar el conocimiento visto en clase (Ochoa-Ontiveros, 2019).

En el momento en que se presentó la situación específica donde los estudiantes dejaron de asistir a las escuelas de manera presencia propició que las TIC se utilicen con mayor frecuencia al tomar las clases virtuales desde el nivel básico hasta el nivel superior y se enfrenta con una realidad de la que no se tenía conocimiento. Ramírez (2019) comenta que la relación entre los estudiantes y la cantidad de teléfonos inteligentes que poseen era 1 a 1, sin embargo, en algunos otros escenarios la situación es completamente diferente, ya que, aunque se cuenta con al menos un dispositivo inteligente, en la mayoría de la población tanto padres como hijos no están alfabetizados digitalmente para usar las tecnologías académicamente hablando, aunado a la situación económica de la familia, donde solamente se tiene acceso a un solo dispositivo digital, hablando de una computadora o un celular, se presenta la realidad en que tienen hijos que están en varios niveles educativos. Esto, genera un problema ya que los diferentes niveles educativos, en ocasiones pueden tener diferentes horarios para las clases, y se llegan a empalmar las horas clase de los hijos (B. Quintana, comunicación personal, 19 de marzo, 2020).

Con base en esta situación, resulta conveniente realizar esta investigación con la finalidad de conocer primeramente el grado de apropiación tecnológica de estudiantes, para después determinar el impacto que tuvo este uso de las tecnologías en su TE y conocer así las estrategias que utilizan los estudiantes para realizar las actividades escolares.

Las personas que se verán beneficiadas con este tipo de investigación son los estudiantes a cualquier nivel, seguidos por los docentes y finalmente las autoridades educativas. Los estudiantes en primer lugar tomarían conciencia del uso inadecuado que pueden estar dando a las TIC (académicamente hablando) y de las consecuencias visibles en su TE, debido a que reflexionarán sobre el uso de las TIC junto con las estrategias de aprendizaje que utilizan de acuerdo con su perfil y de los retos que les imponen las TIC dentro de su proceso de enseñanza- aprendizaje.

Por otro lado, los docentes tendrán la oportunidad de conocer las estrategias de aprendizaje empleadas por los estudiantes propiciando su uso dependiendo de su perfil en la elaboración de las actividades escolares planteadas. De esta manera, los estudiantes contarán con una mayor cantidad de estrategias de aprendizaje que podrán utilizar dependiendo de la habilidad desarrollada para el manejo de esa estrategia y de sus perfiles particulares reflejándose en los indicadores de la TE. También, cuando se conoce el grado de apropiación tecnológica de sus estudiantes y el acceso a la tecnología que cada uno tiene, el docente podrá tener variedad en la elaboración de tareas y podrá tener flexibilidad para la recepción de las tareas elaboradas por los estudiantes. Dicha información será de apoyo en la planeación del curso para acompañar a los estudiantes que presentan dificultades o carencias.

Finalmente, se encuentran las autoridades educativas, con el registro de los datos de apropiación tecnológica de los estudiantes, las instituciones pueden gestionar la creación, publicación e implementación de distintos cursos de alfabetización digital enfocados al uso académico de las TIC a los estudiantes para observar una mejora significativa en los indicadores de la TE.

Limitaciones del estudio

La recolección de datos de la investigación estaba programada para que fuese de manera presencial en un periodo no mayor a 1 año. Sin embargo, en marzo del 2020, se inició un confinamiento nacional el cual estuvo presente hasta en el año 2022, por tal motivo, se hicieron modificaciones para realizar de manera virtual la recolección de datos mediante la aplicación de

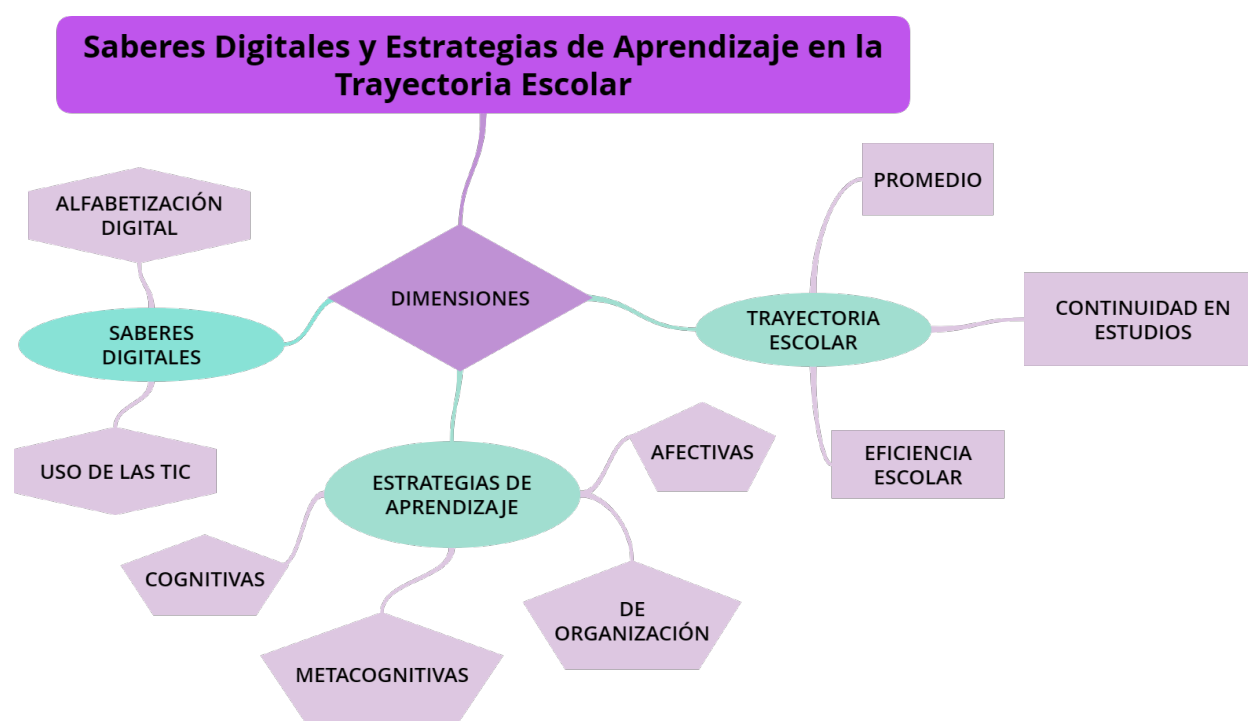
Formularios de Google. En el periodo de noviembre 2021 a febrero 2022, se aplicó el instrumento a la muestra seleccionada. Los datos obtenidos están limitados tanto a la información proporcionada por los mismos como su disponibilidad y la veracidad de los datos obtenidos.

Modelo conceptual simplificado

Con base en los elementos considerados anteriormente, se presenta el esquema de la Figura 1, con las principales variables a utilizar. La influencia de los saberes digitales (alfabetización digital y uso de las TIC) en la trayectoria escolar (promedio, continuidad y eficiencia escolar).

Figura 1.

Modelo conceptual simplificado



Nota: Fuente elaboración propia.

Capítulo 2. Marco Referencial

En el desarrollo de este capítulo, se describen y definen a profundidad los temas comprendidos en esta investigación referentes a las tecnologías de información y comunicación en educación, así como a las competencias digitales. Se definieron ampliamente los saberes digitales y la trayectoria escolar; para cerrar con algunos datos de importancia de la institución en la cual se realizó la aplicación del instrumento

Saberes digitales y trayectoria escolar en la educación virtual

A manera de introducción, se puede decir que la problemática abordada se centra en conocer el impacto del uso de las TIC en el desarrollo académico del estudiante, siendo un tema de interés debido a que las tecnologías han estado presentes en la vida cotidiana y se les da diferentes usos que pueden ir desde la socialización y entretenimiento hasta su uso académico. Es conocido que el proceso de aprendizaje de los estudiantes ocurre en el aula de manera presencial donde existe una interacción sincrónica entre docentes y estudiantes, generándose una dependencia entre ellos, y un cierto grado de integración de las TIC como herramienta de trabajo o como fuente de información (Ramírez-Martinell y Maldonado, 2015). También dentro del espacio personal, donde el estudiante debe de complementar su proceso de aprendizaje mediante la elaboración de trabajos extra-clase.

En el momento que se pasa de una educación presencial a una virtual, donde la interacción entre los docentes y estudiantes se vuelve flexible mediante plataformas donde el grado de integración de las TIC es mayor y la presencialidad es menor, el estudiante debe tomar un papel activo en su proceso de aprendizaje, ser consciente de su conocimiento y del uso que le da a las plataformas virtuales y el docente debe ser únicamente un tutor y diseñador de los recursos educativos (Ramírez-Martinell y Maldonado, 2015). En este contexto el grado de apropiación de los saberes digitales y las estrategias de aprendizaje juegan un papel importante en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, reflejándose en los indicadores de la trayectoria escolar.

Para obtener el mayor provecho, se exige tanto a docentes como a estudiantes que dominen diferentes competencias digitales a las desarrolladas previamente en un contexto completamente diferente en la educación presencial, siendo estas aptitudes complementarias a las adquiridas en las clases de computación básicas (Facultad de Filosofía y Letras Oficial [FFyL], 2021). De la misma manera, las autoridades de los sistemas educativos implementaron diferentes medidas y

estrategias digitales para apoyar el paso de la educación presencial a la educación virtual, evidenciando las deficiencias con las que se contaba sin tener conocimiento de ellas.

A pesar de las estrategias implementadas, algunos estudiantes se vieron en la necesidad de dejar sus estudios en el ciclo escolar 2019 – 2020 (Redacción, 2020) debido a la falta de recursos. Aquellos que lograron terminar sus estudios, lo hicieron con dificultades y sin el conocimiento óptimo para la acreditación de las evaluaciones diagnósticas del ciclo escolar inmediato (enero-junio 2021) en comparación con los datos obtenidos en ciclos escolares pasados (S. Ontiveros, comunicación personal, 19 de marzo, 2021). Por otro lado, en materias donde se hace uso de los laboratorios para el refuerzo del conocimiento teórico no fue posible desarrollar la parte de experimentación (E. Rolando, comunicación personal, 9 de marzo, 2020), es así como, debido a la falta de refuerzo de los conocimientos recibidos de manera teórica en las clases virtuales, se tienen incidencias en todos los indicadores que se observan en la trayectoria escolar.

La incorporación de las TIC ha sido de manera diferente en varios lugares (Ramírez et al., 2018), ya que los retos que enfrentan los estados para garantizar este acceso y para asegurar la alfabetización digital son diferentes y los efectos producidos debido al uso de las TIC dentro de la vida cotidiana, ya que dependen única y exclusivamente de sus usos (Cabero, 2002). Es importante considerar lo que el docente debe estar abierto al cambio con la finalidad de trasladar el proceso de enseñanza – aprendizaje de lo presencial a lo virtual (Saavedra et al., 2019), dado que las TIC producen cambios en la educación, entre los cuales destacan nuevos procesos de enseñanza – aprendizaje (Tarango et al., 2019). Tanto docentes como estudiantes deben de contar con cierto grado de dominio de las competencias digitales que les permitan desenvolverse en el ambiente virtual sin complicaciones.

Para englobar las habilidades necesarias para un correcto uso académico de las herramientas proporcionadas por las TIC, es pertinente considerar el término competencia, puntualizar las aptitudes y habilidades óptimas de los saberes digitales para finalmente encontrar alguna relación entre los saberes digitales de los estudiantes y su trayectoria escolar.

Incorporación de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en educación

La incursión de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en la educación superior ha tenido impacto tanto dentro del ámbito académico como dentro del ámbito administrativo. A pesar de que desde los años cincuenta se comenzaban a observar cambios tanto

en las formas de hacer y pensar a tal grado que los estudiantes fueran los primeros en incorporar las TIC en la educación, ya que facilitaba el acceso a la información y a bases de datos, propiciando la interactividad así como la motivación, la eficiencia y la mejora de su conocimiento en un entorno flexible (García et al., 2017) dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje, a través de la generación de procesos dinámicos dentro y fuera del aula, teniendo en cuenta que este cambio depende de los estudiantes y del uso que ellos les den a las TIC (López, 2007). A pesar de que desde los años cincuenta comenzaron los cambios, fue hasta los años noventa que el uso de las TIC tuvo su mayor uso a nivel mundial dentro de los espacios sociales (Castells, 2001b).

Como afirmaba Castells (2000), la *Sociedad Red* es una estructura social que gira en torno a las redes de información a partir de las tecnologías de información estructuradas en internet. Se propicia también considerar las afirmaciones que González – Quiñonez et al. (2019) comentaron, primeramente, que el internet es un medio de comunicación que contribuye a la organización social y, por otro lado, que las redes sociales, las formas de relación en el trabajo y en la comunicación son una forma de ver la realidad, debido a que son la base material de nuestra vida cotidiana, por la presencia de las tecnologías en la sociedad.

En el 2000, el uso de las TIC dentro de las Instituciones de Educación Superior (IES) fue un elemento que propició un incremento la calidad de la educación. Para conocer como implementar las TIC dentro de la educación, se encuentra el modelo propuesto por Duart y Sangrà (2000), en donde los pasos que se dan a conocer en este modelo son: a) precisar con exactitud los objetivos y el conocimiento que debe alcanzar el estudiante; b) planificar una secuencia de actividades que permitan y lleven al estudiante alcanzar dichos objetivos; c) el docente debe ser un guía, un facilitador y un supervisor dentro de este proceso y d) evaluar el conocimiento adquirido por el estudiante, de esta manera se conocerá si los objetivos han sido alcanzados con el uso de las TIC.

Históricamente hablando, la incorporación de las TIC en educación comenzó desde los años cincuenta, Brunner (2003) hablaba de una revolución tecnológica, la cual apoya a la transformación de la educación para incorporar las TIC en la educación, promoviendo diferentes formas de producir el conocimiento y diferentes métodos de enseñanza vinculados con la forma de enseñar, aprender, comunicar e investigar (George y Ramírez, 2019), mediante la popularización de modalidades educativas, en donde el éxito del estudiante depende de su

capacidad de gestión en su proceso de enseñanza - aprendizaje (Gross, 2018) y de esta manera darle un uso adecuado a las TIC dentro del aula.

Para que surgiera efecto el uso de las TIC con las modalidades propuestas para generar conocimiento con los diferentes métodos de enseñanza, Sangrá y González (2004) comentaron acerca de una inversión de papeles entre el docente y el estudiante, en donde el docente es un guía y el estudiante toma un papel activo en la búsqueda de su conocimiento, propiciando un ambiente colaborativo. Estas características dentro del ambiente educativo se relacionan con el modelo centrado en el estudiante, esto para una correcta incorporación de las TIC en los ambientes educativos.

La contraparte de la incorporación de las TIC dentro de las IES, son los contrastes y resistencias de los docentes para el uso de las TIC su práctica académica (López, 2007), aunado a que este proceso ha sido diferente en varios lugares (Ramírez et al., 2018), debido a las prácticas y modelos pedagógicos tradicionales con los que trabajan los docentes (Días – Barriga, 2010; Torres 2011). Si bien Casillas et al. (2014) señalaron que la incursión de las TIC en las IES ha dado lugar a diferentes cambios en la difusión, en los métodos de enseñanza, en las nuevas formas de producir conocimiento, en el desarrollo de las plataformas, en la gestión y en la administración de las instituciones a causa de las consultas en línea, es de rescatar la conclusión de García et al. (2017) donde comentaron que los docentes se deben adaptar al uso de las nuevas tecnologías, en las que se incluye el desarrollo de medios de transmisión del conocimiento en el proceso de enseñanza – aprendizaje del estudiante. Es de notar que, aunque algunas instituciones están trabajando con este modelo, algunas otras se resisten a este cambio.

A pesar de que las IES estén trabajando con las TIC, se deben realizar e implementar acciones y planes de estudio mediante la transformación de los cimientos del sistema educativo para que esta incorporación sea realmente la adecuada y tampoco se ha demostrado (en América Latina) el incremento en la calidad de la educación al momento de incorporar las TIC representando un desafío pedagógico (Guillén – Rascón et al., 2016). Casillas y Ramírez (2021) complementaron que no se tiene conocimiento de las habilidades y destrezas digitales que los estudiantes tienen al momento de su ingreso y egreso de la institución. Sin embargo, existen instituciones como la Universidad Autónoma de México (UNAM, 2020) y el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM, s.f) que realizan un análisis de los conocimientos

digitales a los estudiantes de nuevo ingreso (Casillas et al., 2020). Es por ello por lo que las IES deben realizar acciones que apoyen la incursión de las TIC.

Algunos de los retos que el Estado Mexicano debe enfrentar para garantizar el acceso a las TIC, son la alfabetización digital, la falta de conectividad de la sociedad y los escasos recursos con los que se cuentan (Alcalá, 2020). Lo cual puede demostrar que aparte de ciertas ventajas que pueda traer consigo la incorporación de las TIC en el ámbito educativo, también existen algunos elementos que hacen contrastar la realidad en la que se vive, ya que la finalidad de la educación es la de formar individuos autónomos y favorecer el interés del estudiante por conocer y favorecer la solidaridad y la diferenciación individual, así como el desarrollo de la inteligencia intrapersonal e interpersonal (De Zubiría, 2013).

Uso de las tecnologías con estrategias de aprendizaje y su impacto en la trayectoria escolar

Algunas de las ventajas que se pueden observar en el uso de las TIC, son el intercambio social, cultural y profesional dentro de las redes sociales, así como favorecer el acceso universal a la educación, el desempeño de la enseñanza, el aprendizaje de calidad, una formación competente de docentes, la administración eficiente del sistema educativo y el acceso a una educación a distancia a través de las plataformas virtuales las cuales son precursoras en los diferentes entornos de comunicación, también favorece el acceso a diferentes entornos virtuales de aprendizaje a través de la educación a distancia, como lo mencionaron García et al. (2017).

Existen autores que encontraron en sus investigaciones que los dispositivos utilizados tanto de manera previa y posterior a la pandemia fueron el celular, la computadora, el correo y el internet (INEGI, 2018; Asociación de Internet, 2018; Ramírez, 2019; Ochoa-Ontiveros 2019; López et al., 2020, Cervantes y Chaparro-Medina, 2021). Anteriormente, Bates (2001) comentó que debiera existir un espacio de trabajo y ser complemento en la enseñanza dentro del aula regular, al observarse una comunicación inmediata que con anterioridad no se veía, el cual se podría complementar perfectamente con el uso del internet, propiciando que docentes y estudiantes accedan a información fidedigna y actual. López (2007) comentó que este espacio de trabajo lo proporcionaba el uso del correo electrónico ya que agilizaba la comunicación entre docentes y estudiantes. Estos medios de comunicación son recursos que permiten acceder a las bibliotecas y repositorios de información y diferentes fuentes de información, convirtiendo así a estas herramientas elementos indispensables, considerando a las TIC como un punto de apoyo para la

generación de nuevos modelos de materiales para el proceso de enseñanza – aprendizaje, fomentando así la habilidad de construir su propio conocimiento (Guillén – Rascón et al., 2016). Estas herramientas fueron de gran utilidad al momento de que la sociedad se vio en la necesidad de utilizarlas con mayor frecuencia en la situación vivida en el año 2021 cuando la educación presencial se trasladó a una educación virtual.

Vosloo (2013) comentó que el uso del teléfono inteligente dentro del ambiente educativo da lugar a la transformación del aprendizaje hacia un aprendizaje móvil, permitiendo que el estudiante llegue al conocimiento en cualquier momento y desde cualquier lugar, debido a la practicidad de los dispositivos. Esto aunque existen diferentes desventajas descritas por Ramírez (2019) que pueden dificultar este uso dentro del ambiente educativo, como lo son el tamaño máximo de las pantallas de los celulares dado que son de máximo seis pulgadas; el formato de los documentos no son diseñados ni adecuados para una lectura en los dispositivos móviles; la calidad de las pantallas; aparte de estas desventajas, existen distracciones propias del celular entre las que se encuentran las notificaciones de las aplicaciones, la duración de la pila de las celular o el tiempo que invierten en su uso los estudiantes pasan en él, llegando a generar daños a la vista. A pesar de estas desventajas, se sigue utilizando dentro del salón de clases debido a que la sociedad tiene un estrecho vínculo con él.

En México algunas IES han implementado cambios para la incorporación de las TIC. Estos cambios son la flexibilización de los planes y programas de estudio, atrayendo la posibilidad de llevar la educación a toda la sociedad por medio del conocimiento colaborativo, replanteando los métodos de enseñanza, utilizando las diferentes alternativas tecnológicas por medio de las TIC con una responsabilidad ética para despertar el interés de los estudiantes por los contenidos de las unidades de aprendizaje. Sin embargo, para que todo esto sea posible se debe de capacitar y actualizar a los docentes en el uso de las TIC (García et al., 2017). Al conocer algunos de los usos de las TIC en las instituciones y en las aulas de clase, se debe considerar que estos usos son variados y dependen de las necesidades propias y de las implementaciones que se puedan dar dentro de los procesos de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes (López et al., 2020).

Es necesario mencionar de igual manera que el uso de las TIC dentro del aula impacta en las trayectorias escolares de los estudiantes. El estudio de las trayectorias comenzó desde los años 70, abriendo camino a corrientes educativas, donde se empezaba a conocer que la trayectoria

escolar abarcaba la situación académica y personal del estudiante (Fernández et al., 2006). Ortega (2015) y Chaín (2003) comentaron que para los años ochenta, se añadieron elementos que relacionan la eficiencia y la eficacia interna de la institución, los cuales podrían ser determinantes al momento del estudio de las trayectorias escolares de los estudiantes, con la finalidad de identificar y dar solución a las situaciones de vulnerabilidad dadas en el proceso de aprendizaje del estudiante.

De la misma manera se encontraron elementos que relacionados con el desempeño de los estudiantes, los cuales abarcan desde el rendimiento y fracaso escolar, el éxito, la deserción, el abandono, el rezago académico o incluso el repetir el curso, los cuales se deben atender a la mayor brevedad mediante la implementación de estrategias y mejoras institucionales junto con la correcta incorporación de las TIC en el ambiente educativo para evitar que se afecte al estudiante en su proceso de aprendizaje (Chaín, 2003). Otro elemento que Ortega (2015) consideró pertinente analizar es la parte de los sentimientos del estudiante, con la finalidad de obtener resultados acordes al contexto en el que viven los estudiantes.

Al momento de trabajar con las TIC dentro del ambiente educativo, se deben de considerar las estrategias de aprendizaje que los estudiantes utilizan con mayor frecuencia, debido al impacto que tienen en los aspectos mencionados anteriormente, así los docentes pueden reconocer los métodos de aprendizaje de cada estudiante, fortalecerlos y propiciar un mejor desempeño de los estudiantes al momento de realizar actividades como el análisis de información, permitiendo que el estudiante se vuelva eficiente, aprenda de manera significativa y pueda dar solución a problemas de su contexto (Díaz y Hernández, 2001), lo cual ocurre mediante la codificación e integración crítica a través de las estrategias metacognitivas, las cuales facilitan la comprensión de los contenidos y apoyan en el logro de los objetivos de aprendizaje de los planes de estudio (Alvarado et al., 2019). Cuando las estrategias de aprendizaje son utilizadas de una manera adecuada, permiten al estudiante tener un mejor desempeño académico al momento de discernir la información adecuada al objeto de estudio, propiciando que cuando se enfrenten a una situación en particular logren acceder al conocimiento y proponer una solución adecuada.

Como se menciona anteriormente, la implementación de las TIC en el ámbito educativo lleva a la modificación de las metodologías de enseñanza donde se apoye al estudiante en el acceso a la información a través de la tecnología y el uso de los dispositivos móviles, permitiendo que el

estudiante autorregule su aprendizaje (Aznar et al., 2018) y se aprovechen las ventajas que trae consigo la integración de las TIC. Se debe destacar lo que Monereo et al. (2001) comentaba, que el estudiante debe estar consciente de los pasos a seguir y las estrategias a implementar en el desarrollo de las actividades extraescolares dentro de su proceso de aprendizaje al momento de apropiarse del conocimiento. Si bien el uso de las TIC hace atractivo el aprendizaje, se deben vencer los distractores que puedan surgir y de esta manera tener un aprendizaje significativo (May et al., 2017) dado que no es suficiente únicamente el uso de las TIC, sino también se debe considerar la actualización constante de los docentes (Georgouli et al., 2008).

Capacidades digitales

Los saberes (capacidades) digitales son generales, por lo cual se debe identificar la finalidad de cada uno de ellos en las disciplinas de manera particular, debido a que las clases de computación no son suficientes para adquirir las habilidades digitales mínimas, aunado a que los esfuerzos realizados por los docentes para la incorporación de las TIC al currículum no está definido debido a que no se les da continuidad en los cursos para lograr un aprendizaje significativo (Ramírez y Casillas, 2016), lo que resulta en que los estudiantes busquen programas de capacitación en TIC, debido a que en las instituciones la inmersión de la tecnología no ha sido completa debido a las diferentes especialidades y habilidades de cada una de ellas; por lo que las políticas empleadas no son de manera homogénea (Ramírez y Casillas, 2015).

El hablar de las competencias digitales, permite conocer las habilidades necesarias para un uso adecuado de las TIC, debido al reto de incorporación de diferentes estrategias a los procesos de enseñanza – aprendizaje para desarrollar las habilidades óptimas que permitan integrar al individuo a la sociedad del siglo XXI, en donde se observa la necesidad de actualizar la práctica docente y el currículum académico y propiciar una integración óptima de las TIC en los programas de estudio, debido a que los individuos deben tener la capacidad de localizar, analizar, seleccionar y utilizar datos para la contribución del desarrollo de mejores sociedades (Guillén-Rascón et al., 2016).

Las capacidades digitales son utilizadas para conocer el comportamiento humano y la interacción con las TIC (uso que le da la sociedad al internet) debido a que la educación depende de este uso, siendo parte fundamental en el proceso de alfabetización de la sociedad, esto porque varios autores coinciden en utilizar el índice del uso del internet como un indicador para medir la

apropiación tecnológica en los países, sin embargo no se profundiza en cuales son las actividades que realizan cuando se usa el internet (González-Quiñonez et al., 2019). Manteniendo presente que la educación es conocimiento, información que se transmite de una persona a otra (de un educador a un educando), tradiciones, costumbres y prácticas importantes para una sociedad (Guillén-Rascón et al., 2016).

Existen varias investigaciones enfocadas a conocer el nivel de las capacidades digitales en estudiantes y docentes con la finalidad de reducir la brecha digital en la sociedad. La UNESCO enfatiza la importancia que tiene el utilizar a los medios y los recursos informáticos como una herramienta que apoye a la sociedad a tomar decisiones basadas en una información adecuada y veraz (Guillén- Rascón et al., 2016), también se enfatiza la importancia de que la integración de las TIC en la capacitación docente es una manera de atender los desafíos que se encuentran en la sociedad del siglo XXI (Saavedra et al., 2019). Algunos de los autores estudiados trabajaron con las capacidades digitales por separado para encontrar relaciones que puedan ser de relevancia.

Las competencias digitales han estado presentes en el mundo de la educación desde hace dos décadas, son definidas como las destrezas que permiten acceder y analizar información desde una perspectiva crítica para hacer uso de ella y generar diferentes contenidos (Moreno-Badajos, 2019). La afinidad tecnológica es considerada como capacidad digital, Salado et al. (2017) deseaba encontrar una relación entre la afinidad tecnológica de los estudiantes y sus hábitos de lectura (considerada como estrategia de aprendizaje) aparte de conocer los soportes y medios preferidos para leer, llegó a la conclusión de que no existe una relación directa y positiva entre las habilidades del manejo de las TIC y los hábitos de lectura de los estudiantes.

Al momento de que se realiza una investigación con el uso de las tecnologías, una de las capacidades digitales que permite una búsqueda de información adecuada es la competencia investigativa, George y Ramírez (2019) analizaron el desarrollo de esta competencia en estudiantes a nivel posgrado, en donde se incorporaron los saberes digitales en el uso de las TIC. Llegaron a la conclusión que estos estudiantes emplean de manera frecuente las tecnologías digitales tanto para fines comunicativos como para la búsqueda básica de información.

Las capacidades digitales de los estudiantes se pueden ver influenciadas por el contexto de cada uno. Salado et al. (2019), investigaron el contexto de los estudiantes en cuestiones relacionadas con el acceso, las habilidades y prácticas generales en su entorno digital con la

finalidad de conocer su nivel de alfabetización digital así como la posible conexión entre este nivel de apropiación y la modalidad en la que estudian (presencial o virtual), concluyendo que existe una brecha generacional que determina un mayor nivel de uso de las herramientas digitales en estudiantes más jóvenes, sin importar el tipo de modalidad. Se debe de considerar que este uso no garantiza que se tenga un aprendizaje significativo, aunque si se muestran un pensamiento crítico más desarrollado que aquellos que se desenvuelven en la modalidad presencial.

Aula invertida

Las plataformas virtuales o sistemas de gestión de aprendizaje son empleados para trabajar con este modelo, ya que se crean aulas virtuales que permite al docente facilitar el aprendizaje a partir de temas, recursos y actividades seleccionadas con anterioridad para impartir sus asignaturas (Tarango et al., 2019), las cuales se utilizan con una mayor frecuencia en el modelo del aula invertida. Estas aulas ofrecen herramientas para la comunicación, intercambios entre docentes y estudiantes, utilizándose de manera sincrónica o asincrónica (Clarenc, 2013), las cuales son empleadas para acceder a la información o estar en contacto con los compañeros del curso.

Para trabajar con este modelo, es necesario destacar sus ventajas y desventajas. Dentro de las ventajas del uso del aula invertida se encuentran el atender las diferencias individuales, favoreciendo la autorregulación del aprendizaje y la generación de un ambiente colaborativo (Aguilera-Ruiz et al., 2017; Bergmann y Sams, 2012; Castilla et al., 2015; Matzumura et al., 2018; Tourón y Santiago, 2015; Vidal et al., 2016), también se considera una ventaja la generación de una mayor participación de los estudiantes causando una mayor experiencia satisfactoria que un curso tradicional (Cardoso, 2020; Love et al., 2014; O'Flaherty y Philips, 2015; Touchton, 2015). Dentro de las desventajas se destacan el mayor esfuerzo de los docentes para la impartición de los contenidos y el bajo grado de dominio de competencias digitales que pueden tener tanto los docentes como los estudiantes, así como la misma desconfianza del estudiante (Aguilera-Ruiz et al., 2017).

Si bien existen ventajas y desventajas al trabajar con este modelo, se debe conocer el impacto que tiene en el rendimiento académico de los estudiantes, autores como Awidi y Paynter, (2018), Dehghanzadeh y Jafaraghee (2018), Domínguez et al. (2015), Hinojo et al. (2018) y Matzumura et al. (2018) relacionan de manera positiva el rendimiento académico con la aplicación del aula invertida debido a que existe un aumento en el rendimiento académico de los estudiantes.

Para que exista una relación entre la aplicación del aula invertida y el rendimiento académico, se deben considerar variables, entre las que destacan el tipo de materia, el diseño metodológico y la duración de los estudios, la cual no debe exceder de un semestre académico (Galindo, 2018; Gillette et al., 2018; Hew y Lo, 2018; Kang, 2018), con la finalidad de comprobar los efectos del aula invertida en los estudiantes (Sola et al., 2019).

Es necesario que al trabajar con este modelo, se consideren las actividades planteadas y sobre todo el acceso a la tecnología que los estudiantes tengan, ya que al tener limitaciones en estos ámbitos, se identificará lo comentado por Inzunza-Mejía et al. (2022) en su investigación realizada en la Universidad de Sinaloa donde encontraron que 6 de cada 10 estudiantes se resistían a utilizar y trabajar en plataformas virtuales debido a sus limitaciones de tecnología y de interconectividad, también se encontró que 8 de cada 10 estudiantes consideran que se genera un exceso de trabajo, lo que les provoca agobio e inestabilidad, debido a estas consecuencias 7 de cada 10 estudiantes prefieren el trabajo del aula presencial por el horario y espacio en el que se desarrolla, esto en el área de Contaduría Pública Fiscal. Es necesario que los docentes y las personas involucradas en este modelo, sean conscientes de todas las afectaciones que puede traer consigo el trabajar con un nuevo modelo de aprendizaje.

Por otro lado en el área de Ingeniería Mecatrónica, García (2022), cuando se aplicó este modelo en la materia de Mecánica de Materiales del Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán durante la pandemia CoVid-19, se obtuvieron resultados satisfactorios, ya que se comprobó que al acercar el conocimiento a los estudiantes a través de las herramientas digitales se puede construir el mismo, propiciando la posibilidad de distribuir el tiempo de mejor manera y acceder a las sesiones de manera síncrona. Debido a que en esta pandemia muchos estudiantes trabajaron para contribuir a la economía familiar, el no estar sujetos a un horario riguroso fue un factor para poder continuar con sus estudios. Se disminuyó el índice de reprobación, dejando de lado las apreciaciones cualitativas ya que la asistencia a clases no es garantía de una adquisición del conocimiento ya que los estudiantes aprendieron a utilizar las herramientas tecnológicas a su favor. Dando como resultado múltiples ventajas al aplicar este modelo, como lo fueron el rediseño del plan de estudios y la implementación del uso de simuladores.

Existen distintas perspectivas del uso del aula invertida en los diferentes ambientes de aprendizaje y diferentes resultados, Schwarzenberg et al. (2018) demostró que este modelo

promueve las actividades dinámicas, favoreciendo un ambiente de aprendizaje con interacción e intercambio de estrategias, propiciando retroalimentación y finalmente un incremento en el rendimiento escolar. Aunque existe una satisfacción por parte del estudiante al trabajar con el este modelo, también es necesario encontrar la relación que existe entre el uso de este modelo y la satisfacción del estudiante (Cardoso, 2020; Das et al., 2019; Läg y Grom, 2019; Strelan et al., 2019; Zhai et al., 2017)

La satisfacción del estudiante es un aspecto que complementa el uso del aula invertida y que influye en el éxito o fracaso académico, se consideran los aspectos psicológicos como la personalidad, la disposición y motivación del estudiante; sus habilidades, capacidades o deficiencias referentes a las bases pedagógicas que no fueron adquiridas mediante estudios previos; los aspectos sociales y/o ambientales, como el estatus social, género, raza; por otro lado, el aspecto económico como las expectativas del ingreso económico de los estudiantes y de los padres aunado a sus problemas socioeconómicos; los organizacionales, en los que se encuentran el tamaño, el ambiente y los recursos disponibles de la institución, los estímulos para la socialización entre estudiantes; y finalmente los interaccionales, se refieren a las interacciones de los estudiantes con los profesores y su integración al medio universitario. Estos elementos propuestos por Tinto (1986) se deben de estudiar mediante métodos tanto cualitativos como cuantitativos para las diferentes generaciones de estudiantes.

Marco Conceptual

Si bien las variables principales dentro de la investigación son la trayectoria escolar como la variable dependiente y los saberes digitales como la variable independiente, existen otros términos que se deben de definir ampliamente, debido a la relación con las variables principales. Estos conceptos son las estrategias de aprendizaje y el aula invertida, la cual está relacionada con el modelo centrado en el estudiante.

Estrategias de Aprendizaje

De inicio se darán varias definiciones de las estrategias de aprendizaje, para finalmente determinar que estas definiciones, se complementan y tienen un fin en común. Inicialmente Weinstein y Mayer (1986) definieron estas estrategias como actividades realizadas por los estudiantes en su proceso de aprendizaje con el propósito de alcanzar un objetivo. Años después, Díaz y Hernández (2001) las consideran como procedimientos y herramientas utilizados de manera

controlada, intencional y consiente por los estudiantes, para obtener un aprendizaje significativo y necesario para resolver los problemas de su entorno. Por otro lado, Monereo (2002) las define como un conjunto de actividades, técnicas y medios planificados de acuerdo con las necesidades de los estudiantes, con la finalidad de lograr un objetivo de aprendizaje de manera reflexiva. De igual manera Freiberg et al. (2017), las considera como técnicas empleadas para dar solución a tareas específicas al momento de aprender.

Al existir varias definiciones para las estrategias de aprendizaje, se puede constatar que los autores tienen un propósito similar, ya que se consideran como actividades conscientes, intencionales y controlables por el estudiante que se deben seguir para lograr los objetivos de aprendizaje (Pressley et al., 1985; Díaz y Hernández, 2001; Beltrán, 1993; Monereo, 2002; Weinstein y Mayer, 1986; Valle et al., 1998; Freiberg et al., 2017).

Se clasifican en tres tipos de estrategias de aprendizaje: las cognitivas, las metacognitivas y las afectivas (Valle et al., 1998; Enríquez y Rentería, 2007; Freiberg et al., 2017). Las estrategias cognitivas están relacionadas con las técnicas para aprender, codificar, comprender, organizar, inferir, transferir y recuperar información relacionada con las metas de aprendizaje. Las metacognitivas están relacionadas con los componentes de la evaluación, regulación y control de los procesos mentales de los estudiantes. Finalmente, las afectivas están relacionadas con la motivación, la intención, las metas y las emociones que intervienen en la comprensión de los conocimientos. El conocer cuáles son las estrategias de aprendizaje, permite determinar los elementos que influyen en el proceso de aprendizaje del estudiante.

En este punto, es necesario considerar lo que Guillén – Rascón et al. (2016) ya que ellos comentaron que las TIC pueden ser “herramientas cognitivas”, debido a que en el momento de su uso y aplicación tanto en el ámbito educativo como en la vida cotidiana, dan lugar a diferentes formas de aprendizaje, de representación y reflexión del conocimiento, permitiendo tener una apropiación significativa del saber, atendiendo a la necesidad de una alfabetización digital, sabiendo a que la incorporación de las TIC en los distintos procesos de aprendizaje contribuye al desarrollo de diferentes habilidades de comunicación, también contribuye en la toma de decisiones y en la solución de problemas, es un apoyo para tener una mejor comprensión de contenidos y un mejor desarrollo cognitivo.

Alvarado et al. (2019) comentó que el uso de las estrategias de aprendizaje, se debe hacer mediante la planeación y administración del tiempo, con la finalidad de distribuir el tiempo para poder estudiar, descansar o recrearse e identificar y corregir los momentos en los cuales los estudiantes han tomado un camino incorrecto en sus procedimientos, permitiendo al estudiante autoevaluar su desempeño al momento de reconocer sus limitantes y estar en la búsqueda de la mejor alternativa para dar solución a los problemas de su contexto.

Aula invertida en el modelo centrado en el estudiante

Otro de los conceptos a considerar dentro de la investigación es la inversión de roles, donde el estudiante adquiere un papel activo en su proceso de aprendizaje para lograr los objetivos a su propio ritmo (Bergman y Sams, 2014). Esta inversión de papeles dentro del aula coincide con los paradigmas de la educación (cognoscitivismo, el socio cultural y el constructivismo) que conciben al estudiante como un ser activo, el cual debe desarrollar y emplear estrategias para lograr un aprendizaje significativo y por lo tanto una buena trayectoria escolar (Alvarado et al., 2019). Estas características son las principales del aprendizaje del siglo XXI (Sola et al., 2019), donde el protagonista es el estudiante.

Algunas de las actividades del estudiante definidas en este modelo es estar comprometido con su conocimiento, realizar de actividades de indagación mediante el acceso a videos o simulaciones en línea, así como realizar actividades de manera personal o dentro de pequeños grupos. Por otro lado, el docente debe contar con la habilidad de dominar y transitar entre temas al mismo tiempo que promueve la flexibilidad en la clase, guiando el conocimiento del estudiante y sobre todo admitiendo cuando no se tiene la respuesta a una solución o problemática particular (Bergman y Sams, 2012). El docente debe estar en una constante actualización en el desarrollo de estas habilidades, capacidades y saberes digitales (Saavedra et al., 2019), así como en el conocimiento de diferentes tipos de aprendizaje para diseñar una experiencia adecuada dependiendo de la plataforma utilizada (Tarango et al., 2019).

Estas características se relacionan con el modelo centrado en el estudiante, ya que al trabajar con las TIC fuera de la escuela este modelo se promueve, dando lugar a la clara definición de los papeles que deben adquirir tanto el docente como el estudiante (García et al., 2012). Aplicándose en diferentes disciplinas. los docentes deben estar en una constante actualización (Saavedra et al., 2019), debido a que los docentes fueron formados con otras dinámicas y

herramientas diferentes a las utilizadas hoy en día, aunado a que esta generación de estudiantes se encuentra inmersa en la tecnología y exige un mayor desarrollo debido al contexto que los rodea (De Zubiría, 2013).

Hernández-Silva y Tecpan (2017), comentaron que este protagonismo del estudiante y el uso de las TIC en la búsqueda de información son los principales elementos del aula invertida. Anteriormente la educación ocurría con el modelo centrado en el docente, siendo una clase magistral la principal característica del modelo. Posteriormente el *Espacio Europeo de Educación Superior (EEES, 2015)* comenzó a presentar cambios en los paradigmas de la educación de este modelo centrado en el docente hacia un modelo centrado en el estudiante (Reyes, 2015).

Las actividades realizadas en este modelo deben estar encaminadas a la constante búsqueda de información siendo primordial para el éxito académico de los estudiantes, el docente debe apoyar al estudiante en la generación de estrategias que le permitan el análisis crítico de la información encontrada, así como la puesta en práctica de las habilidades obtenidas en su proceso de aprendizaje y debe generar un aprendizaje significativo (Alvarado et al., 2019). Las actividades deben alentar al estudiante a mantenerse en esta constante búsqueda de información fuera del aula mediante el uso de las tecnologías (Vidal et al., 2016) resultando así en un enfoque integral del aprendizaje del estudiante (Tourón y Santiago, 2015), logrando que las horas clase sean destinadas a resolución de dudas (Castilla et al., 2015) confirmando otra vez que el docente es un guía que apoya al aprendizaje con la preparación de videos informativos del curso y proporcionando material extra para su posterior estudio (Gonçalves y Quaresma, 2018) en las aulas virtuales creadas por el mismo.

Bergman y Sams (2012) establecieron los pasos que se deben seguir al momento de trabajar con el aula invertida, los cuales incluyen establecer de manera clara los objetivos de aprendizaje, identificando aquellos que se logran mediante investigaciones o instrucciones directas, considerando que, si se alcanzan dichos objetivos por instrucciones directas, los estudiantes deben tener acceso a ellas en todo momento. Estas instrucciones se pueden entregar por medio de los videos, debido a que se trabaja de manera asíncrona; se deben de incorporar actividades de aprendizaje a realizar en clase; considerando así que la forma de evaluar a los estudiantes es mediante evaluaciones sumativas con la finalidad de que los estudiantes sean capaces de demostrar el dominio de los temas estudiados. Estas características están relacionadas con los siguientes

elementos: el tiempo dedicado al aprendizaje, el uso de las tecnologías, el protagonismo del estudiante y el compromiso del docente y estudiante en el proceso de aprendizaje (Miragall y García-Soriano, 2016).

Estas actividades mencionadas se presentan en un curso ajustado a las necesidades de los estudiantes a través de los sistemas de gestión de aprendizaje, dicho curso estará enfocado para una sociedad en la cual el uso de las tecnologías como el teléfono inteligente, las tabletas y laptops son de uso cotidiano (Tarango et al., 2019), a lo que May et al., (2017) comentaron que las aplicaciones disponibles deben ser probadas y evaluadas para aprovecharlas en la educación apoyando al proceso de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes.

Trayectoria Escolar

En la década de los ochenta se encontraron elementos institucionales y académicos que se deben analizar para encontrar relaciones que permitan identificar la situación particular de cada estudiante. Los indicadores de carácter institucional están relacionados con la eficiencia terminal, la eficacia de los sistemas de educación, su rendimiento, así como los diferentes elementos de evaluación institucional relacionados con el desempeño académico de los estudiantes. Por otro lado, los indicadores que están relacionados al desempeño individual de los estudiantes son el abandono escolar, la deserción, rendimiento escolar, fracaso escolar, éxito, rezago, atraso, repetición y conclusión de estudios (Ortega et al., 2015).

La trayectoria escolar estudia la importancia de los elementos característicos de los estudiantes con la finalidad de diseñar estrategias en beneficio de ésta (Chaín, 2015). Estas estrategias apoyan para disminuir los índices de reprobación y deserción de los estudiantes. Algunos de los elementos que se deben considerar, identificar y clarificar son el origen socioeconómico, familiar, escolar, cultural o personal (Ortega et al., 2015), con la finalidad de encontrar su influencia en la trayectoria escolar. Se analizan a través de instrumentos y herramientas de tipo informático para obtener un panorama más amplio de la trayectoria escolar de los estudiantes en su paso por las instituciones. Ortega (2015) determinó que estos factores deberían ser medidos a través del índice de abandono, dentro del cual se incluye al índice de titulación, graduación, sobrevivencia o eficiencia terminal.

Chaín (2003) consideró la deserción, el rezago, el rendimiento escolar, el aprovechamiento, la reprobación, la promoción y el promedio en la eficiencia terminal, mismo elemento que

posteriormente Ortega (2015) comentó que las instituciones consideraban primordial al momento de su evaluación, sin embargo, al tener varios elementos influenciando al trabajar con la trayectoria escolar y cuando se busca calificar la eficiencia interna de las instituciones, se deben consensar cuáles son los factores idóneos para esta medición y sobre todo identificar los motivos de la deserción o del término exitoso de los estudios de los estudiantes.

La *trayectoria escolar* contrasta los programas de estudio, las instituciones y el transcurso de los estudiantes a través de ellas (Chaín, 2015), obteniendo una combinación de diferentes indicadores englobados en uno solo, el cual, permite encontrar una relación entre datos cuantitativos y cualitativos para describir concretamente la realidad.

Existen varias definiciones de la trayectoria escolar, las cuales llegan a la misma conclusión. Inicialmente, Chaín (2003) determinó una propuesta descriptiva y explicativa para abordar su estudio, cuantificando fenómenos de eficiencia, deserción, rezago y rendimiento de los estudiantes durante su paso por la institución; siendo anteriormente mencionados.

Posteriormente Bautista (1996) consideró que los elementos a analizar son el avance escolar, el rendimiento escolar, la eficiencia terminal, el egreso, el rezago y el abandono escolar. Valle et al. (2000), la definió como el recorrido de una generación de estudiantes en un tiempo determinado desde el ingreso a un plan de estudios específico.

Las definiciones descritas coinciden en que el estudiante es el principal objeto de estudio (Alvarado et al., 2019). La función principal de la trayectoria escolar es medir cuantitativamente ciertos indicadores dentro del proceso académico de los estudiantes que definen su comportamiento académico (Ortega, 2015). Se debe considerar que no se mide un momento específico en la vida académica del estudiante sino todo el proceso, esto es que tiene inicio y final.

Las características e indicadores que proponen los diferentes autores no difieren uno del otro (Ortega, 2015). Los cuales se agrupan en dos ámbitos específicos el institucional y del estudiante. Los indicadores institucionales están relacionados con la eficiencia interna, eficiencia terminal, el rendimiento y la evaluación institucional; los indicadores del estudiante son el rendimiento escolar, aprovechamiento, fracaso escolar, éxito, logro, promoción, aprobación, reprobación, repetición, atraso, rezago, abandono y deserción (Allende et al., 1989 citado por Fernández et al., 2006; Ortega et al., 2015).

Al tener todos los indicadores debidamente identificados, Chaín (2015) elabora una propuesta para definir la *trayectoria escolar* en función de continuidad, aprobación, eficiencia y rendimiento; considerándola así en términos de calificaciones, aprobación, reprobación, regularidad e irregularidad, abandono y deserción. Reduciendo considerablemente los indicadores propuestos anteriormente. Estos indicadores fueron clasificados en tres dimensiones propuestas por Chaín (2003) para medir el avance de los estudiantes dentro del plan de estudios. Estas dimensiones son: tiempo, eficiencia y rendimiento escolar:

- *Tiempo*: Mide la estancia de los estudiantes en las IES de manera continua y discontinua.
 - *Continua*. Si el estudiante se inscribe en el semestre correspondiente a su generación dentro del plan de estudios.
 - *Discontinua*. Cuando el estudiante se inscribe en semestres previos a los de su generación.
- *Eficiencia Escolar*: Mide la manera en que el estudiante aprueba sus materias, esto es si las aprueba en exámenes ordinarios o en extraordinarios o si los estudiantes siguen adeudando materias.
- *Rendimiento*: Se define como el promedio de las calificaciones del estudiante. Clasificándolo en alto, medio y bajo.

Saberes digitales

Menéndez y Enríquez (2014), considera como antecedentes de las capacidades digitales, también entendidas como habilidades o saberes digitales a las capacidades de conexión a internet. En México, son medidas por 3 dimensiones dependiendo de su uso: del uso global; del uso laboral esto es actividades laborales y organizacionales; y del uso en ocio, el enfocado a actividades de diversión. Casillas y Ramírez (2021) comentaron que las instituciones generalmente no tienen un amplio conocimiento de las habilidades y destrezas digitales que los estudiantes debieran tener al ingreso y egreso de la institución, por lo cual se deben crear de políticas que permitan evaluar esas habilidades. Por lo tanto, proponen de manera general las habilidades digitales consideradas en las tendencias globales, así como los usos dentro de las diferentes disciplinas.

Esta consideración está basada en los indicadores internacionales revisados por la OCDE (2010-2012), UNESCO (2008), y la ECDL (2007), agrupándolos dentro de cuatro coincidencias

con 10 consideraciones denominadas *saberes digitales* (Ramírez y Casillas, 2015; Saavedra et al., 2019; Casillas y Ramírez, 2021). Éstos se encuentran desplegados en la Tabla 1.

Los saberes digitales, permiten medir el grado de apropiación tecnológica de los estudiantes, es decir, el dominio del conjunto de saberes prácticos tanto informáticos como informacionales, las disposiciones, las capacidades, las habilidades, los conocimientos, el tipo de uso y la frecuencia que se les da a las TIC dentro de los procesos educativos.

Tabla 1.

Tipos de saberes digitales.

Dimensiones	Definición	Saberes Digitales Informáticos	OCDE	UNESCO	ECDL
Administración de Dispositivos	Operar sistemas digitales	Hardware		X	X
		Administración de Impresora		X	X
		Administración de Redes		X	X
Administración de Archivos	Manipulación de archivos de texto	Sistema Operativo		X	X
		Utilidades, Antivirus			X
		Administración de Archivos		X	X
Software Especializado	Conocimiento de las funciones de cada software especializado	Software de Tutoría		X	
		Software Educativos		X	
		Selección de aplicaciones tecnológicas especializadas		X	
Contenido de Texto	Creación y formato de un documento de texto e inserción de multimedia	Uso del procesador de texto	X	X	X
		Creación de Documentos	X	X	X
		Formato de Documentos		X	X
		Objetos		X	X
Contenido de Texto Enriquecido	Creación de documentos multimedia	Preparar Salidas	X		X
		Usar la aplicación, diseñar presentaciones, texto, gráficas, objetos y preparar salidas	X	X	X
Contenido de Datos	Creación, manipulación y visualización de datos	Usar hoja de cálculo			X
		Administración de celdas, de hojas de cálculo, fórmulas y funciones, dar			X

Dimensiones	Definición	Saberes Digitales Informáticos	OCDE	UNESCO	ECDL
		formato, gráficas y preparar salidas.			
Medios y Multimedia	Identificar y editar formatos multimedia	Reproducción y Producción de medios Integración de productos multimedia			
Comunicación	Transmitir información	Tecnologías para la Comunicación	X	X	X
Socialización y Colaboración	Difusión de información en redes	TIC en la vida cotidiana		X	X
		Administración de correo electrónico	X	X	X
Ciudadanía Digital	Acciones correctas dentro del entorno digital	Netiqueta, cuidado de presencia digital, publicación responsable de contenidos, prácticas digitales legales	X	X	
Literacidad Digital	Búsqueda crítica de información	Pensamiento Crítico, Búsqueda efectiva y elaboración de la información, extracción de información relevante, su análisis, síntesis y valoración	X	X	
		Internet, uso del buscador, usar la web, salidas.	X	X	X

Nota: Fuente: Ramírez y Casillas, 2015; Casillas y Ramírez, 2021.

Existen cuatro coincidencias definidas y propuestas por Saavedra et al. (2019) las cuales son el manejo de sistemas digitales, la manipulación de contenido, la comunicación y socialización en entornos digitales y finalmente el manejo de información. Los primeros tres corresponden a los saberes informáticos, y el cuarto corresponde a los saberes de corte informacional.

Los saberes digitales están definidos como un esquema orientado a estudiar de manera ordenada e independiente el uso de los diferentes programas y equipos específicos en una disciplina académica en particular. Las coincidencias fueron definidas como:

- Manejo de sistemas digitales: Son aquellos en los que se inicia con una temática definitoria, son los necesarios para la operación de los sistemas digitales, la manipulación de archivos de texto y el conocimiento de las funciones de *software* especializado.

- Saber usar dispositivos: Estos reconocen e identifican las funcionalidades de los principales componentes físicos de los dispositivos tecnológicos, identifican los usos educativos que aportan los dispositivos electrónicos a su desempeño académico y reconocen las herramientas básicas para mejorar el almacenamiento, la comunicación, transmisión e intercambio de información de una manera efectiva
- Saber administrar archivos: Se domina la navegación, manipulación y edición de la información para crear, eliminar y editar archivos en línea y fuera de línea; por lo tanto, se identifican los diferentes tipos de formatos de archivos, así como el *software* adecuado para reproducirlo o visualizarlo, utilizando los diferentes tipos de interfaces para transmitir información y expresar las propias ideas a través de diferentes elementos.
- Usar programas y sistemas de información especializados: Estos saberes permiten el manejo de *software* especializado y el dominio del uso de las revistas especializadas, electrónicas y páginas web.
- Manipulación de contenido: Son aquellos saberes digitales que dependen del contexto en el que se utilizan. Incluyen las habilidades necesarias para identificar, crear y dar formato a documentos de texto, contenido multimedia y datos.
 - Saber crear y manipular contenido de texto y texto enriquecido: Son las habilidades para la creación y edición de entradas en diferentes páginas web, blogs, y diferentes escenarios de la red.
 - Saber crear y manipular conjuntos de datos: Son las habilidades para la creación de contenidos tanto en línea como fuera de línea.
 - Saber crear y manipular medios y multimedia: Son las habilidades para la producción y reproducción de contenido multimedia y distribuirlo en los diferentes soportes digitales.
- Comunicación y socialización en entornos digitales: Son aquellos saberes digitales en el que el papel es definitorio, determinando la profundidad, la intención y la frecuencia de uso. Son habilidades para transmitir y difundir información en redes.
 - Saber comunicarse en entornos digitales: Son aquellos saberes que identifican las habilidades relacionadas con comunicar y transmitir información en diferentes escenarios digitales mediante el uso de las herramientas síncronas y asíncronas.

- Saber socializar y colaborar en entornos digitales: Son aquellos saberes digitales que permiten identificar los conocimientos y habilidades para iniciar procesos de participación e interacción social en redes sociales o en plataformas colaborativas.
- Manejo de información: La intención y frecuencia están relacionados con la disciplina en la que se esté utilizando. Son aquellos saberes digitales que representan las habilidades para realizar búsquedas críticas de información y un comportamiento adecuado dentro del entorno digital.
 - Saber ejercer y respetar una ciudadanía digital: Son aquellos saberes que representan las habilidades del comportamiento adecuado de las personas en la red y el uso ético de la información obtenida con la finalidad de evitar los riesgos relacionados con hurto, ciberacoso y cyber-bullying.
 - Literacidad digital: Son las habilidades para la búsqueda avanzada de información en bases de datos científicas y en portales de revistas especializadas, asumiendo una postura crítica frente al contenido encontrado.

Marco Institucional del Tecnológico Nacional de México - Campus Chihuahua

Se presenta inicio la Misión, Visión y los Valores del TecNM-Chihuahua, institución en la que se trabajó y posteriormente se describió su modelo educativo actual.

Misión, Visión y Valores

De inicio, se dan a conocer la misión, Visión y los Valores del Campus Chihuahua (TecNM Campus Chihuahua, 2021.a)

Misión

Ser una Institución de Educación Superior líder en innovación, desarrollo y transferencia de tecnología, impulsora de tendencias globales en formación profesional, con impacto significativo en los sectores productivo, público y privado para el desarrollo sustentable y sostenible de México.

Visión

Somos una Institución de Educación Superior Científica y Tecnológica de clase mundial al servicio de la sociedad, incluyente, innovadora y sustentable, comprometida con la formación integral.

Valores

- Lealtad
- Responsabilidad
- Honestidad
- Respeto
- Espíritu de Servicio

Modelo de Educación

En este apartado se presentó el modelo educativo actual utilizado por el Tecnológico Nacional de México implementado en el Campus Chihuahua. Primeramente, los antecedentes propios de este modelo y finalmente los objetivos y el propósito de dicho modelo.

El Modelo Educativo para el Siglo XXI: Formación y desarrollo de competencias profesionales, tiene la finalidad de formar capital humano de alto nivel. Siendo la respuesta del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos (SNIT) a la situación actual donde diferentes actividades como las económicas, sociales, políticas y culturales se han visto influenciadas por la globalización, así como la educación se enfrenta cada día a los cambios que sufren las tecnologías de la información y comunicación y el acelerado desarrollo del conocimiento científico y tecnológico. (Dirección General de Educación Superior Tecnológica [DGEST], 2012)

Este modelo, encamina el proceso educativo de los estudiantes para que impulsen las actividades productivas de las diferentes regiones del país mediante la investigación científica, la innovación tecnológica, la transferencia de tecnologías, la creatividad y el emprendedurismo con la finalidad de contribuir en la construcción de la sociedad del conocimiento e insertarse en el sector productivo para contribuir al desarrollo de México (Tecnológico Nacional de México [TecNM], 2015)

Este modelo tiene tres dimensiones, primeramente, la dimensión filosófica, apoyada en la reflexión del hombre, de la realidad, el conocimiento y la educación como factores que llevan al ser humano identificarse como un profesional que es capaz de participar de manera ética en la construcción de una sociedad democrática, equitativa y justa. Por otro lado, la dimensión académica es la relacionada con la construcción del conocimiento y el aprendizaje significativo y

colaborativo, así como la práctica de las habilidades obtenidas desde la perspectiva sociocultural y estructuralista. Finalmente, la dimensión organizacional está relacionada con la visión y la misión del TecNM con una perspectiva enfocada al alto desempeño y liderazgo transformacional (TecNM, 2015).

Modelo de Educación Dual para Nivel Licenciatura del Tecnológico Nacional de México (MEDTecNM)

El *Modelo Educativo para el Siglo XXI: Formación y desarrollo de competencias profesionales*, es la base para el *Modelo de Educación Dual para Nivel Licenciatura del Tecnológico Nacional de México (MEDTecNM)*, este un modelo está influenciado por empresas empleadoras que favorezcan fomentar en los estudiantes un aprendizaje a través de la vinculación de la teoría con la práctica mediante el desarrollo de competencias genéricas y específicas así como la incorporación al campo laboral y a los procesos productivos del sector empresarial. Su implementación e incorporación en los Institutos, Unidades y Centros adscritos al TecNM, contribuye a ofrecer servicios de educación superior tecnológica de calidad, formando individuos integrales y calificados en la profesión, cumpliendo con la misión, visión y los objetivos del TecNM. (TecNM, 2015).

La formación de profesionistas capacitados se da en un ambiente de aprendizaje académico - laboral con competencias específicas tanto del perfil de egreso del programa educativo como del perfil de egreso propio de la especialidad cursada o bien el definido en conjunto con la empresa. Estas competencias se desarrollan a través de actividades seleccionadas del plan formativo creado en conjunto las empresas y los tecnológicos. Logrando así la integración estratégica de los estudiantes al sector productivo en un periodo no mayor a un año. En este periodo, se aplican las competencias adquiridas, se desarrolla un proyecto productivo en la empresa y finalmente de acuerdo con el lineamiento para la *Titulación Integral* del TecNM, se validan los conocimientos, las habilidades y las actitudes adquiridas en su formación profesional dual y de esta manera el estudiante obtiene su titulación (TecNM, 2015; TecNM Campus Chihuahua, 2021b).

La relación entre lo académico y lo laboral es indispensable, debido a los cambios que se han dado en todos los distintos modelos de negocio y en la evolución del mercado internacional. Los modelos de educación dual permiten al estudiante tener un contacto real con el trabajo, obtener experiencia, competitividad profesional e integración de la teoría con la práctica (Durán et al.,

2012). Araya (2008) afirma que la empresa es como una segunda escuela donde los estudiantes aprenden mediante la práctica en situaciones y / o problemas reales de un puesto laboral, aplicando principios teóricos para transformar la realidad. A esta relación se le conoce como dualidad.

La educación dual es un modelo de enseñanza y aprendizaje que consiste en el aprendizaje significativo del estudiante, el aprovechamiento y aplicación de herramientas tecnológicas, la actualización de planes de estudio y el aporte de conocimiento de la institución a la empresa. Este proceso, se lleva a cabo en las instituciones educativas y en las empresas con la finalidad de generar un proceso educativo integral del estudiante, el cuál alcanza un buen nivel de desarrollo en el puesto de trabajo, permitiéndole competir como un profesional calificado. La empresa recibe un aporte de conocimiento por parte del estudiante y la institución enriquece el quehacer académico con las necesidades reales de formación a través de la experiencia del estudiante en la empresa en cuestión (Araya, 2008, TecNM, Campus Chihuahua 2021b).

El Tecnológico Nacional de México, Campus Chihuahua, se encuentra trabajando con empresas como Visteon, Sofi de Chihuahua y Martin Engineering dentro del Modelo de Educación Dual; con las cuales existe una gran colaboración, se han alineado a los objetivos planteados por el proyecto Dual del TecNM, se han logrado grandes resultados por parte de los estudiantes, los cuales han obtenido grandes habilidades y experiencias que les favorecen para un futuro laboral exitoso (TecNM, Campus Chihuahua 2021.b).

Modelo de educación híbrida

En 2019, se presentó la oportunidad de innovar, aplicando la experiencia obtenida por más de dos décadas en la formación en educación superior a personas que se les dificulta asistir a un modelo presencial. La finalidad de este modelo es la de atender la continuidad del proceso de aprendizaje de los estudiantes sin que la contingencia de salud causada por el CoVid19 sea un impedimento, desarrollando así el *Modelo de Educación Híbrida*. Con la creación de material multimedia que permite enriquecer la formación de los estudiantes en una modalidad híbrida en la que se autogenera el conocimiento mediante la implementación del *Sistema de Enseñanza en Línea*, una plataforma en la que tanto docentes y estudiantes interactuaron en esa nueva normalidad, los recursos didácticos se concentraban en una sola plataforma digital que albergó una variedad de actividades en línea que favorecen el aprendizaje de los estudiantes dejando constancia

de las competencias desarrolladas en el camino a la obtención de su título profesional (TecNM, Campus Chihuahua, 2020)

La plataforma educativa del *Sistema de Enseñanza en Línea* cuenta con recursos y actividades que permiten complementar la formación práctica dentro de los laboratorios del instituto. Este banco de recursos se construyó gracias a los docentes comprometidos al momento de diseñar las actividades en línea las cuales complementaron las sesiones virtuales, garantizando la calidad del aprendizaje de los estudiantes de todos los semestres, desde el Semestre Integral de Capacitación hasta aquellos de los programas de Posgrado (TecNM, Campus Chihuahua, 2020).

Capítulo 3. Metodología

En este capítulo se desarrolló el diseño de la investigación, donde se explicó el tamaño de la muestra seleccionada, así como el método utilizado para seleccionarla y darle validez al estudio; de la misma manera se presentaron los pasos seguidos para la elaboración del instrumento de medición, desde su proceso de validación a través de la prueba piloto y por expertos hasta la elaboración final del mismo, así mismo se presentaron los métodos empleados para el análisis de los resultados.

Diseño de la Investigación

La investigación se realizó bajo un enfoque cuantitativo, obteniendo datos estadísticos que apoyaron a conocer el impacto que tienen los SD en sus cuatro dimensiones en los indicadores de la TE, además de las características generales de los estudiantes. Se planteó con un diseño transversal (Hernández et al., 2014) ya que la toma de los datos se realizó en un solo momento. La aplicación de la validación del estudio se realizó en el semestre febrero – junio del 2021 y la aplicación final del instrumento, se realizó hasta noviembre -2021 a febrero 2022, dentro de la situación CoVid-19 para conocer el impacto que estos indicadores tienen en la TE.

Población y Muestra

La población a la cual se enfocó esta investigación es la comunidad estudiantil de Educación Superior, la cual pertenece a la Comunidad Universitaria del Estado de Chihuahua. La población de interés fue la perteneciente al Tecnológico Nacional de México, Campus Chihuahua (TecNM).

Las carreras que se ofrecen en el TecNM-Chihuahua, son Ingeniería Química, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería industrial, Ingeniería en Materiales, Ingeniería Electromecánica e Ingeniería Mecánica.

La selección de la muestra, se dio basada en la facilidad de aplicar el instrumento de medición a los grupos que se tuvo acceso, esto es por conveniencia, seleccionando a los estudiantes de la carrera de Ingeniería Electrónica principalmente y algunos de las demás carreras. Los criterios utilizados para la selección de muestra fueron la pertenencia de los estudiantes a esta institución y que su inscripción correspondiera a cualquiera de los semestres correspondientes segundo y noveno de su carrera. La muestra se definió con un nivel de confianza del 95%

(NC=95%), un margen de error o error estándar del 5, 8 y 10 % (Se= 5%, Se=8% y 10%), así como la relación de impacto P/Q de 50%.

La población general del TecNM - Chihuahua es de 3549 estudiantes (Instituto Tecnológico de Chihuahua [ITCH], 2020), para los cuales, la muestra estuvo contemplada entre los rangos 96 – 196 – 384 estudiantes debido a los diferentes grados de confiabilidad. La recolección de los datos se realizó de manera virtual. Logrando obtener una muestra de 123 estudiantes, la cual está dentro de nuestros límites con un margen de error del 9%, debido a las diversas circunstancias, no fue posible alcanzar la muestra determinada para un error del 5%.

Es importante recordar que, en el momento de la aplicación del instrumento de medición, se estaba viviendo en pandemia, lo que imposibilitó acercarse de manera física para aplicar el instrumento de medición a todo el estudiantado. Por tal motivo, se aplicó el instrumento a los estudiantes pertenecientes a los grupos que estuvieron a cargo de compañeros docentes cercanos, de las carreras de Ing. Electrónica e Ing. Mecánica principalmente. Se tuvo acceso a grupos a cargo de un docente del área de Ciencias básicas, en dichos grupos se encuentran estudiantes de otras carreras como Ing. Química, Ing. Industrial, Ing. en Materiales. Sin embargo, al ser grupos compartidos, la cantidad que representa a esas carreras es muy baja.

Instrumento de medición

La elaboración del instrumento de medición se sustentó en fuentes especializadas en base a las aportaciones de Saavedra et al., 2019; Casillas et al., 2020 y Casillas y Ramírez, 2021 y González-Quñones et al., 2019.

Para la recolección de datos cuantitativos, se utilizó la encuesta. Primeramente, se realizó una prueba piloto para comprobar el grado de confiabilidad (Alfa de Cronbach) y la validez del contenido del instrumento, posteriormente, se validó por expertos para medir su univocidad y pertinencia.

El instrumento se conformó de cuatro etapas. La primera etapa, estuvo enfocada a la información general de los estudiantes: edad, género, semestre, la carrera que cursa, el promedio del semestre actual y general de su carrera, identificando así, su situación escolar. Los elementos académicos, como el promedio y la situación académica de los estudiantes, están relacionados con la trayectoria escolar, ya que se conoce si el estudiante es regular o no, y cuántas materias ha

reprobado en su trayectoria o lleva reprobadas. Estos elementos se encuentran desplegados en la tabla 2, donde se observan los ítems relacionados a cada factor de la trayectoria escolar.

Tabla 2.

Trayectoria escolar, constructos e ítems del instrumento

	VARIABLES	ÍTEMS
Trayectoria escolar	Tiempo	8,9
	Eficiencia escolar	10
	Rendimiento escolar	6,7

Nota: Fuente: Elaboración propia con aportaciones de Chaín (2015) y Chaín(2003).

En la segunda etapa, se realizó un pequeño *Estudio socioeconómico*, para contextualizar a los estudiantes, identificando los servicios básicos a los que tienen acceso, así como el tipo de vivienda y el acceso a la tecnología en el hogar. En la tercera etapa, se realizó un estudio relacionado con la tecnología y conectividad, para identificar a que elementos digitales tienen acceso los estudiantes y también conocer las actividades que realizan cuando están conectados a internet. Estas actividades, están relacionadas con el grupo de comunicación y socialización en entornos digitales propuesto por Saavedra et al. (2019) y Casillas y Ramírez (2021), los cuales a su vez se agruparon en categorías para un mejor análisis.

Las actividades realizadas por los estudiantes al momento de estar conectados a internet están relacionadas con:

- Cursos en línea en plataformas (SEL, Moodle, Google Classroom, Edmodo, Chamilo).
- Redes Sociales (Facebook, Twitter, Instagram, Tinder, Snapchat, Pinterest).
- Mensajería Instantánea (WhatsApp, Facebook Messenger, Telegram).
- Videollamadas Sociales (Skype, FaceTime).
- Sesiones virtuales académicas (Google Meet, Teams, Zoom).
- Correo Electrónico en diferentes navegadores. (Gmail, Hotmail, institucional, Outlook).
- Videojuegos (Nintendo, PlayStation, Xbox, Aplicaciones en tabletas / Celular).
- Plataformas de videos (TikTok, YouTube, kawai).
- Almacenamiento en la nube (Google Docs., OneDrive, Dropbox).

- Búsqueda de información con fines Académicos (Bases de datos, Google Académico, Khan Academy, Eduteca, ResearchGate, Academy, Coursera, MéxicoX).

En la Tabla 3 se observa la relación entre las actividades en internet, sus constructos, ítems del instrumento y la pregunta de la investigación correspondiente.

Tabla 3.

Comunicación y socialización, constructos e ítems del instrumento

	Variables	Ítems
Saberes digitales	Comunicación y socialización en entornos digitales	24

Nota: Fuente: Elaboración propia con aportaciones de Saavedra et al. (2019)

En la cuarta etapa del instrumento, se analizaron los saberes digitales con las agrupaciones descritas en el Capítulo 2. Para determinar las habilidades de los estudiantes se tomaron en cuenta los siguientes grupos de los saberes digitales: manejo de sistemas digitales, manipulación de contenido y manejo de información. El manejo de información se separó en alfabetización y ciudadanía digitales, debido a que se busca conocer estos atributos de manera separada; los cuales están relacionados con actividades académicas.

Para el grupo de manejo de sistemas digitales se analizan las habilidades relacionadas con el saber usar dispositivos, administrar archivos y programas y sistemas de información especializados. Las habilidades que se estudiaron fueron:

- Usar teléfono inteligente, computadora de escritorio, tabletas, laptop.
- Conectarse a internet.
- Instalar aplicaciones en el teléfono inteligente o tableta.
- Usar impresora, escáner, cañón.
- Copiar archivos a una memoria USB, transferir archivos vía bluetooth y en la nube.
- Descargar y adjuntar archivos de un correo electrónico.
- Organizar, comprimir, renombrar y respaldar archivos en carpetas.
- Transferir archivos de un teléfono inteligente o tableta a computadora /conectar el teléfono celular a la computadora.
- Utilizar software en línea para cambiar el formato de archivos.

- Usar buscadores como Google, Bing o Yahoo!.
- Canales de video en YouTube, tutoriales.

En la Tabla 4 se observa la relación entre el ítem 25, la pregunta de investigación correspondiente y el constructo a evaluar.

Tabla 4.

Manejo de sistemas digitales, constructos e ítems del cuestionario

Pregunta de Investigación	Variables	Ítems
¿Cuál es la relación entre el saber manejar los sistemas digitales y los indicadores de la trayectoria escolar de los estudiantes del Tecnológico de Chihuahua?	Saberes Digitales Manejo de sistemas digitales	25

Nota: Fuente: Elaboración propia con aportaciones de Saavedra et al. (2019)

En la pregunta relacionada con la manipulación de contenido digital, la cual contiene las habilidades relacionadas con la creación y manipulación de texto, datos y multimedia, se analizaron las siguientes habilidades:

- Insertar imágenes y tablas en un documento.
- Elaborar presentaciones electrónicas en Power point, Prezi u otros.
- Buscar y sustituir palabras en un texto.
- Aplicar estilos a una selección de texto.
- Guardar archivos de texto y presentaciones de Power point como PDF.
- Elaborar documentos de texto colaborativos en la nube.
- Usar una calculadora en la computadora o en el celular.
- Usar formulas o funciones para operaciones básicas, promedios y porcentajes en una hoja de cálculo.
- Usar Formularios de Google u otras herramientas para diseñar encuestas.
- Utilizar software de estadística como SPSS, Minitab, Estadística para ordenar y graficar datos en barras, pie o histogramas.
- Usar herramientas para hacer infogramas, mapas conceptuales o esquemas

En la Tabla 5, se observa la pregunta de investigación relacionada a la manipulación del contenido, sus constructos y el ítem del instrumento de medición.

Tabla 5.

Manipulación de contenido, constructos e ítems del cuestionario

Pregunta de Investigación	Variables	Ítems
¿Cuál es la relación entre la manipulación de contenido digital y los indicadores de la trayectoria escolar de los estudiantes del Tecnológico de Chihuahua?	Saberes Digitales Manipulación de contenido	26

Nota Fuente: Elaboración propia con aportaciones de Saavedra., et al (2019)

La pregunta relacionada con el manejo de la información se analizó la alfabetización digital de los estudiantes con base a las actividades que realizan cuando buscan información en internet, de igual manera se analizó la ciudadanía digital. Las habilidades estudiadas para la alfabetización digital fueron:

- Revisar más allá de los tres primeros resultados de una búsqueda.
- Usar palabras clave, recursos como comillas, *or*, *and*, y palabras en inglés para mejorar los resultados de la búsqueda.
- Diferenciar los sitios en los que se busca información respecto a su calidad y confiabilidad.
- Identificar que la información que se encuentra sea actual y pertinente.
- Citar correctamente las fuentes / respetar derechos de autor.
- Uso de Software legal.
- Uso de Google Académico, páginas web de contenido educativo, bibliotecas, repositorios de libros y Enciclopedias digitales.

Para el aspecto de la ciudadanía digital de los estudiantes se analizaron las siguientes aptitudes con las que deben contar los estudiantes para así conocer su nivel de saberes digitales:

- Cuidar datos personales.
- Tener contraseña segura.
- Evitar la participación del bullying hacia otras personas.
- Distinguir noticias falsas y evitar su distribución.
- Evitar la participación en juegos o retos que los pongan en riesgo.
- Evitar distribución de fotos en situaciones inapropiadas de mis compañeros.
- Identificar llamadas y mensajes con fines ilegales.

- Respetar derechos de autor.
- Participar en movimientos estudiantiles, ciudadanos o políticos a través de internet.

En la Tabla 6 se observa la pregunta de investigación en la cual se basan los ítems 27 y 28 del instrumento de medición, así como el constructo correspondiente a evaluar.

Tabla 6.

Manejo de información, constructos e ítems del cuestionario

Pregunta de Investigación	Variables	Ítems
¿Cuál es la relación entre el manejo de la información y los indicadores de la trayectoria escolar de los estudiantes del Tecnológico de Chihuahua?	Saberes Digitales Manejo de Información	27, 28

Nota: Fuente: Elaboración propia con aportaciones de Saavedra et al. (2019)

Finalmente, se agregó una pregunta que utiliza una escala de frecuencia tipo Likert modificada para conocer la frecuencia del uso de los SD antes mencionados. Los elementos que conforman la escala Likert son “Muy en desacuerdo”, “En desacuerdo”, “Indiferente”, “De acuerdo” y “Muy de acuerdo” (Likert, 1932). En este caso, se utilizará siempre, con mucha frecuencia, con poca frecuencia, casi nunca, nunca.

Otro elemento importante en esta investigación es identificar la estrategia de aprendizaje que utilizan con mayor frecuencia los estudiantes, analizando las actividades relacionadas con las diferentes estrategias de aprendizaje (Valle et al., 1998; Enríquez y Rentería, 2007; Freiberg et al., 2017). En la Tabla 7 se observa la pregunta de investigación en la cual se basan los ítems 30 a 33 del instrumento de medición.

Tabla 7.

Estrategias de aprendizaje, constructos e ítems del cuestionario

Pregunta de Investigación		VARIABLES	Ítems
¿Qué estrategia de aprendizaje utilizan con mayor frecuencia los estudiantes del Tecnológico de Chihuahua de acuerdo con su trayectoria escolar?	Estrategias de aprendizaje	Cognitivas	30
		Metacognitivas	31
		Afectivas	32
		Organización	33

Nota: Fuente: Elaboración propia con aportaciones de León et al., 2014 y Alvarado et al., 2019

Validación del instrumento

Para la validación del instrumento, se emplearon dos métodos. El primer método de la validación fue mediante una prueba piloto con 24 estudiantes de la carrera de Ingeniería Electrónica cursando los semestres entre el tercero y sexto en el TecNM-Chihuahua. La encuesta se aplicó por medio de los Formularios de Google en el semestre febrero - junio 2021.

En esta prueba, se encontraron varios elementos a considerar. Primeramente, se llegó a la conclusión de modificar la pregunta relacionada al nivel socioeconómico, donde se preguntaba el número de recámaras de su casa, al momento de analizar los resultados obtenidos en la prueba piloto, no se logró identificar propiamente el nivel socioeconómico de los estudiantes, por lo tanto, se desagruparon las categorías relacionadas a este ítem y se optó por hacer más específica la pregunta.

Otro factor que se identificó fue que se debería agregar una pregunta relacionada con las actividades realizadas por los estudiantes al momento de estar conectados a internet. Si bien existe una pregunta dentro del instrumento relacionada con este factor, se necesita otra para identificar de manera específica la finalidad de conexión de los estudiantes. Esta pregunta se diseñó de manera que contenga las categorías correspondientes de entretenimiento, sociales y académicas. Para complementar esta pregunta, se necesitaba conocer el tiempo que el estudiante se mantiene conectado, así como el tiempo dedicado a cada elemento, ya sea por entretenimiento, por motivos sociales o por actividades académicas.

Por otro lado, se identificó la necesidad de desagrupar los ítems del instrumento de medición relacionados con los SD, debido a que, en los resultados obtenidos, no se identificó si los estudiantes sabían utilizar las diferentes habilidades y si las empleaban fuera del aula. La respuesta de estos atributos se obtuvo de manera dicotómica inicialmente, por lo que, en el nuevo instrumento, estos atributos fueron separados en cuatro secciones, donde en cada sección se trató de conocer tanto el grado de conocimiento como el uso fuera del aula de los diferentes atributos mediante una frecuencia de 0 a 5, siendo el 0 un conocimiento o uso mínimo y el 5 como un conocimiento o uso máximo.

De la misma manera, referente a las actividades que el estudiante realiza cuando está conectado en internet, se identificó que se debía agregar la plataforma utilizada por los estudiantes del Instituto Tecnológico de Chihuahua, por otro lado, se desagruparon las plataformas utilizadas para videollamadas, en las plataformas oficiales consideradas para las sesiones virtuales académicas y las plataformas utilizadas para socializar.

Posterior a la prueba piloto, se utilizó otro método para la validación del instrumento, el cual fue la validación por expertos. El cual, mide el nivel de univocidad y pertinencia de los ítems del instrumento. En la Tabla 8, se encuentran los niveles de univocidad y en la Tabla 9, los niveles de pertinencia, los cuales fueron propuestos por Carrera et al. (2011) y mencionado por Parra et al. (2019). Los expertos seleccionados fueron 5, los cuales cuentan con el grado de doctor y trabajan en el área de las TIC en educación. Cabero y Llorente (2013); comentaron que la selección de expertos depende tanto de la facilidad de acceder a ellos como de la posibilidad de conocer a personas expertas en el tema. A los expertos, se les pidió valorar el nivel de univocidad y pertinencia del instrumento, con la finalidad de identificar fallas en el diseño del instrumento. Este cuestionario, se envió durante el semestre agosto – diciembre del 2021 a través de la aplicación de Formularios de Google.

Tabla 8.

Niveles de univocidad

Niveles de univocidad	Significado	Valor Asignado
Univocidad óptima (UO)	El ítem es susceptible de ser entendido o interpretado inequívocamente de una sola y única manera	3
Univocidad Elevada (UE)	El ítem es susceptible de interpretación, pero puede ser entendido mayoritariamente o en general de una sola manera	2
Univocidad Baja (UB)	El ítem es susceptible de ser entendido en sentidos diversos y se encuentra más cerca de la equivocidad	1
Univocidad Nula (UN)	El ítem es susceptible de no ser entendido o de ser interpretado con sentidos muy diferentes, cayendo dentro de la equivocidad	0

Nota: Fuente: Carrera et al. (2011)

Como resultado de la validación por expertos, se obtuvo información relevante, la cual permitió uniformizar los verbos en la redacción de los ítems de manejo de sistemas digitales, manipulación de contenido y manejo de información. Dentro de los ítems de categorización, tecnología y conectividad; y estrategias de aprendizaje, se les agregó la opción “Otra”: Especifique.

Tabla 9.

Niveles de pertinencia

Niveles de pertinencia	Significado	Valor Asignado
Pertinencia óptima (PO)	El ítem es susceptible de pertenecer inequívocamente al colectivo y grupo de estudio al que va dirigido	3
Pertinencia Elevada (PE)	El ítem es susceptible de pertenecer al colectivo y grupo de estudio al que va dirigido	2
Pertinencia Baja (PB)	El ítem es susceptible de pertenecer a diferentes colectivos y grupos de estudio o es poco relevante para el colectivo y grupo de estudio al que va dirigido	1
Pertinencia Nula (PN)	El ítem es susceptible de no pertenecer al colectivo y grupo de estudio o no es relevante al colectivo o grupo de estudio al que va dirigido	0

Nota: Fuente: Carrera et al. (2011)

El instrumento validado y modificado se encuentra en el Anexo Instrumento final, el cual se envió a la muestra seleccionada en el periodo noviembre 2021 - febrero 2022, esto es a finales del semestre agosto - diciembre 2021 a los estudiantes seleccionados para su estudio. Sin embargo, debido a que, en la primera fase de aplicación del instrumento, no se logró recabar la muestra completa, se tomó la decisión de extender la fecha de aplicación a las primeras semanas de clases del semestre enero - junio 2022. Entonces el periodo de recolección de datos estuvo definido entre noviembre - febrero 2022.

Análisis de resultados

Para el análisis de resultados, se utilizaron técnicas descriptivas para la caracterización de las trayectorias escolares y los saberes digitales, así como técnicas multivariadas para demostrar la relación existente entre los conceptos bajo análisis, en concordancia con la naturaleza del trabajo, los objetivos y las hipótesis de la investigación.

Para analizar la trayectoria escolar, se utilizan el índice de aprobación en ordinario, el índice de promoción y el promedio de los estudiantes. El análisis de estos elementos se complementa con las aportaciones de Chaín (2003), Ortega (2015) y Araiza y Audelo (2017).

El *índice de aprobación en ordinario* (IAO) está dado por el porcentaje de las experiencias educativas que el estudiante ha aprobado sin presentar algún examen extraordinario o repetir curso (Ortega, 2015). También llamado *eficiencia escolar*, está definida por la aprobación de las asignaturas en las diferentes oportunidades que se tienen para presentar los exámenes (Ortega, 2015). Los estudiantes se clasifican según el grado de aprobación en las evaluaciones ordinarias, haciendo referencia a la primera oportunidad para acreditar el curso (Araiza y Audelo, 2017), la fórmula está dada por la razón del número de las asignaturas en ordinario y el número de asignaturas cursadas.

En palabras de Ortega (2015), el IAO, está dado por un porcentaje continuo con valores de 0 a 100%, aquellos estudiantes que tengan todas sus materias cursadas en ordinario tendrán un porcentaje de 100, y aquellos que no tengan todas sus materias en ordinario, tendrán un porcentaje menor. Los rangos de los porcentajes a obtener están separados en 3 categorías:

- 0-79% se le considera bajo
- 80-89% se le considera regular

- 90-100% se le considera alto

Posteriormente, el *índice de promoción (IP)* es la razón de las asignaturas promovidas por el estudiante sin importar en qué tipo de examen y la cantidad de asignaturas acreditadas (Ortega, 2015). También llamado *tiempo*, el cual está en función de la continuidad o discontinuidad de los estudiantes en el ritmo temporal relacionado a su año de ingreso. La continuidad es la inscripción actualizada en el semestre relacionado a su generación y la discontinuidad es el atraso en las inscripciones relacionadas con su cohorte. Al ser un estudiante en discontinuidad, debe inscribirse en asignaturas previas a su generación (Chaín, 2003). Siendo la relación entre las asignaturas en las que está inscrito y las asignaturas acreditadas (Araiza y Audelo, 2017).

La fórmula para obtener el IP es la proporción de las asignaturas promovidas y la cantidad de asignaturas cursadas. Los porcentajes obtenidos, son continuos de 0 a 100%, en donde los estudiantes que no han acreditado sus materias tendrán un porcentaje mínimo y aquellos que han promovido, tendrán el 100%.

Al realizar los análisis de este índice se obtienen los diferentes porcentajes continuos relacionados con los datos de los estudiantes en cuestión. Los porcentajes están clasificados de la siguiente manera:

- 0-79% se le considera bajo
- 80-89% se le considera regular
- 90-100% se le considera alto

El *promedio de calificaciones (PC)*, está determinado por las calificaciones obtenidas en cada una de las materias considerando una escala de 0 a 10 (Ortega, 2015). La calificación aprobatoria es de 7, debido a la forma de evaluación de la institución en donde se llevó a cabo esta investigación. También llamado *rendimiento*, el cual alude al promedio de las calificaciones obtenidas por los estudiantes en las asignaturas, sin importar el tipo de evaluación. La fórmula está dada por la suma total de las calificaciones obtenidas, divididas entre el número de calificaciones por cien (Chaín, 2003), esto tomando en cuenta hasta el último periodo escolar que el estudiante ha concluido (Araiza y Audelo, 2017).

$$PC = \left(\frac{\text{Suma de las calificaciones de las asignaturas}}{\text{Número de asignaturas cursadas}} \right)$$

Los rangos de los valores obtenidos en este indicador están clasificados en:

- 0- 7.5 se le considera bajo.
- 7.6 - 8.4 se le considera regular.
- 8.5-10 se le considera alto.

Para el cálculo del IP se tomó como base la ecuación propuesta por Ortega (2015) la cual está dada por: $IP = \left(\frac{\text{Número de asignaturas acreditadas}}{\text{Número de asignaturas cursadas}} \right) * 100$, a la cual se le hicieron diferentes adecuaciones para obtener la siguiente ecuación:

$$IPC = \frac{MC - MRP}{MC}$$

Donde:

$MC - MRP$ es el número total de las materias promovidas.

MC son las materias cursadas.

De la misma manera, para el cálculo del IAO se utilizó la fórmula $IAO = \left(\frac{\text{Número de asignaturas en ordinario}}{\text{Número de asignaturas cursadas}} \right) * 100$, propuesta por Ortega (2015) a la cual también se le hicieron adecuaciones y se obtuvo la siguiente fórmula:

$$IAO = \left(\frac{MC - R}{MC} \right) * 100$$

Donde:

$MC - R$ Materias aprobadas en ordinario

MC Materias cursadas

Al considerar estas tres dimensiones, la trayectoria escolar se clasifica en cuatro dimensiones propuestas por Araiza y Audelo (2017), lo cual se puede observar en la Tabla 10.

Tabla 10.

Clasificación de la trayectoria escolar

Clasificación TEU	Puntos
Alta	100 a 90
Regular	89.9 a 80
Baja	79.9 – 70
Muy baja	69.9 y menos

Nota: Fuente: Araiza y Audelo (2017)

Para el cálculo final de la TE, Araiza y Audelo (2017) consideran que, al PC, se le otorgue una ponderación del 80%, y al IAO e IPC, se les otorgue una ponderación del 10% a cada uno. Caso contrario a las consideraciones de Chaín (2003) y Ortega (2015), los cuales les dan ponderación del 100% a cada uno de los índices. En este trabajo de investigación, se le otorgó una ponderación del 70% al PC, seguido del IAO con 20% y el IPC con 10%. Con dichas ponderaciones se identifican las trayectorias escolares que predominan en la institución seleccionada.

Capítulo 4. Análisis de resultados

Se presentan en primera instancia los resultados obtenidos de la validación del instrumento a través de la prueba piloto y la validación por experto, así como las modificaciones realizadas para mejorar el instrumento medición el cual se encuentra en el Anexo. Posteriormente se encuentran los resultados obtenidos a través de las *técnicas descriptivas y bivariadas como el análisis de correlación y el de contingencia*, con la finalidad de identificar alguna asociación entre las variables de estudio (TE y SD) y poder comprobar las hipótesis planteadas.

Resultados de la validación del instrumento

Los resultados presentados a continuación son los obtenidos mediante la prueba piloto realizada con una muestra de 24 estudiantes y se presenta la validación realizada por expertos sobre el instrumento de medición referente a su univocidad y pertinencia. La prueba piloto se realizó con la finalidad de establecer la confiabilidad o consistencia interna del instrumento de medición, también se buscó encontrar posibles cambios pertinentes al instrumento. Posterior a la realización de los dos análisis de confiabilidad y validez, se le realizaron al cuestionario las modificaciones pertinentes y se aplicó nuevamente a la muestra general.

Análisis de confiabilidad con el Alfa de Cronbach

El análisis de confiabilidad o consistencia interna de la escala para medir los SD, se realizó mediante el método Alfa de Cronbach, tanto en lo general como para los reactivos individuales, resultando un coeficiente general muy aceptable del 0.949 y con coeficientes individuales superiores a 0.94 para todos los reactivos, lo que permite corroborar la confiabilidad de la escala empleada ya que supera satisfactoriamente el umbral del Alfa 0.65 que se solicita en esta prueba según Rosenthal (1994) y DeVellis (2003), no habiendo necesidad de eliminar ningún reactivo.

Los coeficientes de confiabilidad para las cuatro dimensiones de los SD de los estudiantes en la prueba piloto también superaron el umbral estadístico aceptable, siendo la dimensión de atributos de ciudadanía digital (ACD) la que presenta el error de medición más alto al ser de un 13.1%. Los valores de dichos coeficientes se consignan en la Tabla 11.

Tabla 11.

Coefficientes de confiabilidad para las dimensiones de la escala de saberes digitales.

Dimensión	N° de Reactivos	Alfa de Cronbach	Error de Medición
1. Uso de sistemas digitales (USD)	12	0.943	5.7%
2. Manejo de contenidos digitales (MDC)	11	0.903	9.7%
3. Atributos de Alfabetización digital (AAD)	7	0.932	6.8%
4. Atributos de ciudadanía digital (ACD)	8	0.869	13.1%
Global	38	0.949	5.1%

Nota: Fuente: Elaboración propia

Análisis de validez por expertos

La validez del instrumento de medición se realizó mediante el juicio de cinco expertos en la materia, los cuales evaluaron la univocidad y pertinencia de los 38 reactivos de la escala de SD según lo descrito en el apartado de metodología.

Los resultados arrojaron índices de univocidad y pertinencia mayores a 0.80 en todos los reactivos, por lo que no hubo necesidad de eliminar alguno de ellos y fue posible mantenerlos en su forma original, salvo algunas correcciones mínimas en redacción y ortografía que de manera particular emitieron los jueces. Dicho valor de 0.80 supera el rango de 0.60 a 0.79 referente a cuando los reactivos deben modificarse en su redacción e incluso supera el valor de 0.59 referente a cuando se recomienda la eliminación de algún reactivo.

Un criterio adicional de validación, obtenido de la prueba piloto es decir ahora con los 24 estudiantes bajo análisis, se determinó con el porcentaje de respuestas obtenidas (%RO) en cada reactivo contra el total de participantes, obteniéndose valores también superiores al 80% donde se recomienda mantener los reactivos en su forma original, al contrario de un rango del 60% a 79% donde se recomienda revisarlos y modificarlos en su redacción e incluso eliminarlos si dicho porcentaje cae por debajo del 60%.

Resultados descriptivos poblacionales

El análisis de los datos descriptivos se realizó por categorías, y así encontrar alguna relación entre el grado de apropiación de los SD y la TE, e identificando la estrategia de aprendizaje de mayor uso.

Características generales

La muestra lograda fue de 123 estudiantes del Tecnológico Nacional de México, Campus Chihuahua, las edades oscilaron entre 18 y 26 años, de los cuales el 33% de los estudiantes se encuentran en los 19 años, contrastando a un .8% con 24 años, incluso existe un 4.8% que se encuentran en edades entre los 25 y 26 años. Esto es normal ya que un 26.0% de los estudiantes están cursando el tercer semestre y un 10% se encuentra en entre octavo y noveno semestre, los cuales son los últimos semestres por cursar.

Del total de los estudiantes registrados el 87.8% son del género masculino, encontrándose un 84% en carreras de Ingeniería Electrónica e Ingeniería Mecánica. Y en las carreras de Licenciatura en Administración, Ingeniería Industrial e Ingeniería Química, las cuales conforman un apenas un 5% de los entrevistados, donde se concentra el género femenino.

Estudio socioeconómico, tecnología y conectividad

Se realizaron estudios sociodemográficos, socioeconómicos y del uso de las TIC, con la finalidad de contextualizar al estudiante dentro de los diferentes ámbitos estudiados e identificar las relaciones entre estos perfiles y su desempeño académico.

Dentro del estudio socioeconómico, se concluye que un 53.7% de los estudiantes viven en hogares con un promedio de cinco a diez focos con tres recámaras y donde al menos una de ellas cuenta con baño y regadera, conviviendo con cuatro a seis integrantes por familia. Solamente un pequeño porcentaje cuenta con tres o más baños con regadera. Los servicios básicos que pagan en el hogar son, aparte de la luz y el agua, un 88% de los estudiantes encuestados paga el internet, un recurso vital en el tiempo en el que se tomó la muestra, debido a la educación virtual. Un 61% que además paga el teléfono fijo. Aparte un 54% que paga paquetes de televisión, teléfono e internet, y finalmente un 47% paga gas entubado para consumo en el hogar.

En lo relacionado con los elementos considerados en el perfil de conectividad se recabaron datos como la forma en que se conectan a internet, cuantos dispositivos cuentan en su hogar y que tipo de dispositivo utilizaban como medio de conexión, el tiempo y la finalidad de conexión de cada uno de ellos.

Se encontró que un 67% se conecta mediante la conexión *Wi - Fi* de la casa (acrónimo de Fidelidad Inalámbrica por sus siglas en inglés), seguido por la conexión por medio de los datos

móviles con un 31%. El acceso al internet fue indispensable en el tiempo en el que se tomó la muestra, los estudiantes debían estar conectados para las clases virtuales, por lo que el 12% que no paga internet en la casa, se conectó través de los datos móviles, cubriendo gastos extras. Dentro de esta pregunta se presentaron respuestas opcionales, como el ir a un cibercafé o simplemente no conectarse, sin embargo, estas dos opciones no tuvieron ningún porcentaje de respuestas seleccionadas.

Los dispositivos con los que se cuentan y que se utilizan para conectarse a internet están relacionados con la variable del medio de conexión. Se encontró que el 94% de los estudiantes entrevistados cuentan con un teléfono inteligente y con una computadora portátil, siendo los dispositivos más utilizados a la hora de conectarse a internet. Aunque también un 48% dijo tener una computadora de escritorio.

El 81.3% comentó que en su hogar cuentan con un promedio de 3 teléfonos inteligentes, un 36% tienen al menos una computadora portátil, contrarrestando al 51% que no tiene computadora de escritorio y al 61% que tampoco tiene tabletas y al menos el 39% tiene una consola de videojuegos. De estos dispositivos, el 96% se conecta a internet mediante el celular, seguido por la computadora portátil con un 91%, y un 41% se conecta con la consola de videojuegos.

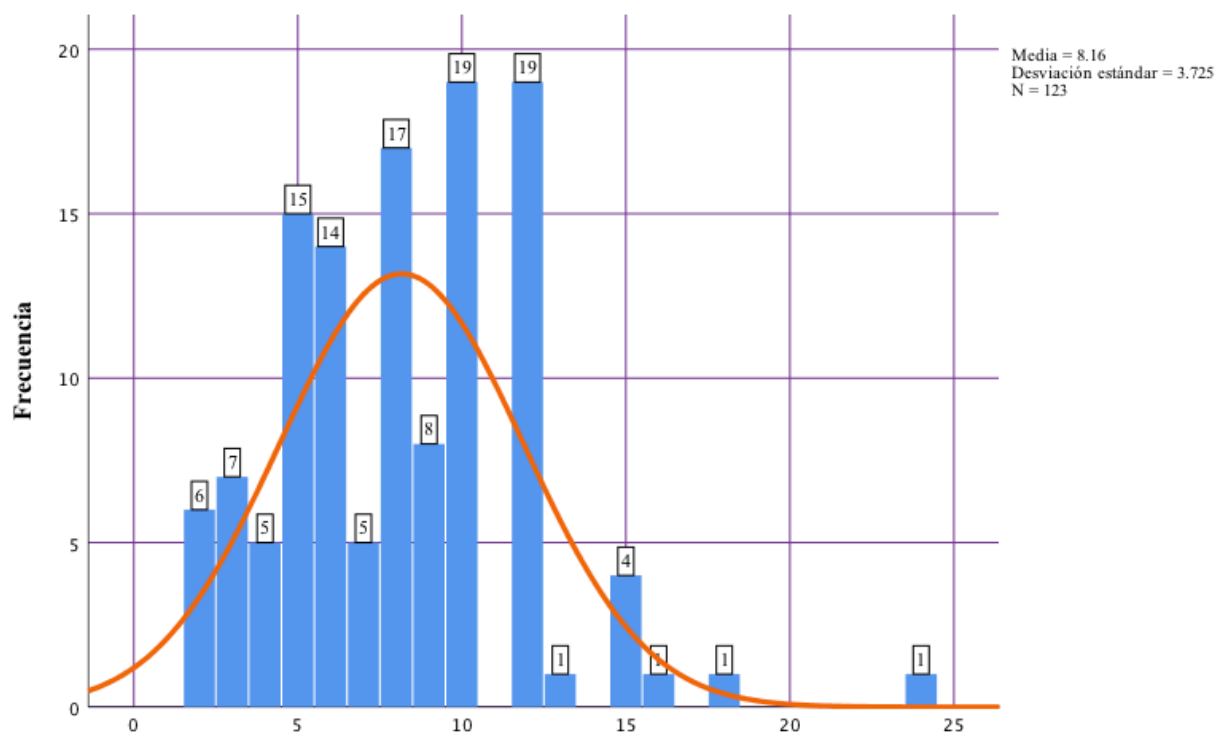
Respecto a los fines con los cuales se realiza la conexión a internet, el 38% afirmó que su conexión fue con fines académicos y un 29% con fines sociales. Los estudiantes pasaron en promedio ocho horas diarias conectados a internet, las cuales fueron utilizadas para fines académicos, debido a que un 76% de los encuestados afirmó que se conectó varias veces al día con esta finalidad. Las ocho horas diarias se dedican a realizar actividades con distintos fines, el primer lugar lo ocupa un 59% que están conectados más de tres horas en cursos en línea. En segundo lugar, con 44%, se encuentran las redes sociales con un promedio de una a tres horas y en tercer lugar con un 40%, la mensajería instantánea con un promedio de una a tres horas. Por otro lado, el tiempo que le dedicado a las llamadas sociales, videojuegos, al uso del correo electrónico y el almacenamiento en la nube es menos de una hora, siendo el mayor tiempo dedicado a las sesiones académicas virtuales con un 86%.

En la Figura 2 se observa la cantidad de horas que los estudiantes pasan conectados a internet, sin importar la distribución del tiempo en las actividades antes mencionadas. Se observa que 19 estudiantes dicen pasar conectados al internet entre 10 y 12 horas, concordando con datos

mencionados anteriormente, donde los estudiantes pasan en promedio ocho horas conectados en internet.

Figura 2.

Tiempo conectado en internet.



Hablando dentro del ámbito de la tecnología, se les preguntó a qué servicios digitales tienen acceso. Un 77% de los encuestados afirmó que pagan Netflix, seguido por Spotify con un 46% de los encuestados, y al menos un 20% de los encuestados tiene acceso a licencias de software original, incluso existe un 13% que no paga ningún servicio. Aunque cuentan con estos servicios, el tiempo empleado para el uso de estos es de una a tres horas máximo.

Dificultades en el uso de las TIC.

Un tema a abordar en el uso de las tecnologías, son los obstáculos a los que se enfrentaron los estudiantes al interactuar con las TIC y emplearlas con una mayor frecuencia al encontrarse en la modalidad virtual.

Las dificultades presentadas son: a) La seguridad de los datos personales, b) no encontrar información y fuentes confiables, c) la citación adecuada de la información, d) el uso adecuado del

tiempo de estudio y relajación, e) uso de programas y aplicaciones especializadas, f) distracciones al momento del uso cotidiano sin saber usarlas o tener alguien de apoyo, g) conocimiento de las TIC, h) adaptarse al cambio, i) conectividad, j) conexión de dispositivos, utilizar las comandos rápidos para escritura de símbolos, k) conocer y prolongar la vida útil de los recursos físicos, l) aprender a usar las TIC, m) no contar con las licencias actualizadas de diferentes programas, n) mal diseño de las plataformas, ñ) fatiga visual, o) Lentitud al momento de escribir en el teclado, p) uso de archivos en la nube, q) entender la información y discernir cual es la adecuada para la tarea, r) desinformación, ataques de virus informáticos y actualizaciones corruptas de software, s) conexión a las clases en línea y perder minutos de la clase, t) adicción a las redes sociales, u) desarrollo de habilidades. De las cuales, la mayoría está interesado en superarlas, e incluso algunos de ellos ya las superaron y otros consideran que no tuvieron ninguna dificultad.

Al identificar estas dificultades, se puede observar que algunas de ellas están relacionadas con las habilidades de los saberes digitales, y aunque los estudiantes no tengan conocimiento de las habilidades específicas de los saberes digitales, se puede observar que si tienen interés en superar esas dificultades con la finalidad de poder aprovechar las ventajas que conlleva el uso de las tecnologías.

Índices de trayectoria escolar

Con previo conocimiento de la definición de trayectoria escolar, los elementos a considerar son el índice de continuidad, rendimiento y eficiencia académica. Se darán a conocer los datos obtenidos de manera separa de cada uno de estos indicadores, posteriormente se analizarán de manera integral.

Al analizar la continuidad, con el *Índice de acreditación en ordinario (IAO)*, se encontró que de la muestra seleccionada un 53% son estudiantes irregulares, de los cuales un 30% han reprobado al menos una materia en su carrera. El siguiente elemento para analizar es el *Índice de promoción (IP)*, donde se encontró que un 57% de los encuestados han vuelto a cursar la materia para aprobarla, contrarrestando a un 41% que únicamente llega a la 2da oportunidad que es otorgada dentro del semestre en curso.

Posteriormente, el medio para acreditar la asignatura es en primer lugar recursar la materia con un 57%, en segundo lugar, con un 41% los exámenes de segunda oportunidad, los cuales son aplicados en el semestre en curso, y finalmente un 2% de los estudiantes lo hacen mediante un

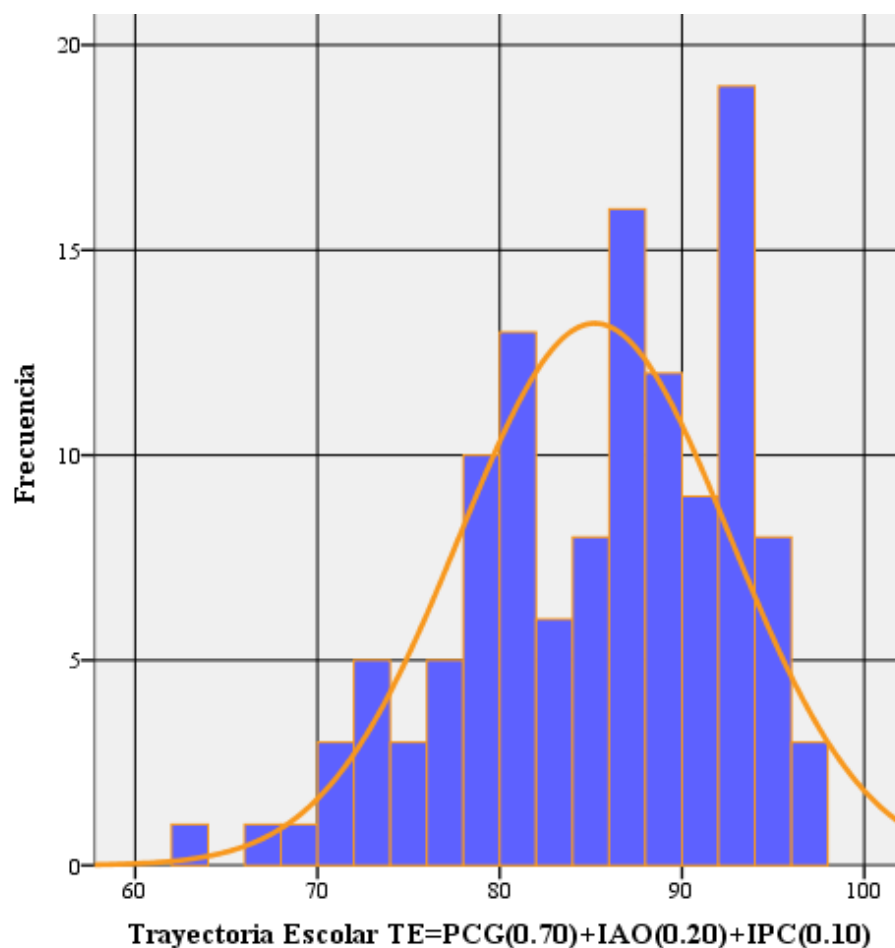
examen especial, el cual se aplica posterior a recusar la materia y que no se acreditó la materia. Esto es normal ya que la mayoría de los estudiantes se encuentran en el grupo de los irregulares.

Otro de los elementos importantes considerados de la TE, es el *promedio académico* (PC), para lo cual, se consideraron el promedio actual y el promedio general. Se observó un porcentaje mínimo de 1.6%, se encuentra en el rango de promedios bajos (6 - 7.4). Le sigue el rango de promedios medios (7.5 - 8.4) con un 37.8%, y finalmente un 50.5% de los estudiantes se encuentra en el promedio alto (8.5 - 10), siendo estas calificaciones en base 10, aunque, en la institución, se trabaja en base 100.

Tomando en cuenta de manera integral los tres componentes de la trayectoria escolar propuestos por Chaín (2003) y Ortega (2015) y consignados en el apartado de metodología de este trabajo: promedio de calificaciones general hasta el último semestre cursado (PCG), índice de aprobación en ordinario (IAC) e índice de promoción de cursos (IPC) y considerando una ponderación del 70% para el PCG, 20% para el IAC y 10% para el IPC, se obtuvo la siguiente caracterización descriptiva (variable cuantitativa) de dicha TE entre los estudiantes bajo estudio: los índices de trayectorias escolares desagrupadas por los datos obtenidos que son predominantes en el TecNM - Chihuahua las podemos observar en la Figura 3, donde la media es de 85.21, con una desviación estándar de 7.426.

Figura 3.

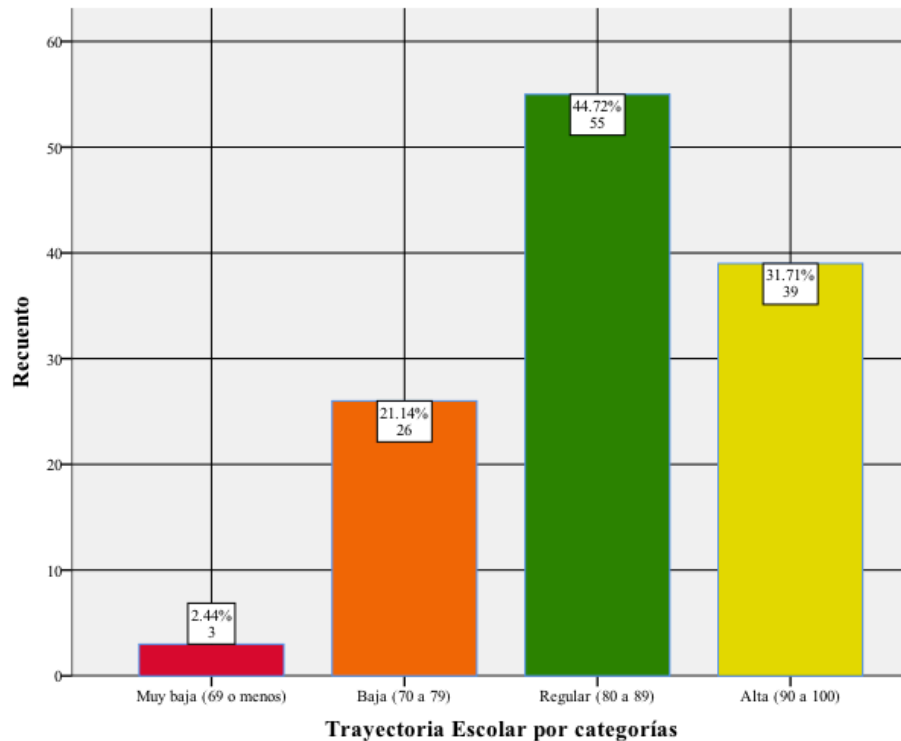
Trayectoria escolar general de los estudiantes



Evaluando la misma trayectoria escolar considerando las cuatro categorías propuestas por Chaín (2003) y Ortega (2015) las cuales son: Muy Baja, Baja, Regular y Alta; se obtuvo la siguiente caracterización descriptiva (variable cualitativa). En la Figura 3 se observan las trayectorias desagrupadas en un rango de 60 a 100. Lo cual es concordante con los promedios de los estudiantes y en la Figura 4 se observan las trayectorias agrupadas por categorías, llegando a la conclusión que la trayectoria escolar predominante es la Regular, con resultados entre 80 y 90.

Figura 4.

Trayectoria escolar por categorías.



Al obtener estas gráficas, se observa que la trayectoria que predomina en la Ingeniería Electrónica y Mecánica es una trayectoria regular.

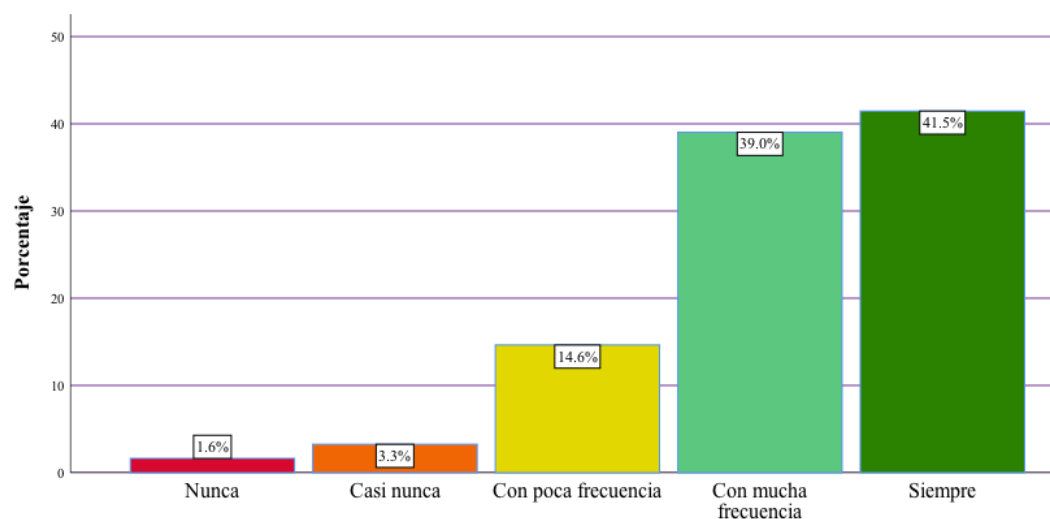
Conocimiento y uso de los saberes digitales

De inicio se dan a conocer las frecuencias de uso de cada categoría de los saberes digitales, en específico uso de los sistemas digitales, la manipulación de contenido y manejo de información, para este último se analizó de manera separada la alfabetización y la ciudadanía digitales. Posteriormente se identificarán las estrategias de aprendizaje que utilizan los estudiantes.

Se encontró que la mayoría de los estudiantes conoce los saberes digitales, el uso que se les da fuera del aula al momento de elaboración de las actividades académicas, se puede observar en la Figura 5 que el 41% de los estudiantes utiliza las habilidades relacionadas con los sistemas digitales.

Figura 5.

Frecuencia de uso de los atributos asociados a los sistemas digitales.



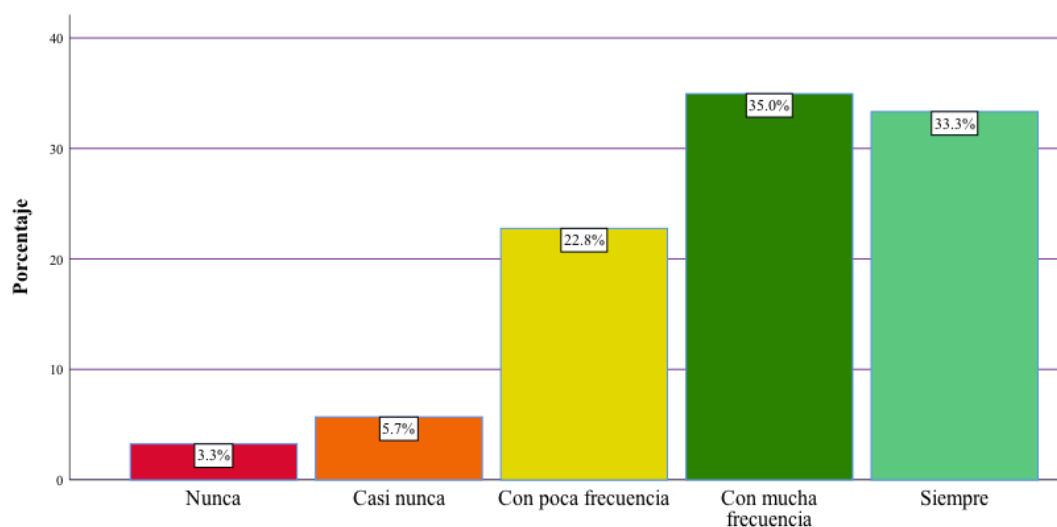
Estas habilidades están relacionadas con el uso de dispositivos, el administrar archivos y programas, así como sistemas de información especializados. En la Figura 6, se observa que un 35% utiliza con mucha frecuencia las habilidades relacionadas con la creación y manipulación de texto, datos y multimedia. Esto concuerda con el hecho de que se comenzó a utilizar la tecnología en todos los aspectos académicos.

Con el atributo relacionado con manejo de información, se analizó de manera separada la alfabetización y la ciudadanía digital. En los indicadores relacionados con la alfabetización digital, referentes con la búsqueda de información, se pudo observar que a los estudiantes les falta conocimiento de las habilidades necesarias para una búsqueda de información real y fidedigna al momento de navegar en internet en busca de conocimiento relacionado con los temas estudiados en clase e investigaciones.

Otro atributo relacionado con el manejo de información es la ciudadanía digital, la cual está relacionada con cuidar datos personales, el contar con una contraseña segura, distinguir las noticias falsas, respetar los derechos de autor, solamente el 18% de los estudiantes los utiliza siempre.

Figura 6.

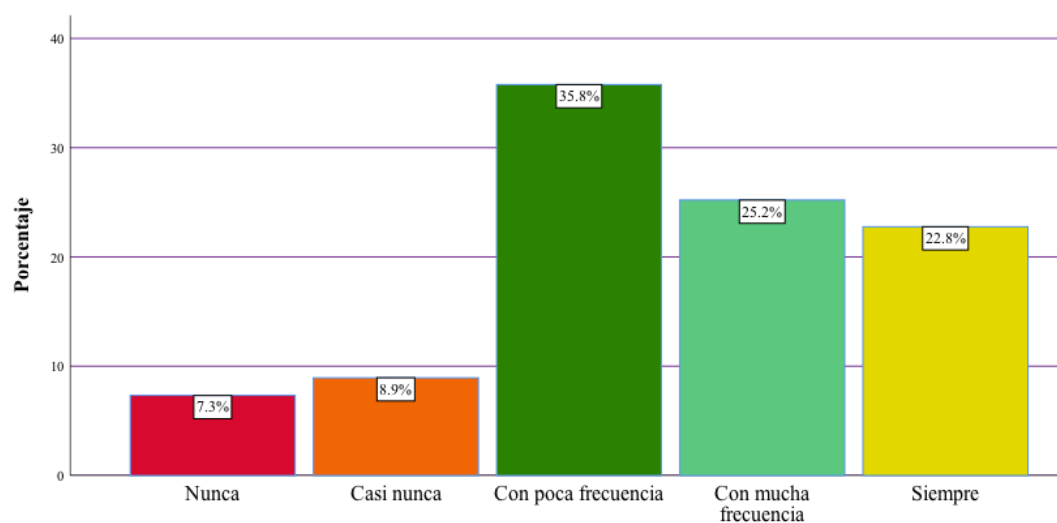
Frecuencia de uso de los atributos asociados a la manipulación de contenido digital.



Se observa en la Figura 7 el porcentaje mínimo de aquellos que si utilizan los atributos relacionados con la alfabetización digital con una mayor frecuencia. Aunque no se puede asegurar que ese porcentaje obtenga información fidedigna en internet.

Figura 7.

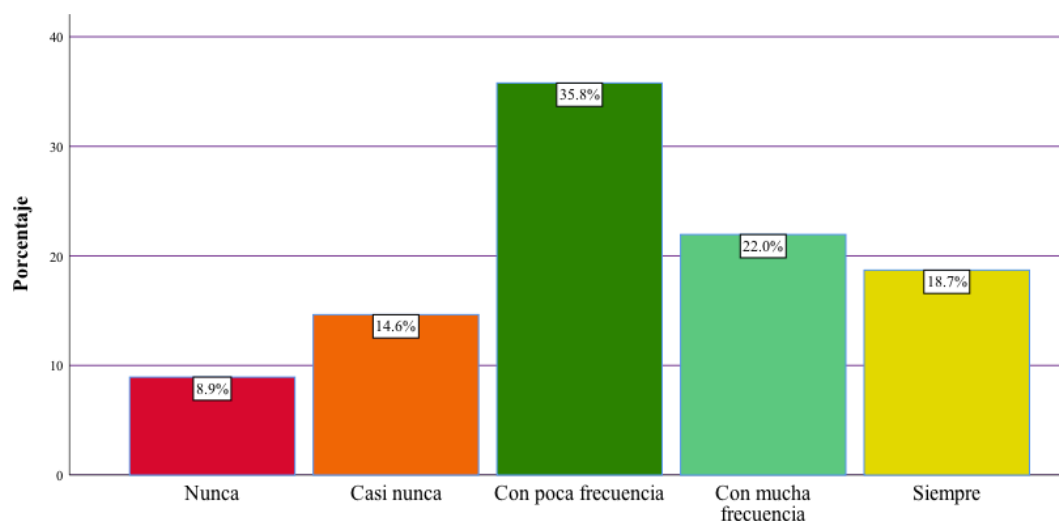
Frecuencia de uso de los atributos relacionados con la Alfabetización Digital



Se puede observar en la Figura 8 las frecuencias de uso de los atributos relacionados con la ciudadanía digital. En ambos casos de los saberes digitales relacionados con el manejo de información, pocos estudiantes los utilizan siempre, la mayoría los utiliza con poca frecuencia.

Figura 8.

Frecuencia de uso de los atributos relacionados con la Ciudadanía Digital

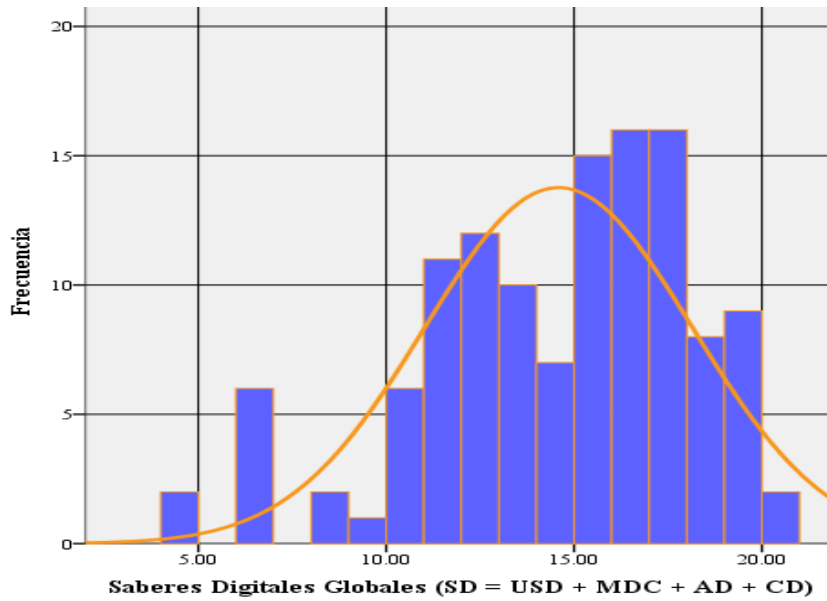


A partir de las dimensiones consideradas en este trabajo (uso de sistemas digitales USD, manipulación de contenido MDC, alfabetización digital AD y ciudadanía digital CD) en sus vertientes de conocimiento y uso, se obtuvo la caracterización descriptiva de la Figura 9, donde se observan los saberes digitales de manera global.

Posteriormente se realizó la clasificación de los saberes digitales en muy bajos, bajos, regulares y altos. Con la finalidad de identificar qué nivel predomina entre los estudiantes seleccionados. Se encontró que cerca del 54% de la muestra seleccionada, cuenta con saberes digitales altos y solamente un 1% tiene saberes digitales muy bajos. Estos datos proporcionan información que posteriormente se relacionarán con la trayectoria escolar e identificar si existe alguna relación entre estos dos constructos.

Figura 9.

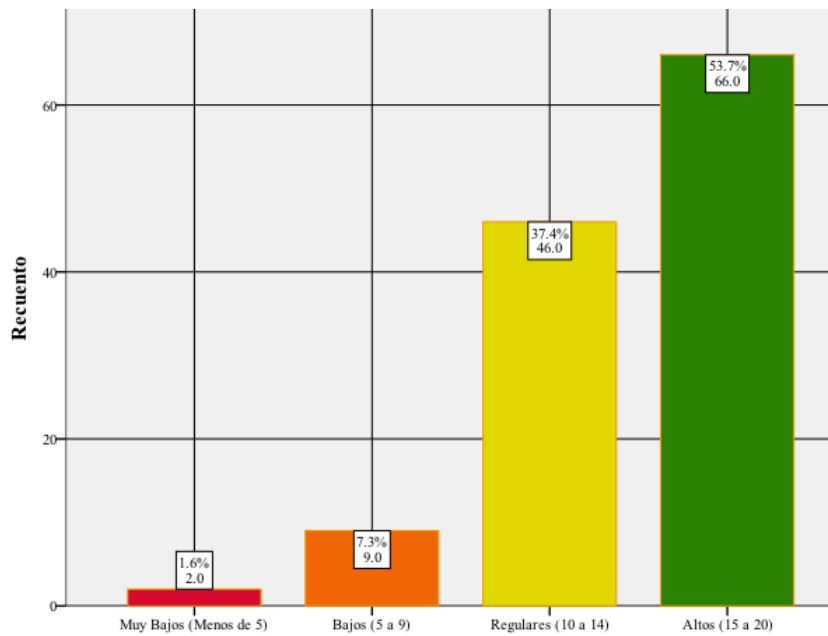
Saberes digitales globales



En la Figura 10, se observan los niveles de los saberes digitales que predominan en los estudiantes.

Figura 10.

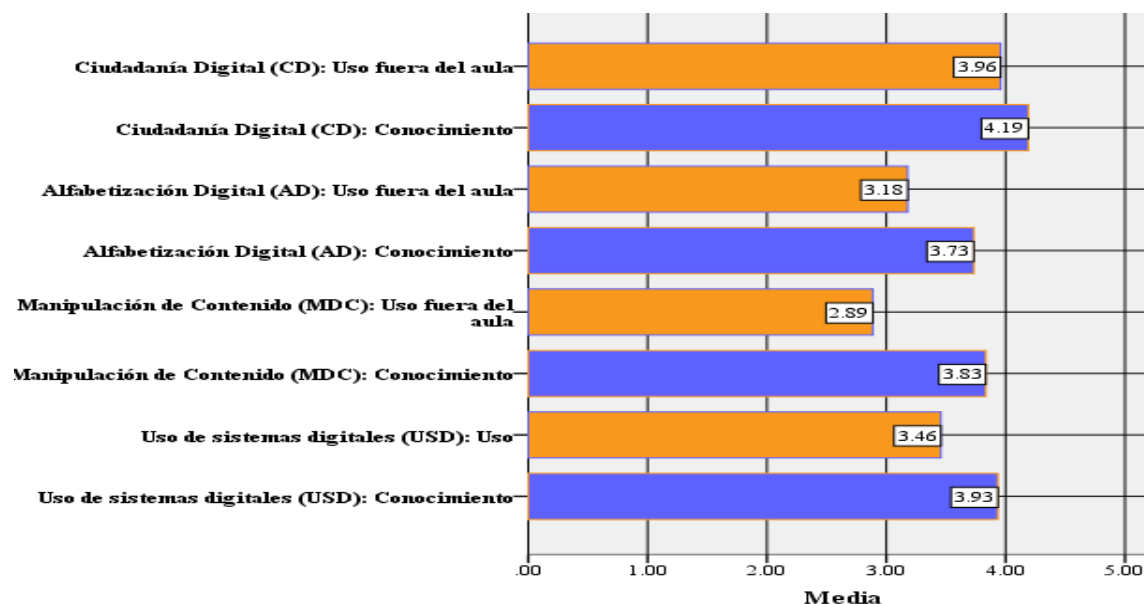
Niveles de saberes digitales



Finalmente, la caracterización descriptiva de los SD se encuentra desglosada en sus cuatro dimensiones y sus dos vertientes de conocimiento y uso, se aprecian en la Figura 11.

Figura 11.

Caracterización descriptiva de los saberes digitales.



Con las gráficas descritas anteriormente, se puede observar que el nivel de saberes digitales que predomina es el nivel alto, comprobado con las gráficas de frecuencia de uso de cada uno.

Estrategias de aprendizaje

Las estrategias estudiadas se analizaron de manera separada para identificar cual es la que tiene una mayor incidencia entre los estudiantes y encontrar alguna relación entre la estrategia utilizada con los saberes digitales y trayectoria escolar descritos anteriormente.

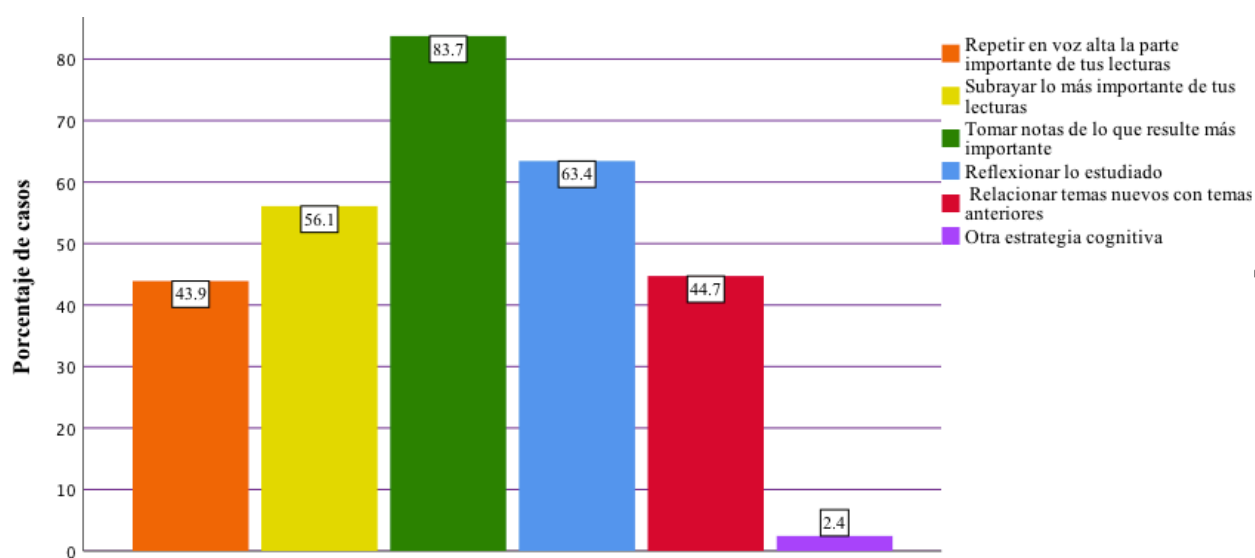
Las estrategias que tienen mayor uso son las relacionadas con las estrategias cognitivas, debido a que se presentan en la mayoría de los casos de uso en comparación con las otras estrategias. Los factores que involucra esta estrategia son: repetir en voz alta, subrayar lo más importante de las lecturas, tomar nota de lo que resulte más importante, reflexionar lo estudiado, relacionar los temas vistos nuevos con los temas previos; de manera específica, la actividad que realizan al momento de trabajar en las tareas planteadas por los docentes es tomar notas de lo más importante, esto se puede constatar debido a que se solicita por parte de los docentes que los

estudiantes tomen nota del conocimiento proporcionado por él ya sea de manera textual o de manera resumida según sea el caso de la asignatura.

También los estudiantes deben reflexionar lo estudiado, debido a que es la forma en que estudian para poder realizar los exámenes que los docentes aplican para evaluar el conocimiento o para la realización de alguna práctica en particular y el subrayar lo más importante de las lecturas lo hacen al momento de búsqueda de información para la elaboración de alguna investigación. Estas estrategias están observadas en la Figura 12, donde se observan estos primeros tres lugares. Sin embargo, existen otras estrategias como reglas nemotécnicas, método pomodoro que utilizan muy pocos estudiantes; los cuales están representados con color morado.

Figura 12.

Estrategias cognitivas



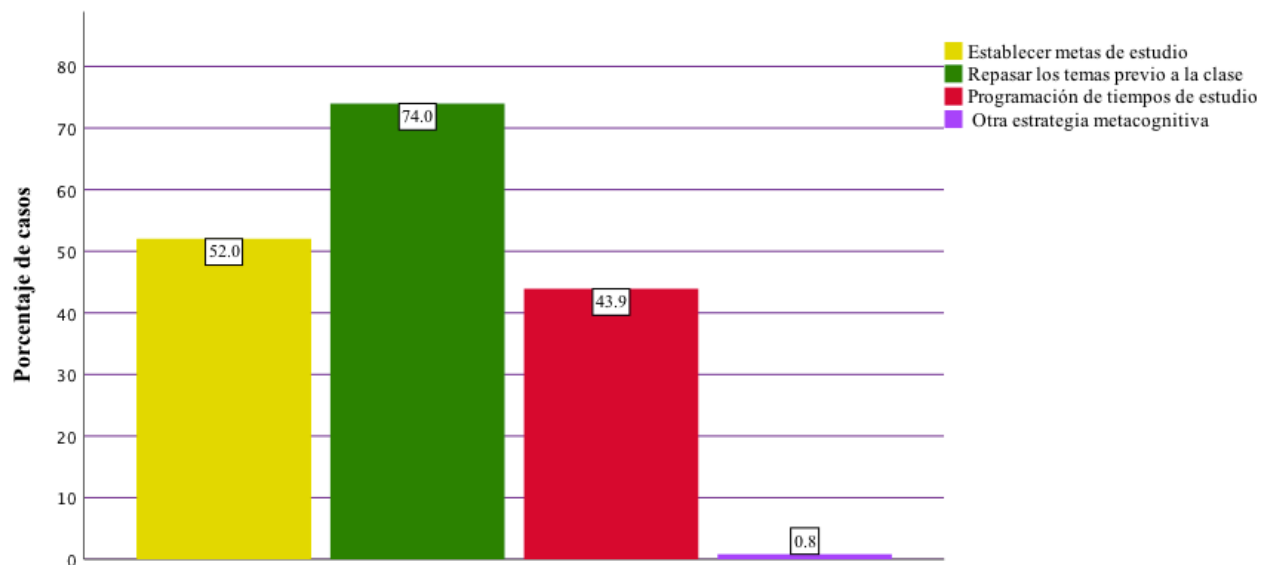
A manera general, la estrategia que se encuentra en segundo lugar, debido a la frecuencia de incidencia de uso son las estrategias metacognitivas, en las que se encuentran actividades como establecer metas de estudio, repasar los temas previos a la clase, y programar tiempos de estudio. De estos tres elementos, el que señalaron los estudiantes como principal es el repasar los temas previos a la clase, debido a que las clases están vinculadas.

Debido a que los estudiantes cursan diferentes asignaturas y en cada una de ellas se solicitan diferentes actividades con diferentes tiempos de entrega, los estudiantes deben establecer metas y tiempos de estudio, aunque son actividades que pocos estudiantes realizan, sin embargo existen

estudiantes que prefieren realizar prácticas o realizar planes de estudio días previos al examen con la finalidad de repasar los temas de la unidad en cuestión, los cuales se presentan solamente en un .8% de los casos registrados. Se puede observar en la Figura 13 las diferentes frecuencias de cada una de estas actividades.

Figura 13.

Estrategias metacognitivas.

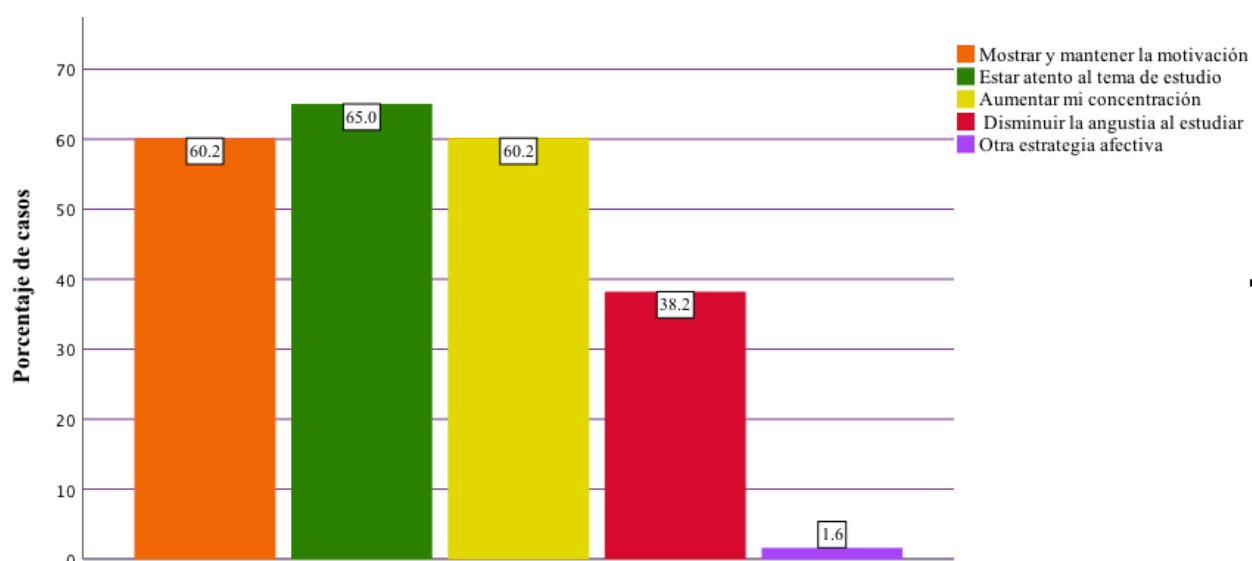


Siguiendo con la descripción general de las estrategias de aprendizaje, debido al conteo de estudiantes que las utiliza, en tercer lugar, se encuentran las estrategias afectivas, donde se encuentran actividades como mostrar y mantener la motivación; estar atento al tema de estudio; aumentar la concentración, mediante la eliminación de los distractores; disminuir la angustia al momento de estudiar. Con los datos obtenidos de las trayectorias escolares, se puede observar que los estudiantes realmente están atentos al tema de estudio.

Un porcentaje menor de los estudiantes conscientes de que deben mantener y mostrar la motivación y sobre todo aumentar la concentración al momento de que se sientan que la están perdiendo debido a los distractores que se encuentran en el hogar que pueden llegar a perjudicarlos en el momento de la realización de las actividades. Pocos estudiantes están conscientes de disminuir las angustias al momento de realizar las actividades académicas, lo cual puede ser un poco complicado debido a lo mencionado con anterioridad, siendo estos elementos cruciales ya que se identifican las emociones y/o satisfacciones de los propios estudiantes al momento de estar

realizando las actividades académicas. Los elementos que la mayoría de los estudiantes utilizan se encuentran en la Figura 14. Es común que no se ponga atención a estas estrategias, aunque existen otras estrategias como la comunicación entre compañeros para despejar dudas, tratar de relacionar el contenido de las asignaturas con la vida real, esto solamente en el 1.6% de los casos registrados.

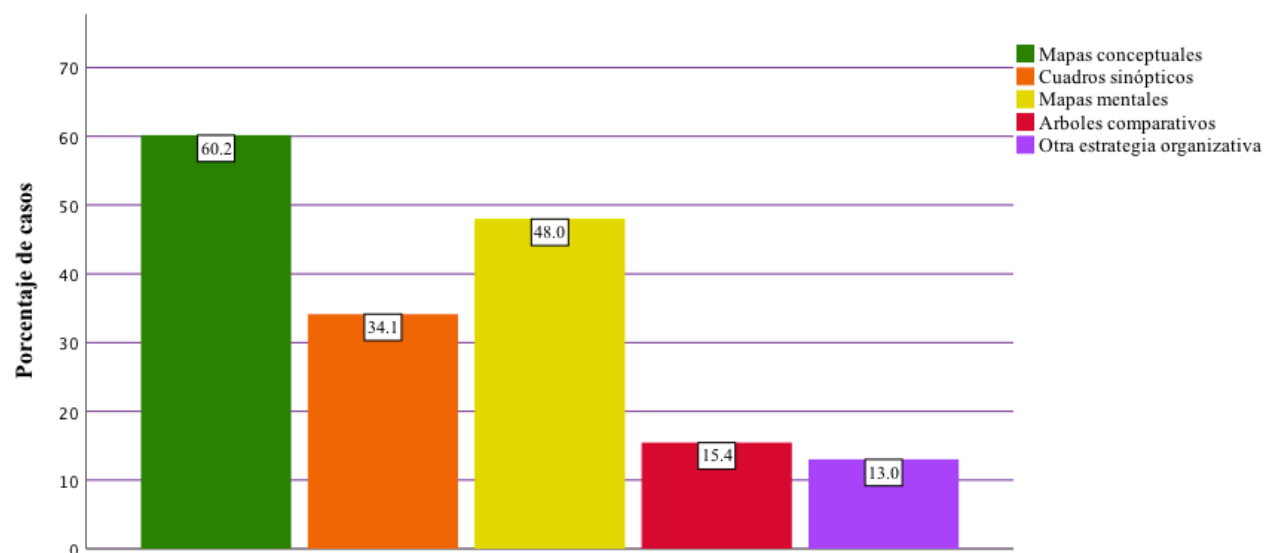
Figura 14. Estrategias Afectivas.



Finalmente, las estrategias con menor porcentaje de incidencia entre los estudiantes son las estrategias de organización en la elaboración de las actividades académicas. Dentro de las cuales se encuentran los mapas conceptuales, los cuadros sinópticos, los mapas mentales y los árboles comparativos. De estas formas de organizar la información, la que utilizan la mayoría de los estudiantes son los mapas conceptuales, debido a que son los que se han utilizado desde inicios de su formación académica, al no estar familiarizados con las otras estrategias de organización, no las utilizan en la elaboración de las actividades académicas. Otras estrategias que utilizan en esta categoría están relacionadas con acordeones, resúmenes, exámenes de práctica, notas, apuntes de abajo hacia arriba con flechas, resolución de problemas, ejemplos vistos en otros medios, los cuales se presentaron en el 13% de los casos. Estos conteos se observan en la Figura 15.

Figura 15.

Estrategias de Organización.



Con estos datos, se puede observar que la aparte de las estrategias consideradas por Valle et al. (1998), Enríquez y Rentería (2007) y Freiberg et al. (2017); existen otras consideradas por los estudiantes, las cuales también son de apoyo en el momento de estudiar. Por otro lado, existieron casos en los que los estudiantes no utilizaban ninguna estrategia, estos casos se dieron en las estrategias de organización de la información.

Resultados Inferenciales

En este apartado, se encuentran los resultados inferenciales realizados para identificar alguna posible relación entre las variables estudiadas.

Asociación entre los Saberes Digitales y la Trayectoria Escolar

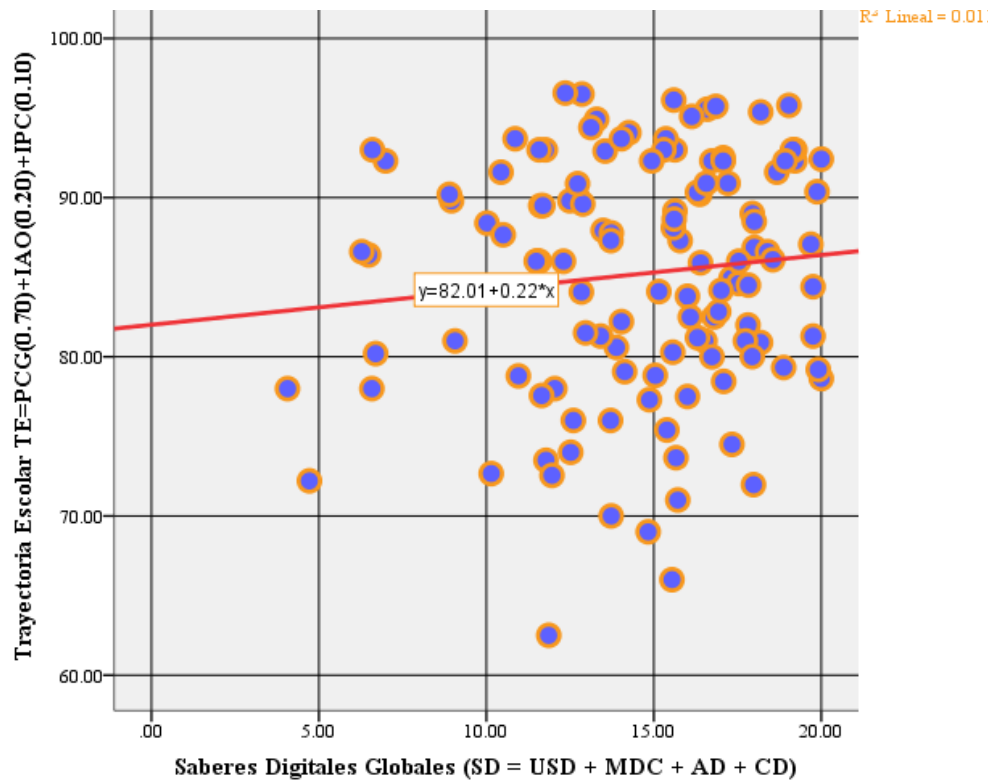
La hipótesis principal en esta investigación es que los SD de los estudiantes de educación superior están asociados e influyen positivamente en los indicadores de su TE, se presentan a continuación los resultados de las pruebas estadísticas inferenciales, análisis de correlación y análisis de contingencia, que permiten contrastar empíricamente dicha hipótesis principal.

Análisis de Correlación: Hipótesis principal.

En la Figura 16, se observa el gráfico de dispersión, el cual muestra una asociación positiva pero casi nula entre los SD de los estudiantes y su TE.

Figura 16.

Asociación entre saberes digitales globales y trayectoria escolar



El análisis de correlación bivariada con el coeficiente de Pearson, corrobora que no existe una asociación estadísticamente significativa (0.247) entre los SD de los estudiantes y su TE de una manera general, por lo cual se rechaza la hipótesis principal planteada en este trabajo. La Tabla 12 muestra los estadísticos asociados a esta prueba.

Tabla 12.

Correlaciones entre saberes digitales y trayectoria escolar

Correlación entre saberes digitales y trayectoria escolar		Trayectoria Escolar TE = PCG (0.70) + IAO (0.20) + IPC (0.10)	Saberes Digitales Globales (SD = USD + MDC + AD + CD)
Trayectoria Escolar = TE = PCG (0.70) + IAO (0.20) + IPC (0.10)	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	1 123	.105 123
Saberes Digitales Globales (SD = USD + MDC + AD + CD)	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	.105 .247 123	1 123

Con estos datos se identificó que no existe relación alguna entre los saberes digitales y la trayectoria escolar, a pesar de que los saberes digitales que predominan son altos y la trayectoria escolar es regular, esto sin considerar las estrategias de aprendizaje.

Análisis de Contingencia: Hipótesis principal.

Dado que los dos constructos principales se midieron tanto con variables cuantitativas como cualitativas, a continuación, se presentan los resultados del análisis de contingencia entre las categorías resultantes de los SD y la TE para contrastar empíricamente si se encuentran asociadas, usando una tabla cruzada y los estadísticos inferenciales correspondientes.

En la tabla cruzada mostrada en la Tabla 13, se observa que el 59% de los estudiantes con TE alta corresponden con SD también altos y que por el contrario sólo el 33% con TE muy baja corresponde a SD altos.

Tabla 13.

Asociación inferencial de saberes digitales y trayectoria escolar

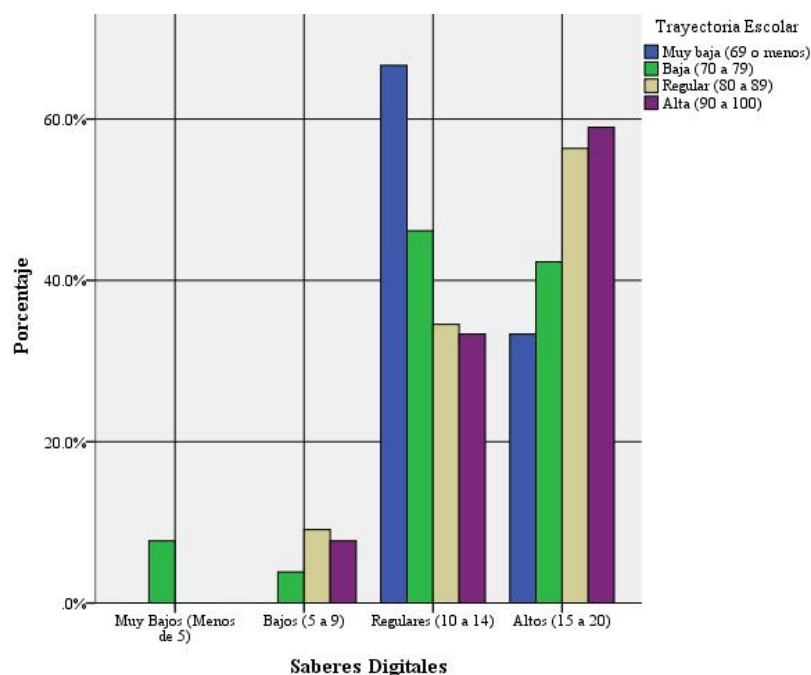
			Trayectoria Escolar				Total
			Muy baja (69 o menos)	Baja (70 a 79)	Regular (80 a 89)	Alta (90 a 100)	
Saberes Digitales	Muy Bajos (Menos de 5)	Recuento	0	2	0	0	2
		% dentro de Saberes Digitales	0.0%	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%
		% dentro de Trayectoria Escolar	0.0%	7.7%	0.0%	0.0%	1.6%
	Bajos (5 a 9)	Recuento	0	1	5	3	9
		% dentro de Saberes Digitales	0.0%	11.1%	55.6%	33.3%	100.0%
		% dentro de Trayectoria Escolar	0.0%	3.8%	9.1%	7.7%	7.3%
	Regulares (10 a 14)	Recuento	2	12	19	13	46
		% dentro de Saberes Digitales	4.3%	26.1%	41.3%	28.3%	100.0%
		% dentro de Trayectoria Escolar	66.7%	46.2%	34.5%	33.3%	37.4%
	Altos (15 a 20)	Recuento	1	11	31	23	66
		% dentro de Saberes Digitales	1.5%	16.7%	47.0%	34.8%	100.0%
		% dentro de Trayectoria Escolar	33.3%	42.3%	56.4%	59.0%	53.7%
Total	Recuento	3	26	55	39	123	
	% dentro de Saberes Digitales	2.4%	21.1%	44.7%	31.7%	100.0%	
	% dentro de Trayectoria Escolar	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	

Sin embargo, los resultados de la tabla no arrojan resultados contundentes para establecer una asociación clara entre dichas variables, además de que muchas de las casillas arrojaron recuentos o frecuencias absolutas con valores de cero, lo cual es un indicativo de que se requiere un mayor tamaño de muestra para realizar un análisis más efectivo.

El gráfico presentado en la Figura 17 muestra de manera clara la posible asociación entre los SD y su TE. El 66% de los encuestados presentan una TE muy baja con SD regulares, contrastando al 33% de los encuestados tienen una TE altas y SD regulares. Por otro lado, el 59% de los encuestados tienen una TE alta con SD altos. Lo cual confirma que el tener SD altos, no implica una TE alta.

Figura 17.

Asociación gráfica de los saberes digitales y la trayectoria escolar



Al analizar los datos estadísticos inferenciales de esta prueba de contingencia usando la Chi-cuadrada de Pearson, que se observa en la Tabla 14, no se encontró significancia estadística (0.276) para la asociación entre ambas variables. Corroborando otra vez lo obtenido con el análisis de contingencia, que no existe relación aparente entre las variables y se recomienda utilizar un tamaño de muestra mayor para afinar el estudio de relación entre las variables.

Tabla 14.

Pruebas de Chi - Cuadrado

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	11.001 ^a	9	.276
Razón de verosimilitud	9.968	9	.353
Asociación lineal por lineal	2.137	1	.144
N de casos válidos	123		

a. 10 casillas (62.5%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .05.

Usando el estadístico D de Somers, tampoco se detectó una asociación significativa (0.176) entre dichas variables, que pudiera predecir el comportamiento de la TE en función de los SD de los estudiantes. El estudio se observa en la Tabla 15.

Tabla 15.

Pruebas del estadístico de D de Somers

			Medidas direccionales			
			Valor	Error estandarizado o asintótico ^a	T aproximada ^b	Significación aproximada
Ordinal por ordinal	d de Somers	Simétrico	.109	.080	1.352	.176
		Saberes Digitales dependiente	.102	.075	1.352	.176
		Trayectoria Escolar dependiente	.117	.087	1.352	.176

a. No se presupone la hipótesis nula.

b. Utilización del error estándar asintótico que presupone la hipótesis nula.

Por el anterior análisis de contingencia, se corrobora el rechazo de la hipótesis principal planteada en este trabajo de que los SD están asociados e influyen positivamente en la TE de los estudiantes, al menos de manera general con la muestra seleccionada.

Análisis de Correlación: Hipótesis secundarias.

Al realizar un análisis de correlación entre las distintas dimensiones de ambas variables para comprobar las primeras cuatro hipótesis secundarias de esta investigación solamente se encontró evidencia estadística significativa (sig.=0.023) para retener la primera hipótesis secundaria (USD vs TE-PCG) que afirma que el uso de los sistemas digitales (USD) está asociado e influye positivamente ($r=0.205$) en el promedio de calificaciones general de los estudiantes (PCG), aunque en un nivel bajo. Las demás hipótesis secundarias (segunda MDC vs TE, tercera donde la categoría manejo de información, está dividida en alfabetización y ciudadanía digitales, AD vs TE y cuarta CD vs TE) debieron ser rechazadas, según lo muestran los resultados del análisis de correlación entre las dimensiones de ambas variables de la Tabla 16 ya que no muestran asociación entre ninguna categoría para el tamaño de muestra seleccionada.

Tabla 16.

Correlaciones entre saberes digitales y trayectoria escolar

Correlaciones			
	Promedio de calificaciones general hasta el último semestre cursado (PCG)	Índice de aprobación en ordinario (IAC)	Índice de promoción de cursos (IPC)
Uso de sistemas digitales (USD):	*0.205	.083	.074
promedio	.023	.362	.414
	123	123	123
Manipulación de Contenido (MDC):	.064	.063	.033
Promedio	.485	.489	.716
	123	123	123
Alfabetización Digital (AD): Promedio	.059	.114	.092
	.513	.211	.313
	123	123	123
Ciudadanía Digital (CD): Promedio	.055	.027	-.001
	.545	.768	.995
	123	123	123

Con estos datos, se identifica que los sistemas digitales, tiene una pequeña influencia en el promedio académico de los estudiantes, el cual representa una parte de los elementos de la trayectoria escolar.

Asociación entre la Frecuencia de uso de los saberes digitales y la trayectoria escolar.

Después de conocer las asociaciones entre los SD y la TE, se realizaron análisis para conocer la relación entre la frecuencia de uso de los SD y la TE mediante diferentes pruebas.

Prueba no paramétrica ANOVA de K-W: Saberes digitales vs Trayectoria escolar.

Para contrastar la cuarta hipótesis secundaria de esta investigación, que afirma que la frecuencia de uso de los SD en los estudiantes de educación superior está relacionada e influye positivamente en los indicadores de TE, se realizó una prueba no paramétrica para muestras independientes con el ANOVA de Kruskal-Wallis entre ambas variables y cuyos resultados resumidos se muestran en la Tabla 17.

Tabla 17.

Contrastes de hipótesis

Resumen de contrastes de hipótesis				
	Hipótesis Nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de Frecuencia de Uso de Sistemas digitales es la misma entre las categorías de Trayectoria Escolar	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	.062	Conserve la hipótesis nula.
2	La distribución de Frecuencia de Manipulación de Contenido Digital es la misma entre las categorías de Trayectoria Escolar	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	.261	Conserve la hipótesis nula
3	La distribución de Frecuencia de Alfabetización Digital es la misma entre las categorías de Trayectoria Escolar	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	.295	Conserve la hipótesis nula
4	La distribución de Frecuencia de Ciudadanía Digital es la misma entre las categorías de Trayectoria Escolar	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	.339	Conserve la hipótesis nula

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de .05

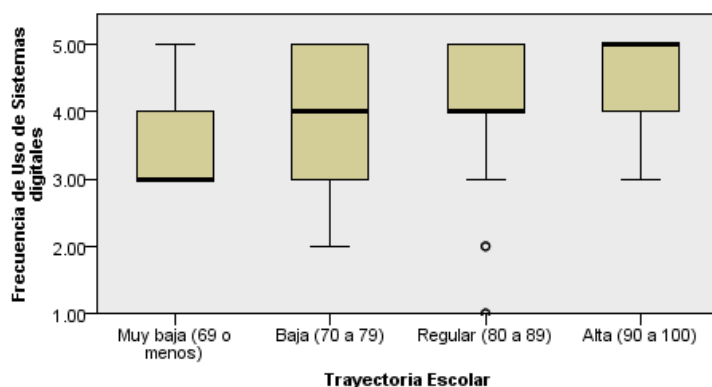
Según estos resultados inferenciales no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre la frecuencia de uso de los SD en ninguna de sus dimensiones (uso de sistemas digitales USD, manipulación de contenido digital MCD, alfabetización digital AD y ciudadanía digital CD) con la TE, por lo que en los cuatro casos se debe conservar la hipótesis nula de igualdad, al igual que en las hipótesis planteadas anteriores.

Cabe destacar que la dimensión sobre uso de sistemas digitales USD, que arrojó una significancia de 0.062, es posible que si tenga influencia sobre la TE. Por lo cual se procedió a analizar dicha dimensión. La siguiente gráfica caja-brazos del visor del modelo empleado, corrobora que los estudiantes con alta TE tienen la mediana más alta en la frecuencia de uso de los

SD y por los resultados de la tabla anterior se sabe que la dimensión del uso de SD USD es la más influyente, lo comentado se observa en la Figura 18.

Figura 18.

Prueba de Kruskal – Wallis para muestras independientes



N total	123
Estadístico de prueba	7.331
Grados de libertad	3
Significación asintótica (prueba bilateral)	.062

1. Los estadísticos de prueba se ajustan para empates.

Al realizar este análisis, se puede constatar que el uso de los sistemas digitales si tiene influencia en la trayectoria escolar, ya que son aquellos estudiantes que usan con una mayor frecuencia las TIC.

Análisis de contingencia con la D de Somers: Uso de Sistemas Digitales.

Al encontrar que pudiera existir una asociación en una de las categorías, se realizó este análisis para corroborar la posible asociación e influencia del uso de los SD USD en la TE, se complementó el análisis con el estadístico de contingencia D de Somers, arrojando la Tabla 18 de resultados.

Tabla 18.

Análisis de contingencia con el estadístico de D de Somers

Medidas direccionales			Valor	Error estandarizado o asintótico ^a	T aproximada ^b	Significación aproximada
Ordinal por ordinal	D de Somers	Simétrico	.216	.076	2.792	.005
		Frecuencia de Uso de Sistemas digitales dependiente	.216	.077	2.792	.005
		Trayectoria Escolar dependiente	.216	.077	2.792	.005

a. No se presupone la hipótesis nula.

b. Utilización del error estándar asintótico que presupone la hipótesis nula.

Siendo considerada la TE como la variable dependiente, la D de Somers detectó una asociación altamente significativa ($\text{sig.}=0.005$) con la frecuencia de uso de los sistemas digitales USD, aunque su nivel de asociación es bajo ($D=0.216$), es decir un 21.6% de la TE de los estudiantes se ve influenciada por el uso de los sistemas digitales USD, que es la primera de las dimensiones consideradas dentro de los SD.

Análisis de Correspondencia Simple: Estrategias de Aprendizaje vs. Trayectoria Escolar

Con la finalidad de cumplir con el objetivo específico número 5 de este trabajo, que consiste en identificar las estrategias de aprendizaje extra-clase utilizadas por los estudiantes de acuerdo con su TE, se realizó según la metodología consignada por Hair et al. (2008, 571) un *Análisis de Correspondencia Simple* (ACS) bajo la hipótesis nula de que no existen diferencias estadísticas significativas entre las cuatro categorías de TE y las estrategias de aprendizaje empleadas.

En el apartado de resultados descriptivos se reportaron cuáles son las estrategias de aprendizaje más frecuentes entre los estudiantes sin considerar en cuenta su TE, únicamente se reporta cuáles son las que utilizan y con cuáles tienen mayor familiaridad.

Con el *Análisis de Correspondencia Simple* se establecerá si las cuatro categorías de TE (muy baja, baja, regular y alta) apuntan diferencias estadísticas significativas en el empleo de las 16 estrategias de aprendizaje clasificadas también en cuatro grupos (cognitivas, metacognitivas, afectivas y de organización).

Dado que las variables de las estrategias de aprendizaje fueron obtenidas por medio de respuestas múltiples se procedió en primera instancia a realizar un análisis frecuencial de las

mismas segmentándolo por las cuatro categorías de la TE. Los 123 estudiantes de la población bajo estudio arrojaron 1037 respuestas distribuidas entre las distintas categorías según lo muestra la siguiente tabla de correspondencias visible en la Tabla 19.

Tabla 19.

Correspondencias entre estrategias de aprendizaje y trayectoria escolar.

Estrategias de Aprendizaje	Trayectoria Escolar				Margen activo
	Muy baja (69 o menos)	Baja (70 a 79)	Regular (80 a 89)	Alta (90 a 100)	
C1.Repetir	2	11	24	17	54
C2. Subrayar	2	13	30	24	69
C3.Notas	1	21	46	35	103
C4.Reflexionar	2	17	32	27	78
C5.Relacionar	1	15	26	13	55
M1.Metas	2	16	30	16	64
M2.Repasar	1	22	36	32	91
M3.Programar	1	10	23	20	54
A1.Motivación	3	16	33	22	74
A2.Atención	1	16	35	28	80
A3.Concentración	2	19	31	22	74
A4.Disminuye angustia	1	8	25	13	47
O1.Mapas conceptuales	2	19	31	22	74
O2.Cuadros sinop.	1	15	13	13	42
O3.Mapas mentales	1	17	26	15	59
O4.Árboles comp.	0	5	11	3	19
Margen activo	23	240	452	322	1037

Después de ponderar los datos con las frecuencias obtenidas y seleccionar un modelo bidimensional para realizar el ACS, no se encontraron diferencias estadísticas significativas (0.998) entre las categorías de la TE y las estrategias de aprendizaje por lo que se retiene la hipótesis nula de igualdad entre grupos, aunque la proporción de inercia explicada por las dos dimensiones del modelo seleccionado resultó muy alta (0.804), es decir el 80.4% de la varianza de este fenómeno es explicada por el modelo seleccionado, según lo muestra la siguiente tabla de correspondencia simple visible en la Tabla 20.

Tabla 20.

Resumen del Análisis de Correspondencia Simple

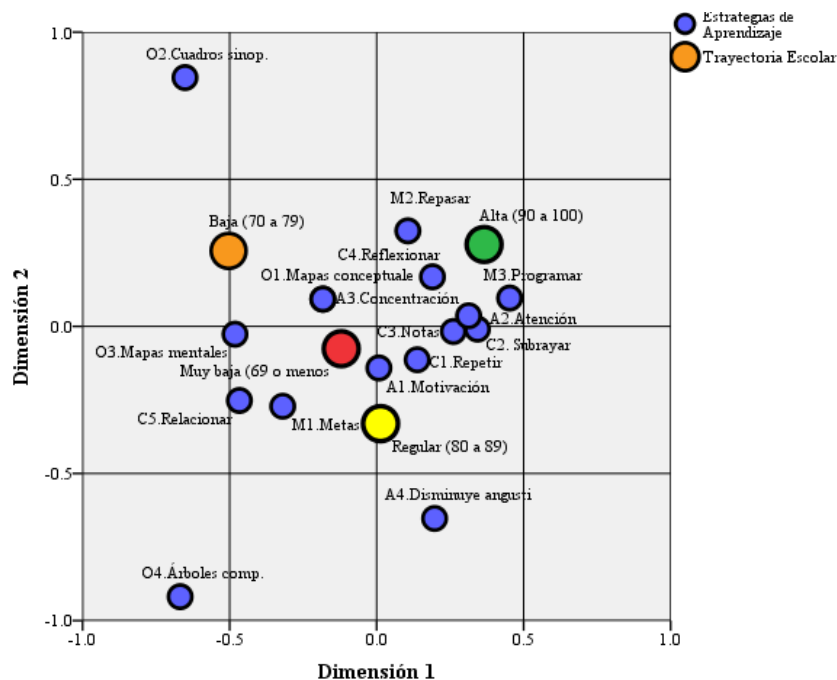
Dimensión	Valor singular	Inercia	Chi cuadrado	Sig.	Proporción de inercia		Valor singular de confianza	
					Contabilizado para	Acumulado	Desviación estándar	Correlación 2
1	.100	.010			.459	.459	.031	-.015
2	.087	.008			.345	.804	.030	
3	.066	.004			.196	1.000		
Total		.022	22.789	.998 ^a	1.000	1.000		

a. 45 grados de libertad

El gráfico de dispersión biespacial que arrojó el ACS presente en la Figura 19, se muestra la cercanía o lejanía entre las categorías de las dos variables cualitativas bajo análisis, donde se puede apreciar muy claramente que los estudiantes con una Alta TE utilizan preponderantemente estrategias metacognitivas de repaso y programación, así como la estrategia cognitiva de reflexionar, los mapas conceptuales como estrategia organizativa y poner atención como estrategia afectiva. Es notorio también que las estrategias de organización, cuadros sinópticos y arboles comparativos, están muy alejadas de cualquiera de las categorías de TE lo cual denota su desuso y falta de aprovechamiento.

Figura 19.

Dispersión biespacial del análisis de correspondencia simple



Después de analizar los datos obtenidos, se identificaron las estrategias de aprendizaje que utilizan los estudiantes dependiendo de su trayectoria escolar, así como los saberes digitales que propician que el estudiante tenga una trayectoria escolar alta, sin embargo, el tener un grado de saberes digitales alto y el utilizar alguna estrategia, no es garantía de que el estudiante tenga una trayectoria escolar alta, al menos con estos datos. Si tuviera una muestra mayor, es posible encontrar alguna relación entre las variables estudiadas.

Capítulo 5. Conclusiones

Posterior a la recolección de datos realizada en el Tecnológico Nacional de México - Campus Chihuahua, y posterior a los análisis realizados para conocer la influencia de los saberes digitales en los indicadores de la trayectoria escolar de los estudiantes de educación superior en el periodo de la contingencia del CoVid19, se identificaron los elementos que se abordan a continuación.

Se clasificaron los estudiantes dependiendo de su perfil, destacando que cada uno utiliza académicamente las TIC de una manera en particular aunado a su uso con ciertas estrategias de aprendizaje y como estos elementos están relacionados con los indicadores de la TE.

De la muestra de estudiantes analizada, la mayoría de ellos cuentan con al menos un teléfono celular y con una computadora portátil, medios por los cuales se conectaron a las clases en línea, es importante recordar que el uso del teléfono inteligente dentro del ambiente educativo, da lugar a un aprendizaje móvil, permitiendo que el estudiante llegue al conocimiento en cualquier momento y desde cualquier lugar, debido a la practicidad de los dispositivos son consideradas como ventajas según Vosloo (2013) y que el tamaño máximo de las pantallas de los celulares; el formato de los documentos no son diseñados ni adecuados para una lectura en los dispositivos móviles; la calidad de las pantallas; las distracciones propias del celular entre las que se encuentran las notificaciones de las aplicaciones, la duración de la pila de los celulares o el tiempo que invierten en su uso los estudiantes pasan en él, llegando a generar daños a la vista son consideradas como desventajas (Ramírez, 2019); aunque la Asociación de Internet (2018) comentó que el uso de los teléfonos inteligentes por parte del estudiante está relacionado directamente con la socialización. Se puede concluir que los estudiantes tienen acceso a diferentes herramientas tecnológicas, existe un porcentaje del 31% que se conectó a través de los datos móviles para asistir a las clases en línea que se tomaron en el periodo del análisis.

Se observó que el tiempo dedicado a las actividades relacionadas con la socialización, era menos de una hora y que el uso del correo electrónico no figuraba como actividad principal; aunque López (2007) comentó que éste agiliza la comunicación entre docentes y estudiantes. Si bien de los resultados es posible observar que el mayor tiempo que los estudiantes estuvieron conectados a internet, se enfocó a actividades con fines académicos y que las herramientas que utilizaron con mayor frecuencia fueron las plataformas institucionales (aulas virtuales) para mantener la

comunicación con los docentes acumulando en su mayoría un promedio de tres horas por día, siendo el tiempo dedicado a las clases virtuales.

Haciendo referencia a las variables estudiadas para mantener o refutar las hipótesis planteadas de esta investigación, se observaron los siguientes elementos relacionados con las preguntas de investigación.

En primera instancia, se observó que los estudiantes sí tienen conocimientos de los saberes digitales y los utilizan en la realización de las actividades académicas planteadas por los docentes. Se analizaron ambas variables para determinar si existe alguna relación entre este uso y la trayectoria escolar de los estudiantes.

La primera hipótesis, donde se afirma que el contar con saberes digitales influye de manera positiva en la trayectoria escolar, se tuvo que rechazar, debido a que no se comprobó la existencia de alguna relación entre las dos variables de manera conjunta para la muestra seleccionada, respondiendo así a la pregunta principal de investigación.

Para las preguntas de investigación secundarias se trabajaron las variables de manera separada, es decir, cada grupo de los saberes digitales se analizó con los factores de la trayectoria escolar, encontrándose una pequeña significancia entre el uso de sistemas digitales y el promedio general hasta el último semestre cursado. Debido a lo cual, es posible retener la segunda hipótesis, ya que al menos el 21% de los factores que componen la trayectoria escolar se ven influenciados por los saberes digitales. Contestando así la primera pregunta de investigación secundaria, ya que el uso de los sistemas digitales influye, aunque muy poco, en la trayectoria escolar; corroborándose con que el 40% de los encuestados utiliza los SD relacionados con los sistemas digitales con mucha frecuencia o siempre.

En cuanto a segunda y tercera hipótesis planteadas donde se comenta que la manipulación de contenido, y manejo de información (alfabetización y ciudadanía digital) podían tener alguna relación con los factores de la trayectoria escolar; es posible comentar que no se encontró relación alguna entre estos saberes digitales y los factores de la trayectoria escolar, por lo cual la segunda y tercera hipótesis son rechazadas, dado que los estudiantes utilizan con poca frecuencia estos atributos y por lo tanto no se observa influencia ni positiva ni negativa en la trayectoria escolar, para la muestra seleccionada.

La cuarta hipótesis comenta que es posible que la frecuencia de uso de los saberes digitales influya de manera positiva en la trayectoria escolar. Esta hipótesis se rechaza, debido a que no se

encuentran relaciones significativas entre esta relación a manera general, aunque al analizar cada frecuencia de uso de las dimensiones de los saberes digitales con la trayectoria escolar, se encontró que la dimensión de uso de sistemas digitales tiene una relación sobre con la trayectoria escolar. Se llega a la conclusión de que los estudiantes que cuentan con una trayectoria escolar alta tienen una mayor frecuencia de uso de los sistemas digitales de los saberes digitales, lo cual corrobora la primera pregunta secundaria de la investigación.

Estos datos se obtuvieron en el tamaño de muestra mencionado, debido a que no se logró acceder a la muestra propuesta inicialmente, los valores son bajos y no se logra observar alguna relación significativa. Con los datos obtenidos, se observa que la mayoría de los estudiantes cuentan con SD altos, y que existe una pequeña relación entre el uso de los sistemas digitales y el promedio general hasta el último semestre cursado, concluyendo que el tener saberes digitales altos no implica que se tenga una trayectoria escolar alta. También se observa que la trayectoria predominante es una trayectoria regular, esto es, promedios entre 8 y 9. Se puede concluir que el contar con saberes digitales altos, no garantiza un promedio alto.

Para responder a la quinta pregunta de investigación e identificar qué estrategia utilizan los estudiantes con mayor frecuencia, se encontró que el uso de las diferentes estrategias de aprendizaje no tiene influencia significativa en los indicadores de la trayectoria escolar. Se identificó que los estudiantes con una alta trayectoria escolar repasan los temas de estudio, programan tiempos de estudio y descanso, organizan la información con mapas conceptuales, ponen atención al tema y reflexionan los contenidos de los temas; observándose también que las estrategias como cuadros sinópticos y árboles comparativos están en desuso.

Los estudiantes encuestados en el TecNM – Campus Chihuahua, fueron estudiantes con una trayectoria escolar regular, estos estudiantes utilizan con mayor frecuencia tienden las estrategias de aprendizaje de mantener la motivación en el momento del estudio y repetir los conceptos a trabajar, permitiendo concluir que incluso el aplicar una estrategia específica de aprendizaje, no garantiza una trayectoria escolar alta.

Al analizar los factores que componen a las trayectorias escolares, pone al descubierto que los estudiantes que coexisten en las instituciones educativas viven en entornos con características muy variadas y toman distintas decisiones al emplear los SD; en ocasiones es posible que no se contemplen estas diferencias cuando se realiza una exigencia generalizada como demanda de las IES para tener una experiencia escolar favorable (Alvarado et. al. 2019). Con base a estos

resultados se encuentra un área de oportunidad para fortalecer y complementar las actividades con las otras estrategias de aprendizaje dan al estudiante un abanico de posibilidades de actividades que les permiten desempeñarse de una mejor manera en su trayectoria escolar.

Otro aspecto que considerar dentro de las instituciones son las gestiones realizadas para incorporar las TIC a la educación. Si bien el TecNM – Campus Chihuahua tiene plataformas en línea, que son utilizadas en los sistemas abiertos y se comenzaron a utilizar en el sistema escolarizado cuando se trasladó la educación presencial a una virtual (TecNM, 2022), se debe de considerar lo que Guillén-Rascón et al. (2016) comentó, que al darse la integración de las TIC en el ámbito educativo, se deben implementar tecnologías e innovaciones pedagógicas ya que con el paso del tiempo, los docentes deberán estar preparados para usarlas y para crear ambientes de aprendizaje adecuados, atractivos y productivos para los estudiantes, dejando de lado los sistemas tradicionales de enseñanza, proporcionando a los estudiantes herramientas para asimilar y aplicar conceptos en su contexto, generando la oportunidad de experimentar, diseñar y reflexionar en niveles fuera del enfoque tradicional ya que las TIC deben significar un cambio trascendental en el proceso de enseñanza – aprendizaje, de manera que se modifica la estructura en la relación docente – estudiante y en la forma de acceder a la información.

Se considera importante recalcar la ventaja de la alfabetización informacional, debido a que apoya al desarrollo de las competencias informacionales, dota a la sociedad con los elementos necesarios para una mejor convivencia social dentro de un entorno digital (Cortés, 2020), forma mejores ciudadanos a través de las estrategias implementadas debido a que los medios de comunicación y las TIC están presentes en la vida cotidiana. Esto debido a que se encontraron varias dificultades entre los estudiantes que están relacionadas con las habilidades que la alfabetización informacional requiere y que se necesitan superar para obtener y aprovechar al máximo las ventajas que pueda tener el uso de las TIC.

Se pudo observar que, en la muestra seleccionada, varios estudiantes tienen acceso a diferentes plataformas de paga y diferentes servicios digitales, se puede deducir que tienen ingresos que les permiten tener esos accesos. En la encuesta de la Medición de la Pobreza 2008-2018, se reporta que el 42.2% de la población no tiene los ingresos suficientes para satisfacer las necesidades básicas y por esta razón, no puede ejercer sus derechos básicos de educación, salud, seguridad social, vivienda y alimentación (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, 2019), propiciando que el desempeño tanto de los docentes como de los mismos

estudiantes sea deficiente debido a la falta de las experiencias en aprendizaje digital (Pérez, 2020); aunado a que el salario mínimo es de \$3,696.60, en México, generando que gran parte de la población no tenga acceso a los servicios de internet y a los de televisión de paga, ya que difícilmente puede adquirir la canasta básica alimentaria (Diario Oficial de la Federación [DOF], 2020). Por lo cual, también se puede concluir que los datos obtenidos están influenciados por el nivel socioeconómico de los estudiantes encuestados, ya que un porcentaje de los estudiantes respondió que se conectó con los datos del celular para poder estar presente en las clases, hablando de su compromiso para asistir a pesar de no contar con conexión a internet en su casa.

Capítulo 6. Recomendaciones

Al analizar solamente una pequeña parte del estudiantado que se encontró inscrito en el TecNM - Campus Chihuahua al momento de la encuesta, no se logró establecer una relación significativa entre las variables estudiadas, por lo cual, si se tiene una muestra mayor, estos resultados pueden ser diferentes. Por lo que en este criterio se encuentra una oportunidad para realizar un estudio extenso con una mayor población para identificar si existe una relación entre los saberes digitales de los estudiantes en la trayectoria escolar, así como, identificar si el tener una estrategia de aprendizaje en particular, permite tener una trayectoria escolar alta.

Se propone que también se agregue la aplicación de encuestas a los docentes con la finalidad de identificar el nivel de actualización en el uso de plataformas digitales y si es que cuentan con los saberes digitales mínimos requeridos para implementar una docencia virtual de emergencia.

Por otro lado, es conveniente que la aplicación de los instrumentos se realice en varias etapas del proceso de aprendizaje de un grupo de estudiantes, con la finalidad de tener mayores datos para identificar alguna relación entre las variables y dar continuidad a los resultados.

De ser necesario, dar a conocer los resultados a las instituciones. De esta manera, se tendrá conocimiento de las habilidades digitales tanto de los docentes y estudiantes. Con estos resultados, se puedan crear diferentes estrategias que permitan una constante actualización en el ámbito digital tanto de los docentes y estudiantes.

Si se desea tener una certeza de los datos recabados con el instrumento, solicitar la autorización de las autoridades para acceder a los datos académicos de los estudiantes y con ellos realizar los análisis pertinentes para encontrar una relación significativa entre las variables estudiadas.

Otra recomendación pertinente es que se realicen grupos control, donde se aplique un pretest antes de iniciar un curso en particular, para conocer las habilidades con las que cuentan los estudiantes, así como su situación académica, pasado el semestre, se aplique un post test donde para observar si hubo un cambio en la situación académica del estudiante, así como corroborar si emplearon las habilidades relacionadas con los saberes digitales e identificar si existe alguna relación entre las variables.

Referencias

- Aguilera-Ruiz, C., Manzano-León, A., Martínez-Moreno, I., Lozano-Segura, M., y Casiano, C. (2017). El modelo flipped classroom. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 4(1), 261-266. <http://bitly.ws/SwvG>
- Alcalá, M (2020). Retos del derecho de acceso a las tecnologías de la información y comunicación para la alfabetización y aprendizaje digital en México durante el COVID-19. *Ius Comitiãlis*. 6(3), 7-35. <http://bitly.ws/Swwq>
- Alvarado, I., Del Bosque, A., Rodríguez, M., Cepeda, M y Vega, Z (2019). Desempeño escolar y estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios con trayectoria escolar adecuada. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala*, 22(3), 2552-2573. <http://bitly.ws/SwwK>
- Araiza, M., y Audelo, C (2017). El origen social de los estudiantes universitarios y su trayectoria escolar universitaria. *COMIE*. 1-14 <http://bitly.ws/Swx7>
- Araya, M. (2008). La formación dual y su fundamentación curricular. *Revista Educación*, 32(1), 45 – 61. <http://bitly.ws/SwxI>
- Area, M (2004). *Los medios y las tecnologías en la educación*. Ediciones Pirámide.
- Asociación de Internet (2018). *14° Estudio sobre los Hábitos de los Usuarios de Internet en México 2018*. Asociación de Internet.mx <http://bitly.ws/Swya>
- Awidi, I., y Paynter, M. (2018). The impact of a flipped classroom approach on student learning experience. *Computers & Education*, 128, 269-283. <http://bitly.ws/SwyB>
- Aznar, I., Cáceres, M., y Romero, J. (2018). Indicadores de calidad para evaluar buenas prácticas docentes de Mobile learning en educación superior. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 19(3), 53-68. <http://bitly.ws/Swzz>
- Bates, T. (2001). *Cómo gestionar el cambio tecnológico. Estrategias para los responsables de centros universitarios*. España: Gedisa.
- Beltrán, J. (1993). *Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje*. Madrid: Síntesis.
- Bergmann, J. y Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. International Society for Technology in Education. https://books.google.com.mx/books?id=-YOZCgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

- Bossolasco, M. (2010). *El foro de discusión. Entorno mediado para la mediación cognitiva*. Editorial Virtual Argentina. http://www.editorialeva.net/libros/FdD_Bossolasco.pdf
- Brunner, J. (2003). *Educación e Internet: ¿la próxima revolución?* Chile: FCE.
- Cabero, J. (1999). Fuentes documentales para la investigación audiovisual, informáticos y nuevas tecnologías de la información y documentación. *Cuadernos de Documentación multimedia*, 8, 146-155. <http://bitly.ws/SwzI>
- Cabero, J. (2002). Las TIC en la sociedad de la información. En: J. Cabero. *Educación y Tecnología: Fundamentos teóricos*. (pp. 20-41). Barcelona. UOC
- Cabero, J. y Llorente M. (2013), La aplicación del juicio de experto como técnica de evaluación de las tecnologías de la información (TIC). *Eduweb. Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación*, 7 (2) pp.11-22. <http://bitly.ws/SwzP>
- Cardoso, E (2020). Nivel de satisfacción estudiantil sobre el uso del aula invertida en los posgrados de administración. *Revista del centro de investigación de la Universidad de La Salle*, 12(54), 71-94. <http://bitly.ws/SwzT>
- Casillas, M., Ramírez, A., Ortiz, V (2014). El capital tecnológico una nueva especie del capital cultural. Una propuesta para su medición. En A. Ramírez, M. Casillas (Coord.). *Háblame de TIC. Tecnología Digital en la Educación Superior*. (pp. 23-38). Brujas. <http://bitly.ws/SwzW>
- Casillas, M., Ramírez, A., Morales, C. (2020). Los saberes digitales de los bachilleres del siglo XXI. *Revista mexicana de Investigación Educativa*. 25(85), 317-350. <http://bitly.ws/SwA4>
- Casillas, M y Ramírez, A (2021). *Saberes Digitales en Educación: Una Investigación sobre el capital tecnológico incorporado de los agentes de la educación*. Editorial Brujas. <http://bitly.ws/SwA8>
- Castilla, G., Alriols, J., Romana, M. y Escribano, J. (2015). Resultados del estudio experimental de flipped learning en el ámbito de la enseñanza de matemáticas en ingeniería. En M. Ruiz (Coord.), *Actas de las XII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria* (pp. 774-782). Madrid: Universidad Europea de Madrid. <http://bitly.ws/SwAd>
- Castells, M (2000). *Internet y la sociedad red*. UOC <http://bitly.ws/SwAe>
- Castells, M. (2001a). *La galaxia Internet*. Arete.
- Castells, M. (2001b). *La Era de la Información. Vol. II: El poder de la identidad*. Siglo XXI Editores.

- Castells, M. (2002). *La Era de la Información. Vol. I: La Sociedad Red*. Siglo XXI Editores.
- Carrera, F., Vaquero, E., y Balsells, M. (2011). Instrumento de evaluación de competencias digitales para adolescentes en riesgo social. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa* (35), 1-25. <http://bitly.ws/SwAh>
- Cervantes, R., y Chaparro-Medina, P. (2021). Transformaciones en los hábitos de comunicación y sociabilidad a través del incremento del uso de redes socio-digitales en tiempo de pandemia. *Ámbitos. Revista Internacional de Comunicación*. (52), 37 – 51. <http://bitly.ws/SwAi>
- Chadwick, C. (1979). Why educational technology is failing (and what should be done to create success), *Educational Technology*, 19, 7-19. <http://bitly.ws/SwAk>
- Chaín, R. (2003). *Trayectorias Escolares en la Universidad Veracruzana*. Universidad Veracruzana. <http://bitly.ws/SwAm>
- Chaín, R. (2015). Prólogo. En J. Ortega, R. López y E. Alarcón (Coord.). *Trayectorias Escolares en Educación Superior*. (pp. 9-13). Universidad Veracruzana.
- Clarenc, C (2013). *Analizamos 19 plataformas de eLearning: investigación colaborativa sobre LMS*. Grupo GEIPITE. <http://bitly.ws/SwAq>
- Cortés, J. (2020). Competencias informacionales: Pasaporte para la ciudadanía digital. En L. Saldado y R. Valenzuela (Eds.), *Ciudadanía Digital: Implicaciones en el espacio público* (75 – 95) Editorial Tirant lo Blanch. <http://bitly.ws/SwAt>
- Cuevas, R. (2014). Las TIC como instrumento pedagógico en la educación superior. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*. 5(9). 64-79. <http://bitly.ws/SwAu>
- Das, A., Khai, T., Thomas, S., Richardson, J y Zanda, M. (2019). Flipped classroom pedagogy: Using pre – class videos in an undergraduate business information systems management course. *Education + Training*, 61(6), 756 - 774. <http://bitly.ws/SwAw>
- Dehghanzadeh, S. y Jafaraghaee, F. (2018). Comparing the effects of traditional lecture and flipped classroom on nursing students' critical thinking disposition: A quasi-experimental study. *Nurse Education Today*, 71, 151-156. <http://bitly.ws/SwAB>
- DeVellis, R. (2003). *Scale development. Theory and applications*. (2ª ed.). Sage Publications.

- Dirección General de Educación Superior Tecnológica [DGEST] (2012). *Modelo educativo para el siglo XXI. Formación y desarrollo de competencias profesionales*. SEP. <http://bitly.ws/SwAD>
- Díaz, A., y Hernández, R. (2001) *Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo: Una interpretación constructivista*. McGraw Hill.
- Diario Oficial de la Federación (DOF). (23 de diciembre 2020). *Consejo de Representantes de la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos. CONASAMI*. México. Diario Oficial de la Federación. <http://bitly.ws/SwAJ>
- Domínguez, L., Vega, N., Espitia, E., Sanabria, A., Corso, C., Serna, A., y Osorio, C. (2015). Impacto de la estrategia de aula invertida en el ambiente de aprendizaje en cirugía: Una comparación con la clase magistral. *Biomédica*, 35, 513-521. <http://bitly.ws/SwAK>
- Duart, J. y Sangrà, A. (comps.) (2000), *Aprender en la virtualidad*. España: Gedisa.
- Durán, P., Santos, J., y Gil, R. (2012). *Guía de formación dual*. Repositorio Institucional Superior Tecnológico CEMLAD. <http://bitly.ws/SwAL>
- e-México (2005). Sistema nacional e – México. En e-México *Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2001 – 2006* (pp. 253 – 272). <http://bitly.ws/SwAN>
- ECDL (2007). *European Computer Driving License/International Computer Driving License Syllabus Version 5.0*. ICDL. <http://bitly.ws/SwAQ>
- Enciclomedia (2012). *Libro Blanco: Programa Enciclomedia*. SEP. <http://bitly.ws/SwAT>
- Enríquez, M., y Rentería, P. (2007). Estrategias de aprendizaje para la empleabilidad en el mercado del trabajo de profesionales recién egresados. *Universitas psychologica*, 6, (1), 89-103. <http://bitly.ws/SwAU>
- Facultad de Filosofía y Letras Oficial. (8 de octubre de 2021). Conferencia de clausura. "Educación híbrida y sus contribuciones a la reducción de la brecha social", a cargo del Dr. Alberto Ramírez Martinell. [Video]. Facebook. <http://bitly.ws/SwAX>
- Fernández, J., Peña, A., y Vera, F. (2006). Los estudios de trayectoria escolar. Su aplicación en la educación media superior. *Graffylia. Revista de la Facultad de Filosofía y Letras*, (6), 24-29. <http://bitly.ws/SwAZ>
- Freiberg, A., Ledesma, R., y Fernández, M. (2017). Estilos y estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios de Buenos Aires. *Revista de Psicología*, 35 (2), 511-549. <http://bitly.ws/SwB2>

- Galindo, H. (2018). Un metaanálisis de la metodología flipped classroom en el aula de educación primaria. *EDUTECH. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (63), 73-85. <http://bitly.ws/SwB4>
- García, L. (diciembre de 2004). *Aprendizaje móvil: m – learning*. Boletín electrónico de Noticias de educación a distancia [BENED]. <http://bitly.ws/SwB6>
- García, L. (21 de septiembre de 2022). *Aula invertida como parte del proceso enseñanza – aprendizaje de la Ingeniería Mecatrónica*. [Ponencia]. XXVIII Congreso Internacional de la SOMIM. Bogotá, Colombia. <http://bitly.ws/SwBc>
- García, C., Camacho, M., y Ancona, M. (2012). El uso de las tecnologías digitales como un proceso educativo en la sociedad del conocimiento. *Etic@net*, 12(1), 83-95. <http://bitly.ws/SwBj>
- García, M., Reyes, J., Godínez, G. (2017). Las TIC en la educación superior, innovaciones y retos. *Revista Iberoamericana de las Ciencias Sociales y Humanísticas*, 6(12), 299-316. <http://bitly.ws/SwBm>
- George, C., y Ramírez, A. (2019). Competencias investigativas y saberes digitales de estudiantes de posgrado en la modalidad virtual. *Certiuni Journal*, (5), 65-78. <http://bitly.ws/SwBp>
- George-Reyes, C., y Salado, L. (2020). Aproximación a la incorporación del capital digital en la escuela. *Religación. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(25), 133-144. <http://bitly.ws/SwBt>
- Georgouli, K., Skalkidis, I., y Guerreiro, P. (2008). A framework for adopting LMS to introduce e-learning in a traditional course. *Educational Technology & Society*, 11(2), 227-240. <http://bitly.ws/SwBx>
- Gillette, C., Rudolph, M., Kimble, C., Rockich-Winston, N., Smith, L., y Broedel-Zaugg, K. (2018). A meta-analysis of outcomes comparing flipped classroom and lecture. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 82(5), 433-440. <http://bitly.ws/SwBz>
- González-Quiñones, F., Tarango, J., y Villanueva-Ledezma, A. (2019). Hacia una propuesta para medir capacidades digitales en usuarios de internet. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 42(3), 197-212. <http://bitly.ws/SwBB>
- Gross, B. (2018). La evolución del e-learning: del aula virtual a la red. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(2), 69-82. <http://bitly.ws/SwBF>

- Guillén – Rascón, G., Ascencio – Baca, G., y Tarango, J (2016). Alfabetización digital: Una perspectiva sociológica. *E-Ciencias de la Información*. 6(2), 1-21. <http://bitly.ws/SwBI>
- Hair J., Anderson R., Tatham R. & Black W. (2008). Análisis multivariante. (5ª ed.). Pearson Prentice Hall.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M (2014). *Metodología de la Investigación*. (6ª ed.). Mc Graw Hill
- Hernández-Silva, C., y Tecpan, S. (2017). Aula invertida mediada por el uso de plataformas virtuales: Un estudio de caso en la formación de profesores de física. *Estudios Pedagógicos*, 18(3), 193-204. <http://bitly.ws/SwBL>
- Hew, K. y Lo, C. (2018). Flipped classroom improves student learning in health professions education: A meta-analysis. *BMC Medical Education*, 18(38), 1-12. <http://bitly.ws/SwBR>
- Hinojo, F., Mingorance, A., Trujillo, J., Aznar, I., y Cáceres, M. (2018). Incidence of the flipped classroom in the physical education students' academic performance in university contexts. *Sustainability*, 10(5), 1-13. <http://bitly.ws/SwBU>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2018). *Encuesta Nacional sobre disponibilidad y uso de tecnologías de información en los hogares 2018*. INEGI. <http://bitly.ws/SwBV>
- Inzunza – Mejía, P., López – Carmona, A., y Rivera – Obregón, M. (2022). El enfoque de aula invertida como innovación en la educación superior ante el CoVid19. *Red de Cuerpos Académicos en Investigación Educativa de la UAEM*, 4(12). 73 – 95. <http://bitly.ws/SwBY>
- Islas., O y Gutiérrez, F. (2000). La ruta de la cultura mexicana. *Revista Razón y Palabra*. (17). <http://bitly.ws/SwC2>
- ITESM [Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey] (s.f.). *Guía para el examen de computación*. Tecnológico de Monterrey. <http://bitly.ws/SwC7>
- ITCH (2020). *Informes de rendición de cuentas 2019*. Tecnológico de Chihuahua. <http://bitly.ws/SwC8>
- Kang, S. (2018). The comparison of flipped learning effects in Korean school classes. *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*, 10(1), 100-108. <http://bitly.ws/SwC9>

- Kempt, J. (1987). Perspectives on the instructional technology (IT) field. *Educational Technology*, 27 (9), 8-12. <http://bitly.ws/SwCd>
- Läg, T y Grom, R. (2019). Does the flipped classroom improve student learning and satisfaction? A semantic review and meta – analysis. *AERA Open*, 5(3), 1 – 17. <http://bitly.ws/SwCi>
- León, A., Risco, E. y Alarcón, C. (2014). Estrategias de aprendizaje en educación superior en un modelo curricular por competencias. *Revista de la Educación Superior*, 43(4), 172, 123-144. <http://bitly.ws/SwCo>
- López, M (2007) Uso de las TIC en la educación superior de México. Un estudio de caso. *Apertura*, 63 – 81. <http://bitly.ws/SwCs>
- López, M., Flores, K., y Tejeda, C (2020). Las TIC en el diseño de las políticas educativas. El caso de México. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*. 29(32). <http://bitly.ws/SwCt>
- Love, B., Yang, T., Xue, J., y Zuo, M. (2018). Impact of student agency on learning performance and learning experience in a flipped classroom. *British Journal of Educational Technology*, 50(2), 819 – 831. <http://bitly.ws/SwCv>
- Matzumura, J., Gutiérrez, H., Zamudio, L., y Zavala, J. (2018). Aprendizaje invertido para la mejora y logro de metas de aprendizaje en el curso de metodología de la investigación en estudiantes de universidad. *Revista Electrónica Educare*, 22(3), 1-21. <http://bitly.ws/SwCx>
- May, N., Patrón, R. y Sahuí, J. (2017). Ambientes educativos a distancia para la mejora de la enseñanza: Uso de Classroom. *Revista Electrónica sobre Cuerpos Académicos y Grupos de Investigación*, 4(8), 1-13. <http://bitly.ws/SwCz>
- Megarry, J. (1983). Educational technology: Promise and performance. *PLET*, 20 (2), 133-137. <http://bitly.ws/SwCB>
- Mendoza, J. (1 de junio de 2003). *Concepto de e – Learning: Educación a distancia*. Millenium. <http://bitly.ws/SwCK>
- Menéndez, P., y Enríquez, E (2014). *Estudio sobre los hábitos de los usuarios de internet en México 2014*. Asociación Mexicana de Internet [AMIPCI]. <http://bitly.ws/SwCM>
- Miragall, M., y García-Soriano, G. (2016). Transformando una clase del grado en psicología en una flipped classroom. *@TIC. Revista de Innovación Educativa*, (17), 21-29. <http://bitly.ws/SwCR>

- Monereo, C., Castelló, M., Clariana, M., Palma, M., y Pérez, M. (coord.) (2001) *Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje; Formación del profesorado y aplicación en la escuela*. Graó. <http://bitly.ws/SwCU>
- Monereo, F. (coord.) (2002). *Estrategias de aprendizaje*. Machado Libros.
- Moreno-Badajós, P. (2019). Percepción sobre competencias digitales en alumnos de educación superior. *Atlante; Cuadernos de Educación y Desarrollo*. <http://bitly.ws/SwCY>
- Muñoz., M. (2020). Políticas educativas e incorporación de las TIC a la educación superior mexicana. *Revista Digital Universitaria* 21(6). <http://bitly.ws/SwCZ>
- O'Flaherty, J y Phillips, C. (2015). The use of flipped classrooms in higher education: A scoping review. *The Internet and higher Education*, 25, 85 – 95. <http://bitly.ws/SwD5>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. [OCDE] (2012). *Multilingual summaries education al glance (Summary in Spanish)*. OCDE. <http://www.oecd.org>
- Ochoa-Ontiveros, Mélida María (2019). Trayectoria escolar y estrategias extra-clase para cumplir deberes escolares. Tesis (Maestría en Innovación Educativa, Universidad Autónoma de Chihuahua. Chihuahua, México).
- Ortega, J (2015). Surgimiento de la propuesta del estudio de las trayectorias escolares en la Universidad Veracruzana. En J. Ortega, R. López y E, Alarcón (Coord.). *Trayectorias Escolares en Educación Superior*. (pp. 23-42). Universidad Veracruzana.
- Ortega, J., López, R., y Alarcón, E. (2015). Introducción. En J. Ortega, R. López y E, Alarcón (Coord.). *Trayectorias Escolares en Educación Superior*. (pp. 15 - 20). Universidad Veracruzana.
- Parra, H., Garay, J y Aguilar, E. (2019). Validez y consistencia de un cuestionario que mide: factores asociados a la salud, desempeño académico y profesional de los médicos residentes de México. *Revista Electrónica Científica de Investigación Educativa*. 4(2), 1327 – 1336. <http://bitly.ws/SwDd>
- Pérez, J. (2020). *Red por los Derechos de la Infancia en México*. (página de Facebook) <http://bitly.ws/SwDf>
- Pérez, E., Herrera, L., Maldonado, G., y Mendoza, N. (2010). Aplicación de un LMS como herramienta de b-learning en estudios de posgrado. *Revista de Investigación e Intervención social*. (9), 33-41. <http://bitly.ws/SwDk>

- Pressley, M., Forrest-Pressley, D., Elliott-Faust, D., y Miller, G. (1985). Children's use of cognitive strategies, how to teach strategies and what to do if they cannot be taught. En M. Pressley y C. J. Brainerd (eds.), *Cognitive learning and memory children*. Springer-Verlag.
- Ramírez, A. (2012). Saberes Digitales Mínimos: Punto de partida para la incorporación de TIC en el currículum universitario. En H. Vargas (coord.). *Innovación educativa, experiencias desde el ámbito del proyecto aula*. (pp. 997-1004). Fundación para la Educación Superior (FESI), AC. Universidad Veracruzana. <http://bitly.ws/SwDo>
- Ramírez-Martinell, A., y Maldonado, G. (2015). Multimodalidad en educación superior. En Ramírez, A y Casillas, M (coords.), *Háblame de TIC 2: Internet en Educación Superior* (pp. 19-37). Brujas. <http://bitly.ws/SwDt>
- Ramírez, A. y Casillas, M. (2015). Los saberes digitales de los universitarios. En Micheli, J. (Coord.). *Educación virtual y universidad, un modelo de evolución*. (pp. 77-106). Serie Estudios Biblioteca de Ciencias Sociales y Humanidades. México: Universidad Autónoma Metropolitana. <http://bitly.ws/SwDx>
- Ramírez, A., y Casillas, M. (2016). Una metodología para la incorporación de las TIC al currículum universitario. En Ramírez, A y Casillas, M (coords.), *Háblame de TIC 3: Educación Virtual y Recursos Educativos* (pp. 31-49). Brujas. <http://bitly.ws/SwDA>
- Ramírez, A., Martínez, K., Aguilar, J., y Rodríguez, M. (2018). Presencia de las TIC en la revista de la educación superior de la ANUIES. *Revista de la Educación Superior*. 47(187), 133-162. <http://bitly.ws/SwDI>
- Ramírez, A. (2019). Uso, efectividad, y limitaciones del teléfono inteligente en la educación superior. *Revista electrónica de investigación e innovación educativa*, 4(2), 25-32. <http://bitly.ws/SwDM>
- Redacción (23 de marzo, 2020) . *Pandemia y Crisis económica obligó a 738 mil dejar la escuela: INEGI*. Tiempo. La noticia Digital. <http://bitly.ws/SwDN>
- Reyes, A. (2015). Educación y formación en la Unión Europea: Análisis del proceso de Bolonia, el espacio europeo de educación superior, la estrategia Europa 2020 y el programa Erasmus+. *Derecho y Cambio Social*, 12(42), 1-23. <http://bitly.ws/SwDR>
- Rosenthal, J. (1994). Reliability and social work research. *Social Work Research*, 18(2), 115-121. <http://bitly.ws/SwDV>

- Saavedra, C., Casillas, M., Ramírez, A. (2019). Saberes digitales: Un desafío para los maestros de hoy. *Revista Electrónica de Investigación Educativa* (4)3. 84-91. <http://bitly.ws/SwE2>
- Salado, L., Ramírez-Martinell, A., y Ochoa, R. (2017). Hábitos de lectura y afinidad tecnológica de los estudiantes universitarios: estudio comparativo de cinco universidades de habla hispana: Reading Habits and Technological Affinity of University Students: A Comparative Study of Five Spanish-speaking Universities. *Estudios lambda. Teoría y Práctica de la Didáctica en Lengua y Literatura.*, 2(1), 1–24. <http://bitly.ws/SwE3>
- Salado, L., Amavizca, S., Richart, R., y Rodríguez, R. (2019). Alfabetización digital de estudiantes universitarios en las modalidades presencial y virtual. *Revista Electrónica de Investigación e Innovación Educativa*, 5(1), 30-47. <http://bitly.ws/SwE5>
- Sangrá, A. y González, M. (coords.) (2004). *La transformación de las universidades a través de las TIC. Discursos y prácticas*. Editorial UOC
- Sola, T., Aznar, I., Romero, J., Rodríguez-García, A. (2019). Eficiencia del método Flipped Classroom en la universidad: Metaanálisis de la producción científica de impacto. *REICE. Revista iberoamericana sobre la calidad, eficacia y cambio en educación*, 17(1). 25-38. <http://bitly.ws/SwE8>
- Strelan, P., Osborn, A., y Palmer, E. (2019). Student satisfaction with courses and instructors in a flipped classroom. A meta – analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 36(3), 295 - 314. <http://bitly.ws/SwEc>
- Spitzer, D. (1987). Why educational technology has failed. *Educational Technology*, 27 (9), 18-21. <http://bitly.ws/SwEj>
- Tarango, J., Machín-Mastromatteo, J y Romo-González, J.(2019). Evaluación según diseño y aprendizaje de Google Classroom y Chamilo. *Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 10(19), 91-104. <http://bitly.ws/SwEo>
- Tecnológico Nacional de México [TecNM] (2015). *Modelo de educación dual para nivel licenciatura del Tecnológico Nacional de México*. SEP. <http://bitly.ws/SwEt>
- TecNM, (2021a). Misión, Visión y Valores. En *Tecnológico Nacional de México, Campus Chihuahua*. <http://bitly.ws/SwEC>
- TecNM Campus Chihuahua (2021b). Modelo de Educación Dual TecNM. En *Tecnológico Nacional de México, Campus Chihuahua*. <http://bitly.ws/SwEG>

- TecNM Campus Chihuahua (2022). Modelo de Educación híbrida. En *Tecnológico Nacional de México, Campus Chihuahua*. <http://bitly.ws/SwEH>
- Tinto, V. (1986). Una reconsideración de las teorías de la deserción estudiantil. En Agathon Press (Ed.), *Handbook of theory and research* (pp. 359-384). New York: Editor.
- Touchton, M. (2015). Flipping the classroom and student performance in advance Statistics. Evidence from a Quasi-Experiment. *Journal of Political Science Education*, 11(1), 28 – 44. <http://bitly.ws/SwEM>
- Tourón, J. y Santiago, R. (2015). El modelo flipped learning y el desarrollo del talento en la escuela. *Revista de Educación*, 368, 196-231. <http://bitly.ws/SwEZ>
- UNAM [Universidad Nacional Autónoma de México]. (2020). *TICómetro*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México - Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación. <http://bitly.ws/SwF7>
- UNESCO. (2008). *Estándares de competencia en TIC para docentes*. UNESCO. <http://bitly.ws/SwF9>
- Vidal, M. (2006). Investigación de las TIC en la educación. *Revista latinoamericana de tecnología educativa*. 5(2). 539-552. <http://bitly.ws/SwFd>
- Vidal, M., Rivera, N., Nolla, N., Morales, I. y Vialart, M. (2016). Aula invertida, nueva estrategia didáctica. *Educación Media Superior*, 30(3), 1-12. <http://bitly.ws/Swra>
- Valle, A., González, C., Cuevas, G., y Fernández, S. (1998). Las estrategias de aprendizaje: características básicas y su relevancia en el contexto escolar. *Revista de Psicodidáctica*, 6, 53-68. <http://bitly.ws/SwFg>
- Valle, R., Rojas, G., y Villa, A. (2000). El análisis de las trayectorias escolares en la UNAM: Un método de análisis. En R. Chaín (Ed), *Deserción, Rezago y E-ciencia Terminal en las IES. Propuesta metodológica para su estudio*, (pp. 51-74). ANUIES. <http://bitly.ws/Swpm>
- Vázquez, E., Ramírez, M. y Zavala, Z. (2017). *Manejo de información digital en estudiantes de bachillerato. Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en educación*. [Ponencia] XIV Congreso Nacional de Investigación Educativa. San Luis Potosí. <http://bitly.ws/SwFj>
- Vosloo, S. (2013). Aprendizaje móvil y políticas, Cuestiones clave. Francia: UNESCO.
- Weinstein, C., y Mayer, R. (1986). The teaching of learning strategies. En M. C. Wittrock (ed.), *Handbook of research in teaching* (3ª ed.) (pp. 315-327). Macmillan.

Zhai, X., Gu., J, Lin, H., Liang y Tsai, C (2017). An experimental learning perspective on student's satisfaction model in a flipped classroom context. *Educational Technology and Society*, 20(1), 198 – 210. <http://bitly.ws/SwFo>

Anexo. Instrumento Final

Saberes Digitales y su impacto en la trayectoria escolar

La finalidad de este cuestionario es la de encontrar la relación entre los saberes digitales de los estudiantes y su trayectoria escolar. La información recabada en esta encuesta es totalmente anónima y confidencial. Los datos recabados serán usados sólo con fines académicos.

Datos generales

Lee con atención las preguntas

1. Edad en años cumplidos
2. ¿Cuál es tu género?
 Masculino
 Femenino
3. ¿Qué semestre cursas actualmente?
 Segundo
 Tercero
 Cuarto
 Quinto
 Sexto
 Séptimo
 Octavo
 Noveno
4. ¿Cuál carrera estás cursando actualmente?
5. ¿Cuál fue tu promedio escolar en el semestre pasado?
6. ¿Cuál es tu promedio general en la carrera que cursas?
7. ¿Eres alumno regular? (Un alumno es regular cuando se encuentra en el semestre de acuerdo con su generación de ingreso y ha acreditado de manera ordinaria todas las materias de los semestres previos)
 Si
 No
8. Si eres alumno irregular. ¿Cuántas materias has reprobado en tu carrera?
9. ¿Cómo has acreditado las materias que reprobaste?
 Examen de 2da Oportunidad
 Recursando la materia
 Examen especial
 Otro

Estudio socioeconómico

Gracias por seguir participando. Recuerda que los datos recabados solamente son para fines académicos y son totalmente anónimos

1. ¿Cuántas personas viven en tu casa?

1 - 3
 4 - 6
 7 o más

2. ¿Cuántos focos hay en tu casa?

1 - 4
 5 - 10
 11 - 15
 16 - 20
 21 o más

3. ¿Cuántas recámaras hay en tu casa?

1
 2
 3
 4
 5 o más

4. ¿Cuántos baños con regadera hay en tu casa?

1
 2
 3 o más

5. ¿Cuáles de los siguientes servicios básicos pagan en tu casa?

Agua
 Luz
 Teléfono
 Internet
 Televisión de paga
 Paquetes (Teléfono, Internet, Televisión)
 Gas entubado
 Otra

Tecnología y Conectividad

Gracias por seguir participando. Recuerda que los datos recabados son para uso académico solamente

1. ¿Cómo te conectas a internet?

Datos móviles
 Utilizo Wi-Fi en casa
 Utilizo Wi-Fi Institucional
 Voy a un cibercafé
 No me conecto
 Otro

2. ¿Con cuáles de los siguientes dispositivos cuentas en tu casa?

- Teléfono inteligente
- Computadora de escritorio
- Laptop o Computadora portátil
- Tablet
- Consolas de videojuegos
- Otro

3. ¿Cuántos dispositivos tienen en tu casa?

Dispositivo / Cantidad	0	1	2	3 a 5	6 o más
Teléfono inteligente					
Computadora de escritorio					
Laptop / computadora portátil					
Tabletas					
Consolas de videojuegos					

4. ¿Cuáles de los siguientes servicios de tecnología pagan en tu casa?

- Spotify
- Netflix
- Claro Video
- Aplicaciones de paga para celular
- Licencias de Software
- Amazon
- Disney +
- Ninguno
- Otro

5. ¿Cuáles dispositivos utilizas para conectarte a internet?

- Teléfono Inteligente
- Computadora de Escritorio
- Laptop o computadora portátil
- Tablet
- Consolas de videojuegos
- Otra

6. En la mayoría de los casos, ¿Con que fin te conectas a internet?

- Fines sociales
- Fines lúdicos, de entretenimiento o esparcimiento
- Fines académicos

7. Aproximadamente, ¿Cuántas horas al día pasas conectado al internet?

8. Del tiempo que usas internet, ¿Qué tiempo lo usas académicamente?

- Rara vez/ Ocasionalmente
- Cada mes
- Cada semana
- Varias veces a la semana
- Varias veces al día

9. Normalmente, ¿Qué haces cuando estás conectado a internet?

Cursos en línea en plataformas (Moodle, SEL Google Classroom, Edmodo, Chamilo)
Redes Sociales (Facebook, Twitter, Instagram, Tinder, Snapchat, Pinterest)
Mensajería Instantánea (WhatsApp, Facebook Messenger, Telegram)
Videollamadas sociales (Skype, Google Meet, FaceTime, Teams, Zoom)
Sesiones virtuales académicas (Skype, Google Meet, FaceTime, Teams, Zoom)
Correo Electrónico (Gmail, Hotmail, institucional, Outlook)
Videojuegos (Nintendo, PlayStation, Xbox, Aplicaciones para tableta/celular)
Plataformas de Videos (TikTok, YouTube, kwai)
Almacenamiento en Nube(Drive, Dropbox, OneDrive)
Búsqueda de información con fines Académicos(Base de Datos, Google Académico, Khan Academy, Eduteca, ResearchGate, Academy, Coursera, MéxicoX)
Otra

10. Normalmente, ¿Qué haces cuando estás conectado a internet?

	Menos de 1 hr al día	1 a 3 hrs	Más de 3hrs
Cursos en línea en plataformas (Moodle, SEL Google Classroom, Edmodo, Chamilo)			
Redes Sociales (Facebook, Twitter, Instagram, Tinder, Snapchat, Pinterest)			
Mensajería Instantánea (WhatsApp, Facebook Messenger, Telegram)			
Videollamadas sociales (Skype, Google Meet, FaceTime, Teams, Zoom)			
Sesiones virtuales académicas (Skype, Google Meet, FaceTime, Teams, Zoom)			
Correo Electrónico (Gmail, Hotmail, institucional, Outlook)			
Videojuegos (Nintendo, PlayStation, Xbox, Aplicaciones para tableta/celular)			
Plataformas de Videos (TikTok, YouTube, kwai)			
Almacenamiento en Nube(Drive, Dropbox, OneDrive)			
Búsqueda de información con fines Académicos(Base de Datos, Google Académico, Khan Academy, Eduteca, ResearchGate, Academy, Coursera, MéxicoX)			
Otra			

Desarrollo de productos Académicos fuera del aula o productos extra-clase

En esta parte, se analizará si conoces (sabes utilizar) los saberes digitales presentados, así como la frecuencia de uso extra - clase en tu proceso de enseñanza - aprendizaje

Tu respuesta será en escala, donde 0 es un grado de conocimiento y uso mínimo y el 5 será un grado de conocimiento y uso máximo

Uso de Sistemas Digitales

1. Usar de teléfono inteligente, computadoras de escritorio, tabletas y computadoras portátiles

Conocimiento / uso	0	1	2	3	4	5
Conocimiento						
Uso fuera del aula						

2. Conectarme a internet

Conocimiento / uso	0	1	2	3	4	5
Conocimiento						
Uso fuera del aula						

3. Instalar aplicaciones en teléfono y / o tabletas

Conocimiento / uso	0	1	2	3	4	5
Conocimiento						
Uso fuera del aula						

4. Usar impresora, scanner, o multifuncional

Conocimiento / uso	0	1	2	3	4	5
Conocimiento						
Uso fuera del aula						

5. Usar y conectar un cañón a la computadora

Conocimiento / uso	0	1	2	3	4	5
Conocimiento						
Uso fuera del aula						

6. Compartir (Copiar y transferir) archivos mediante una memoria USB o vía Bluetooth o vía la nube

Conocimiento / uso	0	1	2	3	4	5
Conocimiento						
Uso fuera del aula						

7. Descargar y adjuntar archivos en correo electrónico

Conocimiento / uso	0	1	2	3	4	5
Conocimiento						
Uso fuera del aula						

8. Organizar, comprimir, renombrar y respaldar archivos en carpetas

Conocimiento / uso	0	1	2	3	4	5
Conocimiento						
Uso fuera del aula						

9. Transferir archivos de un teléfono inteligente o tableta a una computadora

Conocimiento / uso	0	1	2	3	4	5
Conocimiento						
Uso fuera del aula						

10. Utilizar software para cambiar formato de archivos

Conocimiento / uso	0	1	2	3	4	5
Conocimiento						
Uso fuera del aula						

11. Usar buscadores como Google, Bing, Yahoo!

Conocimiento / uso	0	1	2	3	4	5
Conocimiento						
Uso fuera del aula						

12. Usar de canales de video o tutoriales

Conocimiento / uso	0	1	2	3	4	5
Conocimiento						
Uso fuera del aula						

Desarrollo de productos Académicos fuera del aula o productos extra-clase

En esta parte, se analizará si conoces (sabes utilizar) los saberes digitales presentados, así como la frecuencia de uso extra - clase en tu proceso de enseñanza - aprendizaje

Tu respuesta será en escala, donde 0 es un grado de conocimiento y uso mínimo y el 5 será un grado de conocimiento y uso máximo

Manipulación de contenido

1. Insertar imágenes y tablas en un documento.

Conocimiento / uso	0	1	2	3	4	5
Conocimiento						
Uso fuera del aula						

2. Elaborar presentaciones electrónicas

Conocimiento / uso	0	1	2	3	4	5
Conocimiento						
Uso fuera del aula						

3. Buscar y sustituir palabras en un texto

Conocimiento / uso	0	1	2	3	4	5
Conocimiento						
Uso fuera del aula						

4. Aplicar diferentes estilos al texto

Conocimiento / uso	0	1	2	3	4	5
Conocimiento						
Uso fuera del aula						

5. Guardar archivos de texto o diapositivas en PDF

Conocimiento / uso	0	1	2	3	4	5
Conocimiento						
Uso fuera del aula						

6. Elaborar documentos colaborativos en la nube

Conocimiento / uso	0	1	2	3	4	5
Conocimiento						
Uso fuera del aula						

7. Usar calculadora en computadora o celular

Conocimiento / uso	0	1	2	3	4	5
Conocimiento						
Uso fuera del aula						

8. Usar fórmulas y / o funciones para operaciones básicas, promedios y porcentajes en una hoja de cálculo

Conocimiento / uso	0	1	2	3	4	5
Conocimiento						
Uso fuera del aula						

9. Usar Formularios de Google u otras herramientas para el diseño de encuestas

Conocimiento / uso	0	1	2	3	4	5
Conocimiento						
Uso fuera del aula						

10. Usar Software para calcular, tabular o graficar datos estadísticos

Conocimiento / uso	0	1	2	3	4	5
Conocimiento						
Uso fuera del aula						

11. Usar herramientas para realizar infogramas, mapas conceptuales o esquemas

Conocimiento / uso	0	1	2	3	4	5
Conocimiento						
Uso fuera del aula						

Desarrollo de productos Académicos fuera del aula o productos extra-clase Atributos de Alfabetización Digital

En esta parte, se analizará si conoces (sabes utilizar) los saberes digitales presentados, así como la frecuencia de uso extra - clase en tu proceso de enseñanza - aprendizaje

Tu respuesta será en escala, donde 0 es un grado de conocimiento y uso mínimo y el 5 será un grado de conocimiento y uso máximo

1. Revisar más allá de los primeros tres resultados de búsqueda

Conocimiento / uso	0	1	2	3	4	5
Conocimiento						
Uso fuera del aula						

2. Usar de palabras clave y recursos en español e inglés para mejorar la búsqueda de información

Conocimiento / uso	0	1	2	3	4	5
Conocimiento						
Uso fuera del aula						

3. Diferenciar los sitios para la búsqueda de información de calidad y confiable

Conocimiento / uso	0	1	2	3	4	5
Conocimiento						
Uso fuera del aula						

4. Identificar que la información actual y pertinente

Conocimiento / uso	0	1	2	3	4	5
Conocimiento						
Uso fuera del aula						

5. Citar correctamente las fuentes de información, respetando los derechos de autor

Conocimiento / uso	0	1	2	3	4	5
Conocimiento						
Uso fuera del aula						

6. Usar Software legal y / o de acceso abierto

Conocimiento / uso	0	1	2	3	4	5
Conocimiento						
Uso fuera del aula						

7. Usar de Google Académico, páginas de contenido educativo, bibliotecas digitales

Conocimiento / uso	0	1	2	3	4	5
Conocimiento						
Uso fuera del aula						

Desarrollo de productos Académicos fuera del aula o productos extra-clase

En esta parte, se analizará si conoces (sabes utilizar) los saberes digitales presentados, así como la frecuencia de uso extra - clase en tu proceso de enseñanza - aprendizaje

Tu respuesta será en escala, donde 0 es un grado de conocimiento y uso mínimo y el 5 será un grado de conocimiento y uso máximo

Atributos de Ciudadanía Digital

1. Cuidar mis datos personales

Conocimiento / uso	0	1	2	3	4	5
Conocimiento						
Uso fuera del aula						

2. Usar de contraseñas seguras

Conocimiento / uso	0	1	2	3	4	5
Conocimiento						
Uso fuera del aula						

3. Evitar la participación en situaciones de bullying hacia otras personas

Conocimiento / uso	0	1	2	3	4	5
Conocimiento						
Uso fuera del aula						

4. Distinguir y evitar la propagación de noticias falsas

Conocimiento / uso	0	1	2	3	4	5
Conocimiento						
Uso fuera del aula						

5. Evitar participar en juegos por internet que me ponen en riesgo

Conocimiento / uso	0	1	2	3	4	5
Conocimiento						
Uso fuera del aula						

6. Evitar la distribución de fotografías en situaciones inapropiadas

Conocimiento / uso	0	1	2	3	4	5
Conocimiento						
Uso fuera del aula						

7. Identificar llamadas y mensajes con fines ilegales

Conocimiento / uso	0	1	2	3	4	5
Conocimiento						
Uso fuera del aula						

8. Participar en movimientos estudiantiles, ciudadanos o políticos

Conocimiento / uso	0	1	2	3	4	5
Conocimiento						
Uso fuera del aula						

Frecuencia de uso de los Saberes Digitales

1. ¿ Con qué frecuencia utilizas las herramientas relacionadas con los saberes digitales?

Saberes Digitales / Frecuencia	Nunca	Casi nunca	Con poca frecuencia	Con mucha frecuencia	Siempre
Uso de Sistemas Digitales					
Manipulación de contenido					
Alfabetización Digital					
Ciudadanía Digital					

Tipos de Estrategias de Aprendizaje

1. ¿Cuáles de las siguientes estrategias Cognitivas utilizas fuera del aula o de manera extra-clase para mejorar tu aprendizaje?

	Repetir en voz alta la parte importante de tus lecturas
	Subrayar lo más importante de tus lecturas
	Tomar notas de lo que resulte más importante
	Reflexionar lo estudiado
	Relacionar temas nuevos con temas anteriores
	Otra

2. ¿Cuáles de las siguientes estrategias Metacognitivas utilizas fuera del aula o de manera extra-clase para mejorar tu aprendizaje?

	Establecer metas de estudio
	Repasar los temas previos a la clase
	Programación de tiempos de estudio
	Otra

3. ¿Cuáles de las siguientes estrategias Afectivas utilizas fuera del aula o de manera extra-clase para mejorar tu aprendizaje?

	Mostrar y mantener la motivación
	Estar atento al tema de estudio
	Aumentar mi concentración
	Disminuir la angustia al estudiar
	Otra

4. ¿Cuáles de las siguientes estrategias Organización utilizas fuera del aula o de manera extra-clase para mejorar tu aprendizaje?

	Mapas conceptuales
	Cuadros sinópticos
	Mapas mentales
	Arboles comparativos

Dificultades con el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación

Finalmente conoceremos si tienes algunas dificultades en el uso de las TIC fuera de clase

1. ¿Cuáles son las mayores dificultades que tienes o tuviste con el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación?

2. De las dificultades que mencionaste, ¿Cuáles te interesaría superar?

3. ¿Por qué te interesaría superar esas dificultades?

4.- ¿Tienes algún comentario general?

¡Muchas Gracias por tu amable colaboración!