

Tribus digitales cognitivas en el aula

Digital cognitive tribes in classroom

Isabel Cristina Flores Rueda* | José de Jesús Rodríguez-Sánchez** | Beatriz Virginia Tristán Monrroy***

Recepción del artículo: 06/07/2023 | Aceptación para publicación: 29/02/2024 | Publicación: 22/03/2024

RESUMEN

Este estudio tuvo como propósito explorar la conformación de tipos de estudiantes e identificar una posible relación entre su trayectoria educativa y su percepción en cuanto al nivel de habilidades cognitivas y técnicas. El diseño de la investigación fue de tipo cuantitativo, de corte transeccional correlacional. El análisis siguió el modelo de ecuaciones estructurales, conglomerados jerárquicos y de K-means, así como una prueba de hipótesis de Chi-cuadrada. La información fue recopilada de 191 estudiantes universitarios y los resultados, además de identificar una relación entre el semestre cursado y las habilidades cognitivas y técnicas, mostraron tres tipos de estudiantes denominados: pensadores analíticos, aprendices en progreso e innovadores tecnológicos. Los estudios que evidencian tipos de estudiantes con base en habilidades cognitivas y técnicas, que se centran en explorar diferentes variables, son poco frecuentes y poco concluyentes. Para este estudio se consideró *a priori* las habilidades cognitivas y técnicas autopercebidas, junto con una descripción del entorno del estudiante y del semestre, una variable clave en la autopercepción alta y positiva para la posible aplicación de cursos en distintas modalidades.

Abstract

The aim of this research was to explore the possibility of conforming types of students, as well as to identify a possible relationship between the educational trajectory and the self-perception of both cognitive and technical skills. The research design was quantitative, transectional correlational. The analysis followed the structural equation model, hierarchical conglomerates and K-means, as well as a Chi-square hypothesis test. The information was collected from 191 university students, and the results showed three types of students that we called: analytical thinkers, progressing learners and technological innovators in addition to identifying a relationship between semester and cognitive skills as techniques. The studies that showed types of students based on cognitive and technical skills are rare and not very conclusive, although they focus on exploring different variables. This study was the first to address skills a priori of self-perceived cognitive and technical skills, as well as a description of the student environment based on different types for the possible application of multimodal courses, in addition to providing a key variable in high and positive self-perception: the semester.

Palabras clave

Tribus de estudiantes; habilidades cognitivas; habilidades tecnológicas

Keywords

Student tribes; cognitive skills; technological skills



INTRODUCCIÓN

Los nuevos hábitos de los estudiantes basados en herramientas tecnológicas multimedia y la conexión a internet (por ejemplo, el uso del teléfono móvil dentro y fuera de las aulas), sin duda han propiciado cambios, oportunidades y retos en el ámbito educativo. Es por ello que “se plantean constantes desafíos académicos sobre cómo abordar (y aprovechar) la inevitable presencia de las TIC tanto en clases como en el tiempo de estudio” (Irisarri, 2019, p. 199). En consecuencia, las instituciones de educación superior (IES) a nivel internacional han vislumbrado los cambios que deben considerar para adaptarse al contexto que les espera en el futuro. Estos análisis prospectivos que realizaban las IES antes de la pandemia por la covid-19 ya contemplaban una fuerte integración

de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en los procesos educativos; no obstante, después de este suceso mundial se acentuó la necesidad de considerar cambios en cómo implicar la tecnología en procesos de formación formal. Por ello, las IES están buscando facilitar nuevos conocimientos y experiencias a través del empleo de las nuevas tecnologías.

Analizar la forma en la cual se agrupan los estudiantes universitarios coadyuvan a vislumbrar las estrategias que permitirían una mejor integración de las TIC en la formación de los profesionistas. En respuesta a estos desafíos, en los últimos tiempos las IES han progresado notablemente en la comprensión y respaldo de la naturaleza multimodal del proceso de aprendizaje (Giannakos & Cukurova, 2023), y es que, en contraste con el modelo unimodal, la multimodalidad permite

realizar tareas más avanzadas al incorporar múltiples modalidades y ofrecer representaciones completas de la información, al aprovechar la posibilidad de concentrar información de diversas fuentes sensoriales, lo que se traduce en un mejor desempeño en la oferta de una variedad de actividades de aprendizaje (Han *et al.*, 2023).

Es un hecho que las tecnologías por sí mismas no implican cambios en las formas de aprender, pero sí favorecen en la generación de nuevas experiencias de aprendizaje para los participantes del proceso de formación. Aunque no están en duda las ventajas del uso de las tecnologías, es necesario indicar que la incorporación de las TIC plantea “nuevos retos y desafíos, lo que implica conocimiento, habilidades, cambio de actitudes y tiempo [...] [esto] tiene que ver con un modelo educativo, el cual involucra los procesos de enseñanza-aprendizaje, la institución, los estudiantes y los docentes” (Durán *et al.*, 2017, p. 84). Debido a la importancia de estas habilidades, es relevante identificar por grupos a los estudiantes de educación superior para vislumbrar las estrategias que pueden contribuir a la construcción del conocimiento dentro del esquema multimodal.

Existe un interés renovado en la evaluación de las composiciones multimodales de los estudiantes, en aspectos como reformar las prácticas educativas, promover enfoques de alfabetización múltiple para el aprendizaje y evaluar la comprensión y la competencia de los estudiantes. Así, las IES buscan revisar sus prácticas, ya sea que sus objetivos sean más teóricos/filosóficos, estén orientados a remodelar la práctica en el aula o se centren en formas de medir la comprensión y el desarrollo de competencias profesionales, por lo cual se percibe un cambio continuo con respecto al papel de la composición multimodal en la enseñanza y el aprendizaje (Anderson & Kachorsky, 2019). La urgencia de enfrentar las problemáticas del aprendizaje en el aula a partir del uso de modelos universalmente aplicables, propicia que los docentes en el aula tengan que adaptar las prácticas de enseñanza-aprendizaje al promedio de los alumnos, lo que puede resultar frustrante para aquellos que no van a un ritmo promedio, lo que es denominado por Trivedi y Pathel (2020, p.11) como *One size fit all*, haciendo referencia a un modelo educativo de “talla única”.

Pese a que la propuesta de estos modelos educativos contempla el desarrollo de habilidades

cognitivas y tecnológicas, aún no está claro para muchas IES la conformación diferencial que diagnostique el nivel de capacidades, competencias e incluso actitudes de los distintos tipos de estudiantes en razón de su desarrollo individual (García-Cepero *et al.*, 2012).¹ Incluso se exalta la escasez de uniformidad en el desempeño de los estudiantes, encontrando una extensa variación en los tipos de alumnos a partir de opiniones, expectativas, habilidades y actitudes diversas que algunos autores han distinguido como *tribus* (Gutiérrez-Martín *et al.*, 2010), de manera que los estudiantes con los mismos intereses y niveles aproximados de desarrollo en distintas habilidades colaboren en grupos de trabajo para generar las oportunidades de desarrollar en niveles similares (Trivedi & Patel, 2020).

Estudios de las últimas dos décadas reconocen los intentos por identificar rasgos de estudiantes según características especiales, que ayudarán a delimitar las acciones y estrategias de las IES para enfrentar las necesidades educativas especiales para cada perfil. Se destacan algunas investigaciones que toman como referencia diversas variables de agrupamiento; por ejemplo, en Chile, durante 2012, se caracterizaron grupos de estudiantes de acuerdo con seis indicadores de talento académico, lo que arrojó perfiles de estudiantes a partir de sus habilidades cognitivas y técnicas. Entre los resultados sobresalen aquellos que realizan construcción del *pool* de estudiantes con rasgos sobresalientes, en donde se señalan cuatro tipos de perfiles:

- 1) Sobresalientes: cuentan con puntuaciones más altas en habilidades cognitivas, desempeño académico, nominación docente y de pares, autonominación, así como percepción de habilidad. No obstante, tienen una imaginación creativa similar a los subnominados.

- 2) Subnominados o invisibles: cuentan con habilidades cognitivas altas como imaginación creativa, desempeño académico y autonominación. Este segmento sobresale por su percepción alta de habilidad, pero tienen desempeños medios en nominación docente y nominación de pares.
- 3) Sobre-exigidos: tienen puntuaciones altas en nominación docente, pero puntuaciones bajas en habilidades cognitivas como imaginación creativa, desempeño académico, nominaciones de pares, autonominación y percepción de habilidad.
- 4) Bajo el percentil 50: este segmento de estudiantes se desempeñó por debajo del promedio de sus compañeros, en donde presentaron puntuaciones más bajas en el desempeño académico y en la percepción de habilidad (García-Cepero *et al.*, 2012).

Años más tarde, Soler (2014) realizó otro análisis de perfiles de estudiantes considerando variables como la intensidad de la dedicación al estudio, al trabajo y al asistir a clase, el rendimiento académico y las expectativas a futuro. En total resultaron cuatro grupos:

- 1) Estudiantes modélicos: se entregan de forma intensa al estudio y tienen un régimen de dedicación con un alto cumplimiento de sus responsabilidades académicas.
- 2) Estudiantes desajustados: si bien se dedican al estudio a tiempo completo, su comportamiento indica que no tienen un fuerte vínculo con el estudio, interpretado como una desafección por su carrera.
- 3) Estudiantes trabajadores: se vinculan con el estudio con una mayor flexibilidad por tratarse de estudiantes que en la mayoría de los casos compaginan su carrera con actividades laborales a tiempo parcial o a tiempo completo.

¹ Este es el caso de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP), institución donde se realiza el presente estudio. En su Modelo Universitario de Formación Integral (MUFI), la UASLP (2016) menciona que los estudiantes deben desarrollar las dimensiones tecnológico-científica y la cognitiva-empresarial, entre otras.

- 4) Estudiantes vocacionales: buscan el desarrollo personal a través del aprendizaje en la universidad, denostando la vertiente de la empleabilidad, y de las competencias útiles para el futuro profesional. Establecen un compromiso débil con el estudio al que le dedican relativamente poco tiempo, aunque se aproximen a su carrera desde la expresividad.

Al continuar con investigaciones que toman como variable el nivel de competencias digitales, el estudio de tipologías realizado por Soria *et al.* (2022) distingue tres tipos de estudiantes de nivel secundaria, a razón de su autopercepción en los niveles de competencias digitales y habilidades comunicativas. El hallazgo sobresaliente fue que el primer grupo con 77 estudiantes tenían un nivel de competencias digitales básico, mientras que el segundo con 157 estudiantes mostró un nivel intermedio y el tercero contaba con 22 estudiantes con un nivel avanzado. Uno de los factores determinantes en la diferencia entre grupos se encontró en los aspectos sociodemográficos y de procedencia de la institución educativa en la que se encuentran adscritos los alumnos.

Por su parte, en la revisión del estudio de Ríos-Sánchez *et al.* (2018) se identificaron cuatro tipos de estudiantes a partir de sus niveles en habilidades orientadas a las TIC:

- 1) Estilo activo: estos perfiles se caracterizan por tener habilidades avanzadas para seguir y aplicar las instrucciones de los tutoriales, lo que les permite llevar a cabo las actividades de manera efectiva.
- 2) Estilo pragmático: en este perfil se observa una habilidad para construir las actividades propuestas, siendo capaces de explorar diferentes opciones, incluso muestran la capacidad de transferir información, videos y otros contenidos entre distintos dispositivos, lo que se define como un nivel integrador de habilidades.

- 3) Estilo reflexivo: este perfil se desarrolla practicando las habilidades personales, reflejadas en el producto final en un nivel innovador y la habilidad para categorizar los diferentes elementos empleados para las presentaciones en un nivel integrador, así como la habilidad para poner en práctica la construcción de las actividades a un nivel explorador.
- 4) Estilo teórico: estos perfiles suelen crear contenidos digitales para las actividades académicas a un nivel innovador.

Finalmente, con respecto a la relación entre habilidades digitales y el compromiso en el aprendizaje virtual, Trivedi & Patel (2020) definen cinco grupos de estudiantes mediante un análisis por conglomerados mediante K-means:

- 1) Clúster 0: estudiantes que demuestran un pobre nivel de competencia digital y, por lo tanto, un débil compromiso en sus clases virtuales.
- 2) Clúster 1: alumnos que tienen un alto nivel de competencia digital y un alto grado de involucramiento en el aprendizaje virtual.
- 3) Clúster 2: estudiantes dentro del promedio en el nivel de habilidades digitales y en cuanto a su compromiso con el aprendizaje virtual.
- 4) Clúster 3: alumnos que tienen pobres habilidades digitales, pero aun así demuestran un alto compromiso con el aprendizaje virtual.
- 5) Clúster 4: estudiantes que, a pesar de poseer altos niveles de competencia digital, no tienen un alto compromiso con su involucramiento en aprendizaje virtual.

No obstante, se considera que el estudio anterior habría sido más interesante si hubiera incluido nombres de las tipologías debido a sus puntuaciones en los conglomerados K-means.

Al seguir los trabajos mencionados, que ofrecen evidencia de distintos rasgos cognitivos y técnicos útiles para diferenciar a los estudiantes,

se puede elaborar la siguiente pregunta de investigación: ¿identificar los grupos de estudiantes que se conforman al interior de las IES permite vislumbrar aspectos a considerar en la elaboración de estrategias para implementar el modelo educativo con apoyo de las TIC? La tabla 1 mues-

tra la revisión de la literatura sobre tipologías de estudiantes, las variables implicadas en la caracterización, así como el nombre de las tipologías descubiertas.

El uso de TIC en las aulas es innegable, además de que su aportación para mejorar los procesos

Tabla 1. Revisión de la literatura de segmentos de estudiantes

AUTORES	TIPOLOGÍAS	VARIABLES IMPLICADAS
Gutiérrez-Martín <i>et al.</i> (2010)	Alumnado optimista o pro-TIC Alumnado pesimista o anti-TIC Alumnado apático Alumnado neutral	Actitudes, comunicación e intercambio de información
García-Cepero <i>et al.</i> (2012)	Alumnos sobresalientes Alumnos subnominados Alumnos sobre-exigidos Alumnos promedio	<i>Pool</i> de talento constituido por habilidad intelectual, creatividad, percepción de talentos, autopercepción de habilidades y percepción de pares y docentes, así como categorías demográficas: género, edad, IE, curso, educación y profesión de los padres, y nivel socioeconómico
Soler (2014)	Estudiantes integrados Estudiantes desajustados Estudiantes trabajadores Estudiantes vocacionales	Dedicación al trabajo y al estudio, asistencia a clase, competencias laborales, sociales y comunicativas, expectativas de empleabilidad y de desarrollo personal
Ríos-Sánchez <i>et al.</i> (2018)	Activo Pragmático Reflexivo Teórico	Enfoques de aprendizaje: 1) Activo: basado en la experiencia directa 2) Reflexivo: considera la observación y la recopilación de datos 3) Teórico: se fundamenta en la conceptualización abstracta y en la extracción de conclusiones 4) Pragmático: a partir de la experimentación activa y de buscar la aplicación práctica Cada enfoque cuenta con tres niveles de desempeño: explorador, integrador e innovador
Carcelén <i>et al.</i> (2019)	Inconscientes/irreflexivos Conscientes/responsables	Tipo de estudio (ciencias sociales y experimentales), IES (pública o privada), el grado de autocontrol del <i>smartphone</i> durante el tiempo de aprendizaje
Trivedi & Patel (2020)	Clúster 0 Clúster 1 Clúster 2 Clúster 3 Clúster 4	Compromiso para el aprendizaje virtual, habilidades digitales e infraestructura para el aprendizaje en línea
Soria <i>et al.</i> (2022)	Básico Intermedio Avanzado	Niveles de autopercepción de competencias digitales, aspectos sociales y geográficos a partir de la ubicación de la IE

Fuente: elaboración propia.

de enseñanza-aprendizaje dependerá de variables como las características de los estudiantes respecto a sus habilidades cognitivas y técnicas. A partir de los estudios anteriores, cabe preguntarnos: ¿los estudiantes varían dependiendo de su autopercepción de habilidades técnicas y cognitivas?, ¿estas diferencias permitirán agrupar a los estudiantes en segmentos similares?

Según los análisis y variables implicadas en la conformación de tipologías de estudiantes, se pueden establecer dos líneas de estudio; la primera se interpreta como (1) habilidades cognitivas, compartidas por investigaciones presentadas en la tabla 1 y otros autores recientes, como Salinas *et al.* (2018), quienes a partir del instrumento escolar identificaron las habilidades cognitivas relacionadas con las estrategias para el aprendizaje (memorización y elaboración). Entre las habilidades metacognitivas se identificaron: motivación, autoconfianza, autorregulación y expectativas de rendimiento.

La segunda línea de estudio la comparten autores como Ríos-Sánchez *et al.* (2018), quienes advierten sobre la necesidad de una capacitación que integre (2) tecnologías con estrategias didácticas efectivas y una intervención docente que facilite el desarrollo de habilidades digitales y su evaluación. Esto se lleva a cabo tras analizar el contexto y aplicar el cuestionario Honey-Alonso de estilos de aprendizaje, adaptado al contexto a partir de la versión propuesta por los autores Honey y Mumford en 1982. En este sentido, se implementaron estrategias para el fortalecimiento de estas competencias a partir de una cartilla digital que contiene diversas actividades identificadas por el método de análisis multivariante, las cuales se centran en los estilos de aprendizaje y niveles de desempeño, abordando tanto aspectos técnicos como cognitivos.

Estudios recientes como el de Aara (2023), consideran una parte integral de las habilidades cognitivas los hábitos de estudios ya que influyen significativamente en su capacidad para aprender, comprender y razonar, por lo tanto, recomienda promover la mejora de sus hábitos a través de se-

minarios, sesiones interactivas y talleres, además de proporcionar habilidades de gestión de tiempo. El recién documentado enfoque de hábitos de consumo como parte de las habilidades cognitivas (Iqbal *et al.*, 2022) puede ser útil para identificar un nivel en la evaluación de su autonomía en el aprendizaje multimodal de los estudiantes.

Por otra parte, la introducción de elementos sociodemográficos puede ayudar a comprender los distintos entornos y a ofrecer una explicación contextual de los niveles de habilidades de los tipos de alumnos muestra. No obstante, el estudio de Carcelén *et al.* (2019) no encontró diferencias estadísticamente significativas entre los estudiantes de los distintos grados, pero sí en cuanto a las áreas disciplinares. Se observó que los alumnos de ciencias sociales tienden a revisar el móvil con mayor frecuencia, mientras que los de ingeniería y ciencias de la salud utilizan sistemas para controlar su uso. Los estudiantes de ciencias sociales utilizan los métodos de control más eficaces, como silenciar y guardar el móvil, mientras que los de ingeniería o ciencias de la salud mantienen apagados los celulares.

El primer grupo se califica como inconscientes/irreflexivos y está formado por jóvenes poco conscientes de los perjuicios que trae el uso del móvil, mientras que el segundo grupo es denominado como conscientes/reflexivos, es decir, jóvenes con mayor consciencia de los peligros que el uso del celular trae a su rendimiento académico. Aunado a lo anterior, los estudiantes con trayectoria educativa más extensa pueden presentar mayores habilidades cognitivas y técnicas de adaptación a entornos multimodales.

Con lo anterior en cuenta, se establecen dos hipótesis:

H1: la dimensión del factor habilidades cognitivas se relaciona con el semestre que cursan los alumnos de nivel superior.

H2: la dimensión del factor habilidades técnicas se relaciona con el semestre que cursan los alumnos de nivel superior.

Medir la trayectoria educativa en el semestre permite comprender la secuencia de experiencias y eventos académicos experimentados por los estudiantes a lo largo de su ciclo educativo, además de su avance curricular, lo que facilita capturar de manera efectiva su progreso temporal a través de transiciones de semestres específicos durante toda su carrera (Haas & Hadjar, 2020). Sepúlveda (2014) explica que la trayectoria académica será entendida como resultado del recorrido curricular que realiza un estudiante, teniendo en cuenta el tiempo de duración de la carrera, la regularidad en los estudios y el egreso, lo que permite una comprensión del trayecto del estudiante por la universidad.

Analizar las trayectorias escolares puede constituir una herramienta para apoyar a los estudiantes a un mejor tránsito en el plan de estudios (López *et al.*, 2015), además de prestar atención a los períodos de trayectoria escolar donde el alumno experimenta cambios (Ortiz, 2015). Sin embargo, es importante tener en cuenta que puede resultar demasiado general medir la trayectoria educativa del estudiante considerando solo el tiempo de duración de la carrera, la regularidad en los estudios y el egreso. Si se busca realizar un análisis exhaustivo de una población vulnerable o de individuos específicos, deben considerarse patrones específicos de toma de decisiones culturales, resultados educativos individuales o de poblaciones vulnerables.

El propósito de este estudio es ofrecer un modelo causal sobre las relaciones a partir de la autopercepción de los estudiantes ante sus habilidades técnicas y cognitivas entre variables de trayectoria educativa, como el semestre y, a partir de ello, desarrollar tipologías de estudiantes. Por lo tanto, las preguntas principales de la investigación se formulan de la siguiente manera: ¿son diferentes los estudiantes con base en su autopercepción en cuanto a las habilidades técnicas y cognitivas?, ¿cómo se conformarían los grupos de estudiantes según las características similares?, ¿existe una relación directa entre el nivel de habi-

lidades cognitivas y tecnológicas y el semestre que cursa el estudiante?

Las contribuciones de esta investigación son: 1) el estudio teórico de un campo de aprendizaje y enseñanza en crecimiento, como la educación multimodal y su entendimiento desde la comprensión de distintas tipologías de estudiantes debido a factores de habilitación tecnológica y cognitiva; y 2) evidencia empírica de la incidencia del semestre en la autopercepción de habilidades cognitivas y técnicas, así como el desarrollo de distintos conglomerados de estudiantes.

METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTOS

Antes de describir la metodología empleada, es relevante mencionar, como referencia, el concepto *multimodalidad* en el contexto y su integración en el modelo educativo de la IES en donde se desarrolla el presente estudio. La multimodalidad se entiende como la capacidad de adaptar la modalidad educativa atendiendo a las características específicas del contenido, las condiciones de infraestructura, las capacidades de los actores involucrados y otros factores relevantes para el proceso formativo. Este enfoque intenta eliminar la rigidez y la predeterminación que podría derivarse de la unimodalidad, promoviendo una mayor pertinencia educativa, flexibilidad e inclusión (UASLP, 2021).

Al tener en cuenta lo anterior, la metodología se desarrolla a partir de un análisis con enfoque cuantitativo de corte transeccional (transversal), ya que en este estudio los datos fueron recolectados en un solo momento, en un tiempo único y con el objetivo de “describir variables y analizar su comportamiento en un momento dado” (Müggenburg-Rodríguez & Pérez-Cabrera, 2007, p. 37), y de alcance correlacional, ya que pretende “evaluar la relación que existe entre dos o más conceptos, categorías o variables” (Hernández-Sampieri *et al.*, 2018, p. 97). Las fuentes e instrumentos de recolección de información fueron

primarias y para el contraste de las hipótesis fue necesario analizar las relaciones entre variables, realizar pruebas de hipótesis y utilizar la prueba de Chi-cuadrada. La muestra empleada corresponde a todos los alumnos del programa educativo de una disciplina de ciencias sociales, lo que permite tener una confiabilidad del 100% en la información obtenida.

Es esencial precisar que el instrumento utilizado, titulado perspectiva de estudiantes sobre las condiciones para modalidades no convencionales (Pérez *et al.*, 2022), está diseñado para evaluar la autopercepción de los estudiantes en cuanto a su nivel de habilidades técnicas y cognitivas necesarias para cursar asignaturas en modalidades educativas no convencionales. De igual forma, es importante resaltar que el objetivo primordial no radica en establecer relaciones con los estilos de aprendizaje, sino que la intención principal es recopilar información para comprender a mayor profundidad el nivel de desarrollo de las competencias tecnológicas y cognitivas de los estudiantes con miras a la incorporación de espacios multimodales en el proceso educativo e identificar tipologías de estudiantes en la autopercepción de estas habilidades. Para lograrlo fue necesario recopilar la información primaria a través de un cuestionario cerrado, con respuestas de 191 encuestas, correspondientes a la totalidad de estudiantes de la Licenciatura en Mercadotecnia.

Los ítems considerados describen dos dimensiones: cognitiva y técnica. Al profundizar sobre las habilidades cognitivas autopercebidas, el presente estudio se enfoca en aspectos como la organización del tiempo, la dedicación, el autoaprendizaje y los hábitos de estudio; este último ítem, de acuerdo con la literatura reciente (Iqbal *et al.*, 2021), refleja las tendencias de aprendizaje de los estudiantes, incluida su capacidad para comprometerse con las tareas académicas, su esfuerzo y persistencia en el estudio, junto con su capacidad para procesar y asimilar nueva información. Estos hábitos pueden influir significativamente en la forma que los estudiantes interactúan con

el material de estudio proporcionado, su capacidad para concentrarse y el éxito en sus objetivos académicos; así, al evaluar la dimensión cognitiva de los alumnos, se tiene como antecedente la importancia de incluir una evaluación del nivel autopercebido de sus hábitos de estudio para tener una imagen completa de su habilidad cognitiva y su preparación para el aprendizaje multimodal, mientras que las habilidades técnicas percibidas se orientan a la responsabilidad en el uso digital y las técnicas.

Se replicó el cuestionario elaborado por Pérez *et al.* (2022) en idioma español, donde la valoración atiende escalas de Likert de cinco posiciones: 1 = muy en desacuerdo, 2 = en desacuerdo, 3 = ni de acuerdo, ni en desacuerdo, 4 = de acuerdo y 5 = muy de acuerdo. Para describir los perfiles de los estudiantes en función de sus habilidades cognitivas y técnicas, se indagó la información sobre el contexto actual de cada alumno y su habilitación tecnológica en referencia al semestre que cursa; en otras palabras, si cuenta con distintos dispositivos electrónicos para clases en modalidades no convencionales (tableta, computadora de escritorio, celular o computadora portátil), si los comparten con algún miembro de su familia u otra persona, con cuánto tiempo dispone al día para hacer uso de esos dispositivos para actividades académicas y el tipo de conexión a internet en casa y en su universidad.

Además, se preguntó sobre las plataformas digitales educativas que saben utilizar y si se consideran con conocimientos y habilidades para el intercambio, almacenamiento y comunicación en diferentes aplicaciones, así como para la generación de materiales digitales en distintos formatos. Complementariamente, los alumnos dieron información sobre su interés de que algunas asignaturas se ofertaran en estas modalidades, por cursar asignaturas en modalidades no convencionales, respondieron si han tomado cursos en estas modalidades (aparte de los ofertados durante la contingencia sanitaria) y se les cuestionó sobre el desempeño considerado al cursarlos, algunas

resoluciones de problemáticas en las asignaturas, los días y el horario ideal que les favorecían para cursarlos, las ventajas que identifican al cursar estas modalidades no convencionales y el tipo de modalidad que prefieren. A esto se incluyó información sobre el semestre en el que se encontraban para identificar parcialmente el nivel de trayectoria educativa.

FIABILIDAD, VALIDEZ DE LAS ESCALAS DE MEDIDA Y PRUEBA DE HIPÓTESIS

La interpretación de los resultados proporciona información para revisar que no existan anomalías entre los datos, además del porcentaje acumulado de varianza total explicada, mayor de 50% (68.5%). La extracción se realizó a través del método de ejes principales con rotación varimax, lo que confirma la existencia de dos factores, uno con 38.06% y el segundo con 30.44% de la varianza total explicada; lo anterior permite descartar la existencia de un solo factor o un factor dominante que represente más de 50% de la varianza de los datos como sugiere Burga (2006).

Para asegurar la adecuación del muestreo, así como la posibilidad de factorizar los datos en un análisis confirmatorio, se utilizó la interpretación de la prueba de Kaiser-Mayer-Olkin (KMO), el cual fue de 0.880 para adecuación de muestreo,

la prueba de esfericidad de Barlett, que indica que la Chi-cuadrada (χ^2) es de 884.340, con 21 grado de libertad (gl), obteniendo una significancia de 95% ($p = 0.000$).

El primer factor representa las habilidades cognitivas percibidas, las cuales contribuyen a describir el contexto actual y la habilitación tecnológica del estudiante; concretamente, la organización del tiempo, de hábitos de estudio, de dedicación y responsabilidad autopercibidas para cursar asignaturas en modalidades no convencionales. Por otro lado, el segundo factor se define a través de las habilidades técnicas percibidas, donde se describen las habilidades de autoaprendizaje, digitales y técnicas autopercibidas para cursar asignaturas en múltiples modalidades. Ambas variables latentes (factores) se desarrollaron en el instrumento de perspectivas de estudiantes sobre las condiciones para modalidades no convencionales elaborado por Pérez *et al.* (2022), el cual fue el instrumento de recolección de información.

Para determinar tanto la cantidad de variables latentes que explican la varianza y covarianza de los datos, como la relación que tienen esas variables con respecto a sus errores y el ajuste del modelo, surge la necesidad de realizar un análisis exploratorio confirmatorio, con el objetivo de dar validez convergente y discriminante a las variables observables y latentes (ver tabla 2).

Tabla 2. Resultados del análisis factorial confirmatorio

VARIABLE		CARGAS EXTERNAS	α^*	ρ_S^{**}	FIABILIDAD COMPUESTA	VARIANZA EXTRACTADA
LATENTE	OBSERVABLE					
Habilidades cognitivas percibidas	De autoaprendizaje	0.793	0.843	0.844	0.905	0.762
	De dedicación	0.865				
	De hábitos de estudio	0.891				
	Organización del tiempo	0.818				
Habilidades técnicas percibidas	Digitales	0.886	0.863	0.866	0.907	0.710
	Responsabilidad	0.827				
	Técnicas	0.903				

* α : alpha de Cronbach, ** ρ_S : Rho de Spearman.

Fuente: elaboración propia a partir de los datos usando LISREL 8.7.

Las medidas de ajuste muestran un modelo aceptable: $\chi^2 = 152.939$ ($p = 0.000$); NFI = 0.830 y RMSEA = 0.08, el cual es un rango aceptable de acuerdo con Hu y Bentler (1999). En complemento se evalúa la validez discriminante de las variables latentes a través de la raíz de la varianza extractada, en donde en todos los casos es mayor que las correlaciones entre constructos. En concreto, el diagrama estructural propuesto en el presente artículo se ilustra en la figura 1.

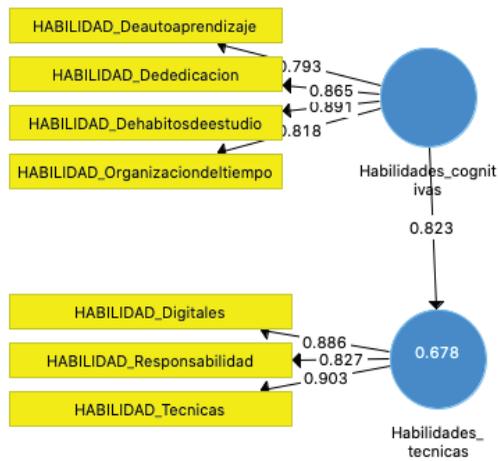


Figura 1. Diagrama estructural de habilidades cognitivas y técnicas percibidas.

Fuente: elaboración propia a partir de los datos usando LISREL 8.7.

Análisis de conglomerados jerárquicos y k-medias

Algunos autores han realizado conglomerados de estudiantes en función de sus habilidades (Gutiérrez-Martín *et al.*, 2010; García-Cepero *et al.*, 2012; Soler, 2014; Ríos-Sánchez *et al.*, 2018; Carcelén *et al.*, 2019; Trivedi & Patel, 2020; Soria *et al.*, 2022), y para responder la pregunta del presente estudio: ¿son diferentes los estudiantes dependiendo de su autopercepción de habilidades técnicas y cognitivas para adaptarse a las condiciones para modalidades no convencionales?, se ha decidido realizar en una primera etapa el análisis por conglomerados jerárquicos, en donde la media empleada fue la distancia euclidiana al cuadrado con el método de agrupamiento de War. En consecuencia, se observó el historial de conglomerados, así como el dendograma, indicando el punto óptimo para elegir la agrupación. El resultado de la muestra para el historial de conglomerados obtuvo una convergencia de 190 etapas con coeficientes entre los 0 y 7.50 valores de distancia, por lo que se identificaron como posible cantidad de conglomerados entre 2-3 grupos que se combinan a partir del aumento de valores en los coeficientes. En la figura 2 se ilustra la diferencia entre etapas antes de que los segmentos de estudiantes se vuelvan homogéneos o heterogéneos entre sí.

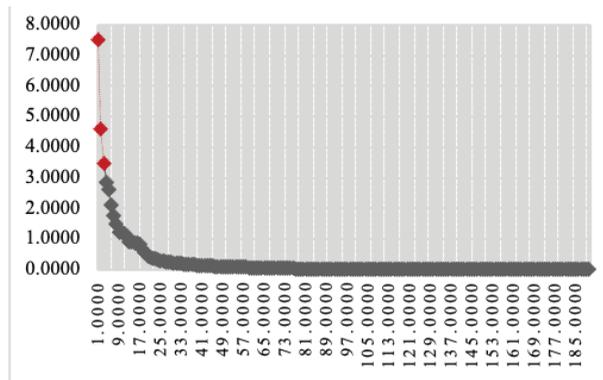


Figura 2. Resultados de historial de conglomerados

Fuente: elaboración propia a partir de los datos usando SPSS y Microsoft Excel.

Al prestar especial atención en la cantidad de conglomerados ideales de estudiantes, se considera el dendrograma usando una partición final de tres conglomerados [a], [b] y [c], lo cual ocurre a un nivel de similitud aproximadamente 15. Ahora bien, los conglomerados se componen de distintas observaciones siendo el [a] el que tiene mayor número de observaciones (ver figura 3) en una medida de que, si se cortara el dendrograma en un nivel mayor, habría menos conglomerados finales, y si se cortara el dendrograma en un nivel menor, el nivel de similitud sería mayor, pero se observarían mayor cantidad de dendrograma.

Es necesario realizar el método de conglomerado k-medias al señalar como definitivos tres segmentos de alumnos, así como el número de conglomerados que desarrollan según su nivel de habilidades percibidas, además de confirmar la selección correcta. Los resultados indican el grado de significancia de cada factor, tamaño de grupos y posición de los centroides finales que permiten reafirmar el número de conglomerados seleccionados. Los resultados del análisis de k-medias arrojan tres grupos, donde el primero

tiene 69.63% del total de la muestra, el segundo obtiene 12.57% y el tercero, 17.8%.

Los tres grupos indican estabilidad porque superan los 20 integrantes. La significancia de los dos factores, resultado del análisis de varianza (ANOVA), identifica una válida de 95% ($p = 0.000$). En la tabla 3 se ilustran los resultados del análisis k-medias, resaltando que en la columna F se describen las variaciones de los pesos de los factores y que las habilidades cognitivas son las que aportan mayor diferenciación a los segmentos de estudiantes.

RESULTADOS

Se logró la identificación de los tipos de alumnos de acuerdo con los niveles autopercebidos de habilidades cognitivas y técnicas, y con la intención de proporcionar una descripción de mayor profundidad de cada grupo, se involucran en el perfil la información sobre el contexto actual, habilitación tecnológica y el interés por cursar asignaturas en modalidades no convencionales.

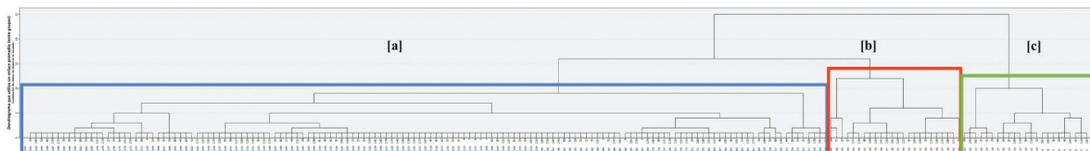


Figura 3. Dendrograma.

Fuente: adaptado de SPSS a partir de los resultados.

Tabla 3. Resultados del ANOVA e información de los conglomerados

FACTOR	CENTRO DE CLÚSTERS FINALES			F	Sig. (95%)
	PENSADORES ANALÍTICOS (N = 133)	APRENDICES EN PROGRESO (N = 24)	INNOVADORES TECNOLÓGICOS (N = 34)		
	69.63%	12.56%	17.80%		
Habilidades cognitivas	0.44473	-1.3632	-0.77746	137.95	0.000
Habilidades técnicas	0.00327	-1.5100	1.05309	135.611	0.000

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados usando SPSS.

Para responder a la pregunta de investigación había que distinguir a los grupos de estudiantes por nombres, esto pretende evidenciar aspectos de habilidades percibidas con las que se enfatizaron a partir de las puntuaciones en los centros de clústeres finales.

En el primer perfil los alumnos muestran habilidades cognitivas medianamente positivas, es decir, se perciben medianamente con organización del tiempo, hábitos de estudio, dedicación y responsabilidad para cursar asignaturas en modalidades no convencionales, pero también con habilidades técnicas bajas, aunque positivas. Es probable que este grupo de estudiantes se perciba con habilidades de autoaprendizaje, digitales y técnicas, para desarrollar asignaturas distintas a las presenciales. A esta descripción se les nombra *pensadores analíticos*.

En el segundo perfil los alumnos se perciben con habilidades cognitivas y técnicas negativas, es decir, no consideran que tengan organización del tiempo, de hábitos de estudio, de dedicación ni responsabilidad, ni se perciben con habilidades de autoaprendizaje, digitales o técnicas, para cursar asignaturas en modalidades no convenciona-

les. A este grupo se les denomina *aprendices en progreso*.

Por último, en el tercer perfil los alumnos no se perciben con habilidades cognitivas, es probable que no tengan organización del tiempo, hábitos de estudio, dedicación y responsabilidad para cursar asignaturas en modalidades no convencionales, pero sí se perciben con altas habilidades técnicas. Debido a esto se les considera con autoaprendizaje, habilidades digitales y técnicas, de manera que se les nombra *innovadores tecnológicos*.

En la figura 4 se realiza una dispersión agrupada en función de factores donde se resaltan de distinto color los tres conglomerados de alumnos (azul: pensadores analíticos, rojo: aprendices en progreso y verde: innovadores tecnológicos), así como su puntuación en cada factor.

Caracterización de cada grupo de estudiantes

Perfil 1. Pensadores analíticos

Este es el segmento de consumidores con la mayor cantidad de alumnos (69.63%) del total de la muestra; se concentran en el primer (37.6%),

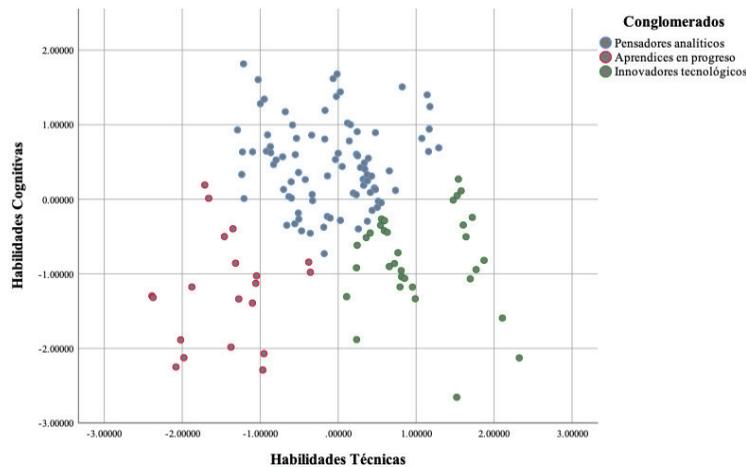


Figura 4. Dispersión agrupada de habilidades cognitivas y técnicas
Fuente: elaboración propia en SPSS a partir de los datos.

quinto (27.1%) y séptimo semestre (25.6%). Cuentan con dispositivos electrónicos, principalmente celular (96.2%) y computadora portátil (87.2%) y, en su mayoría (56.4%), no comparten estos dispositivos. Este segmento no tiene restricción en la disposición del tiempo que utilizan en los dispositivos electrónicos para realizar actividades académicas (42.9%), mientras que la conexión a internet que emplean para conectarse a clases en su domicilio es *wifi* (92.5%) y en su facultad es a través de datos móviles (64.7%).

Las principales plataformas educativas que saben utilizar son Moodle (64.7%) y Google Classroom (89.5%), y cuentan con habilidades y conocimientos para el intercambio y la comunicación de la información, sobre todo a través de WhatsApp (98.5%), correo electrónico (95.5%), redes sociales (92.5%) y aplicaciones de almacenamiento, como Google Drive (67.7%) y OneDrive (60.2%). Este perfil de alumnos se percibe con los conocimientos y habilidades para la generación de materiales digitales en formatos de texto (84.2%), audiovisuales (69.2%), de audio (67.7%) y gráfico (57.1%).

Los pensadores analíticos no han tomado cursos en modalidades no convencionales y se consideran buenos (51.1%) al desempeñarse en cursos o asignaturas en modalidades poco convencionales. Es importante recalcar que este perfil tal vez estaría interesado en cursar algunas asignaturas que pudieran ofertarse en distintas modalidades además de las presenciales (41.4%) y en un horario matutino (75.2%). De estar interesados, y no contar con un dispositivo electrónico, se identificó que lo resolverían solicitando el préstamo de un equipo de cómputo (31.6%) o adquiriéndolo (28.6%).

Perfil 2. Aprendices en progreso

El segundo perfil es el grupo de estudiantes con menos cantidad de alumnos (12.57%) del total de la muestra, los cuales en su mayoría son de primer (45.8%) y quinto semestre (25%). Todos los alumnos de este segmento tienen teléfono celu-

lar y la mayoría cuenta con computadora portátil (79.2%), que en algunos casos no comparten con su familia ni con otra persona (54.2%). A diferencia del segmento anterior, los aprendices en progreso tienen una restricción diversificada en la disposición de los dispositivos electrónicos diarios para actividades académicas, entre tres y cinco horas (29.2%) y de seis a nueve horas (25%). Solo 37.5% cuenta con conexión *wifi* en su domicilio, mientras que 62.5% se conecta a través de datos móviles en su facultad.

La plataforma que más han utilizado, y tienen conocimiento, es Google Classroom (87.5%), además de percibirse con habilidades y conocimientos para el almacenamiento de la información en aplicaciones como Google Drive (50%). Complementariamente se perciben con habilidades y conocimientos para la comunicación e intercambio de la información a través del correo electrónico (91.7%), WhatsApp (87.5%) y redes sociales (79.2%). Asimismo, se percibe con habilidades y conocimientos para generar materiales digitales en formatos de texto (83.3%), video (79.2%), audio (70.8%) y gráficos (66.7%).

Los aprendices en progreso no han tomado cursos en otra modalidad que no sea presencial (75%), y consideran su desempeño bueno (33%) y regular (25%) en asignaturas con modalidades no convencionales. En menor medida que el segmento de pensadores analíticos, los aprendices en progreso también opinaron que tal vez estarían dispuestos a cursar asignaturas que se ofertaran en modalidades no presenciales o mixtas (37.5%), y de estar interesados optarían por un horario matutino (79.2%). Empero, si presentara una problemática para contar con un dispositivo electrónico, 33.3% lo resolvería asistiendo a un centro de información de la universidad (por ejemplo, la biblioteca).

Perfil 3. Innovadores tecnológicos

Este perfil cuenta con 17.8% de los alumnos del total de la muestra; se concentran en séptimo (32.4%), tercero (26.5%) y quinto semestre (26.5%). En

su mayoría cuentan con celular (97.1%) y computadora portátil (79.4%) como dispositivos electrónicos para las clases en modalidades no convencionales. En 70.6% de los casos no comparten estos dispositivos con ningún miembro de su familia y solo 32.4% no tiene restricción de tiempo para usarlos en clases, tareas y actividades académicas. Su principal fuente de conexión a internet en su domicilio es el *wifi* (88.2%), mientras que en su facultad es por medio de datos móviles (44.1%).

Las principales plataformas que saben utilizar son Google Classroom (97.1%) y Moodle (70.6%), además de percibirse con conocimientos y habilidades para la comunicación e intercambio de información a través del correo (100%), redes sociales (94.1%), WhatsApp (94.1%) y Telegram (55.9%), mientras que en habilidades y conocimientos para el almacenamiento de datos sobresalen las aplicaciones de Google Drive (85.3%) y OneDrive (76.5%). Los alumnos de este perfil pueden desarrollar materiales digitales en formatos de texto (85.3%), video (76.5%), audio (73.5%) y gráficos (61.8%).

Gran parte de los innovadores tecnológicos no han tomado cursos en modalidades no convencionales (79.4%), pero se consideran con un desempeño bueno de cursar algunas asignaturas en esta clase de modalidades (52.9%). Este tipo de estudiantes estaría interesado en cursar asignaturas ofrecidas en modalidades diferentes a la presencial en un horario matutino (55.9%), y si hay problemas por no contar con dispositivos electrónicos, 35.3% lo resolverían solicitando prestado un equipo de cómputo.

Pruebas de hipótesis

Después del análisis por conglomerado para identificar la posible existencia de tipos de estudiantes, el siguiente paso es responder a las hipótesis planteadas. En la tabla 4 se observa una fuerte asociación positiva entre el factor de habilidades cognitivas y el semestre que cursan los estudiantes de nivel superior, donde se obtiene una significancia del 0.043 para la H1, sobre si existe asociación entre el factor de habilidades cognitivas y el semestre, es decir, si existe una relación entre el factor y el semestre. Esta asociación es de 87.3% según el resultado del coeficiente de contingencia, lo anterior se interpreta con la consideración de que si los alumnos cursan más semestres, sus habilidades cognitivas aumentan.

Adicionalmente, la H2 resulta con una relación positiva entre el factor de habilidades técnicas y el semestre, es decir, en esta asociación de 87.3%, de acuerdo con el resultado del coeficiente de contingencia, es alta la incidencia del semestre, lo cual se puede interpretar que a medida que los alumnos cursan un semestre superior sus habilidades técnicas se incrementan, lo cual permite identificar que en sus primeros semestres cuenta con menos habilitación técnica.

DISCUSIÓN

El objetivo del estudio fue conocer la existencia de diferentes estudiantes según su autopercepción de habilidades técnicas y cognitivas para adaptarse a las condiciones de modalidades no convencionales

Tabla 4. Resultados de las asociaciones entre variables y factores

HIPÓTESIS: RELACIONES	EL COEFICIENTE DE CONTINGENCIA C	RESULTADO
H1 Habilidades cognitiva → semestre	0.873*	Aceptado
H2 Habilidades técnicas → semestre	0.873*	Aceptado

* $p < 0.05$.

Fuente: elaboración propia a partir de los datos usando SPSS.

y analizar el papel de la trayectoria educativa (semestre cursado) en las habilidades cognitivas y técnicas. En consecuencia, se propusieron dos hipótesis que relacionan las habilidades cognitivas y técnicas con el semestre de forma positiva, y una pregunta que resalta los niveles de autopercepción de estas habilidades y elementos descriptivos del contexto actual y la habilitación tecnológica de los estudiantes.

Los hallazgos son particularmente sorprendentes debido a que ninguna investigación previa trata la habilitación tecnológica y cognitiva autopercebida para la posible adaptación de los estudiantes a entornos no convencionales. Por lo general, en la aplicación de los entornos multimodales se realiza la adaptación del entorno y no se diagnostica la habilitación *a priori* sino posterior a la aplicación. Como advierten Trivedi y Patel (2020), es de mayor eficiencia desarrollar varias versiones de capacitación y procedimientos tomando en cuenta los intereses diversos de cada tipo de estudiantes, restringiendo las sugerencias sin perder la capacidad de personalizar por grupos en razón de similitudes de características.

La caracterización de los pensadores analíticos, aprendices en progreso e innovadores tecnológicos demuestra que existen diferentes comportamientos de los jóvenes a los niveles autopercebidos de habilidades cognitivas. Dos de los tres conglomerados no se sienten hábiles y, en la misma proporción, se sienten entre mediana y altamente capaces en las habilidades. Es posible relacionar lo anterior con los estudios de Soria *et al.* (2022), Carcelén *et al.* (2019) y Soler (2014), en donde se advierte que no todos los estudiantes tienen comportamientos similares, destacando que si bien todos son alumnos de IES, lo son de formas diversas.

Se tomó en cuenta de una manera significativa una mayor autovaloración en habilidades en relación con el grado que estudian, es decir, mientras mayor es el semestre mayor serán las habilidades autopercebidas. Para el caso del estudio de Carcelén *et al.* (2019) esto condicio-

na el uso de herramientas como el *smartphone* en su proceso de aprendizaje, similar a los tres conglomerados que disponen de un tiempo parcial o completo de dispositivos electrónicos para incorporarlos en las clases en modalidades presenciales o mixtas, si bien no todo el tiempo para algunos conglomerados, sí para la mayoría.

Dentro de las limitaciones del estudio se encuentra que se desarrolló en México, particularmente en un contexto de alumnos universitarios de un programa educativo socioadministrativo. Asimismo, el diseño de la investigación utiliza una muestra de estudiantes transversal, lo que delimita al estudio en un corte temporal específico, esto imposibilita la generalización de resultados en tiempos y espacios distintos al establecido. De igual forma, la disponibilidad de los datos permite analizar las trayectorias educativas en los semestres que los estudiantes señalan, por lo que es un esquema parcial especialmente para analizar los resultados académicos de la trayectoria educativa en dinámicas y horizontes temporales educativos más amplios ante la imposibilidad de seguir a los estudiantes durante un largo período.

CONCLUSIONES

Se encuentra necesario reconocer que existen otras variables imperativas para ser examinadas de manera independiente de la autopercepción; por ejemplo, el desempeño académico, las capacidades, la participación y el compromiso en el aprendizaje virtual. Estas variables deben investigarse durante y posterior al desarrollo de ambientes multimodales en futuras investigaciones. También debe externarse que la relación entre el semestre y las habilidades cognitivas y técnicas no es significado de causalidad, por lo que sería relevante estudiar la posible explicación del semestre como variable mediadora o causal de los diferentes niveles de habilidades, tanto cognitivas como técnicas, así como explorar variables

como el género, el lugar de procedencia y otros programas educativos diferentes al socio-administrativo, a la par de rasgos de personalidad que expliquen a profundidad la autovaloración de las habilidades para la adaptación de cursos en modalidades no convencionales. 

REFERENCIAS

- Aara, R. (2023). Study habits of school students in relation to their intelligence and mental health. *International Journal of Creative and Innovative Research in All Studies*, 5(8), 22-27. <http://www.ijciras.com/PublishedPaper/IJCIRAS1921.pdf>
- Anderson K. T. & Kachorsky D. (2019). Assessing students' multimodal compositions: an analysis of the literature. *English Teaching: Practice & Critique*, 18(3), 312-334. <https://doi.org/10.1108/ETPC-11-2018-0092>
- Burga León, A. (2006). La unidimensionalidad de un Instrumento de la PUCP. *Revista de Psicología de la PUCP*, 24(1), 53-80. <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/psicologia/article/view/642>
- Carcelén, S.; Mera, M. e Irisarri, J. A. (2019). El uso del móvil entre los universitarios madrileños: una tipología en función de su gestión durante el tiempo de aprendizaje. *Communication & Society*, 32(1), 199-211. <https://dx.doi.org/10.15581/003.32.1.199-211>
- Durán, B.; Barragán, J.; González, J. y Guzmán, T. (2017). Formación en TIC y competencia digital en la docencia en instituciones públicas de educación superior. *Apertura*, 9(1), 80-96. <https://doi.org/10.32870/Ap.v9n1.922>
- García-Cepero, M. C.; Proestakis, A. N.; Lillo, A.; Muñoz, E.; López, C. y Guzmán, M. I. (2012). Caracterización de estudiantes desde sus potencialidades y talentos académicos en la región de Antofagasta, Chile. *Universitas Psychologica*, 11(4), 1327-1340. <https://www.redalyc.org/pdf/647/64725418026.pdf>
- Giannakos, M. & Cukurova, M. (2023). The role of learning theory in multimodal learning analytics. *British Journal of Education Technology*, 54(5), 1246-1267. <https://doi.org/10.1111/bjet.13320>
- Gutiérrez-Martín, A.; Palacios-Picos, A. y Torrego-Egido, L. (2010). Tribus digitales en las aulas universitarias. *Revista Científica de Educomunicación*, 34(XVII), 173-181. <https://doi.org/10.3916/C34-2010-03-17>
- Han, X.; Wu, Y.; Zhang, Q.; Zhou, Y.; Xu, Y.; Qiu, H.; Xu G. & Zhang, T. (2023). Backdooring Multimodal Learning, in 2024 IEEE Symposium on Security and Privacy (SP), San Francisco, CA, USA, Sociedad de Computación IEEE, 31-31.
- Haas, C. & Hadjar, A. (2020). Students' trajectories through higher education: a review of quantitative research. *Higher Education*, 79, 1099-1118. <https://doi.org/10.1007/s10734-019-00458-5>
- Hernández-Sampieri, R.; Fernández-Collado, C. y Baptista-Lucio, P. (2018). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill Interamericana.
- Honey, P. & Mumford, A. (1982). *The Manual of Learning Styles*. Maidenhead: Peter Honey Associates.
- Hu, L. T. & Bentler, P. M. (1999). Cutoff Criteria for Fit Indexes in Covariance Structure Analysis: Conventional Criteria versus New Alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6(1), 1-55. <http://dx.doi.org/10.1080/1070519909540118>
- Iqbal, J.; Asghar, M. Z.; Ashraf, M. A. & Yi, X. (2022). The Impacts of Emotional Intelligence on Students' Study Habits in Blended Learning Environments: The Mediating Role of Cognitive Engagement during COVID-19. *Behavioral Sciences*, 12(1), 2-19. <https://doi.org/10.3390/bs12010014>
- López, L. I. R.; Estrada P. C. y Aguilera G. A. A. (2015). Trayectorias escolares y niveles de riesgos en los estudiantes de la Universidad Autónoma de Yucatán. En J. C. Ortega Guerrero, R. López González y E. Alarcón Montiel (Coords.), *Trayectorias escolares en educación superior* (pp. 155-184). Universidad Veracruzana.
- Müggenburg-Rodríguez V.; M. C. y Pérez-Cabrera, I. (2007). Tipos de estudio en el enfoque de investigación cuantitativa. *Enfermería Universitaria*, 4(1), 35-38. <https://doi.org/10.22201/eneo.23958421e.2007.1.469>
- Ortiz M. V. (2015). Estudiantes de origen indígena de la Universidad Veracruzana. Una mirada a sus trayectorias escolares. En J. C. Ortega Guerrero, R. López González y E. Alarcón Montiel (Coord.), *Trayectorias escolares en educación superior* (pp. 155-184). Universidad Veracruzana.
- Pérez García, E. A.; Venegas Cepeda, M. L. y López Conteras, C. (2022). Instrumento perspectiva de estudiantes sobre las condiciones para modalidades no convencionales. En *Análisis de contexto y pertinencia de programas educativos vigentes*. Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
- Ríos-Sánchez, A.; Álvarez-Mejía, M. L. y Torres-Hernández, F. A. (2018). Competencias digitales: una mirada desde sus criterios valorativos en torno a los estilos de aprendizaje. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 14(2), 56-78. <https://www.redalyc.org/journal/1341/134157078004/134157078004.pdf>

- Salinas, A. M.; Cárdenas, M. y Méndez, L. M. (2018). Habilidades cognitivas y metacognitivas para favorecer el desarrollo de competencias en estudiantes mexicanos de educación media superior. *Revista Internacional Deficiencias Sociales y Humanidades*, 28(1), 1-10. <https://sociotam.uat.edu.mx/index.php/SOCIOTAM/article/view/93>
- Sepúlveda, P. G. (2014). Trayectorias académicas y construcciones subjetivas de estudiantes y ex estudiantes virtuales. *Apertura*, 5(2). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=68830444007>
- Soler Julve, I. (2014). Una tipología de la población estudiantil universitaria. *Revista de la Asociación de Sociología de la Educación*, 7(1), 104-122 <https://ojs.uv.es/index.php/RASE/article/view/10191>
- Soria Pérez, Y. F.; Sebastiani Elías, Y. de F. y Lujano Ortega, Y. (2022). Análisis comparativo de la competencia digital en estudiantes de educación secundaria. En *Desafíos y perspectivas de la educación*, tomo 1 (pp. 59-71). Editorial IDICAP Pacífico. <https://doi.org/10.53595/eip.006.2022.ch.4>
- Trivedi, S. & Patel, N. (2020). Clustering Students Based on Virtual Learning Engagement, Digital Skills, and E-learning Infrastructure: Applications of K-means, DBSCAN, Hierarchical, and Affinity Propagation Clustering. *Sage Science Review of Educational Technology*, 3(1), 1-13. <https://journals.sagescience.org/index.php/ssret/article/view/6>
- Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP). (2017). Modelo Educativo UASLP. Editorial UASLP. <https://www.uaslp.mx/Secretaria-Academica/Paginas/Modelo-Educativo-UASLP/4176#gsc.tab=0>
- Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP). (2021). *La multimodalidad educativa en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí*. Editorial UASLP. https://multimodal.uaslp.mx/docs/EaD_MultimodalidadenUASLP.pdf



Este artículo es de acceso abierto. Los usuarios pueden leer, descargar, distribuir, imprimir y enlazar al texto completo, siempre y cuando sea sin fines de lucro y se cite la fuente.

CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO:

Flores Rueda, I. C.; Rodríguez-Sánchez, J. J. y Tristán Monrroy, B. V. (2024). Tribus digitales cognitivas en el aula. *Apertura*, 16(1), 22-39. <http://doi.org/10.32870/Ap.v16n1.2436>