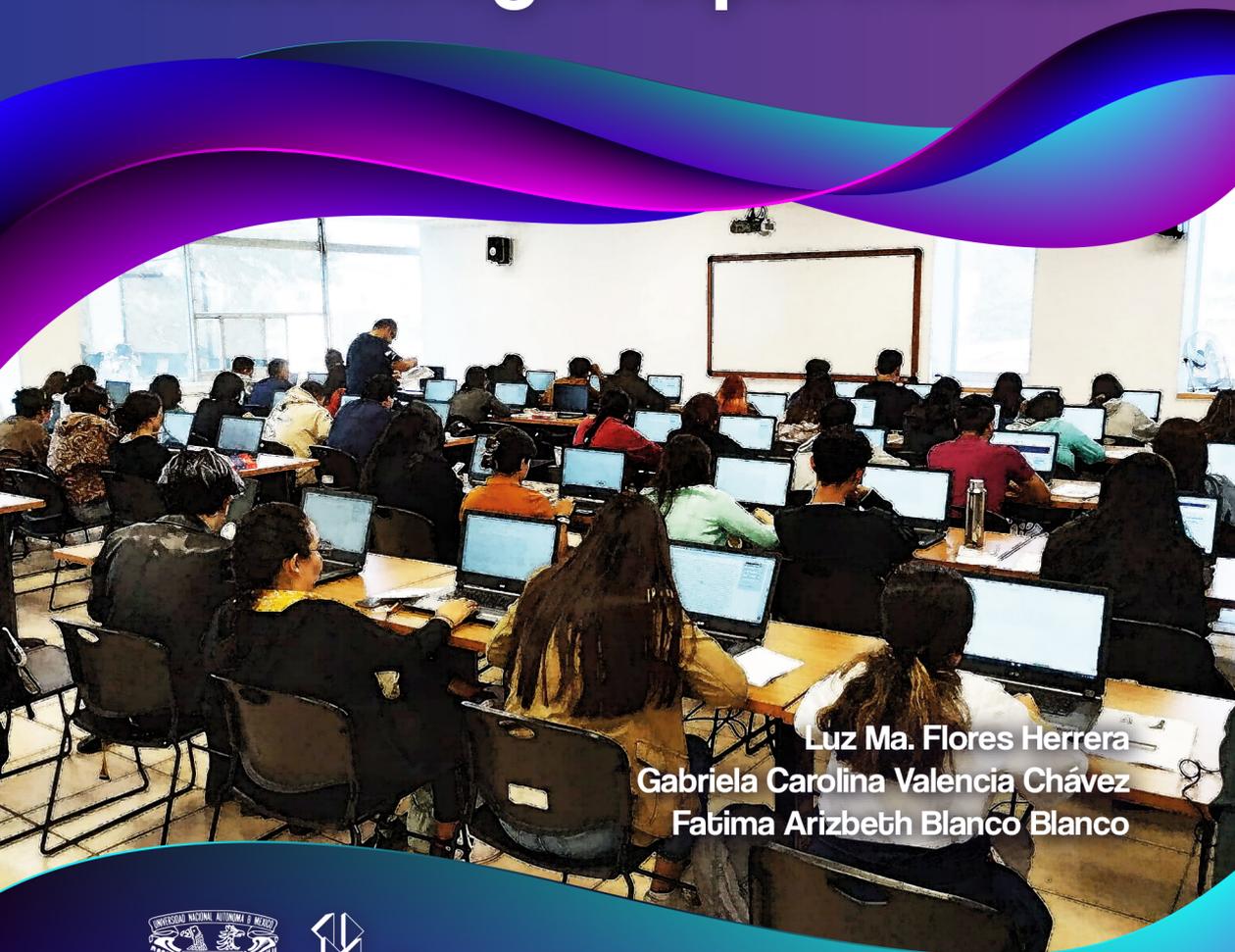


# Modelo de enseñanza virtual para el aprendizaje de metodología experimental



Luz Ma. Flores Herrera  
Gabriela Carolina Valencia Chávez  
Fatima Arizbeth Blanco Blanco



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

TRABAJO FINANCIADO CON EL PROYECTO PAPIME PE 303121

# **Modelo de enseñanza virtual para el aprendizaje de metodología experimental**

**Luz Ma. Flores Herrera  
Gabriela Carolina Valencia Chávez  
Fatima Arizbeth Blanco Blanco**

Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Estudios Superiores Zaragoza



Dr. Vicente Jesús Hernández Abad  
**Director**

Dra. Mirna García Méndez  
**Secretaría General**

Dr. José Luis Alfredo Mora Guevara  
**Secretario de Desarrollo Académico**

CD. Yolanda Lucina Gómez Gutiérrez  
**Secretaria de Desarrollo Estudiantil**

Mtro. Luis Alberto Huerta López  
**Secretario Administrativo**

Dra. María Susana González Velázquez  
**Jefa de la División de Planeación  
Institucional**

Dra. Rosalva Rangel Corona  
**Jefa de la División de Vinculación**

Dr. David Nahum Espinosa Organista  
**Jefe de la División de Estudios de  
Posgrado e Investigación**

Lic. Carlos Raziel Leños Castillo  
**Jefe de la Coordinación de Comunicación  
Social y Gestión de Medios**

### **Datos para catalogación bibliográfica**

Coordinadoras: Luz Ma. Flores Herrera, Gabriela Carolina Valencia Chávez, Fatima Arizbeth Blanco Blanco.

### **Modelo de enseñanza virtual para el aprendizaje de metodología experimental.**

UNAM, FES Zaragoza, noviembre de 2023.

Peso: 18 MB.

ISBN: 978-607-30-8322-5.

Diseño de portada: Carlos Raziel Leños Castillo.  
Formación de interiores: Claudia Ahumada Ballesteros.

Este libro fue dictaminado a través del Comité Editorial de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, evaluado por pares a doble ciego, y se aprobó en septiembre de 2023.

---

#### **DERECHOS RESERVADOS**

Queda prohibida la reproducción o transmisión total o parcial del texto o las ilustraciones de la presente obra bajo cualesquiera formas, electrónicas o mecánicas, incluyendo fotocopiado, almacenamiento en algún sistema de recuperación de información, dispositivo de memoria digital o grabado sin el consentimiento previo y por escrito del editor.

#### **Control de biopelícula bucodental personalizado.**

**D.R. © Universidad Nacional Autónoma de México**

Av. Universidad # 3000, Col. Universidad Nacional Autónoma de México, C.U.,  
Alcaldía Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, México.

**Facultad de Estudios Superiores Zaragoza**

Av. Guelatao # 66, Col. Ejército de Oriente,  
Alcaldía Iztapalapa, C.P. 09230, Ciudad de México, México.

# Introducción

<b>Introducción</b>	5
<b>Prólogo</b>	7
<b>1ra Parte</b>	
<b>1. Análisis Psicométrico de Instrumentos de Evaluación: Cuestionario de Conocimientos de Metodología Experimental (COME)</b>	9
Angélica Daniela Orozco Rosales, Sarahí Ortega Galicia, Patricia Josefina Villegas Zavala y Gabriela Carolina Valencia Chávez	
<b>2. Complejidad del reactivo en cuestionario de aprendizaje</b>	31
Fatima Arizbeth Blanco Blanco, Luz Ma. Flores Herrera, Angélica Daniela Orozco Rosales y Gabriela Carolina Valencia Chávez	
<b>3. Construcción de un instrumento de satisfacción para plataformas educativas digitales.</b>	53
Luz Ma. Flores Herrera, José Marcos Bustos Aguayo, Jordy García Rodríguez y Fatima Arizbeth Blanco Blanco	
<b>4. Satisfacción de las plataformas digitales hacia el aprendizaje, un punto de vista de universitarios</b>	67
José Marcos Bustos Aguayo, Michelle Godoy Jiménez, Gabriela Carolina Valencia Chávez y Fatima Arizbeth Blanco Blanco	
<b>2da Parte</b>	
<b>5. La implementación de la gamificación para la enseñanza</b>	89
Jimena Rosas Torres, Luz Ma. Flores Herrera, Juan Jiménez Flores y Fatima Arizbeth Blanco Blanco	

**6. Learningpaths de symboloo. Una herramienta para implementar el aprendizaje basado en juegos en la educación superior** 115

Luz Ma. Flores Herrera, Gabriela Carolina Valencia Chávez, Diego Alberto Rodríguez Torres y Jimena Rosas Torres

**7. Symboloo como medio de retroalimentación para elaborar artículo de investigación** 141

Michelle Godoy Jiménez, Dolores Cárdenas Monroy, Luz Ma. Flores Herrera y Jimena Rosas Torres

**Acerca de las coordinadoras** 159

# Introducción

La fabricación y el uso de herramientas ha sido una característica de la actividad consciente del humano, lo cual ha permitido satisfacer sus necesidades primarias y posteriormente sus necesidades sociales de una forma más sencilla, rápida y eficiente. Durante años, la tecnología ha sido una de las principales herramientas que ha explotado el humano, facilitando todas sus tareas.

La tecnología es indispensable en la vida presente y futura de las personas, se ha involucrado en todos los ámbitos: médico, laboral, agrícola, armamentista, financiero, educativo, etc. Cualquier persona que lea este libro podrá ser consciente de la tecnología a su alrededor: sentada en una oficina, viajando en transporte público, impartiendo clases, investigando en una biblioteca o simplemente descansando en casa, a donde se dirija la mirada la tecnología está.

En el ámbito educativo se ha consolidado como una herramienta imprescindible desde el 2020. Debido a la pandemia, se convirtió en una herramienta obligatoria para todos los sectores educativos (Granados et al., 2020). El salto que se dio hacia las distintas Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en las aulas fue brusco y acelerado pero necesario, tanto que el uso de dichas tecnologías llegó para quedarse y solo queda asimilarlo, acoplarse y aprovecharlo en beneficio del proceso educativo.

En estos últimos años se potencializó el uso de plataformas tecnológicas como: la mensajería instantánea, las redes sociales, reuniones virtuales y aulas virtuales. Las últimas dos utilizadas de manera formal para el proceso educativo, lo cual permitió la comunicación e interacción entre docentes y estudiantes (Granados et al., 2020). Al igual que toda herramienta creada por el humano, el uso de espacios virtuales puede beneficiar al aprendizaje y la enseñanza, sí se usa de manera adecuada, de lo contrario solo será otra herramienta que entorpezca a ambos.

Durante la pandemia fue visible que el uso de plataformas virtuales debe ser dinámico, práctico y atractivo para que el proceso educativo sea eficiente y productivo (Zapata-Gallegos et al., 2021). Las herramientas virtuales utilizadas como portales web de las instituciones, aulas virtuales, materiales audiovisuales, canales y otros métodos no presenciales, han estado en constante mejora con el fin de hacerlas más interactivas y la atención y motivación de estudiantes aumente, facilitando e incentivando el proceso de aprendizaje (Ramos-Vite y Macahuachi-Nuñez, 2021; Guzmán et al., 2020; Zapata-Gallegos et al., 2021).

Es evidente que las herramientas digitales influyen positivamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y se deben seguir considerando en todos los niveles educativos, aún en modalidad

presencial, de no hacerlo representaría un retroceso en esta era moderna en la cual la mayoría de los estudiantes son nativos digitales.

Ahora bien, estas herramientas que llegaron para quedarse y han estado en el camino de mejora continua, deben probar su eficacia. Hay varias investigaciones encargadas de evaluar las herramientas con el fin de retroalimentar los materiales usados para explicar temas, evaluar, elaborar tareas y ejercicios, etc., y así tener la certeza de que el material virtual es útil y adecuado (Ramos-Vite y Macahuachi-Nuñez, 2021).

Lo ideal es que todas las herramientas digitales generadas durante la pandemia y postpandemia prueben su validez y confiabilidad para garantizar la calidad de los materiales. Para esto se usa la psicometría la cual usa distintos procedimientos estadísticos como el análisis factorial, validez de contenido, discriminación de reactivos, consistencia interna, correlaciones, índice de discriminación y dificultad, entre otros.

En los capítulos que integran este libro que tiene por objetivo resaltar la importancia de integrar las plataformas virtuales, de una manera dinámica, a la enseñanza de educación superior y se describen los resultados obtenidos al aplicar la gamificación en la enseñanza de Metodología e Investigación. Asimismo, se orienta al lector para evaluar psicométricamente las herramientas virtuales usadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje y decidir si son apropiadas para fomentar su uso o bien deben ser modificadas y volverse a aplicar.

El contenido está dirigido a la comunidad universitaria con conocimientos básicos de estadística y herramientas digitales, especialmente al personal educativo de distintos niveles interesados en la integración de la enseñanza virtual en el aprendizaje significativo y para quienes requieren realizar evaluaciones psicométricas de exámenes, escalas, instrumentos ya sea en plataformas virtuales o de manera presencial con el fin de tener la certeza de estar evaluando correctamente. El libro cumple con dos objetivos: teóricamente, recalcar la importancia de las nuevas tecnologías dentro de la educación y de manera práctica, guiar la construcción de herramientas virtuales e instrumentos de evaluación.

Se agradece en primera instancia a la Dirección General de Asuntos del Personal Académico, al Programa de Apoyo a Proyectos para Innovar y Mejorar la Educación (PAPIME), el financiamiento otorgado al Proyecto: *Construcción de materiales didácticos para el aprendizaje de metodología en psicología* (PE 303121), al equipo de investigación de la línea de investigación L1-FESZ-450416 que hizo posible los diversos capítulos del libro y especialmente a los entusiastas estudiantes participantes. A todos ustedes nuestro agradecimiento.

**Angélica Daniela Orozco Rosales**  
**Verano 2023**

# Prólogo

**E**ste texto financiado por el Programa de Apoyo a Proyectos para Innovar y Mejorar la Educación (PAPIME) y apoyado por la línea de investigación L1-FESZ-450416, contiene siete capítulos resultados de diferentes investigaciones, que concilian el rigor investigativo con el procedimiento para comprender la aplicación del programa SPSS o realizar el diseño de la plataforma Symbaloo en la enseñanza y el aprendizaje de la metodología en psicología.

En esta forma, el equipo de investigación autores del libro, en la búsqueda de alternativas para el aprendizaje de la metodología ha generado proyectos diversos que se desarrollan de manera secuencial e integrada, derivando en la propuesta de un modelo virtual. Es así como, en los primeros capítulos, los autores muestran la construcción de un examen de conocimientos válido y confiable con ejemplos visuales para ilustrar la captura y análisis de los datos del estudio realizado. Mientras que en los tres últimos, las imágenes son itinerarios personalizados con diferentes recursos digitales en la misma plataforma para el aprendizaje de conceptos metodológicos y los hallazgos obtenidos con esta modalidad de enseñanza, el Symbaloo.

En el capítulo 1, Daniela Orozco et al presentan el modelo psicométrico para la construcción de un examen de conocimientos de metodología experimental que permita medir rigurosamente el aprendizaje adquirido por los alumnos, a la par evidencia la manera de calcular tales hallazgos, en el paquete SPSS y concluyen con alternativas de mejora del examen en el siguiente capítulo.

En el capítulo 2 con la finalidad de garantizar la objetividad del examen de conocimientos, Fatima Blanco y colaboradores proponen otra modalidad psicométrica, el índice de dificultad y poder de discriminación de los ítems. Esta variante resulta muy útil para identificar la complejidad general de cada pregunta dentro del examen. Las autoras resaltan la importancia de esta modalidad para asegurar la validez del examen.

Los dos primeros capítulos apuntan a la medición objetiva del aprendizaje con un examen de conocimientos, con el mismo rigor psicométrico en el capítulo 3, en colaboración con Marcos Bustos, Jordy García y Fatima Blanco presentamos una escala válida y confiable que mide la satisfacción de los universitarios hacia las Plataformas como medio para el

aprendizaje. La satisfacción a las plataformas es relevante porque los alumnos son quienes las emplearan o no.

En concordancia con el capítulo anterior en el 4 José Marcos Bustos y colaboradoras, han venido trabajando en la identificación de las herramientas digitales utilizadas satisfactoriamente por los estudiantes en su proceso de aprendizaje. La pretensión estriba en conocer tales recursos que pueden favorecer la realización de tareas investigativas, desde la elaboración de proyectos hasta su reporte.

En el capítulo 5 encabezados por Jimena Rosas presentamos a los docentes, paso a paso la manera de diseñar una herramienta digital, abordando su estructura y organización desde el modelo SAMR con plataformas gamificadoras como Kahoot, Quizziz, Symbaloo, son itinerarios de aprendizaje personalizados motivadores y al ritmo de los estudiantes, permitiendo la retroalimentación inmediata. Además, el docente identifica simultáneamente su avance.

En el capítulo 6 ofrecemos la implementación de la plataforma digital Learningpaths de Symbaloo para el aprendizaje de conceptos metodológicos, validez interna y externa. En dicho estudio, se detallan los hallazgos obtenidos por un grupo de estudiantes de primer semestre, quienes después de resolver el Symbaloo fueron evaluados en sus conocimientos. Los hallazgos muestran las posibilidades obtenidas al resolver la plataforma.

Por último, en el capítulo 7 presentamos parte de la línea de investigación sobre la elaboración de material digital para el aprendizaje de metodología experimental, en este caso escribir un reporte científico o artículo. Este estudio muestra la gama de posibilidades que las herramientas digitales tienen para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Un modelo donde profesor y alumno se ven beneficiados.

En este sentido, el modelo ilustrativo que se ha pretendido dar en este libro como guía de los aspectos esenciales para realizar la captura de datos o comprensión de conceptos, creemos es un modelo virtual novedoso y un acierto en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

## Análisis psicométrico de instrumentos de evaluación: cuestionario de conocimientos de metodología experimental (COME)

Angélica Daniela Orozco Rosales  
Judith Sarahi Ortega Galicia  
Patricia Josefina Villegas Zavala  
Gabriela Carolina Valencia Chávez

### Resumen

El proceso de enseñanza-aprendizaje se ha ido modificando de acuerdo con las nuevas demandas que la educación exige, eso conlleva nuevos retos dentro de las aulas. Uno de ellos es la evaluación de los conocimientos adquiridos por los alumnos de forma confiable y certera. La evaluación formativa bien diseñada puede dar retroalimentación a los estudiantes e informar a los profesores acerca de la calidad de su enseñanza (Guskey, 2007; Hattie y Timperley, 2007) y confirmar que los contenidos vistos son dominados por el alumno. Sin embargo, la evaluación no siempre es probada psicométricamente por obstáculos de tiempo. Como ejemplo de llevar a cabo una evaluación, se desarrolló esta investigación con el objetivo de construir un cuestionario de Conocimientos de Metodología Experimental (COME) para población universitaria con los requisitos psicométricos necesarios. Primeramente, se realizó la validación del instrumento en dos etapas: jueceo y análisis factorial exploratorio. Para la segunda etapa se trabajó con 278 estudiantes de primer año de psicología de una universidad pública de la zona metropolitana, 65.5% mujeres, con un rango de edad de 18 a 20 años, seleccionados intencionalmente. Se aplicó el COME, inicialmente con 35 reactivos, posteriormente fue sometido al análisis factorial exploratorio mediante el cual se obtuvo tres subcategorías para medir campo de conocimiento y la confiabilidad se calculó mediante el Alpha de Cronbach. Se concluye que el instrumento requiere precisiones para alcanzar los niveles propios de confiabilidad.

**Palabras clave:** validez, confiabilidad, psicometría, evaluación universitaria.

## Introducción

La evaluación del aprendizaje es vital en el ámbito escolar, es el reflejo del desempeño académico mediante cuestionarios o exámenes y requiere de un proceso de análisis por parte del docente. La evaluación no es una actividad esporádica o circunstancial de las escuelas y profesores, es una tarea que se realiza habitualmente y en la que se invierte una importante cantidad de tiempo y esfuerzo, por ello la evaluación no debe tomarse a la ligera.

La evaluación bien diseñada puede proveer a los estudiantes de retroalimentación e informar a los profesores acerca de la calidad de su enseñanza, identificando los conceptos que los estudiantes dominan y los que aún les faltan por aprender (Guskey, 2007; Hattie y Timperley, 2007)

A lo largo del tiempo, las formas de evaluación han tenido que modificarse para adaptarse a las nuevas herramientas o circunstancias educativas. Una de las herramientas más relevantes y usadas es el cuestionario, definido por Brown (2001 citado en Mackey y Gass, 2005, p. 92) como “cualquier instrumento escrito que presenta a los respondientes una serie de preguntas u oraciones a las que tienen que reaccionar ya sea escribiendo sus propias respuestas o seleccionándolas de entre un número existente de respuestas”.

Los cuestionarios tipo escala Likert son ampliamente utilizados para evaluación, Spooen et al. (2007) argumentan su selección con base en su facilidad de uso y su susceptibilidad para realizar la prueba de confiabilidad mediante el Alpha de Cronbach. Contar con instrumentos confiables proporciona una evaluación rigurosa y certera de que la herramienta de evaluación es apropiada para la tarea. Es importante mencionar que en la mayoría de los casos se deja de lado la validez y la confiabilidad de estas herramientas.

Elaborar un instrumento de evaluación no es una actividad que se deba dejar a la ligera, pues es la herramienta para medir el aprendizaje de los contenidos educativos dentro del aula. Por lo que es indispensable tener en cuenta la psicometría, ya que garantiza que los instrumentos sean debidamente estandarizados y posean la validez requerida para medir.

Estandarizar el procedimiento de medición minimiza la presencia de inconsistencias no deseadas en la propia medición. La estandarización del procedimiento implica obtener las mismas medidas en condiciones muy semejantes, es decir: el mismo tiempo de ejecución, las mismas instrucciones, similares ejemplos de práctica, tareas de contenido y dificultad equivalentes, similares criterios de calificación de los evaluadores de exámenes (Prieto y Delgado, 2010)

La psicometría, es el conjunto de métodos, técnicas y teorías implicadas en la medida de las variables psicológicas, teniendo en cuenta su especialización en las propiedades métricas exigibles a este tipo de medida (Muñiz, 2003).

Dos elementos necesarios para obtener las propiedades psicométricas son la validez y fiabilidad, pues son propiedades esenciales que determinan si la investigación que se hace tiene o no rigor y solidez científica. Muchos de los cuestionamientos que se hacen hoy día a la investigación en el área administrativa tienen que ver sobre todo con la validez de las mediciones. Por ello los investigadores que decidan elaborar instrumentos deben considerar y no ignorar los elementos que ayuden a obtener un alto nivel de validez y confiabilidad.

La validez denota la utilidad científica de un instrumento de medida en el que puede establecerse “que tan bien mide lo que pretende medir” (Nunnally y Bernstein, 1999, p. 92).

Cuando se estima la validez de un instrumento, es necesario saber qué característica se desea predecir. Este rasgo se llama validez de criterio. Se interesa conocer qué tan bien corresponden las posiciones de los individuos en la distribución de los puntajes obtenidos con respecto a sus posiciones en el continuo que representa la variable criterio. Por lo general, la validez es estimada a través de una correlación entre los puntajes de una medida y las puntuaciones de la variable criterio, la cual predice. Este índice se denomina coeficiente de validez. La validez de un instrumento varía de acuerdo con el propósito con que se use y el grupo dentro del cual discrimina, un instrumento no tiene un coeficiente fijo de validez que sirva para cualquier propósito y para cualquier grupo de individuos (Trujillo, Valderrabano y Hernandez, 2008).

A través de la validez de contenido trata de determinar hasta dónde los ítems de un instrumento son representativos del dominio o universo de contenido de la propiedad que se desea medir. Esta definición presenta dificultades prácticas, ya que es imposible extraer muestras aleatorias de reactivos de un universo de contenido, puesto que este existe sólo conceptual o teóricamente.

Este aspecto tan elemental de la validez es descuidado con demasiada frecuencia por los profesores en sus exámenes, ya que no construyen una muestra representativa de la materia a evaluar, con lo que se abre la puerta al azar en las calificaciones.

El análisis factorial es una técnica de obtención de validez con la cual hay reducción de datos que sirve para encontrar grupos homogéneos de variables a partir de un conjunto numeroso de ellas. Estos grupos homogéneos se forman con las variables que se correlacionan mucho entre sí (Guisande, 2006).

El análisis factorial permite identificar las dimensiones o factores que están siendo medidos por los ítems de la escala o test y los agrupa, asociando los ítems con los factores a los que “cargan”. El análisis factorial puede ser exploratorio cuando no se ha determinado aún cuales son los factores que están presentes en la escala, o confirmatorio cuando de acuerdo con la teoría subyacente del estudio se han identificado previamente los factores a medir (Fabila, Minami y Izquierdo, 2012)

El análisis factorial con extracción de componentes principales se usa cuando los factores son independientes; mientras que si estos son relacionados la extracción es a través de la máxima verosimilitud. Con el análisis de componentes principales, un número relativamente pequeño de componentes explica la mayor parte de la variación total de las variables originales. De tal manera que los últimos factores o componentes, que explican menos la variación, pueden ser eliminados con pérdidas mínimas de información (Guisande, 2006).

En psicometría la fiabilidad se concibe como la consistencia o estabilidad de las medidas cuando el proceso de medición se repite. La carencia de precisión podría tener consecuencias negativas en la medición (Prieto y Delgado, 2010).

“La confiabilidad describe el grado en que una medición concuerda consigo misma, está relacionada con la precisión en que un instrumento mide aquello que desea medir, se puede definir a través del error, es decir, a mayor error menor confiabilidad y a menor error mayor confiabilidad” (Kerlinger y Howard, 2002 p.582).

Un instrumento confiable, está relativamente libre de errores de medición, de manera que las calificaciones que obtienen los sujetos en el instrumento son cercanas en valor numérico a sus calificaciones reales (Aiken, 1996).

Existen diversos procedimientos para calcular la confiabilidad de un instrumento de medición todos utilizan fórmulas que producen coeficientes de confiabilidad. Estos coeficientes pueden oscilar entre 0 y 1. Entre más se acerque el coeficiente a cero, hay menor error en la medición (Hernández et al., 2014).

El objetivo de la investigación fue obtener las características psicométricas de un Cuestionario para evaluar aprendizaje en estudiantes de licenciatura y así emplearlo como una herramienta de evaluación sumativa. La pregunta de investigación fue ¿Cuáles son las características psicométricas de un cuestionario de conocimientos básicos de metodología experimental? y se realizó en dos etapas: I validez de contenido y II estudio empírico.

## Método

### Etapa I. Validación de contenido de un cuestionario de “Conocimientos de Metodología Experimental” (COME)

#### Participantes

Tres investigadores expertos en la elaboración de instrumentos de medición en los temas de metodología experimental.

#### Instrumento

Cuestionario de Conocimientos de Metodología Experimental (COME) conformado por 40 reactivos, diseñado para medir el aprendizaje de metodología experimental. Con nueve categorías sobre campo de conocimiento y nivel de cognición. Por campo de conocimiento se entiende como el estudio sobre un tema en específico como teórico, técnico o combinado. Y nivel de cognición como la información que el individuo posee como comprensión, aplicación o combinado.

#### Procedimiento

Se solicitó la colaboración de 3 jueces expertos en el tema con la finalidad de que esta fuera adecuada en cuanto a:

- a) Ubicar cada reactivo en la categoría correspondiente
- b) Evaluar la redacción de los reactivos (adecuada y sin ambigüedades).
- c) Realizar sugerencias para mejorar la escala y comentarios en general.

#### Análisis de datos

Con la evaluación y comentarios de los jueces expertos se hizo una base de datos en el programa Microsoft Office Excel con el propósito de analizar la validez a través del porcentaje de acuerdo entre los jueces con respecto a: correspondencia con la categoría, congruencia y claridad.

Para evaluar si el reactivo es claro en la categoría, se colocan el total de reactivos y luego la categoría que eligió cada juez, tal como se observa en la figura 1. Posteriormente se coloca la frecuencia de acuerdo entre jueces y el porcentaje.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Reactivos	Juez 1	Juez 2	Juez 3	Juez 4	Juez 5		5 % DE ACUERDO				
2		1 CTEO	CTEO	CTEC	CTEO	CTEO		4	80%			
3		2 CTEO	CTEC	CTEC	CCOM	CTEO		2	40%			
4		3										
5		4										
6		5										
7		6										

**FIGURA 1.** Porcentajes de acuerdo entre jueces.

**Nota:** CTEO=Comprensión teórica; CTEC= Comprensión técnica; CCOM= Comprensión combinada.

Si el porcentaje es igual o mayor a 80% el reactivo se queda, cuando el grado de acuerdo es menor a 50% se elimina. En algunos casos, al obtener el 60% de acuerdo debe considerarse si es pertinente realizar modificaciones y dejar el reactivo o eliminarlo.

Para medir el grado de congruencia y claridad, se realiza el mismo procedimiento, antes mencionado.

## Etapa II. Estudio empírico. Validación del COME

### Participantes

Fueron seleccionados por muestreo intencional 278 estudiantes universitarios de primer año, de la carrera de psicología de una escuela pública de la zona metropolitana, 65.5% mujeres, con un rango de edad de 18 a 20 años.

Criterios de inclusión: firmar el consentimiento informado y tener acceso a internet.

Criterios de exclusión: cursar los semestres de cuarto en adelante de la carrera de psicología.

Criterio de eliminación: No haber respondido completamente el cuestionario.

## Materiales

- ▶ Equipo de cómputo, tableta electrónica o equipo telefónico con capacidad para cargar y responder el formulario
- ▶ Consentimiento informado por los participantes. En el cual indica el nombre y objetivo del estudio, una breve explicación de la medición enfatizando la confidencialidad de las respuestas, el anonimato y la no repercusión en su evaluación escolar.

## Instrumentos

- ▶ COME- Cuestionario validado por jueces, que mide el aprendizaje en metodología experimental, compuesto por 35 reactivos distribuidos en 9 categorías, cada categoría compuesta de entre 3 a 6 reactivos. Con respuesta tipo Likert de cuatro opciones que van de Totalmente incorrecta (1), cercanamente incorrecta (2), cercanamente correcta (3) y Totalmente correcta (4), donde se podrá obtener un máximo de 140 puntos y un mínimo de 35.

## Procedimiento

Inicialmente, se capacitó a un grupo de psicólogos en la aplicación del instrumento. Posteriormente se obtuvo el permiso oficial y de los profesores para aplicar en los grupos de primer año de la carrera de psicología de una universidad pública. Una vez concedido el espacio, el investigador hizo una presentación y explicación breve del cuestionario y entregó el consentimiento informado. Con la autorización se realizó la aplicación a través de un formulario de Google. Las instrucciones que se dieron fueron las siguientes: “Actualmente, se está realizando una investigación sobre el aprendizaje de conocimientos en Metodología Experimental. Para ello, se te presenta una sección de datos sociodemográficos que deberás llenar y a continuación una serie de preguntas correspondientes al tema. Agradeciendo de antemano tu valiosa contribución a este proyecto, me permito enviarte un cordial saludo”

## Análisis de datos

Para conocer las características de confiabilidad y validez del instrumento, los datos obtenidos fueron procesados con ayuda del paquete estadístico SPSS en la versión 22.

1. Análisis descriptivo. Considerando la media, desviación estándar, asimetría y curtosis para verificar la tendencia y variabilidad de reactivos. Estos datos se obtienen en la opción Analizar->Estadísticos descriptivos->Descriptivos, seleccionando en opciones los campos de media, desviación estándar, mínimo y máximo (Figura 2).

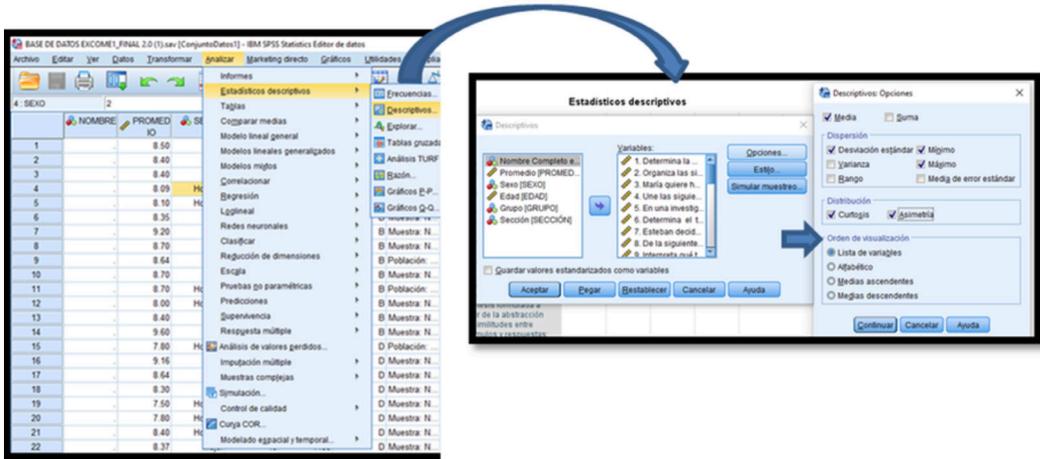


FIGURA 2. Obtención de media, desviación estándar, asimetría y curtosis.

Al obtener los datos descriptivos se analiza que los reactivos desplieguen frecuencias en todas las opciones de respuesta, de no ser así se tienen que eliminar para evitar que las respuestas se aglutinen en los extremos. También se observa que no pasen de dos desviaciones estándar para concluir que la dispersión es baja y no se tenga que eliminar reactivos.

2. Cálculo de validez y confiabilidad de la escala a través de:

- a) Discriminación de los reactivos: Este análisis se realiza calculando la t de Student para muestras independientes para determinar qué tan capaz es el reactivo de discriminar entre puntuaciones altas y bajas. La probabilidad asociada debe ser menor o igual a 0.05. Se formaron dos grupos en relación con el percentil 25 y al percentil 75. Estos datos se obtienen en la opción Analizar-> Comparar medias para muestras independientes->seleccionar última columna elaborada para variable de agrupación -> Definir grupos: Grupo 1, poner 1 y grupo 2,2 (Figura 3)

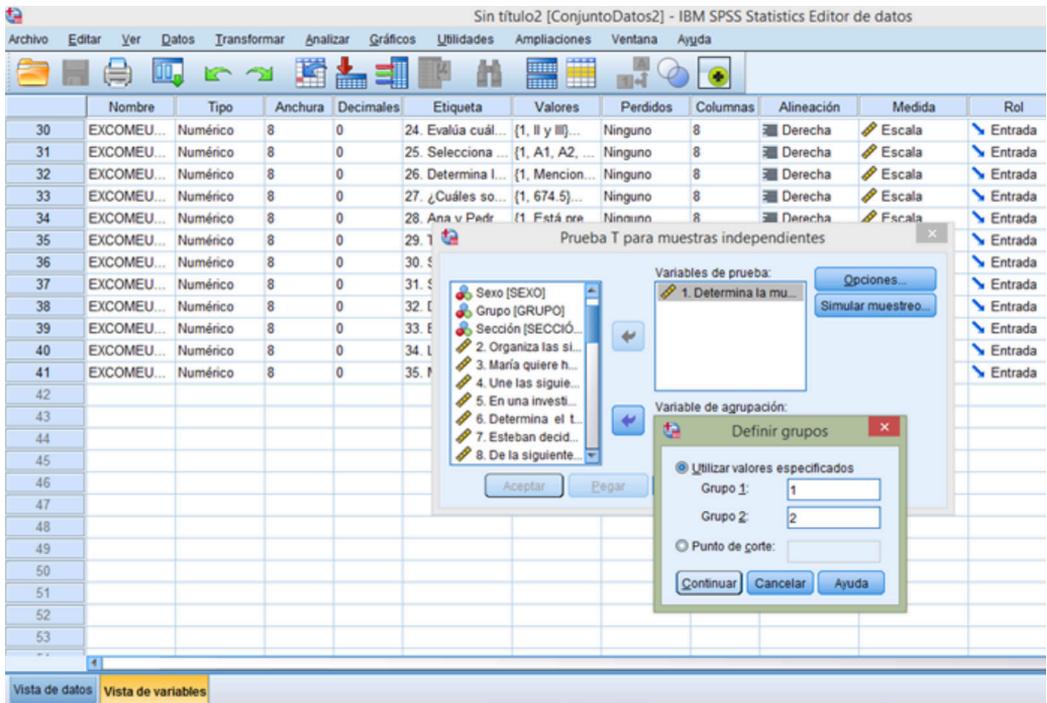


FIGURA 3. Obtención de t de student para muestras independientes.

- b) Análisis Factorial: A través del método de extracción de componentes principales (Varimax) para conocer cómo se aglutinan los reactivos en las distintas categorías. Estos datos se obtienen en la opción Analizar->Reducción de dimensiones->Factor (Figura 4), seleccionando en Extracción la cantidad de posibles factores identificados y en Rotación el componente Varimax (Figura 5).

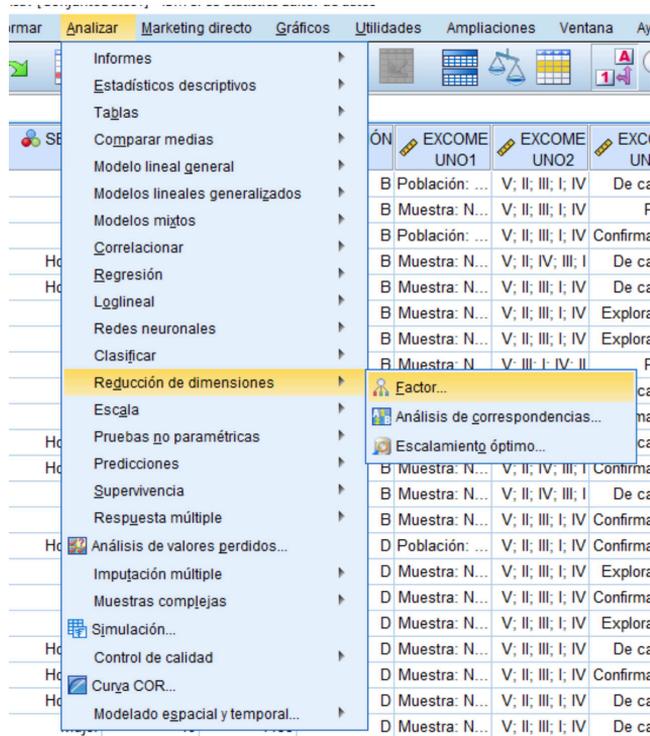


FIGURA 4. Obtención de análisis factorial

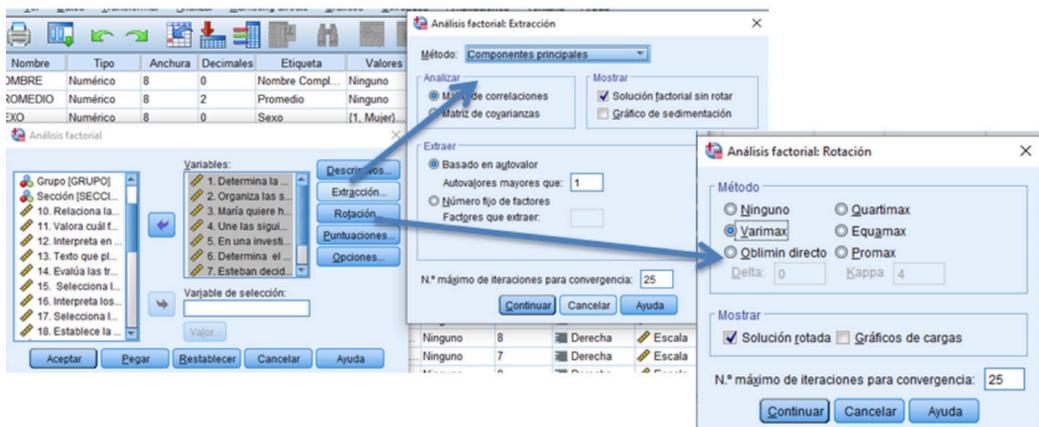


FIGURA 5. Elementos del análisis factorial.

En la tabla se identifican y seleccionan los factores obtenidos que tienen por lo menos 3 reactivos con una carga factorial igual o mayor a .400 y no tengan peso factorial similar en otro factor. Además, se considera la claridad conceptual en cada factor.

- c) Consistencia Interna mediante el uso del Alpha de Cronbach para conocer el nivel en que los participantes entendieron cada uno de los reactivos. Se obtiene al seleccionar Analizar-> Escala->Análisis de fiabilidad (Figura 6), se seleccionan todos los reactivos deseados y se colocan en elementos.

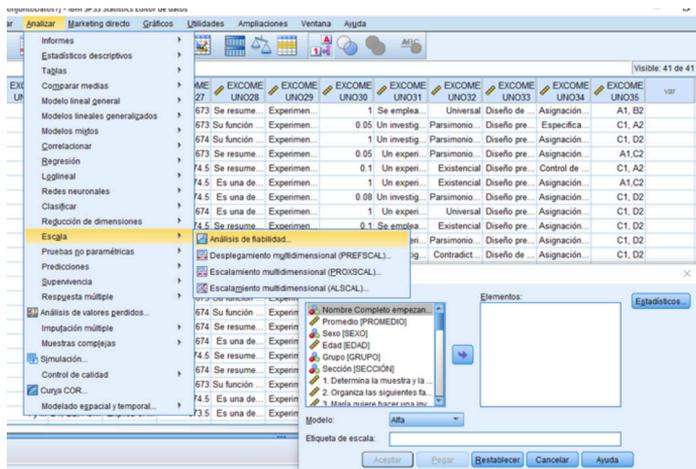


FIGURA 6. Análisis de confiabilidad.

Este procedimiento se realiza por la escala total y por cada factor. Si se obtiene un Alpha de Cronbach mayor o igual a .80 el instrumento o los factores son confiables.

- d) Correlación de Pearson: Se realizó este procedimiento para complementar el análisis de confiabilidad a partir del análisis de la interacción de los reactivos o factores en la escala en general. A partir del análisis anterior se seleccionan en Estadísticos las opciones de Elemento, Escala, Escala si se elimina el elemento y Correlaciones (Inter-elementos) (Figura 7).

A partir del análisis de interacción de los reactivos se considera que reactivos se pueden quitar para elevar el índice de confiabilidad.

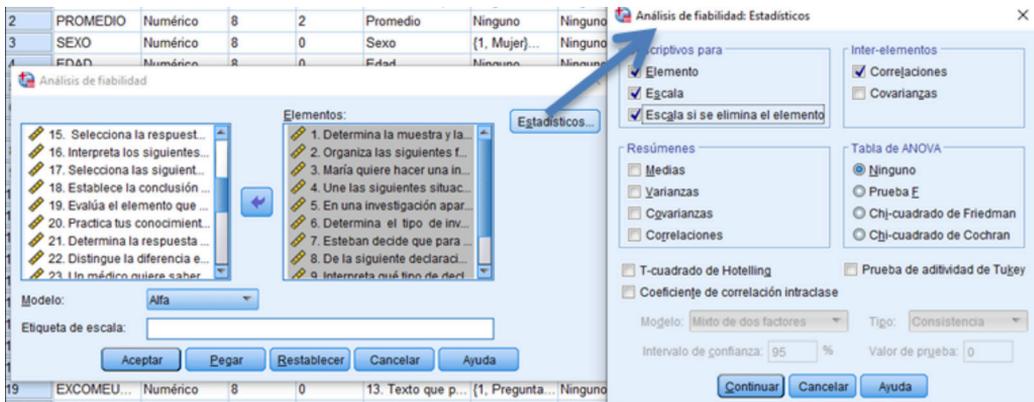


FIGURA 7. Análisis correlacional de los reactivos.

## Resultados

### Etapas I: Elaboración de los reactivos del COME

Se eliminaron cuatro reactivos que obtuvieron menos del 80% de acuerdo entre los jueces, quedando un total de 36 reactivos distribuidos seis reactivos por tema: dos por cada categoría y campo de conocimiento obteniendo un total de 36 preguntas, finalmente quedaron 35 reactivos (tabla 1).

TABLA 1. COBE I. Distribución de reactivos.

Categoría	Tema					
	Control experimental	Hipótesis	Diseños	Validez	Proyecto de investigación	Reporte
Comprensión teórica CTEO	2		1		1	
Comprensión técnica CTEC		1				2
Comprensión combinada CCOM			1	1	1	1

TABLA 1. COBE I. Distribución de reactivos.

Categoría	Tema					
	Control experimental	Hipótesis	Diseños	Validez	Proyecto de investigación	Reporte
Aplicación teórica ATEO	1		1	1	1	
Aplicación técnica ATEC		1			1	1
Aplicación combinada ACOM	1	1	1	1		
Evaluación teórica ETEO			1	1	1	1
Evaluación técnica ETEC	1	1			1	1
Evaluación combinada ECOM	1	1	1	2		
Sumatoria	6	5	6	6	6	6

## Etapa II. Validez del COME I

Para identificar la tendencia y variabilidad de los reactivos se realizó el análisis de frecuencias y la normalidad de los datos. De esta forma se obtuvo la media y desviación típica para cada reactivo. Después de la aplicación del COME se descartó el reactivo 4 por falta de respuesta (Tabla 2 ).

TABLA 2. Análisis de normalidad y frecuencia de los datos.

Reactivo	Media (m)	Desviación típica (s)
1	3.09	.996
2	3.5	.911
3	2.67	1.136
5	2.89	.890
6	2.15	1.064
7	3.06	1.167
8	3.09	1.012
9	2.86	.664
10	2.50	1.087
11	3.34	1.096
12	3.47	.773
13	3.59	.804
14	3.16	.703
15	3.33	.623
16	3.45	.936
17	3.83	.598
18	2.53	1.236
19	3.40	.955
20	2.44	1.136
21	2.77	1.046
22	2.82	.985
23	3.14	1.229
24	2.19	.882
25	3.18	.998
26	3.13	1.090
27	2.22	.907
28	3.07	1.216
29	2.42	1.269
30	2.67	1.222
31	3.06	.986
32	3.72	.761
34	3.26	1.026
35	2.85	1.001

## Discriminación de reactivos

Se realizó una prueba *t de Student* para muestras independientes para calcular la probabilidad asociada. Se formaron dos grupos en relación con el percentil 25 y al percentil 75. En la tabla 3 se muestran los resultados de los 34 reactivos con sus respectivos grupos, se muestra también la media y la desviación estándar las cuales presentan diferentes resultados en ambos grupos.

**TABLA 3.** Discriminación de reactivos.

Reactivo	Grupo	n	m	S
1	1	88	1.78	.414
	2	132	4.00	.000
2	1	58	1.95	.804
	2	220	4.00	.000
3	1	76	4.00	.000
	2	72	1.00	.000
4				
5	1	151	3.64	.483
	2	0		
6	1	105	3.36	.483
	2	101	1.00	.000
7	1	151	4.00	.000
	2	89	1.48	.503
8	1	136	4.00	.000
	2	93	1.80	.405
9	1	204	3.19	.394
	2	74	1.93	.253
10	1	75	4.00	.000
	2	159	1.66	.475
11	1	192	4.00	.000
	2	86	1.87	.865
12	1	166	4.00	.000
	2	112	2.70	.682
13	1	213	4.00	.000
	2	65	2.25	.638

TABLA 3. Discriminación de reactivos.

Reactivo	Grupo	n	m	S
14	1	84	4.00	.000
	2	194	2.79	.518
15	1	111	4.00	.000
	2	167	2.89	.387
16	1	195	4.00	.000
	2	83	2.14	.718
17	1	254	4.00	.000
	2	24	2.04	.806
18	1	89	4.00	.000
	2	131	1.33	.471
19	1	176	4.00	.000
	2	102	2.36	.888
20	1	50	4.00	.000
	2	228	2.10	.776
21	1	103	4.00	.000
	2	116	1.56	.498
22	1	107	4.00	.000
	2	133	1.82	.386
23	1	122	4.00	.000
	2	156	2.46	.830
24	1	120	3.50	.502
	2	128	1.00	.000
25	1	119	4.00	.000
	2	159	2.57	.698
26	1	133	4.00	.000
	2	70	1.63	.487
27	1	91	3.60	.492
	2	86	1.00	.000
28	1	114	4.00	.000
	2	85	1.88	.324
29	1	90	4.00	.000
	2	81	1.00	.000
30	1	91	4.00	.000
	2	154	1.36	.483

TABLA 3. Discriminación de reactivos.

Reactivo	Grupo	n	m	S
31	1	109	4.00	.000
	2	135	1.50	.502
32	1	121	4.00	.000
	2	83	1.73	.444
33	1	161	3.79	.728
	2	117	3.62	.797
34	1	161	4.00	.000
	2	117	2.24	.837
35	1	97	4.00	.000
	2	115	1.79	.408

Con los resultados anteriores, se realizó una comparación de medias para cada enunciado, en este caso se eliminan los reactivos con un nivel de significancia mayor a 0.05, o que el programa no pudo calcular la “*t student*” estos fueron los siguientes: 3, 5, 12, 17, 29, 33, es decir no discriminaron y se eliminaron.

### Análisis Factorial Exploratorio (AFE)

Para obtener la validez de constructo se realizó un Análisis Factorial Exploratorio (AFE) de componentes principales con rotación Varimax para obtener la agrupación de los ítems. Previo al análisis factorial se evaluó la adecuación de las matrices de correlación, mediante el índice de Kaiser-Meyer-Okline (KMO), con un valor de 0.540 considerado como adecuado; y el índice de esfericidad de Bartlett significativo ( $X^2=475.79$ , gl: 378 y  $p \leq .001$ )

En el análisis de confiabilidad, el COME tuvo un Alfa de Cronbach de .351. De esta manera el examen de conocimientos quedó conformado por 9 reactivos divididos en tres factores: Campo técnico, teórico y combinado. La tabla 4 muestra el Alpha de Cronbach de los 9 reactivos seleccionados mientras que la tabla 5 la distribución de la versión final del instrumento.

TABLA 4. Prueba de confiabilidad 9 reactivos.

**Estadísticas de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
.353	.351	9

TABLA 5. Distribuciones por campo.

Estadísticas de elemento			
	Media	Desv. Desviación	N
<b>Campo técnico</b>			
22. Distingue la diferencia entre validez por maduración y por historia:	2.82	1.046	278
7. Esteban decide que para poder llevar a cabo su investigación acerca de la interacción alumno-docente la forma más objetiva es mediante aleatorización. ¿Qué estrategia utilizó?	3.06	1.167	278
8. De la siguiente declaración, valora cómo estaría redactada en forma de implicación general: “Cuando determinada conducta ejecutada es seguida de un reforzador positivo (estímulo),	3.09	1.012	278
<b>Campo teórico</b>			
14. Evalúa las tres características principales que debe contener un resumen y responde:	3.16	.703	278
2. Organiza las siguientes fases para la elaboración de una hipótesis formulada a partir de la abstracción de similitudes entre estímulos y respuestas:	3.57	.911	278
26. Determina la opción que describe una introducción:	3.13	.998	278
<b>Campo combinado</b>			
10. Relaciona las columnas con los incisos correctos	2.50	1.087	278
11. Valora cuál fue el error que impide generalizar los resultados de Adriana a toda la población de la escuela del participante:	3.34	1.096	278
25. Selecciona la opción correcta:	3.18	.882	278

## Discusión

Para alcanzar el objetivo se estimó la validez y confiabilidad del COME: para ello se trabajó en etapas; en la primera se elaboraron los reactivos basándose en los contenidos que aborda el programa de Metodología Experimental de una universidad pública.

En la primera etapa, los 35 reactivos están diseñados para evaluar el campo de conocimiento y las fuentes de contenido con las que cuentan los alumnos, de esta forma quedaron formadas en 9 subcategorías con características específicas de Metodología experimental (hipótesis, diseños, validez, reporte, proyecto de investigación, control experimental), donde la subcategoría más compleja se refiere a Evaluación Combinada.

En la segunda etapa, se aplicó el COBE en la muestra de estudio y se realizó el AFE identificando tres factores que corresponden a tres niveles de campo de conocimiento: teórico (conceptual), técnico (procedimental) y combinado (actitudes y valores). Los factores son congruentes con la revisión teórica de aprendizaje competente. Parece que el aprendizaje teórico de los diversos temas permite su aplicación en ejemplos, y posibilita la evaluación en casos novedosos y concretos, presentes de manera integrada en una evaluación sumativa.

Los reactivos reflejan la relación entre los niveles cognoscitivos y los campos de conocimiento. En suma, la escala obtenida cuenta con características psicométricas de validez, mediante la estructura factorial, se aprecia una excelente carga factorial en los distintos reactivos y congruencia conceptual entre las variables y entre los factores obtenidos, reafirmando la validez de constructo de los ítems tal y cual han sido evaluados en este instrumento para medir el conocimiento de metodología experimental en jóvenes universitarios

Con la publicación del COBE, pone a disposición de la comunidad científica para obtener nuevas evidencias, que, mediante el trabajo independiente de diferentes investigadores, servirán para mejorar el conocimiento sobre su funcionamiento y sus propiedades psicométricas, así como para adaptarlo a otros entornos socioculturales o a otras poblaciones diferentes para las que ha sido desarrollado el material. Como en su momento lo hicieron las investigaciones de Moreno (2009), García y Cabero (2011), Ricketts y Wilks (2002), donde ofrecen un panorama sobre la evaluación en la educación.

Aunque a lo largo del trayecto escolar los docentes emplean distintas formas de evaluación, la mayoría de ellas no cuenta con una base psicométrica que respalde los resultados obtenidos, esto debido al gran esfuerzo, tiempo y dedicación que este proceso requiere. Retomando a Díaz (2002) es importante tomar en cuenta la selección o diseño de las

estrategias e instrumentos de evaluación que se utilicen, aun cuando tengan funciones de tipo acreditativo o promocional, deben siempre enfatizar la amplitud y profundidad de los aprendizajes logrados, así como la funcionalidad y flexibilidad de estos como indicadores importantes de los aprendizajes significativos conseguidos, en este sentido la investigación abordó de manera flexible el proceso de selección de evaluación de aprendizaje en estudiantes universitarios: evaluación sumativa. Para Jorba y Sanmartí (1993) mediante la evaluación sumativa se establece un balance general de los resultados conseguidos al finalizar un proceso de enseñanza-aprendizaje, y en ella existe un marcado énfasis en la recolección de datos, así como en el diseño y empleo de instrumentos de evaluación formal confiables.

En la presente investigación se abordó paso a paso el proceso para la validación y confiabilidad del instrumento esto podría apoyar a futuras investigaciones para que tomen en consideración los factores que intervienen e influyen en los resultados y de esta forma sean más satisfactorios.

Esta fue una investigación exploratoria, recordando que el objetivo de este tipo es ofrecer un panorama sobre un tema novedoso. Con los resultados obtenidos da apertura a futuras líneas de investigación, pues para poder asegurar que una prueba psicológica, educativa o sociológica sea válida hay que aportar diferentes tipos de evidencia que lo garantice, no se pueden hacer afirmaciones generales ni definitivas, pues como cualquier otra validación científica, la de los tests es un proceso abierto en el que siempre cabe añadir nueva evidencia empírica que corrobore o refute la pertinencia de las inferencias hechas a partir del test.

Cabe mencionar que no solo se refiere a la materia Metodología Experimental, sino que también se puede abordar para otras materias.

Finalmente, con los datos encontrados se da pie a una nueva interrogante: ¿En qué medida se relaciona la aplicación virtual con las propiedades psicométricas de instrumentos de evaluación de conocimientos?

En conclusión, la escala obtenida cuenta con características psicométricas de validez, mediante la estructura factorial, se aprecia una excelente carga factorial en los distintos reactivos y congruencia conceptual entre las variables y entre los factores obtenidos, reafirmando la validez de constructo de los ítems tal y cual han sido evaluados en este instrumento para medir el conocimiento de metodología experimental en jóvenes universitarios.

Si bien se ha logrado validez del instrumento, el análisis de los reactivos para medir la consistencia interna no mostró altos índices de confiabilidad por lo que se deben revisar estos resultados. Motivo por lo cual, es conveniente elaborar otra técnica como complejidad del reactivo.

## Referencias

- Aiken, L. (1996). *Test psicológicos y de evaluación (8a ed.)*. Prentice Hall
- Díaz, F. Y Barriga, A. (2002) *Estrategias docentes para un Aprendizaje Significativo: Una interpretación constructivista*. McGraw Hill
- Fabila, A., Minami, H. e Izquierdo, M. (2012). La Escala Likert en la evaluación docente. *Perspectivas docentes*, 50, 31-40. La Escala de Likert en la evaluación docente: acercamiento a sus características y principios metodológicos - Dialnet (unirioja.es)
- García, E., y Cabero, J. (marzo, 2011). Diseño y validación de un cuestionario dirigido a describir la evaluación en los procesos de educación a distancia. *Revista electrónica de tecnología educativa*. 35. 1-26 <https://doi.org/10.21556/edutec.2011.35.412>
- Guisande, G., Barreiro, A., Maneiro I., Riveiro, I., Vergara, A. y Vaamonde, A.(2006). *Tratamiento de datos*. Ediciones Díaz Santos
- Guskey, T. R. (diciembre-enero, 2007). “The rest of the story”, *Review Educational Leadership, Association for Supervision and Curriculum Development*, 65 (4). 28–35. [https://www.researchgate.net/publication/289971336\\_The\\_rest\\_of\\_the\\_story](https://www.researchgate.net/publication/289971336_The_rest_of_the_story)
- Hattie, J. & Timperley, H. (marzo, 2007). The Power of Feed Back. *Review of Educational Research*, 77 (1), 81-112. [www.columbia.edu/~mvp19/ETF/Feedback.pdf](http://www.columbia.edu/~mvp19/ETF/Feedback.pdf)
- Hernández, S., Fernández, C., y Baptista, M. (2014) *Metodología de la investigación (6a ed.)* McGraw Hill
- Jorba, J. y Neus S. (1993). La función pedagógica de la evaluación. *Aula de innovación Educativa*, 20, 20-30. [aulinnedu\\_a1993n20aJorba.pdf](http://aulinnedu_a1993n20aJorba.pdf) (uab.cat)
- Kerlinger, F. y Howard, L. (2002) *Investigación del comportamiento*. Mc Graw-Hill.
- Mackey, A., y Gass, S.(2005). *Second Language Research. Methodology and Design*. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers. LEA.
- Moreno, T. (abril-junio, 2009). La evaluación del aprendizaje en la universidad: tensiones, contradicciones y desafíos. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 14(41), 563-591 La evaluación del aprendizaje en la universidad: tensiones, contradicciones y desafíos (scielo.org.mx)
- Muñiz, J. (2003). *Teoría clásica de los tests*. Pirámide.
- Nunnally y Bernstein. (1995). *Teoría psicométrica*. Editorial Mc Graw-Hill
- Prieto, G., y Delgado, A. (2010). Fiabilidad y validez. *Papeles del Psicólogo*, 31(1),67-74 FIABILIDAD Y VALIDEZ ([papelesdelpsicologo.es](http://papelesdelpsicologo.es))

- Ricketts, C y Wilks, SJ. (september, 2002). Improving Student Performance Through Computer-based Assessment insights from recent research. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 27 (5). 475-479. Improving Student Performance Through Computer-based Assessment: Insights from recent research (researchgate.net)
- Spooren, P., Mortelmans, D. & Denekens, J. (january, 2007), Student evaluation of teaching quality in higher education: development of an instrument based on 10 Likert-scales. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 32 (6), 667-679. (PDF) Student evaluation of teaching quality in higher education: Development of an instrument based on 10 Likert-scales (researchgate.net)
- Trujillo, M., Valderrabano, M., Hernández, R. (2008). *Consideraciones metodológicas para asegurar la cientificidad de instrumentos de investigación en ciencias administrativas*. México: XII Congreso Internacional de la Academia de Ciencias Administrativas A.C. (ACACIA).

## Capítulo 2

# Análisis de complejidad del reactivo del examen de conocimientos sobre metodología experimental

Fatima Arizbeth Blanco Blanco  
Luz María Flores Herrera,  
Angélica Daniela Orozco Rosales  
Aurora Covantes Rodríguez

### Resumen

La evaluación del aprendizaje es un proceso sistemático que requiere la implementación de instrumentos rigurosos, a fin de valorar de manera precisa los conocimientos y habilidades que los estudiantes adquieren y desarrollan en el ámbito educativo. Este proceso también constituye un medio para retroalimentar y regular el aprendizaje, de ahí que los instrumentos de medición, como los exámenes de conocimientos objetivos, requieran ser sometidos a diversos análisis estadísticos y matemáticos en aras de asegurar su calidad psicométrica. Así, el presente capítulo tuvo como objetivo exponer el proceso de análisis de reactivos de un examen de conocimientos. Principalmente, se alude al índice de dificultad y poder de discriminación de los ítems. A fin de guiar al lector en este proceso, se describe el caso del Examen de Conocimientos sobre Metodología (EXCOME). Participaron 225 estudiantes de una universidad pública, 139 mujeres y 90 hombres, con edades comprendidas entre 18 y 29 años; quienes respondieron al EXCOME. Éste evalúa el proceso de aprendizaje cognitivo en un campo de conocimiento con relación a metodología experimental, está conformado por 35 reactivos distribuidos en nueve combinaciones, cuyo formato de respuesta es tipo Likert. Los datos obtenidos en la aplicación permitieron calcular el índice de discriminación y dificultad para los reactivos del examen; obteniendo un 52.9% de ítems con excelente discriminación ( $D \geq .40$  o más) y un nivel de dificultad medio (valores entre .46 y .68). Se concluye que el EXCOME tiene un adecuado nivel de dificultad y discriminación, permitiendo evaluar el aprendizaje complejo de manera sistemática.

**Palabras clave:** evaluación de aprendizaje, metodología experimental, educación superior, estándares psicométricos.

**E**n el área educativa es habitual hacer referencia a la evaluación como un proceso medular, continuo y sistemático que permite la valoración y regulación del proceso de aprendizaje y sus resultados, lo cual favorece la toma de decisiones en la educación. Así, la elaboración de materiales para la evaluación del aprendizaje permite el logro de metas personales e institucionales en aras de asegurar la calidad de la formación profesional (Castañeda, 2006; González et al., 2009; Quiñones y Cruz, 2012). De tal manera, es indispensable que los instrumentos educativos, sean válidos, confiables, objetivos y útiles (Sánchez y Martínez, 2020; Quesada, 2006).

## Evaluación del aprendizaje

La evaluación del alumno en el proceso de aprendizaje es primordial para superar dificultades y lograr las metas en su formación, considerándose una actividad imprescindible y vital en la secuencia didáctica de cualquier asignatura. Así, la evaluación puede iniciarse con una forma tradicional, mediante un examen objetivo, que puede ser presentado de forma escrita o en línea y se integra por diversos reactivos. Es un recurso que puede ser utilizado como instrumento de selección o diagnóstico (sea de tipo formativo o sumativo) y que se centra en los contenidos de una asignatura o un programa de estudios (Sánchez y Martínez, 2020; Tiburcio, 2016).

En la licenciatura de Psicología, es evidente la necesidad de contar con exámenes objetivos que permitan valorar de manera precisa el nivel de conocimiento, la comprensión o la aplicación que posee un individuo acerca de un contenido específico (Sánchez y Martínez, 2020). Son escasos los instrumentos validados en esta área. A fin de promover la evaluación objetiva de los contenidos metodológicos de un programa académico de la carrera de psicología, se elaboró un Examen de Conocimientos sobre Metodología (EXCOME), el cual mide el aprendizaje y habilidades de los estudiantes sobre temas específicos de esta área; construido a partir de las nuevas condiciones educativas.

Para reconocer evidencia de la calidad técnica de un instrumento, es necesario analizar su validez y confiabilidad. En este proceso, inicialmente, se examinan dos indicadores que dan cuenta de las propiedades psicométricas de los reactivos: nivel de dificultad y poder de discriminación.

## Análisis de reactivos de exámenes objetivos

De acuerdo con Kerlinger y Lee (2002) para incrementar la confiabilidad y validez de una prueba es posible realizar procedimientos estadísticos de análisis de reactivos. El fin es evaluar cada ítem de un examen de forma separada para determinar si el reactivo es bueno o pobre (Escrura, 2011). En pruebas donde las respuestas se evalúan como correctas e

incorrectas (tales como de rendimiento escolar), los reactivos pueden valorarse en términos de su nivel de dificultad y poder de discriminación (Macia, 2010).

El primer análisis, conocido también como índice de facilidad o dificultad, permite reconocer la proporción de personas que responde correctamente a un ítem (Aiken, 2003; Larrazolo et al., 2000; Ortiz et al., 2015); es decir, se examina si el reactivo es considerado fácil o difícil por los examinados. En este sentido, los valores cercanos a 1 indicarían que los ítems son fáciles, por lo cual la mayoría de los estudiantes responderían correctamente a la prueba. En caso contrario, donde los examinados erraran al contestar los reactivos, reflejarían su dificultad, obteniendo valores cercanos a 0. En la Tabla 1 se presentan los indicadores de complejidad del reactivo a considerarse en la elaboración y validación de exámenes objetivos.

**TABLA 1.** Indicadores de dificultad a contemplarse al evaluar reactivos en un examen de conocimientos.

<b>p=</b>	<b>Evaluación del reactivo</b>	<b>Distribución porcentual</b>
>.86	Altamente fáciles	5
.74-.85	Medianamente fáciles	20
.53-.73	Dificultad adecuada (media)	50
.33-.52	Medianamente difíciles	20
<.32	Altamente difíciles	5

Por otra parte, el poder de discriminación (*D*) de los reactivos alude a la capacidad del ítem de discriminar entre altas y bajas puntuaciones en la prueba; es decir, distingue y selecciona entre los examinados de mayor y menor rendimiento. Se considera un buen reactivo aquel que es contestado correctamente por las personas con alta puntuación y, por el contrario, contestado erróneamente por aquellos con baja puntuación (Aiken, 2003; Magnusson, 2009). El valor esperado del índice de discriminación tiene que ser positivo y muy próximo a uno; de tal manera, una puntuación alta indicaría mayor discriminación (Aiken, 2003).

De acuerdo con Ebel y Frisbie (1986) existen parámetros para determinar la calidad de los reactivos en función de los índices de discriminación. En la Tabla 2 se identifican los rangos para interpretar el valor *D* obtenido en los ítems, así como sugerencias para cada condición.

**TABLA 2.** Indicadores de discriminación de los ítems de acuerdo con el valor D obtenido.

D=	Calidad	Recomendaciones
>.39	Excelente	Conservar
.30-.39	Buena	Posibilidad de mejorar
.20-.29	Regular	Necesidad de revisar
.00-.20	Pobre	Descartar o revisar a profundidad
<.01	Pésima	Descartar definitivamente

En términos generales, la calidad de una prueba se explica, en gran medida, por arrojar índices aceptables (Hurtado, 2018) en el nivel de dificultad y discriminación de los reactivos. De ahí que ambos análisis se consideren indispensables en el proceso de evaluación de un examen de conocimientos.

Así, en los últimos años se han desarrollado estudios con el propósito de evaluar ambos indicadores (nivel de dificultad y discriminación de reactivos) en exámenes especializados de distintas disciplinas. Tal es el caso del estudio realizado por Larrazolo et al. (2000) quienes valoraron los reactivos que conforman el Examen de Habilidades y Conocimientos Básicos (EXHCOBA), el cual se emplea para seleccionar a los aspirantes que desean ingresar a nivel superior en México, encontrando que la mayoría de los ítems presentan un nivel de dificultad medio y buen poder discriminativo.

Por otra parte, Ortiz et al., (2015) llevaron a cabo una investigación para evaluar, en términos del índice de dificultad y poder de discriminación, los ítems que integran el examen final de la asignatura *Metodología de investigación y estadística* de un programa académico de medicina. Los hallazgos demuestran que la mayoría de los reactivos tienen una dificultad media y discriminan de manera excelente.

En el caso de Psicología, un estudio desarrollado por Cabrera (2013) permitió analizar los ítems que conforman los exámenes parciales de la asignatura *Medición y evaluación psicológica* de un programa académico universitario. Se demostró que los dos primeros exámenes parciales presentaron reactivos de dificultad media, mientras tanto, en el tercero la mayoría de los ítems fueron medianamente fáciles. Con respecto al análisis de discriminación, de los 125 reactivos totales, 90 de ellos presentaron un índice adecuado y 30 tuvieron que ser revisados y mejorados. En general, estos valores permitieron la corrección y mejora de este método de evaluación.

Con base en los estudios descritos, se reafirma la necesidad de evaluar los instrumentos empleados para valorar el aprendizaje del alumnado; a partir de los cuales puedan trazarse estrategias metodológicas para su perfeccionamiento y eficacia. Considerando la utilidad de analizar los ítems de exámenes objetivos mediante índice de dificultad y poder de discriminación, a continuación, se describe el proceso a seguir para valorar tales indicadores en los reactivos que conforman una prueba de conocimientos. Con este fin, se expondrá el caso del Examen de Conocimientos en Metodología (EXCOME). El objetivo fue determinar el nivel de dificultad y poder de discriminación de los reactivos que conforman el EXCOME.

### Método

#### Participantes

La muestra se conformó por 225 estudiantes de psicología de una universidad pública de la Ciudad de México, seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia (Kerlinger y Lee, 2002). Participaron 135 mujeres y 90 hombres, con edades comprendidas entre los 18 y 20 años, a quienes se les garantizó el anonimato y confidencialidad de sus respuestas mediante un consentimiento informado.

#### Instrumento

*Examen de Conocimientos en Metodología.* Evalúa el proceso de aprendizaje cognitivo (comprender, aplicar y resolver situaciones experimentales) en un campo de conocimiento (teórico, técnico o combinado) con relación a metodología experimental. Las 35 preguntas se encuentran distribuidas en nueve combinaciones, con cuatro opciones de respuesta tipo Likert, donde la opción correcta tiene 4 puntos y la incorrecta 1 punto.

#### Procedimiento

Se contactó a los alumnos de primer año de la carrera de psicología de una universidad pública a quienes se les proporcionó información sobre el propósito y alcances de la investigación para que, de manera voluntaria, decidieran participar en ella. Posteriormente, firmaron un consentimiento informado y se les facilitó el enlace para ingresar al cuestionario diseñado en GoogleForms, proporcionando las instrucciones para su correcto llenado.

## Análisis de datos

A continuación, se describe el proceso para analizar los reactivos de una prueba objetiva de conocimientos, permitiendo obtener índices de discriminación y dificultad de cada ítem. Es menester enfatizar que a partir de tales indicadores es posible reconocer los reactivos que tienen una adecuada dificultad de resolución y con buen poder de discriminación entre puntuaciones altas y bajas.

1. Inicialmente, se requiere conformar una base de datos con las respuestas de los estudiantes al examen de conocimientos. Esta integración puede realizarse mediante un software de análisis estadístico como SPSS, PSPP, o bien, en hojas de cálculo de Excel.

La Figura 1 presenta un ejemplo de base de datos elaborada en SPSS versión 24, con base en la información recabada a partir de la aplicación del EXCOME. Se incluyeron datos sociodemográficos (promedio, sexo, edad, grupo y sección académica) de cada participante, así como las respuestas al examen.

2. Posteriormente, se verifica la respuesta de los participantes en cada reactivo del examen. Se asigna 1 punto cuando el estudiante acierta a la respuesta correcta; de haber elegido otra opción, se califica con 0. Así, se adecua la base de datos asignando los valores correspondientes. En la Figura 2 es posible identificar la puntuación asignada a las respuestas de los estudiantes en el EXCOME. Registrando con 1 las respuestas correctas y con 0 las incorrectas.

FOLIO	PROMEDIO	SEXO	EDAD	GRUPO	SECCIÓN	EXCOME_LIN01	EXCOME_LIN02	EXCOME_LIN03	EXCOME_LIN04	EXCOME_LIN05	EXCOME_LIN06	EXCOME_LIN07	EXCOME_LIN08	EXCOME_LIN09	EXCOME_LIN10	EXCOME_LIN11	EXCOME_LIN12
1	8.50	1	18	4	2	1	4	3	3	2	1	4	4	3	2	4	4
2	8.40	1	18	4	2	4	4	2	2	1	4	4	3	1	4	4	4
3	8.40	1	19	4	2	2	4	4	2	1	4	4	3	2	4	4	4
4	8.09	2	18	4	2	4	3	3	2	1	4	4	3	2	4	4	4
5	8.10	2	18	4	2	3	4	3	3	4	3	4	3	4	4	3	3
6	8.35	1	19	4	2	4	4	1	4	1	4	4	4	2	3	1	4
7	9.20	1	18	4	2	4	4	1	2	3	4	4	4	4	4	4	4
8	8.70	3	18	4	2	4	1	2	4	2	4	4	3	2	3	3	3
9	8.54	1	18	4	2	2	1	3	4	1	3	2	3	2	4	3	3
10	8.70	1	18	4	2	3	4	4	3	2	4	4	2	4	4	1	1
11	8.70	2	17	4	2	2	1	3	4	2	1	4	2	3	1	4	4
12	8.00	2	21	4	2	4	3	4	4	2	4	4	3	4	3	4	4
13	8.40	1	18	4	2	4	3	3	2	2	4	3	3	4	4	3	3
14	9.50	1	18	4	2	4	4	4	4	1	2	4	1	1	4	1	4
15	7.80	2	18	9	4	2	4	4	4	1	2	4	3	4	1	3	3
16	9.16	1	17	9	4	3	4	1	3	1	4	4	3	4	4	4	4
17	8.64	1	18	9	4	4	4	4	2	2	4	4	3	4	4	4	4
18	8.30	1	18	9	4	4	4	1	2	1	3	4	2	4	4	4	4
19	7.50	2	18	9	4	4	4	3	4	1	4	2	3	4	4	4	4
20	7.80	2	23	9	4	4	4	4	3	1	3	3	3	4	3	3	3
21	8.40	2	21	9	4	4	4	3	2	1	4	3	2	2	4	3	3
22	8.37	1	19	9	4	3	4	3	2	2	3	2	3	3	4	4	4
23	8.59	2	18	9	4	2	3	4	2	1	4	4	4	2	4	4	4
24	8.05	2	18	9	4	4	4	3	4	2	1	4	2	4	4	4	4
25	8.20	2	18	9	4	2	1	1	3	4	4	2	2	4	3	4	4
26	9.20	1	19	9	4	4	4	1	2	2	2	4	3	2	4	3	3

FIGURA 1. Ejemplo de conformación de base de datos del EXCOME.

Folio	PROMED IQ	SEXO	EDAD	GRUPO	SECCIÓN	EXCO01	EXCO02	EXCO03	EXCO05	EXCO06	EXCO07	EXCO08	EXCO09	EXCO10
1	8.50	1	18	4	2	0	1	0	0	0	1	1	0	0
2	8.40	1	18	4	2	1	1	0	0	0	1	1	0	0
3	8.40	1	19	4	2	0	1	1	0	0	1	1	0	0
4	8.09	2	18	4	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0
5	8.10	2	18	4	2	0	1	0	0	0	1	0	0	1
6	8.35	1	19	4	2	1	1	0	1	0	1	1	0	0
7	9.20	1	18	4	2	1	1	0	0	0	1	1	1	1
8	8.70	3	18	4	2	1	0	0	1	0	1	1	0	0
9	8.64	1	18	4	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10	8.70	1	18	4	2	0	1	1	0	0	1	1	0	0
11	8.70	2	17	4	2	0	0	0	1	0	0	1	0	0
12	8.00	2	21	4	2	1	0	1	1	0	1	1	0	1
13	8.40	1	18	4	2	1	0	0	0	0	1	0	0	1
14	9.60	1	18	4	2	1	1	1	1	1	0	0	1	0
15	7.80	2	18	9	4	0	1	1	1	0	0	1	0	1
16	9.16	1	17	9	4	0	1	1	0	0	1	1	0	1
17	8.64	1	18	9	4	1	1	1	0	0	1	1	0	1
18	8.30	1	18	9	4	1	1	0	0	0	1	1	0	1
19	7.50	2	18	9	4	1	1	0	1	0	1	0	0	1
20	7.80	2	23	9	4	1	1	1	0	0	0	0	0	1
21	8.40	2	21	9	4	1	1	0	0	0	1	0	0	0
22	8.37	1	19	9	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0
23	8.59	2	18	9	4	0	0	1	0	0	1	1	1	0
24	8.05	2	18	9	4	1	1	0	1	0	0	1	0	1
25	8.20	2	18	9	4	0	0	0	0	1	1	0	0	1
26	9.20	1	19	9	4	1	1	0	0	0	0	1	0	0

FIGURA 2. Ejemplificación de la calificación asignada a los reactivos del EXCOME

3. Enseguida, se obtiene el puntaje total del examen, por estudiante. Para esto, se suman los valores asignados a las respuestas correctas. En SPSS se calcula siguiendo la ruta siguiente: *transformar* → *calcular variable* (Figura 3).

Al seleccionar la opción *calcular variable*, se abre una ventana en la cual se llenará cada espacio con los datos de la nueva variable a crear (sumatoria de puntajes totales). Al término se da clic en *Aceptar* y se verifica la creación de la nueva variable en la base de datos principal.

En la Figura 4 se identifica un ejemplo del llenado de la ventana *calcular variable* con los datos correspondientes al Examen de Conocimientos en Metodología (EXCOME).

4. A partir de la sumatoria total, se ordenan los datos de manera descendente y se identifican los casos que pertenecen al grupo inferior y superior. Para organizar los datos en SPSS se accede al comando *Datos* → *Ordenar casos* (Figura 5). En la ventana habilitada se selecciona la variable de interés, es decir, aquella que se desea ordenar y se elige el tipo de ordenación de los datos. Finalmente, se oprime el botón *Aceptar*.

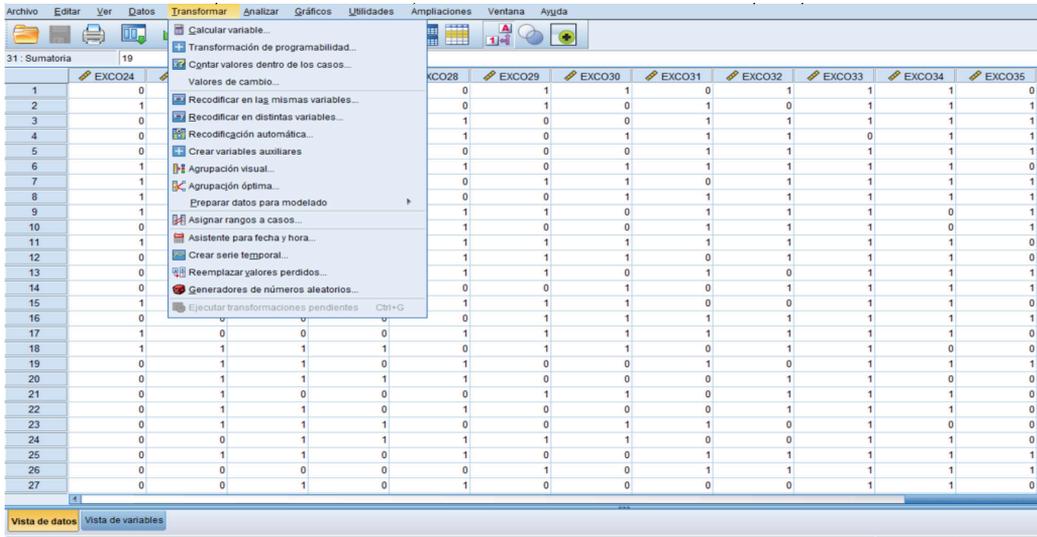


FIGURA 3. Pestaña de acceso a la opción calcular variable, donde se realizará la sumatoria de los puntajes.

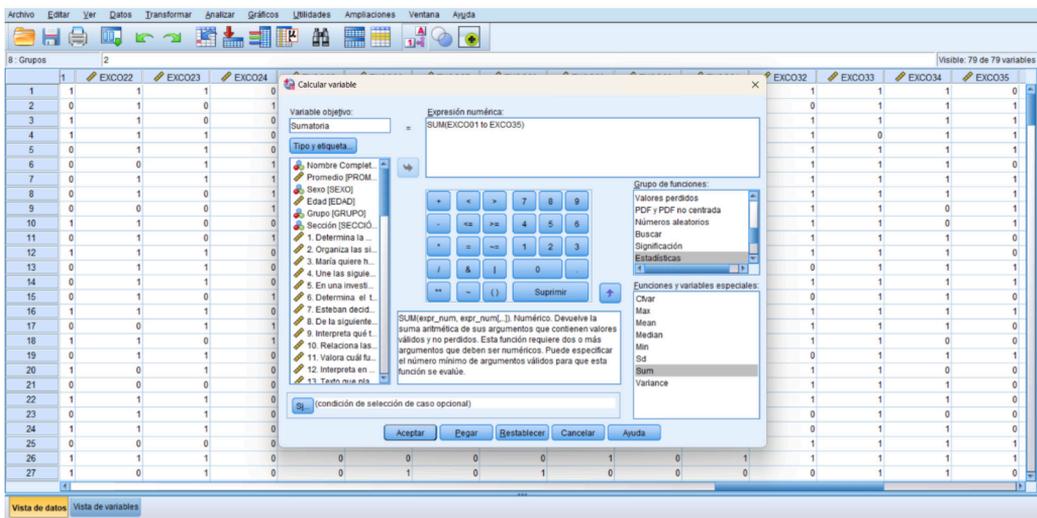


FIGURA 4. Creación de la variable sumatoria de puntajes totales del EXCOME.

La Figura 5 muestra la ventana *Ordenar casos* con la variable *Sumatoria*, a partir de la cual se ordenarán los puntajes obtenidos, por los participantes, en el examen de conocimientos.

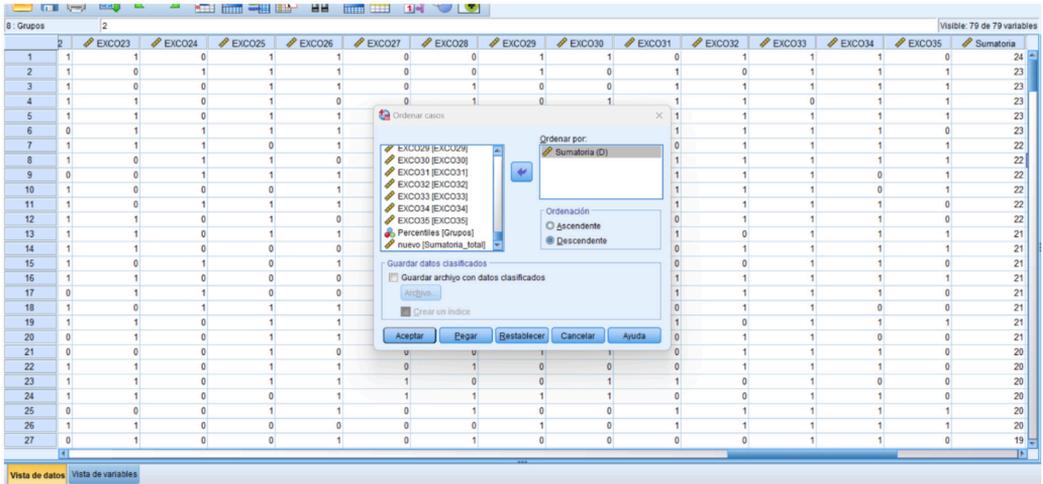
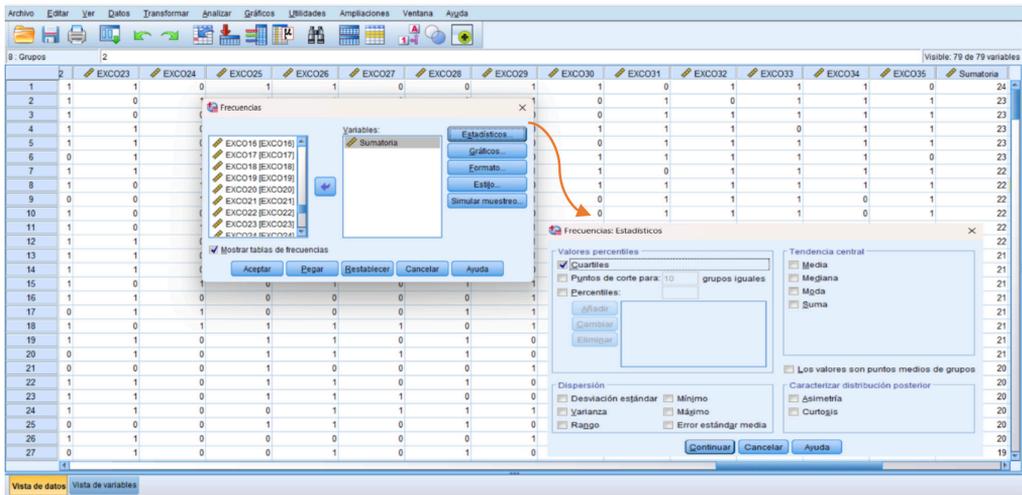


FIGURA 5. Proceso para ordenar los casos del EXCOME mediante SPSS.

- Después de ordenar los datos, se identifican los grupos inferiores y superiores, es decir, los casos que tuvieron menor y mayor rendimiento en la prueba. Para ello, primero se obtienen los cuartiles de la variable de interés (puntaje total en el examen) y, posteriormente, se distinguen los grupos. En SPSS se accede al comando *Analizar* → *Frecuencias* → *Seleccionar la variable de interés* → *Estadísticos* → *Cuartiles* → *Continuar* → *Aceptar*.

La Figura 6 ejemplifica el proceso para obtener los cuartiles de la variable total en el caso del EXCOME.

Los datos obtenidos del análisis de cuartiles permiten identificar los percentiles 25 y 75. El primero, alude a la calificación mínima obtenida por los examinados, partiendo desde el puntaje más bajo hasta el valor del percentil 25. Por otra parte, el percentil 75 establece el valor a partir del cual se consideran las calificaciones más altas de los participantes. Con esta información, es posible reconocer los grupos inferiores y superiores mediante SPSS. Para ello, se requiere recodificar los datos en una nueva variable.



**FIGURA 6.** Proceso para obtener los cuartiles del puntaje total del EXCOME mediante SPSS.

La recodificación se realiza en SPSS desde el menú *Transformar* → *Recodificar en distintas variables*. En la ventana habilitada se selecciona la variable de interés y se coloca en el espacio *variable numérica*; en el apartado *variable de salida* se escribe el nombre y la etiqueta de la nueva variable, dar clic en *Cambiar*. Posteriormente, ingresar a la opción *Valores antiguos y nuevos* → *Rango, inferior hasta valor* colocar el dato del percentil 25 → en *Valor nuevo* escribir el número 1 para identificar al grupo inferior y dar clic en *Añadir*. Para identificar al grupo superior realizar nuevamente los pasos descritos, en *Valores antiguos y nuevos* → *Rango, valor hasta superior* escribir el dato del percentil 75 → en *Valor nuevo* anotar el número 2 y dar clic en *Añadir*. Ingresados los valores, oprimir la opción *Continuar* y en la ventana principal dar clic en *Aceptar*. En la *vista de datos* de la base principal se verifica la nueva variable.

A continuación, se ejemplifica el procedimiento descrito en el caso del EXCOME (Figura 7).

Finalmente, para distinguir los grupos se asignan *valores de etiqueta* a la última variable creada. En la Figura 8 se observa los valores asignados a los grupos, inferior y superior, del EXCOME.

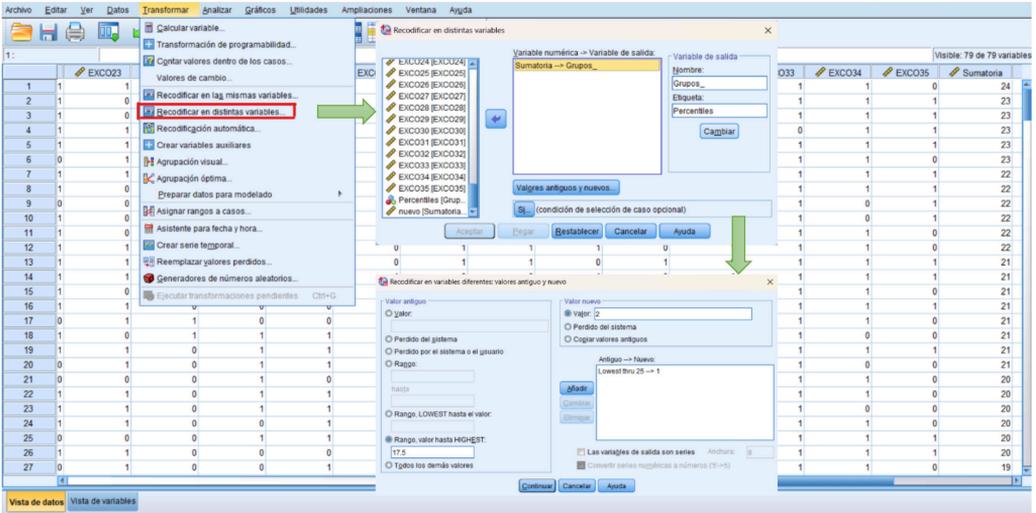


FIGURA 7. Recodificación de variable realizada a los datos del EXCOME.

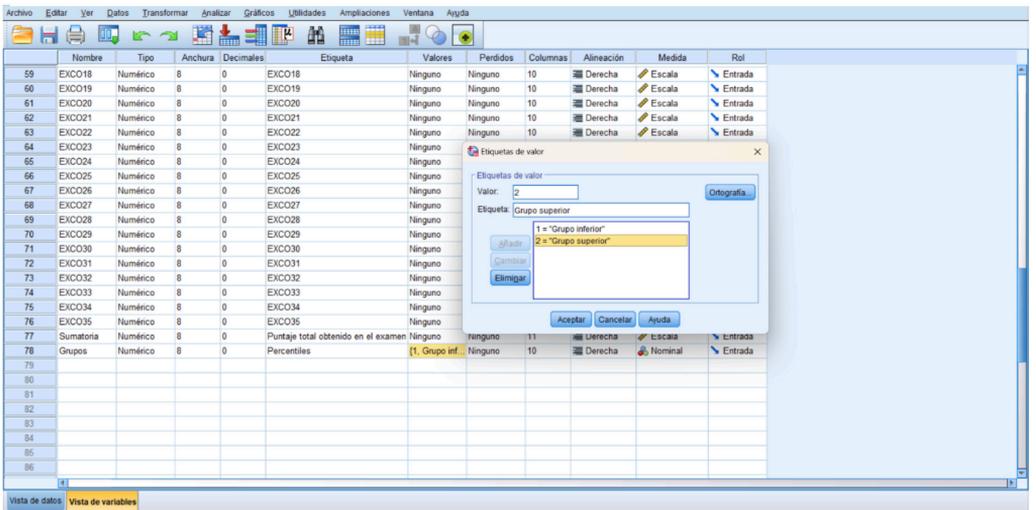
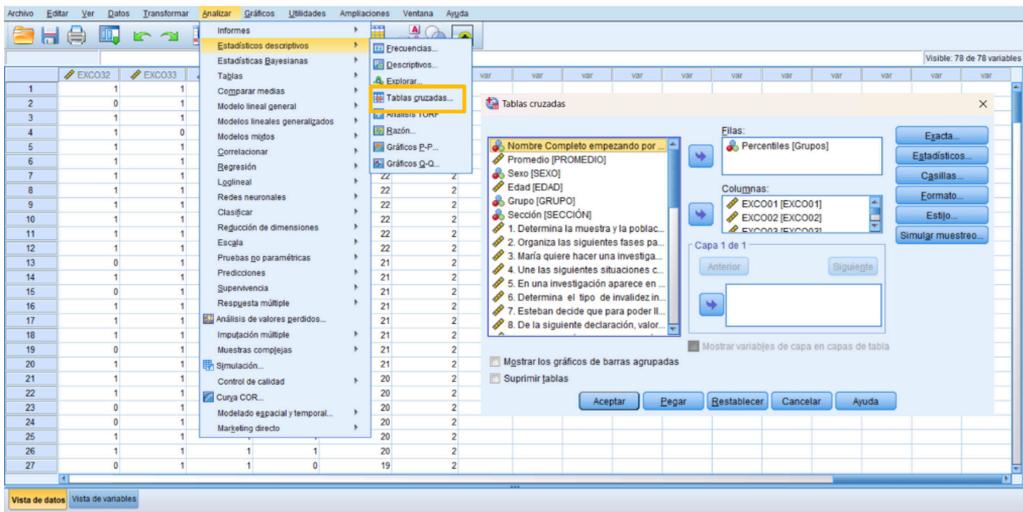


FIGURA 8. Ejemplo de conformación de base de datos del EXCOME.

- Con base en los grupos con bajo y alto rendimiento en la prueba objetiva, se identifica cuántas personas del grupo inferior y superior respondieron correcta o incorrectamente a cada ítem. Así, en la base de datos en SPSS se accede al comando *Analizar* → *Estadísticos descriptivos* → *Tablas cruzadas*. En el apartado *Filas* insertar la variable de agrupación, es decir, aquella que identifica a los grupos inferior y superior. En columnas ingresar los reactivos. Dar clic en la opción *Aceptar*.

La Figura 9 representa el proceso para obtener el número de personas que respondieron correcta e incorrectamente a los reactivos que conforman el EXCOME, esto en función al grupo (inferior y superior) al que pertenecen.



**FIGURA 9.** Proceso para conocer el número de personas que respondieron correcta e incorrectamente cada ítem del EXCOME.

En la Tabla 3 se muestra un ejemplo del análisis aplicado al EXCOME. Para el primer reactivo del examen, 40 personas del grupo inferior (GI) respondieron correctamente, en tanto, del grupo superior (GS) 73 participantes respondieron adecuadamente. Es menester precisar que el análisis se realizó para cada reactivo de la prueba.

**TABLA 3.** Identificación de número de casos que respondieron de manera correcta en el reactivo 1 del EXCOME.

Percentil	Reactivo 1		Total
	0	1	
Grupo inferior (GI)	53	40	93
Grupo superior (GS)	59	73	132
Total	112	113	225

7. A partir del análisis anterior, se calculan los valores  $p$  (discriminación) para cada reactivo. El poder de discriminación se obtiene con la formula siguiente:

$$p = \frac{GS_{aciertos} - GI_{aciertos}}{NGS}$$

$p$  = Índice de discriminación del reactivo.

$GS_{aciertos}$  = Número de aciertos en el reactivo  $i$  del grupo superior, con las puntuaciones más altas en el examen.

$GI_{aciertos}$  = Número de aciertos en el reactivo  $i$  del grupo inferior, con las puntuaciones más bajas en el examen.

$NGS$  = Número total de casos en el grupo superior.

A fin de facilitar el análisis del poder de discriminación de cada reactivo, se elabora una tabla en hojas de cálculo de Excel. En la Figura 10 se ejemplifica la obtención del índice de discriminación del primer reactivo del EXCOME. Este procedimiento se realizó para todos los ítems que conforman la prueba objetiva.

8. Finalmente, se obtiene el índice de dificultad de los reactivos del examen, el cual se obtiene mediante la fórmula siguiente:

$$ID = \frac{A}{N}$$

Donde:

A= número de personas que aciertan el ítem.

N= número de personas que responden el ítem.

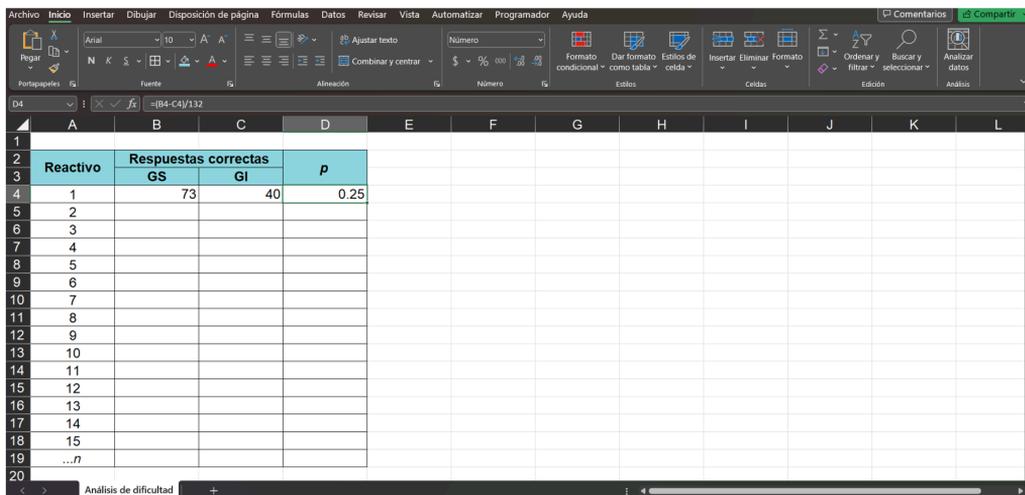


FIGURA 10. Hoja de calculo de Excel que muestra el índice de discriminación de un reactivo del EXCOME.

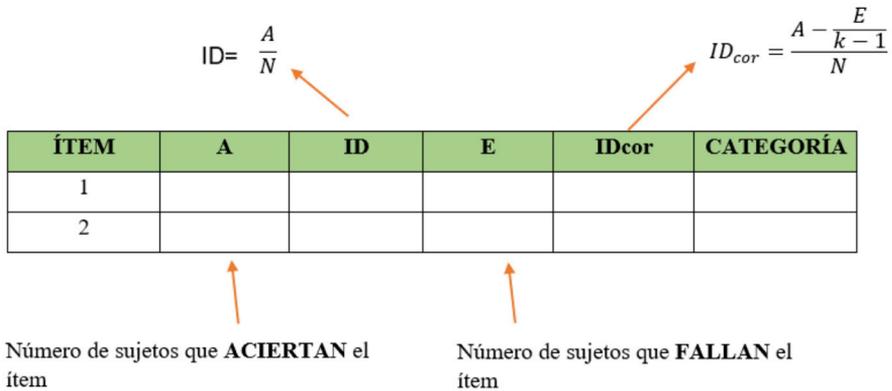
A fin de corregir los aciertos al azar, en los ítems de opción múltiple, se calcula el índice de discriminación corregido ( $ID_{cor}$ ) mediante la fórmula siguiente:

$$ID_{cor} = \frac{A - \frac{E}{k - 1}}{N}$$

Donde:

- A= número de personas que aciertan el ítem.
- E= número de personas que fallan el ítem.
- K= número de alternativas del ítem
- N= número de personas que responden el ítem.

En la Figura 11 se observa el formato sugerido para asentar los resultados del análisis de dificultad para cada reactivo, considerando puede elaborarse en hojas de cálculo de Excel.



**FIGURA 11.** Formato de tabla sugerido para calcular y registrar los datos obtenidos del análisis de dificultad de reactivos.

En la Tabla 4 se identifican los valores obtenidos del análisis de dificultad aplicado a los reactivos del EXCOME.

**TABLA 4.** Ejemplo de valores obtenidos en el análisis de dificultad (D).

Item	A	ID	E	IDcor
1	132	0.4748	146	0.2998
8	136	0.4892	142	0.3189
10	75	0.2697	203	0.0263
11	192	0.6906	86	0.5899
12	166	0.5971	112	0.4628
13	213	0.7681	65	0.6882
14	84	0.3021	194	0.5335

## Aspectos éticos

A los examinados se les garantizó el anonimato y uso confidencial de datos y respuestas mediante un consentimiento informado. Fue menester comunicar a los participantes responderían el cuestionario según sus conocimientos sin repercusión en su calificación definitiva.

## Resultados

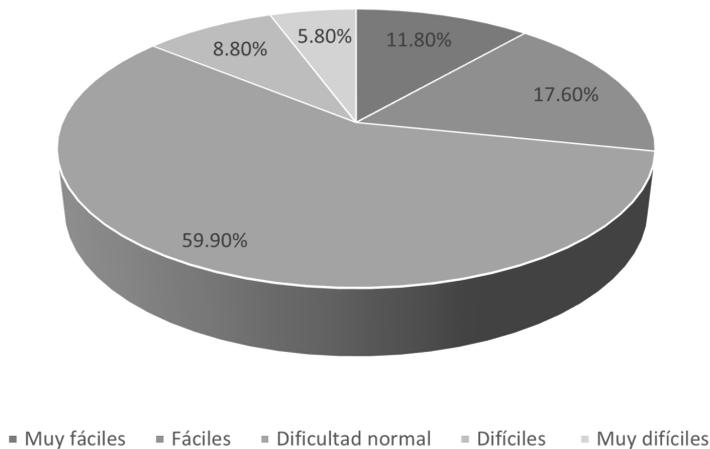
Con el propósito de identificar el número de estudiantes que respondieron correctamente un reactivo, así como el poder discriminativo de los ítems que conforman el Examen de Conocimientos en Metodología (EXCOME), se calculó el grado de dificultad, el poder de discriminación y el coeficiente de correlación punto biserial de los reactivos del EXCOME (Tabla 5).

**TABLA 5.** Media y desviación estándar del índice de dificultad ( $p$ ), discriminación ( $D$ ) y coeficiente de correlación ( $r_{pbis}$ ) por factor del EXCOME.

Categoría	Campo de conocimiento	$p$		$D$		$r_{pbis}$	
		M	D.E	M	D.E	M	D.E
Comprensión	Teórico	.29	.28	.17	.12	.07	.08
	Técnico	.58	.40	.16	.14	.13	.03
	Combinado	.27	.24	.23	.16	.13	.10
Aplicación	Teórico	.37	.33	.19	.05	.14	.09
	Técnico	.07	.32	.18	.14	.10	.08
	Combinado	.23	.34	.14	.06	.06	.09
Evaluación	Teórico	.35	.14	.23	.09	.12	.06
	Técnico	.28	.21	.25	.13	.06	.03
	Combinado	.09	.20	.12	.07	.02	.05
Promedio		0.28	0.27	0.19	0.11	.09	.03

El índice de dificultad ( $p$ ) consiste en reconocer la proporción de personas que responden correctamente un reactivo. Entre mayor sea este valor, menor será la dificultad del ítem; y viceversa, mientras menos personas acierten mayor será la dificultad de los reactivos. En el caso del EXCOME, la mayoría de los ítems presentan un nivel de dificultad medio, con valores entre .46 y .68. La categoría más difícil fue aplicación (técnico); en tanto, los campos comprensión y evaluación presentaron un nivel de dificultad medio ( $p=58$ ).

De acuerdo con el nivel de dificultad obtenido, los reactivos del EXCOME se clasificaron como: 11.8% muy fáciles ( $p > 75$ ); 17.6% fáciles (55-74); 59.9% dificultad normal (45-54); 8.8% difíciles (25-44) y 5.8% muy difíciles ( $p < 24$ ). En la Figura 12 se observa la distribución de los reactivos del examen según su nivel de dificultad.



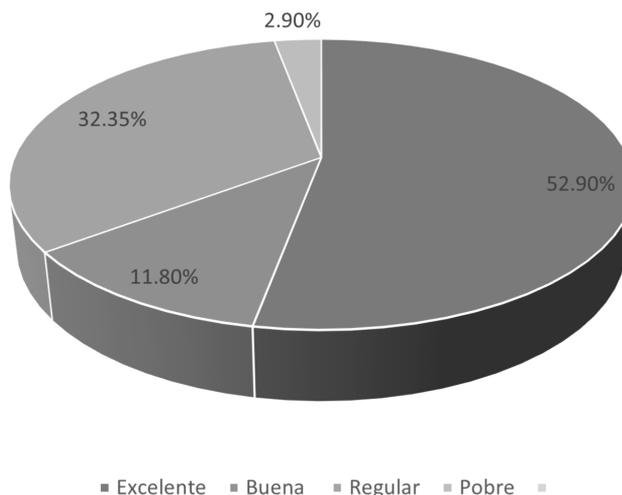
**FIGURA12.** Porcentaje de dificultad de los reactivos del EXCOME.

Por otra parte, el índice de discriminación ( $D$ ) permite distinguir a los estudiantes con alto y bajo rendimiento. De tal forma, un ítem adecuado discrimina entre aquellos que obtuvieron altas y bajas calificaciones en la prueba. Este valor se calcula a partir del índice de discriminación y el coeficiente de discriminación (correlación punto biserial).

El índice de discriminación corregido del EXCOME establece que la mayoría de los reactivos de la prueba discriminan entre puntuaciones altas y bajas. Las categorías que presentaron una discriminación adecuada ( $D= .38$  a  $.52$ ) fueron: comprensión en los campos de

conocimientos teórico y técnico; aplicación en todos campos y, evaluación, en el campo de conocimiento combinado. En tanto, las categorías que presentan un nivel de discriminación regular ( $D = .20$  a  $.29$ ) son: comprensión combinada y evaluación teórica y técnica. Estos niveles sugieren que los reactivos tienen que revisarse para ser mejorados.

Considerando los índices de discriminación sugeridos por Larrazolo et al. (2000), los reactivos del examen se agruparon como sigue: 52.9% excelente ( $D = .40$  o más); 11.8% buena ( $D = .30$  a  $.39$ ); 32.35% regular ( $D = .20$  a  $.29$ ) y 2.9% pobre ( $D = .00$  a  $.19$ ) (Figura 13). En términos generales, es necesario revisar los reactivos del EXCOME.



**FIGURA 13.** Porcentaje del poder de discriminación de los reactivos del EXCOME.

Finalmente, los valores del coeficiente de correlación biserial ( $r_{pbis}$ ) permitieron identificar que las categorías que conforman el EXCOME presentan un adecuado poder discriminativo: el 62.3% discriminó excelentemente con valores mayores que  $.39$  y solo el 2.5% discriminó pobremente, con valores menores a  $.20$  (Tabla 6).

**TABLA 6.** Clasificación de los ítems del EXCOME atendiendo al coeficiente de correlación biserial.

Discriminación	Cantidad de ítems	Porcentaje de ítems
Excelente	22	62.3%
Buena	8	27.8%
Regular	4	7.4%
Pobre	1	2.5%

## Conclusiones

El objetivo del capítulo fue exponer el proceso de estimación del poder de discriminación e índice de dificultad de los reactivos de un examen objetivo. Así, se describió el caso del Examen de Conocimientos en Metodología. Los hallazgos en ambos análisis dan cuenta que el EXCOME permite evaluar el aprendizaje complejo sobre temas de metodología, al encontrar índices adecuados en la dificultad y discriminación de reactivos.

Respecto a la complejidad del EXCOME, un poco más de la mitad de los reactivos demostró tener una dificultad normal, lo cual se considera un valor adecuado para cualquier instrumento de evaluación. Tomando en cuenta la distribución porcentual descrita en la Tabla 2, el examen mantiene lo recomendado por la literatura, el contar con máximo el 5% de reactivos difíciles. Mientras tanto, se identifica un mayor número de reactivos con índices de dificultad muy fácil, esto demanda su revisión con vistas de mejora.

Con relación al índice de discriminación, se tiene una cantidad de 32 ítems que son apropiados para su análisis posterior. Los resultados son consistentes al identificar que los reactivos permiten determinar el desempeño competente de los estudiantes; es decir, la construcción de los reactivos realmente es adecuada. Así, cuando los estudiantes obtienen puntuaciones altas en la prueba, realmente reflejan un dominio de los contenidos a evaluar. Por otra parte, se sugiere revisar aquellos reactivos que discriminaron de manera regular a fin de mejorarlos y mantenerlos.

Finalmente, con el coeficiente de correlación punto biserial se confirma que la mayor parte de los ítems discriminan adecuadamente entre puntuaciones altas y bajas. En este sentido, se identificó un reactivo que discriminó pobremente y que coincide en ser clasificado con un nivel de complejidad muy difícil. Corresponde a la categoría aplicación técnico;

posiblemente, esto se deba a que se requiere del dominio teórico del tema para responder a una pregunta que exige la aplicación de conocimientos en una situación práctica. La sugerencia es analizar el contenido, la redacción y la estructura del reactivo; a fin de tomar una decisión antes de descartarlo.

En la evaluación educativa, es indispensable que los instrumentos de medición reúnan los criterios mínimos de calidad, con el propósito que la evaluación realizada realmente refleje el aprendizaje complejo de los alumnos. Así, los exámenes empleados en los programas de nivel licenciatura tienen que ser válidos y confiables, para garantizar que realmente se evalúa un conocimiento determinado y, en dado caso, poder implementar acciones para la mejora en el proceso educativo. Tales condiciones son cumplidas por el Examen de Conocimientos en Metodología (EXCOME).

El estudio aporta un instrumento con valores adecuados de complejidad y discriminación, lo cual da cuenta que los reactivos evalúan de forma sistemática el aprendizaje competente de estudiantes de psicología sobre temas metodológico-experimentales. A partir de estos resultados, es posible continuar con la validación del EXCOME partiendo de Análisis Factoriales como Exploratorio y Confirmatorio; los hallazgos también podrían complementarse con análisis de reactivos desde la Teoría de la Respuesta al Ítem.

## Referencias

- Aiken, L. R. (2003). *Tests psicológicos y evaluación*. Pearson educación.
- Cabrera, I. (2013). El análisis de ítems del módulo cuestionario de Moodle en la asignatura medición y evaluación psicológica. *Memoria del XVI Congreso Internacional EDUTECH* (pp. 1-13).
- Castañeda-Figueiras, S. (2006). *Evaluación del aprendizaje en el nivel universitario*. UNAM.
- Ebel, R.L. y Frisbie, D.A. (1986). *Essentials of Education Measurement*. Prentice Hall.
- Escurre, L. M. (2011). Análisis psicométrico del cuestionario de Honey y Alonso de Estilos de aprendizaje (CHAEA) con los modelos de la Teoría Clásica de los Test y de Rasch. *Persona*, 14, 71-109.
- González, L. D., Castañeda, S., y Maytorena, Ma. A. (2009). *Estrategias Referidas al Aprendizaje la Instrucción y la Evaluación*. Pearson y Universidad de Sonora.

- Hurtado, L. L. (2018). Relación entre los índices de dificultad y discriminación. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 12(1), 273-300. <https://dx.doi.org/10.19083/ridu.12.614>
- Kerlinger, F. N. y Lee, H. B. (2002). *Investigación del Comportamiento. Métodos de investigación en ciencias sociales*. Mc GrawHill.
- Larrazolo, N., Backhoff, E., y Rosas, M. (2000). Nivel de dificultad y poder de discriminación del Examen de Habilidades y Conocimientos Básicos (EXHCOBA). *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 2(1).
- Macia, F. (2010). Validez de los test y el análisis factorial: Nociones generales. *Ciencia y Trabajo*. 35, 276-280.
- Magnusson, D. (2009). *Teoría de los Tests*. Trillas.
- Ortiz, G. M., Díaz, P. A., Llanos, O. R., Pérez, S.M., y González, K. (2015). Dificultad y discriminación de los ítems del examen de Metodología de la Investigación y Estadística. *EDUMECENTRO*, 7(2), 19-35.
- Quesada, R. (2006). Evaluación del aprendizaje en la educación a distancia “en línea”. *Revista de Educación a Distancia*, V(VI), 0.
- Quiñones, A., y Cruz, F. (2012). Importancia de la evaluación y autoevaluación en el rendimiento académico. *Zona Próxima*, (16),96-104.
- Sánchez, M. y Martínez, A. (2020). *Evaluación del y para el aprendizaje: instrumentos y estrategias*. Imagia Comunicación.



## Capítulo 3

# Construcción de un Instrumento de Satisfacción para Plataformas Educativas Digitales

Luz Ma. Flores Herrera, José Marcos Bustos Aguayo,  
Jordy García Rodríguez y Fatima Arizbeth Blanco Blanco

### Resumen

Actualmente es el apogeo del uso de varias y distintas herramientas digitales educativas en el mundo. Conocer la utilidad de dichas herramientas es prioritario y para eso se utilizan los términos de usabilidad o satisfacción de las herramientas (Enríquez y Casas, 2014; Jiménez, et al, 2011; Perurena y Moráguez, 2013). No obstante, existen distintos instrumentos de evaluación que se centran en una herramienta específica, tener una escala que mida la satisfacción de distintas plataformas facilitaría su aplicación. Este estudio tuvo como objetivo obtener las características psicométricas de la *Escala de Satisfacción a las Plataformas para el Aprendizaje* percibida por universitarios. Se seleccionó a 200 estudiantes de pregrado de una universidad pública mediante un muestreo intencional. Los resultados del Análisis Factorial Exploratorio apoyan una estructura de tres dimensiones del instrumento con 21 ítems, a las que se denominaron proceso de aprendizaje, reconocimiento de éxito y logros personales. Asimismo, se evidencia la consistencia interna, se encontró un  $\alpha = .927$  para toda la escala; y valores superiores a .75 para cada dimensión. Se concluye que la Escala tiene características psicométricas adecuadas para la medición de satisfacción a las plataformas para el aprendizaje percibido por estudiantes de pregrado.

**Palabras clave:** validez, confiabilidad, valoración, herramientas virtuales.

## Introducción

En el transcurso de los últimos años se han incrementado las actividades digitales y el uso de herramientas tecnológicas que permitan realizar funciones desde la casa, implicando comodidad, rapidez y ahorro económico. El confinamiento indefinido y la suspensión de actividades presenciales, por la pandemia global de COVID 19, consiguó el apogeo de las actividades digitales (Granados et al., 2020).

Actualmente es cotidiano escuchar términos como teletrabajo, home office, escuela a distancia y muchas herramientas digitales se mantienen usando aun cuando la pandemia terminó. Por ejemplo, en el ámbito educativo, las plataformas digitales se mantienen en la formación de estudiantes en modalidad a distancia. Asimismo, en las clases presenciales, el uso de herramientas digitales es común como apoyo al proceso de aprendizaje.

Algunas herramientas digitales usadas por docentes y estudiantes para tareas y trabajos debido a su función educativa y lúdica, su dinamismo, practicidad, flexibilidad y gratuidad son: Classroom, Symbaloo, Kahoot y Moodle

Si bien es cierto que este apogeo tecnológico en las escuelas ha representado ventajas, es importante considerar que sus ventajas siempre dependerán de un buen uso y de que la herramienta sea adecuada para la enseñanza, de lo contrario representarán desventajas a corto o largo plazo.

Para medir la calidad de una herramienta tecnológica se emplea el término de usabilidad, definiéndola como el grado con el que un producto puede ser empleado por usuarios específicos para alcanzar objetivos específicos con efectividad, comodidad, satisfacción, en un contexto de uso específico, cabe mencionar que el contexto influye en la facilidad de uso de un producto (Enríquez y Casas, 2014; Perurena y Moráquez, 2013).

Dentro de la usabilidad, es relevante el término de satisfacción la cual la explican por la facilidad de uso de una herramienta o un servicio tecnológico. En las escuelas, la satisfacción del estudiante es clave en la valoración de la calidad de la educación, ya que refleja la eficiencia de los servicios académicos y administrativos, los planes de estudio, la docencia, la socialización, las instalaciones y el equipamiento. La satisfacción del estudiante dependerá de sus percepciones, expectativas y necesidades, y esto servirá para el mejoramiento de la gestión y el desarrollo de los programas académicos (Jiménez, et al, 2011).

Cuando el estudiante reporta satisfacción por las herramientas, las plataformas, los contenidos o la didáctica de profesores, da pie al aprendizaje significativo, es decir la nueva información tendrá mayor anclaje en la estructura cognitiva del estudiante (Rodríguez, 2003).

Para conocer si la herramienta tiene usabilidad o satisfacción por parte de los usuarios es necesario medirlo. En una revisión realizada por Serrano y Cebrián (2014) destacan los siguientes instrumentos:

- ▶ *System Usability Scale (SUS)*. Mide la usabilidad de una herramienta, programa informático, instrumento, etc. por diez reactivos con escala Likert de cinco puntos (totalmente en desacuerdo a totalmente de acuerdo). Es un instrumento breve y fácil de aplicar, se recomienda pasarlo una vez que los usuarios han trabajado con la aplicación o herramienta que se va a evaluar.
- ▶ *Questionnaire for User Interfase Satisfaction [QUIS]* permite la evaluación de la satisfacción de los usuarios mientras se está utilizando el software, instrumento o servicio, tiene una escala de respuesta de 0 al 9 (confuso a claro). Consta de 5 categorías de preguntas: 1) Reacciones generales sobre el software, 2) las ventanas, 3) la terminología e información del sistema, 4) el aprendizaje y 5) las capacidades del sistema.
- ▶ *Usefulness, Satisfaction and Ease of Use [USE]*. Uno de los más completos al evaluar la satisfacción, usabilidad y utilidad, y sencillo de usar. Consta de 30 reactivos con escala Likert de siete puntos (muy fuertemente de acuerdo a muy fuertemente desacuerdo).

Aun cuando, existen distintos instrumentos para medir la usabilidad o satisfacción de una herramienta digital o plataforma específica, son escasos los que miden la satisfacción de los estudiantes a plataformas usadas para el aprendizaje. De ahí la necesidad de realizar un instrumento integrador que evalúe la satisfacción y usabilidad de plataformas digitales utilizadas como herramientas en la educación

Es así que el objetivo de la investigación fue obtener las características psicométricas, a través de análisis de validez, estructura factorial y confiabilidad, de una escala que mide la satisfacción de estudiantes de pregrado hacia el uso de plataformas digitales para el aprendizaje. Con lo cual se plantea la pregunta de investigación ¿Cuáles son las características psicométricas de la Escala de Satisfacción a las plataformas digitales en el aprendizaje?

## Método

### Participantes:

La muestra se conformó de 200 estudiantes universitarios de pregrado, con un muestreo intencionado cuyos criterios de inclusión fueron: ser adulto (de 18 a 28 años), de la carrera

de psicología, hayan trabajado en alguna unidad de aprendizaje al menos una plataforma digital como apoyo didáctico para uno o varios temas, hombres o mujeres. Los criterios de exclusión fueron el desconocimiento de las plataformas digitales para el aprendizaje y ser mayores de 29 años. Como criterio de eliminación se consideró el dejar 3 reactivos sin responder de la escala. Los participantes tuvieron una Media de edad=21.70 años (DE=4.04), el 61% fueron mujeres. La distribución por semestre académico fue tercero (36%), quinto (22%) y séptimo (40%). Los estudiantes reportaron el uso de once plataformas siendo la más frecuente el Classroom (71%), seguido de Moodle (12%). Acudían a una universidad pública. Su nivel socioeconómico fue clasificado como medio, de nacionalidad mexicana.

## Instrumento

Es una escala creada y validada en este estudio denominada “Escala de satisfacción a plataformas de aprendizaje” con dos apartados, el primero de datos sociodemográficos: edad, sexo nivel socioeconómico percibido, semestre educativo, nacionalidad, tiempo invertido en plataformas digitales y uso de algunas para aprendizaje. El segundo, la escala de satisfacción a las plataformas, evalúa el grado en que un estudiante considera las plataformas de fácil y útil acceso para sus labores académicas. En esta forma, altos puntajes en esta escala reflejan un alto grado de satisfacción. Se compone de 26 reactivos con un formato de respuesta tipo Likert de 4 puntos, donde 1 = totalmente en desacuerdo a 4=totalmente de acuerdo. Algunos reactivos son, “Me siento aceptado por el docente” “hay herramientas novedosas” “la plataforma ayudo al desarrollo de mi creatividad”.

**Validez de contenido, mediante jueces.** Previa a la aplicación de la escala, cinco expertos en tecnologías digitales aplicadas a la educación evaluaron cada reactivo en cinco aspectos: *dimensión* a la que pertenece el reactivo; *pertinencia*, el reactivo es importante para el constructo; *representatividad*, el reactivo es acorde con la dimensión; *claridad*, el reactivo es comprensible para la población a la que va dirigido; y *relevancia*, el reactivo aporta información objetiva sobre el conocimiento del participante. Estos aspectos se midieron en un nivel nominal, indicando si el reactivo cumple o no con los criterios. Los datos fueron sometidos a la Razón de Validez de Contenido (CVR) mediante el Índice de Validez de Contenido (CVI, Tristan, 2008). La confiabilidad mediante Kappa de Fleiss (Pedrosa, Suárez y García, 2013). En esta forma se eliminaron reactivos que a juicio de los expertos y del análisis estadístico no contribuyeran a los propósitos de la escala.

Con los datos obtenidos de los jueces, se calculó el grado de acuerdo entre los cinco jueces por cada reactivo, de cada uno de los cinco aspectos. Se procedió a eliminar aquellos reactivos que resultaron inaceptables por su CVR,  $\geq 60$  (Tristan, 2008), Kappa de Fleiss=.600 se mantuvieron los 26 reactivos de la Escala quedando válidos y consistentes.

### Procedimiento

La Jefatura de carrera y profesores colaboraron en el estudio, al invitar a los estudiantes a responder la escala de satisfacción a las plataformas. En el aula, se explicó a los estudiantes el objetivo del estudio, garantizando su participación voluntaria, confidencial y anonimato de sus respuestas. Aquellos que aceptaron participar, firmaron un consentimiento informado.

La aplicación de la escala se realizó en grupos de aproximadamente 15 estudiantes, fue supervisada por un grupo de ayudantes y duró aproximadamente 20 minutos.

También, se publicaron invitaciones en redes sociales y otras plataformas en línea para contar con mayor muestra, mediante un formulario de Google. Se consideraron aquellas personas que cumplieron con los criterios de inclusión y eliminación

### Análisis de datos

Primeramente, con la finalidad de identificar la distribución de los datos que permita eliminar datos atípicos que puedan influir en los resultados posteriores, mediante análisis descriptivo de cada reactivo incluyendo medidas de tendencia central, dispersión, asimetría y curtosis. Para ello, se utilizó la paquetería estadística SPSS en su versión 25.

Enseguida, se analizan los datos para discriminación de reactivos mediante la prueba t de student. Para la evidencia de validez de estructura, se lleva a cabo un Análisis Factorial Exploratorio (AFE), mediante métodos de estimación, rotación varimax; este tipo de rotación se usa para maximizar las ponderaciones a nivel del factor, se espera que cada reactivo o variable sea representativo en uno de ellos. Por último, se obtendrán indicadores de fiabilidad, mediante el Alpha de Cronbach.

### Resultados

**Distribución de datos.** Los resultados obtenidos por cada uno de los reactivos muestran que, en casi todos los casos, se aproximan a una distribución normal, se calculó la asimetría y curtosis, tomando como aceptable un rango de -2 a 2 (Garza, 2014). manteniéndose los 26 reactivos. Es decir, los valores de asimetría y curtosis muestran que en todos los reactivos tienen una distribución normal.

**Discriminación de reactivos.** A fin de identificar si los reactivos distinguen entre puntajes mínimos y máximos, los reactivos fueron recodificados tomando en cuenta sus percentiles 25 y 75. En esta forma se obtuvieron dos grupos de datos y se aplicó la prueba t de Student para muestras independientes, obteniendo discriminación significativa en cada uno de los 26 reactivos ( $t=-19.317$ ;  $p\leq .001$ ).

## Validez de estructura

### Prueba de KMO y Esfericidad de Barlett

Inicialmente, con los 26 reactivos, con el fin de conocer si los reactivos se pueden agrupar se aplicaron las pruebas de adecuación de media de Kaiser Meyer Olkin (KMO) obteniéndose un  $KMO=.894$  y prueba de esfericidad de Barlett ( $X^2=2210$ ;  $p\leq .000$ ). Los datos obtenidos muestran que los reactivos pueden ser agrupados en factores, siendo viable continuar con el AFE.

### Prueba de comunalidades

Los datos obtenidos en cada uno de los reactivos son considerados igual a 40 variables, pues oscilan dentro de un conjunto de valores. La varianza que se obtiene puede explicarse por factores comunes o por factores específicos (Aiken, 2003). En el primer caso se denomina comunalidad, o porción de varianza que distintas variables poseen en común y sus valores pueden ir de 0 a 1 (Martínez, et al, 2014), En el estudio se encontraron comunalidades que van de .494 a .785, indicando que un porcentaje de la varianza mayor o igual a 40%, son resultado de elementos en común de los reactivos, siendo viable se constituyan en factores (Tabla 1).

**TABLA 1.** Comunalidades por reactivo.

	Inicial	Extracción
1. Es buena la forma de explicar el contenido y la actualización de la información	0.594	0.591
2. Me siento parte de la institución y de su contexto	0.595	0.604
3. Se Incorporaron herramientas novedosas	0.518	0.494
4. Estoy satisfecho con mi dominio del tema alcanzado después de usar la plataforma	0.597	0.623
5. Me siento aceptado por el Docente	0.641	0.665

TABLA 1. Comunalidades por reactivo.

	Inicial	Extracción
6. Estoy satisfecho con el aporte a mi formación profesional	0.547	0.577
7. La plataforma ayudó al desarrollo de mi creatividad	0.577	0.570
8. Estoy satisfecho con la comunicación con docentes y/o editores de la plataforma	0.561	0.542
9. Mis ideas fueron respetadas y consideradas	0.452	0.381
10. Estoy satisfecho con el sistema de evaluación de los conocimientos en la plataforma	0.573	0.580
11. Estoy satisfecho con el método de enseñanza	0.674	0.698
12. La plataforma apoyó al desarrollo integral de mi persona	0.561	0.543
13. Estoy satisfecho con los puntajes o calificaciones obtenidas dentro de la plataforma	0.639	0.769
14. Estoy satisfecho con los resultados obtenidos dentro de la plataforma	0.714	0.785
15. Estoy satisfecho con los conocimientos adquiridos	0.620	0.584
16. Recibí reconocimiento de mis éxitos por parte del profesor	0.476	0.546
17. Recibí reconocimiento de mis éxitos por parte de Mis compañeros de clase	0.376	0.462
18. Estoy satisfecho con la orientación y apoyo a dudas	0.502	0.416
19. Estoy satisfecho con el material audiovisual didáctico disponible	0.542	0.532
20. Me siento aceptado por los compañeros de clase	0.475	0.476
21. Pude brindar mi opinión	0.463	0.460
22. Recibí reconocimiento de mis éxitos por parte de la plataforma	0.486	0.435
23. Tuve acceso a fuentes primarias del contenido	0.489	0.545
24. Estoy satisfecho con el contenido académico de la plataforma	0.564	0.553
25. Estoy satisfecho con las habilidades y destrezas desarrolladas	0.605	0.629
26. Estoy satisfecho con el nivel de exigencia	0.534	0.446

**Varianza explicada.** Es una medida de dispersión de los datos con respecto a la media, indicada por la suma de cuadrados de las desviaciones estándar, y dividida entre el número de veces que se midió la variable (Aiken, 2003), y puede aprovecharse para explicar

cuantitativamente la cohesión y/o la discrepancia entre un conjunto de factores y el modelo teórico que subyace. Es decir, varianza explicada e indica que la variación con respecto a la media aritmética es producto de los factores presentes, el porcentaje de varianza explicada acumulada fue de 56 (Tabla 2).

**TABLA 2.** Varianza total explicada.

Factor	Autovalores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la extracción			Sumas de cargas al cuadrado de la rotación		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	10.358	39.837	39.837	9.925	38.173	38.173	2.920	11.232	11.232
2	1.714	6.592	46.429	1.280	4.922	43.095	2.477	9.527	20.759
3	1.495	5.752	52.181	1.135	4.366	47.462	2.462	9.468	30.227
4	1.298	4.994	57.175	0.859	3.305	50.767	2.321	8.925	39.152
5	1.168	4.492	61.667	0.712	2.740	53.507	2.291	8.811	47.964
6	1.020	3.922	65.589	0.593	2.281	<b>55.789</b>	2.034	7.825	55.789
7	0.940	3.617	69.207						
8	0.792	3.047	72.254						
9	0.703	2.704	74.958						
10	0.660	2.539	77.497						
11	0.589	2.264	79.761						
12	0.535	2.057	81.818						
13	0.515	1.981	83.800						
14	0.478	1.839	85.639						
15	0.457	1.757	87.396						
16	0.446	1.717	89.113						
17	0.414	1.593	90.706						
18	0.373	1.433	92.139						
19	0.359	1.380	93.520						
20	0.322	1.239	94.758						
21	0.299	1.149	95.908						
22	0.268	1.032	96.939						
23	0.237	0.913	97.852						

**TABLA 2.** Varianza total explicada.

Factor	Autovalores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la extracción			Sumas de cargas al cuadrado de la rotación		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
24	0.206	0.792	98.644						
25	0.197	0.757	99.401						
	26		100.000						
	0.156								
	0.599								

### Análisis Factorial Exploratorio

El análisis Factorial Exploratorio (AFE), aglutina las variables o reactivos en (máxima varianza), los 26 reactivos quedaron aglutinados en tres factores. Se conservaron aquellos reactivos que cumplieron con los tres criterios siguientes: carga factorial  $\geq .400$ , en un solo factor y congruencia conceptual (Tabla 3). Cada factor se integra al menos con tres reactivos.

**TABLA 3.** Matriz de componentes rotados para la escala de Usabilidad

Reactivo	Factor		
	1	2	3
23. Tuve acceso a fuentes primarias del contenido	0.709		
4. Estoy satisfecho con mi dominio del tema alcanzado	0.624		
19. Estoy satisfecho con el material audiovisual didáctico disponible	0.608		
1. Es buena la forma de explicar el contenido y la actualización de la información	0.578		
3. Se Incorporaron herramientas novedosas	0.548		
24. Estoy satisfecho con el contenido académico de la plataforma	0.531		
2. Me siento parte de la institución y de su contexto	0.471		
18. Estoy satisfecho con la orientación y apoyo a dudas	0.367		

TABLA 3. Matriz de componentes rotados para la escala de Usabilidad

Reactivo	Factor		
	1	2	3
10. Estoy satisfecho con el sistema de evaluación de los conocimientos en la plataforma	0.303		
8. Estoy satisfecho con la comunicación con docentes y/o editores de la plataforma	0.380		
5. Me siento aceptado por el Docente	0.409		
21. Pude brindar mi opinión		0.693	
20. Me siento aceptado por los compañeros de clase		0.651	
16. Recibí reconocimiento de mis éxitos por parte del profesor		0.650	
17. Recibí reconocimiento de mis éxitos por parte de Mis compañeros de clase		0.648	
9. Mis ideas fueron respetadas y consideradas		0.521	
25. Estoy satisfecho con las habilidades y destrezas desarrolladas			0.738
15. Estoy satisfecho con los conocimientos adquiridos			0.736
14. Estoy satisfecho con los resultados obtenidos dentro de la plataforma			0.656
7. La plataforma ayudó al desarrollo de mi creatividad			0.526
12. La plataforma apoyó al desarrollo integral de mi persona			0.516
6. Estoy satisfecho con el aporte a mi formación profesional			0.511
26. Estoy satisfecho con el nivel de exigencia			0.446
13. Estoy satisfecho con los puntajes o calificaciones obtenidas dentro de la plataforma			0.337
Varianza explicada	39.83	6.59	5.75
No. Reactivos	11	5	8
Alpha de Cronbach	0.889	0.758	0.864
Alpha de Cronbach Total		0.927	

El primer factor (F1), compuesto por los reactivos 1, 3, 4, 5, 8, 10, 18, 19, 23 y 24 por el contenido fue nombrado proceso de aprendizaje, por referirse al conocimiento adquirido, las herramientas digitales adecuadas, y la relación con el docente. El segundo factor (F2)

agrupa los reactivos 6, 7, 12, 13, 14, 15, 25 y 26 todos hacen alusión a metas personales alcanzadas por el uso de plataformas, fue nombrado logros personales. Y el último factor (F3), integrado por los reactivos 9, 16, 17, 20 y 21 denotan reconocimiento del éxito y satisfacción a las acciones realizadas en el aprendizaje fue nombrado autorrealización.

### Evidencia de consistencia interna

La consistencia interna es la propiedad psicométrica que consiste en la correlación existente entre los reactivos que forman la escala, se establece que valores iguales o superiores a .70 y menores o iguales a .90, son aceptables. El estadístico empleado para calcular la consistencia de una escala con respuestas politómicas es el Alpha de Cronbach. En la Tabla 4 se muestran los resultados del análisis de la versión de 23 reactivos distribuidos en tres factores de la Escala de satisfacción. La escala en general tiene una alta consistencia,  $\alpha=.927$ ; los factores o dimensiones también mostraron valores adecuados de confiabilidad con valores de .889; .758 y .864

**TABLA 4.** Fiabilidad general de la escala de usabilidad.

Alfa de Cronbach	N de elementos
.927	23

### Discusión

Uno de los aspectos al evaluar la calidad de las universidades es el grado de conocimiento y formación de sus estudiantes, los esfuerzos no se hacen esperar, innovando diversas estrategias como incorporar las tecnologías para el aprendizaje. Las herramientas digitales pueden ser un buen material didáctico por diversos motivos como, la interactividad que presenta, aunado a la necesidad de continuar en clase en condiciones de confinamiento por el COVID 19, dieron ocasión a impulsar el uso de tales materiales. A pesar de que los estudiantes, al ser los usuarios de tales plataformas, son los indicados para evaluarlas, son escasos los instrumentos que miden la satisfacción a las plataformas como medio de aprendizaje. De ahí que el interés de este estudio fue conocer qué tan satisfechos están los estudiantes de licenciatura de la universidad, respecto a las plataformas utilizadas (Classroom y Moodle) para su aprendizaje. Con ese fin se construyó una escala que mida la satisfacción a las plataformas, de manera rigurosa obteniendo las características psicométricas adecuadas.

La satisfacción es un proceso subjetivo, indica el grado de agrado que se tiene, se quiere o se espera ver con un objeto (Jiménez, 2002; Zas, 2002).

A partir de un conjunto de reactivos de distintos estudios, se elaboraron 30 pertenecientes a tres áreas de satisfacción con el uso de plataformas para el aprendizaje, integrando una escala con 26 reactivos relevantes dirigidos a población estudiantil universitaria. Los cuales fueron sometidos al análisis de contenido realizado por cinco expertos, los resultados obtenidos permitieron mantener la totalidad de los reactivos ( $Kappa$  de Fleiss=.600). Este instrumento válido y confiable se presentó en formato para la población estudiantil, mediante los análisis correspondientes (medidas de tendencia central y dispersión, discriminación de reactivos, AFE y confiabilidad), se exploró la validez estructural de la escala indicada con tres factores latentes correlacionados, congruentes con la satisfacción a las plataformas digitales para el aprendizaje fueron: proceso de aprendizaje, logros personales y autorrealización.

El modelo propuesto de satisfacción mostró evidencia de validez estructural con las tres dimensiones, se identificaron correlaciones entre ellas, respaldando la noción de que estos reflejan constructos diferenciados e integran el constructo. En cada dimensión se observaron altas cargas factoriales, que pueden interpretarse razonablemente más como vínculos sustantivos que como efectos de mediciones redundantes, siendo un patrón teóricamente congruente. Así en el primer factor, proceso de aprendizaje se aglutinaron reactivos como: *Tuve acceso a fuentes primarias del contenido* (carga de 709); *Estoy satisfecho con mi dominio del tema alcanzado* (carga de 624); *Estoy satisfecho con el material audiovisual didáctico disponible* (carga de 608). Son reactivos que se aglutinan midiendo el proceso de aprendizaje reportado por los estudiantes al emplear la plataforma principalmente el Classroom.

Similarmente, en el factor 2 denominado reconocimiento del éxito, se aglutinaron cinco reactivos con cargas factoriales superiores a 521. Por ejemplo, *Pude brindar mi opinión*; *Recibí reconocimiento de mis éxitos por parte del profesor*, o *Recibí reconocimiento de mis éxitos por parte de Mis compañeros de clase*.

Por último, en el tercer factor logros personales, se aglutinaron reactivos claramente relacionados con las plataformas, de esta manera: *La plataforma ayudó al desarrollo de mi creatividad*; *La plataforma apoyó al desarrollo integral de mi persona*; *Estoy satisfecho con los resultados obtenidos dentro de la plataforma*. Este factor junto con los otros dos robustece el modelo propuesto para medir satisfacción de las plataformas como medio para el aprendizaje.

Lo anterior nos permite respaldar a diversos autores (por ejemplo, Enríquez y Casas, 2014; Jiménez, et al, 2011; Perurena y Moráquez, 2013; Rodríguez, 2003), la escala de satisfacción

al uso de plataformas digitales para el aprendizaje se integro con tres constructos como proceso de aprendizaje con un mayor número de reactivos, seguido de logros personales (con 7). También se integró la dimensión de autorrealización y éxito, aunque con menor número de reactivos.

La satisfacción al uso de plataformas digitales, medido por reactivos referidos principalmente al aprendizaje, se integró fuertemente con la medida de relación con el docente y los iguales, así como la manera de evaluación del docente. También, considerando que la evaluación está relacionada con el material audiovisual de la plataforma y que los estudiantes lo emplean como un recurso digital de utilidad (Serrano y Cebrián, 2014), es comprensible que hayan quedado integrados en el mismo factor por parte de la población estudiantil. Al lograr el aprendizaje es factible medir el logro de metas personales y el éxito y la autorrealización permitiendo también cuantificarlo, tema abierto a nueva investigación por el número de reactivos aglutinados.

Este estudio presenta algunas limitaciones, la muestra obtenida por conveniencia, impide determinar su representatividad de la población de la cual fue extraída. Además, esta muestra incluye solo a estudiantes de universidad pública, dejando fuera a aquellos de universidades privadas. Otra limitación es que la muestra procede de una carrera, es conveniente incrementar el número de áreas profesionales en investigaciones futuras. El estudio evidencia una adecuada calidad psicométrica inicial de la satisfacción de las plataformas respaldando su aplicación para en otras poblaciones estudiantiles universitarios. En esta forma la escala podría apoyar, en los servicios educativos para implementar estrategias del proceso enseñanza-aprendizaje en temas de difícil comprensión. De ahí la importancia de continuar desde una perspectiva psicométrica con estudios de análisis confirmatorio de las dimensiones identificadas en este instrumento, continuar acumulando evidencias sobre la validez de la escala. En esta línea se propone evaluar los factores psicosociales entre las muestras estudiantiles delimitadas, según sexo, edad, carrera y nivel socioeconómico.

## Referencias

- Aiken, L. R. (2003). *Tests psicológicos y evaluación*. Pearson Educación
- Alva, M., Martínez, A., Cueva, P. J., Sagástegui, T. Ch. y López, B. (2003) Comparison of Methods and Existing Tools for the Measurement of Usability in the Web. *Web Engineering*, pp. 386–389.
- Ausubel-Novak-Hanesian (1983). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. 2°. Trillas

- Bailey, J.E. y Pearson, S.W. (1983). Development of a tool for measuring and analyzing computer user satisfaction. *Management science*, 29(5), pp. 530–545.
- Bangor, A. Kortum, P.T. y Miller, J.T. (2008). An empirical evaluation of the system usability scale. *International Journal of Human-Computer Interaction*. 24(6): pp. 574–594.
- Enriquez, J. G., & Casas, S. I. (2014). Usabilidad en aplicaciones móviles. *Informes Científicos Técnicos - UNPA*, 5(2), 25–47. <https://doi.org/10.22305/ict-unpa.v5i2.71>
- Garza, B. (2014). *Estadística y probabilidad*. Pearson Educación.
- Jiménez González, A., Terriquez Carrillo, B. y Robles Zepeda, F.J. (2011). *Evaluación de la satisfacción académica de los estudiantes de la Universidad Autónoma de Nayarit*. *Revista Fuente*, 2(6), 46-56.
- Martínez, M., Hernández, M. & Hernández, J. (2014). *Psicometría*. Alianza.
- Monedero, J. Cebrián D. & Desenne. (2015). Usabilidad y satisfacción en herramientas de anotaciones multimedia para MOOC, *Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*. Huelva, 2015, v. XXII, n. 44, enero; p. 55-62.
- Pedrosa, I., Suárez-Álvarez, J. y García-Cueto, E. (2013). Evidencias sobre la validez de contenido: avances teóricos y métodos para su estimación. *Acción psicológica* 10(2), 3-20.
- Rodríguez Palmero, M. L. (2003). Aprendizaje significativo e interacción personal. Ponencia presentada en el *IV Encuentro Internacional sobre Aprendizaje Significativo*, Maragogi, AL, Brasil, 8 a 12 de septiembre.
- Tristan-López, A. (2008). Modificación al modelo de Lawshe para el dictamen cuantitativo de la validez de contenido de un instrumento objetivo. *Avance en medición*, 6, 37-48.
- Zas, R. B. (2002). La satisfacción como indicador de excelencia en la calidad de los servicios de salud. Publicado en la revista electrónica psicología científica en el 2002 <http://psicologiacientifica.com>.

## Capítulo 4

# Satisfacción de las plataformas digitales hacia el aprendizaje, un punto de vista de universitarios

José Marcos Bustos Aguayo  
Michelle Godoy Jiménez  
Gabriela Carolina Valencia Chávez,  
Fatima Arizbeth Blanco Blanco

### Resumen

Las actuales generaciones están inmersas en una sociedad globalizada donde las TIC han venido transformando a la sociedad, logrando modificar la forma de interactuar, enseñar y aprender con un carácter interactivo y estimulante; por lo que se plantea la interrogante ¿Cómo se relacionan las herramientas digitales para el aprendizaje con la opinión de sus usuarios?, planteando como objetivo conocer la opinión del uso de herramientas digitales para el aprendizaje. Para ello se cuenta con apoyo de DGAPA-PAPIME Proyecto (PE303121), se seleccionó una muestra de 85 universitarios de la Licenciatura Psicología, se les aplicó el Cuestionario de opinión a la satisfacción del uso de las TICS, manteniendo un estudio de tipo descriptivo. Se obtuvo que los universitarios se perciben como seres activos en el proceso de aprendizaje, planteando satisfacción al uso de herramientas como Classroom, kahoot y EducaPlay, además de un interés por el papel activo del docente en el aula.

**Palabras clave:** TIC, Aprendizaje, Universitarios, Plataformas, Internet.

Dadas las situaciones evocadas de la pandemia por el virus SARS-CoV-2 imperante, en los diferentes niveles educativos se requirió un ajuste de las actividades académicas para ser gestionadas y ejecutadas mediante el uso de plataformas digitales y entornos virtuales. García et al., (2020, citado en Tobar y De la Cruz 2021) manifiestan que debido a esta inesperada época no hubo tiempo para rediseñar los programas a una modalidad online; aunado al desconocimiento de la disponibilidad de recursos tecnológicos, competencias digitales y una buena actitud frente al cambio en docentes y estudiantes; por lo que se destacan las siguientes brechas: a) acceso a los dispositivos electrónicos y conexión de internet, b) tiempo y calidad del uso de internet (muchos hogares sí cuentan con los dispositivos pero este es compartido por varios integrantes), c) competencias digitales de los docentes y estudiantes y d) evaluación online, que se va a desarrollar en un contexto inseguro en lo que se refiere a la protección de datos y de derechos de privacidad de los docentes y estudiantes, asimismo de los riesgos a los que están expuestos los sistemas que sustentan la docencia y la evaluación online.

Si bien hubo resultados exitosos en el aprendizaje de aquellos estudiantes que se vieron inmersos a estos cambios digitales en el uso de las plataformas a diferencia de los que mantuvieron un proceso de aprendizaje de forma tradicional, pero es importante destacar que existen mínimos estudios que hablan acerca de la opinión que tuvieron los alumnos al emplear las diversas plataformas ya que, al ser estos los principales actores sociales que las usan, es necesario indagar la posible satisfacción o no en diferentes plataformas y así marcar un camino sólido bajo una educación integral donde se combinan factores como un alumno y un profesor con papel activo en el proceso de enseñanza aprendizaje, además del apoyo de las TIC.

En los años 60, Ausubel (2000, citado en Olmedo y Sánchez, 2019) propuso el aprendizaje significativo en un contexto de gran auge al constructivismo, como respuesta al conductismo; tal autor concibe el aprendizaje significativo como una interacción entre los conocimientos más relevantes de la estructura cognitiva y las nuevas informaciones, por lo tanto, adquieren un significado y son integradas a la estructura cognitiva favoreciendo la diferenciación, evolución y estabilidad de los conocimientos preexistentes. Así, el conocimiento es el producto significativo de un proceso psicológico cognitivo (conocer) que supone interacción entre ideas lógicamente (culturalmente) significativas, ideas de fondo (de anclaje) relevantes en la estructura cognitiva particular del aprendiz (o estructura de su conocimiento) y la actitud mental para aprender significativamente o adquirir y retener los conocimientos.

Aprender significativamente requiere de plantear de manera estructurada estímulos que sirvan de anclaje, para que, al presentar la información desconocida, sea conveniente y eficiente aperturar nuevos horizontes o paradigmas. Dicho esto, las actuales generaciones de

universitarios están sumamente inmersas en una sociedad globalizada donde las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) han venido transformando a la sociedad, brindando cambios día con día, por lo que la vida actual se ve afectada por una brecha donde cada vez se necesitan más competencias y habilidades para seguir el ritmo de forma paralela; estas han logrado modificar la forma de interactuar, enseñar e incluso aprender de las nuevas generaciones por su carácter interactivo y estimulante; Mayorga (2020) menciona que en el contexto de la educación superior, el uso de las TIC, permite la incorporación de diversidad de medios digitales mediados y controlados, repercutiendo en las competencias digitales tanto de los docentes como de los estudiantes. Por lo que evidentemente, estas introducen una nueva perspectiva en el proceso enseñanza - aprendizaje, influenciando la modalidad en la gestión de trabajo y asincronía entre pares y docentes.

Barzola et al. (2020) reiteran que las TIC se convierten en el puente de contacto entre el docente y el estudiante para intercambio de información que derivará en la construcción activa y conjunta de conocimiento; entre ellos se encuentran: página web, correo electrónico institucional, biblioteca en línea, bases de datos, autoevaluaciones, redes sociales, blogs, videoconferencias, plataformas, entre otras; además, la incorporación de las nuevas tecnologías de la información al sistema educativo puede realizarse tanto en el ámbito de la administración y gestión de la institución como en el ámbito de la enseñanza - aprendizaje de forma eficiente y eficaz.

Tirado y Roque Hernández (2019) mencionan que la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Cultura y la Ciencia (UNESCO) estableció que las TIC facilitan la educación universal, el aprendizaje significativo y fortalecen la labor y el desenvolvimiento profesional, así como la administración y organización de los recursos del sistema educativo; dentro de las funciones que son posibles destacar se encuentran: a) Ahorrar tiempo o dinero; b) Acceder a fuentes abiertas de información y canales de comunicación virtual; c) Permitir el acopio y manipulación de datos; d) Guiar el aprendizaje; e) Informar, entrenar, motivar y fomentar el desarrollo cognitivo del alumno y su papel activo; f) El acceso a recursos educativos sin importar la ubicación del estudiante; g) crear situaciones flexibles para el aprendizaje autónomo; h) fomentar la interacción y comunicación entre participantes; y l) Facilitar una formación permanente. Dentro de los diferentes recursos tecnológicos que se pueden utilizar en el aula, destaca el uso de la gamificación; el cual es la transformación de actividades, sistemas, servicios o estructura organizacional para permitir experiencias de transmisión de conocimiento a través del juego (Grávalos et al., 2022).

El internet constituye un universo de recursos de información y un espacio virtual de comunicación entre sus usuarios, cuyo mayor éxito ha sido el desarrollo de herramientas de avanzada que faciliten el acceso y consulta de los más disímiles recursos de información

en cualquier parte del mundo por lo que, las redes de computación en las escuelas facilitan el trabajo de las instituciones y alumnos en todos los niveles (Vera et al.,2023).

De la fusión del aprendizaje y las TIC se desarrolló el término “e-learning”, compuesto por tres etapas que son análogas al desarrollo de la web: *E-learning 1.0* donde la tecnología reemplaza al libro tradicional facilitando la transferencia y gestión de la información desde el docente al alumno, siendo la naturaleza de este proceso de solo lectura; *E-learning 2.0* que permite el intercambio de información mediante podcasts, blogs, entre otros y el *3.0* que integra las características de los modelos de e-learning anteriores con nuevas tecnologías como la inteligencia artificial, y otras herramientas, permitiendo el procesamiento de cantidades masivas de información que potencian el proceso de aprendizaje (Huamani, et al., 2023)

Los estudiantes visualizan la tecnología positivamente ya que les permite: a) el acceso a la información de inmediato, b) la comunicación con su profesor no se limita a la sala de clases, c) compartir información con sus compañeros de clases ya sea por email, videoconferencia o teleconferencia facilitan el aprendizaje y la solución de problemas; además se afirma que en el contexto en que se manejan las TIC en las universidades, afecta el nivel de satisfacción de los estudiantes, en ese sentido, en una universidad donde el uso de las tecnologías de la información y la comunicación forma parte de los medios para impartir la enseñanza deben conocer que el nivel de satisfacción de los estudiantes afecta su desempeño académico (Sánchez, 2018).

Un estudiante satisfecho tiene la capacidad para explicar y comprender consciente y objetivamente aspectos vinculados con las acciones curriculares educativas, principalmente en el aula, el contexto educativo, la metodología empleada, la forma como se desarrollan la enseñanza y el aprendizaje, así como los inconvenientes que influyen en el desempeño de los docentes y en el aprendizaje efectivo de cada uno de los estudiantes; sin embargo, muchas instituciones educativas del país tienen problemas en el uso de las TIC, debido al desconocimiento de los docentes en su manejo didáctico y pedagógico, así como la poca implementación de las mismas en las aulas de innovación; generando poca motivación y compromiso de los estudiantes en involucrarse en las actividades pedagógicas, decayendo su nivel de aprendizaje (Calderon, et al., 2023).

Díaz et al. (2022) mencionan que la relevancia de investigar la satisfacción en la educación virtual recae en el impacto favorable en la formación del alumnado, en el desarrollo personal, el aprendizaje para la vida y en la permanencia a los estudios online; esto, si el programa es percibido como útil, incrementa la motivación y se evidencia una interacción holística. El concepto “satisfacción” es un término complejo y multidimensional que depende de las experiencias de los estudiantes y que demuestra las apreciaciones de estos

sobre su conformidad o disconformidad general; por lo que la satisfacción tiene varios propósitos en el escenario universitario tales cómo determinar el nivel de complacencia de los estudiantes en relación con la preparación que recibieron; los servicios que se les ofrecieron y el ambiente que promueve la persistencia en su carrera hacia la obtención de un grado académico (Sánchez, 2018).

Por lo tanto, se presentan diferentes estudios empíricos que buscan nutrir el tema de la satisfacción por el uso de las TIC encaminadas al ámbito educativo. Acorde con Tirado y Roque (2019) en el estudio de Flores (2013), a mayor edad (23-29 años) se tienden a utilizar las TIC (repositorios y elaborar documentos en línea) desde contextos informales para el trabajo académico y profesional y para facilitar la comunicación con el profesorado; en comparación con los jóvenes (17-19 años) quienes, desde el contexto formal, utilizaban redes sociales y el Internet para jugar e intercambiar fotos; en cuanto a la relación entre aprendizaje y uso de TIC, Perdomo (2016) reportó que 53% de universitarios en Pedagogía, estuvo de acuerdo con que las TIC pueden favorecer su aprendizaje, estaban satisfechos con la metodología de las clases, además de percibirse capaces de aplicar lo aprendido en su práctica profesional ya que; durante el curso, emplearon la comunicación con el docente fuera del aula a través de la nube Dropbox, la plataforma de educación de la universidad, el correo electrónico y WhatsApp.

En un estudio cualitativo, se reveló que los estudiantes perciben el uso de los medios tecnológicos para el desarrollo del método de Flipped Classroom o aula invertida como algo positivo, motivante para su aprendizaje y además posibilita en mayor medida las interacciones sociales y el trabajo cooperativo; en esta línea, los autores señalan que con este método se transforma el rol del estudiante de un receptor pasivo de conocimiento a un promotor activo, y para ello es necesario que exista apoyo de los profesores de una forma activa (Espada et al., 2020).

En un estudio cuantitativo sobre la implementación de un aula virtual para mejorar la satisfacción de los estudiantes de secundaria en una institución educativa peruana se encontró que la implementación de un aula virtual mejoró significativamente la satisfacción de los estudiantes, siendo una herramienta útil y eficaz para contribuir al proceso de formación académica de forma didáctica e intuitiva ya que en el pretest se obtuvo un 50% de satisfacción a comparación del postest en el que había un índice del 86%.

En esta forma, la elección de la modalidad tecnológica estriba en el objetivo educativo a alcanzar, siendo el alumno quien puede opinar sobre el ambiente participativo para su aprendizaje significativo, planteando la pregunta ¿Cómo se relacionan las herramientas digitales para el aprendizaje con la opinión de sus usuarios?, y por objetivo general conocer la opinión del uso de herramientas digitales para el aprendizaje en alumnos universitarios.

## Método

### Participantes

Se trabajó con una muestra voluntaria, anónima, confidencial y no probabilística, seleccionada por el método de bola de nieve a 85 estudiantes (71% mujeres y 29% hombres) de la Licenciatura en Psicología provenientes de cuatro grupos del turno matutino y dos del turno vespertino, que cursan Psicología Experimental en una universidad pública, en un rango de edad de 18 a 23 años ( $M=19.19$  y  $DE=1.34$ ); y 8.87 como la media en el promedio académico.

### Instrumento

Se hizo uso de un cuestionario de cinco preguntas abiertas denominado “Cuestionario de opinión a la satisfacción del uso de las TICS encaminadas a la educación” (*Ver anexo A*) específicamente en la unidad de aprendizaje de Psicología Experimental con modalidad de prácticas, encabezado por cuatro preguntas para recabar información sociodemográfica tales como: el sexo, la edad, el promedio en la misma unidad de aprendizaje.

### Aparatos y Materiales

Se utilizó una computadora con Windows 10, cuatro o más procesadores, pantalla Full HD, y con conexión a Internet inalámbrico para la creación del Cuestionario de opinión a la satisfacción del uso de las TICS encaminadas a la educación, además de la plataforma de Formularios de Google, es un sitio web de acceso seguro y gratuito cuya función principal es crear y aplicar cuestionarios con formato digital, utilizado para la aplicación del cuestionario.

### Procedimiento

Se contactó a los alumnos de primer año de la Licenciatura en psicología, para invitarlos al estudio por medio de un flyer que incluía una breve explicación del estudio y un Código QR que direccionó a un sitio de Formularios de Google para la contestación del cuestionario, una vez adentro, se encontró un apartado de consentimiento informado explicando los objetivos del estudio; enfatizando que los resultados obtenidos no afectarán sus calificaciones o historial académico y que únicamente serán utilizados con fines académicos, en caso de aceptar se direccionó a un apartado de preguntas con fin sociodemográfico para una mejor descripción de la muestra, otro apartado con cinco preguntas abiertas referentes a la satisfacción de las herramientas digitales aplicadas en el aprendizaje y un apartado final dando las gracias por su participación; en caso de no aceptar se direccionó a los usuarios a un apartado con la frase “Gracias por tu atención”.

## Tipo de estudio

El presente estudio fue de tipo descriptivo ya que se buscaron obtener datos relevantes en cuanto a la satisfacción del uso de las herramientas digitales para el aprendizaje en una unidad de aprendizaje referente a conocimientos teórico - prácticos de Psicología Experimental.

## Análisis de datos

Una vez recolectados los datos, se llevó a cabo un recuento de las palabras con significado que respondieron los universitarios en cada pregunta, lo que permitió obtener una frecuencia de las distintas respuestas; posteriormente, gracias al análisis de frecuencias se logró realizar una serie de estadísticos que permiten la descripción por categoría representadas en diversas gráficas de barras horizontales.

## ¿Cómo elaborar las gráficas?

Se tomará como ejemplo la pregunta 1 y una versión reducida de datos para fines académicos.

Pasos:

1. Vaciar los datos obtenidos en una hoja de Excel para estructurar una base de datos como la siguiente:

Item 1: Técnicas que los universitarios usan por iniciativa propia.									
Sujeto	Ver videos	Resumir la información	Hacer mapas o digramas	Escuchar podcast	Subrayar lo importante	Usar juegos digitales (Kahoot o educaplay)	Hacer notas digitales	Realizar audios con lo importante de la clase	
1	1		1	1	1		1	1	
2	1					1			1
3	1	1	1				1		1
4		1	1		1		1		
5	1		1		1	1	1		
6	1	1	1		1	1	1		
7	1	1		1	1	1		1	
8		1	1			1	1	1	
9	1	1		1		1	1	1	
10	1		1		1		1		

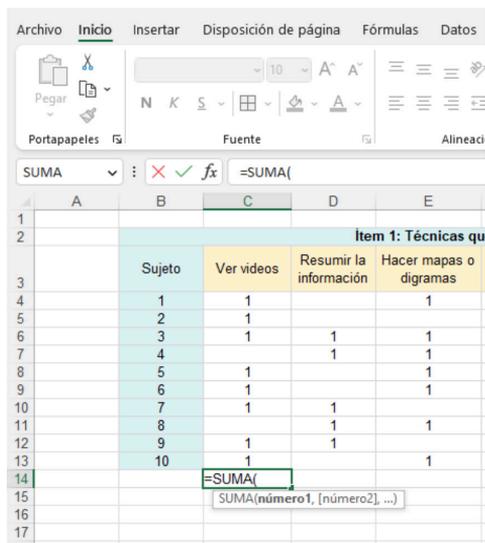
- El objetivo es obtener frecuencias de las técnicas que los mismos estudiantes sugirieron ya que fue una pregunta abierta en donde ellos agregaron más de una herramienta. Para obtener la suma en la primera columna “Ver videos” es importante realizar lo siguiente:

	A	B	C	D	E
1					
2		<b>Item 1: Técnicas qu</b>			
3		Sujeto	Ver videos	Resumir la información	Hacer mapas o digramas
4		1	1		1
5		2	1		
6		3	1	1	1
7		4		1	1
8		5	1		1
9		6	1		1
10		7	1	1	
11		8		1	1
12		9	1	1	
13		10	1		1
14					
15					

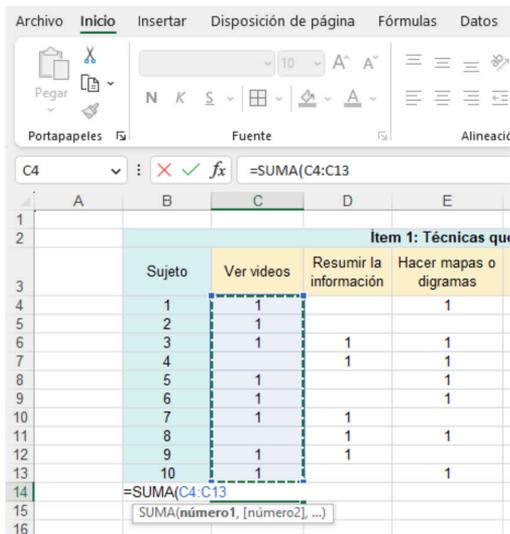
2.1 Dar clic en la celda que se encuentra por debajo de los datos.

	A	B	C	D	E
1					
2		<b>Item 1: Técnicas qu</b>			
3		Sujeto	Ver videos	Resumir la información	Hacer mapas o digramas
4		1	1		1
5		2	1		
6		3	1	1	1
7		4		1	1
8		5	1		1
9		6	1		1
10		7	1	1	
11		8		1	1
12		9	1	1	
13		10	1		1
14			=		
15					

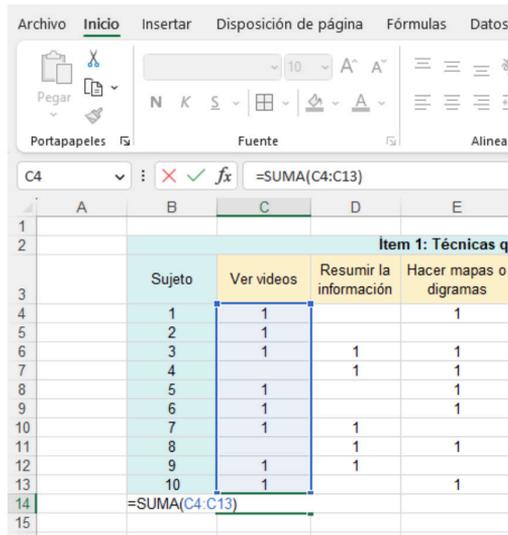
## 2.2 Escribir el signo de igual (=) dando clic en las teclas ↑ más 0



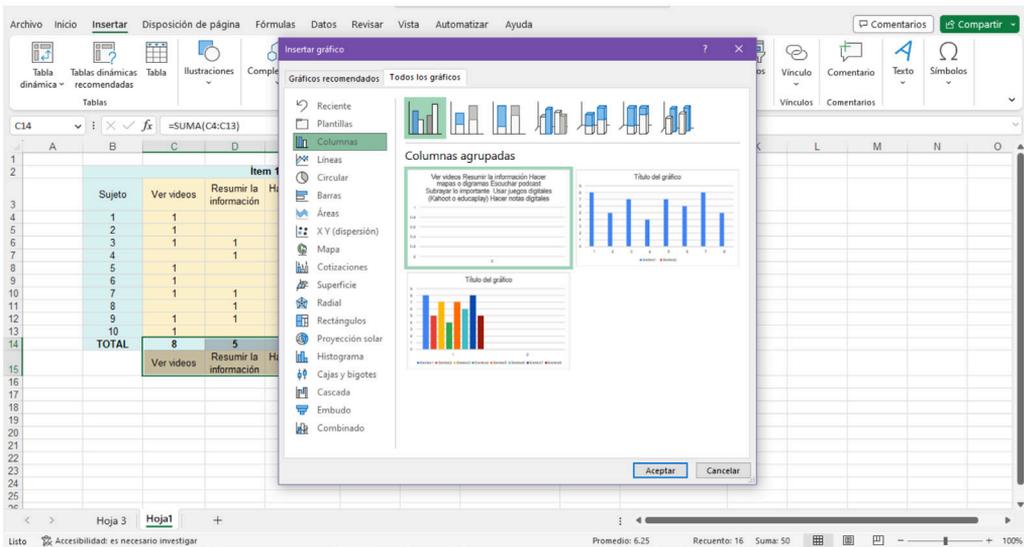
## 2.3 Escribir la palabra SUMA y se abre un paréntesis.



## 2.4 Con ayuda del cursor, se selecciona la columna a sumar.



## 2.5 Cerrar el paréntesis de la función suma.



Item 1: Técnicas que los universitarios usan por iniciativa propia.								
Sujeto	Ver videos	Resumir la información	Hacer mapas o digramas	Escuchar podcast	Subrayar lo importante	Usar juegos digitales (Kahoot o educaplay)	Hacer notas digitales	Realizar audios con lo importante de la clase
1	1		1	1	1		1	1
2	1			1		1		1
3	1	1	1	1			1	1
4		1	1	1	1		1	
5	1		1	1		1	1	
6	1		1			1	1	
7	1	1		1	1		1	1
8	1	1	1			1	1	1
9	1	1		1	1	1	1	1
10	1		1		1		1	1
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>5</b>

2.6 Hacer clic en el botón de ENTER y aparecerá la sumatoria de los datos seleccionados. Repetir el mismo procedimiento en las columnas requeridas.

2.7 Seleccionar los datos que se desean graficar.

Item 1: Técnicas que los universitarios usan por iniciativa propia.								
Sujeto	Ver videos	Resumir la información	Hacer mapas o digramas	Escuchar podcast	Subrayar lo importante	Usar juegos digitales (Kahoot o educaplay)	Hacer notas digitales	Realizar audios con lo importante de la clase
1	1		1	1	1		1	1
2	1			1		1		1
3	1	1	1	1			1	1
4		1	1	1	1		1	
5	1		1	1		1	1	
6	1		1			1	1	
7	1	1		1	1		1	1
8	1	1	1			1	1	1
9	1	1		1	1	1	1	1
10	1		1		1		1	1
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>5</b>

2.8 Hacer clic en INSERTAR en el menú superior, del lado izquierdo.

## 2.9 Hacer clic en el botón *gráficos recomendados* y después en *todos los gráficos*.

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the 'Insertar gráfico' dialog box open. The 'Gráficos recomendados' tab is active, and the 'Todos los gráficos' sub-tab is selected. The 'Columnas agrupadas' chart type is highlighted in green. The background spreadsheet shows a table with columns 'Sujeto', 'Ver videos', and 'Resumir la información'.

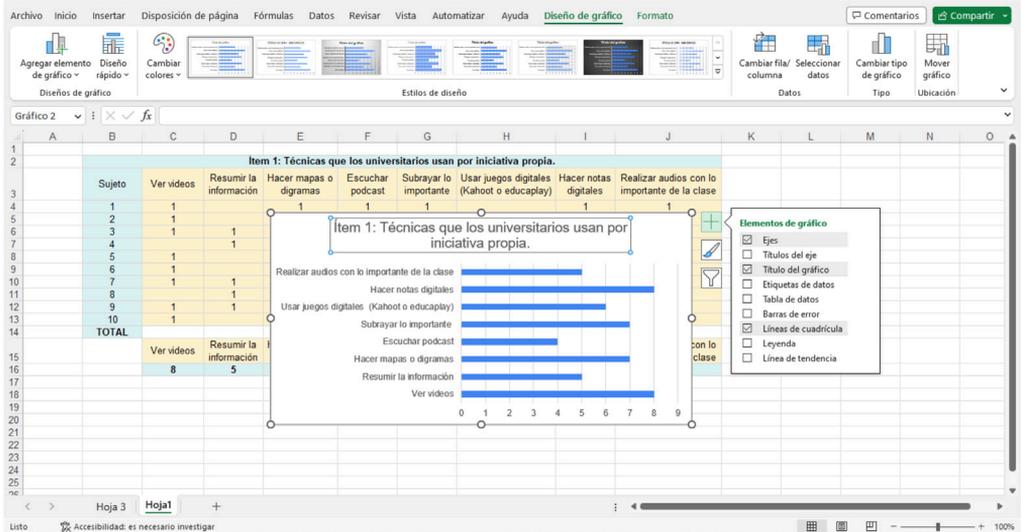
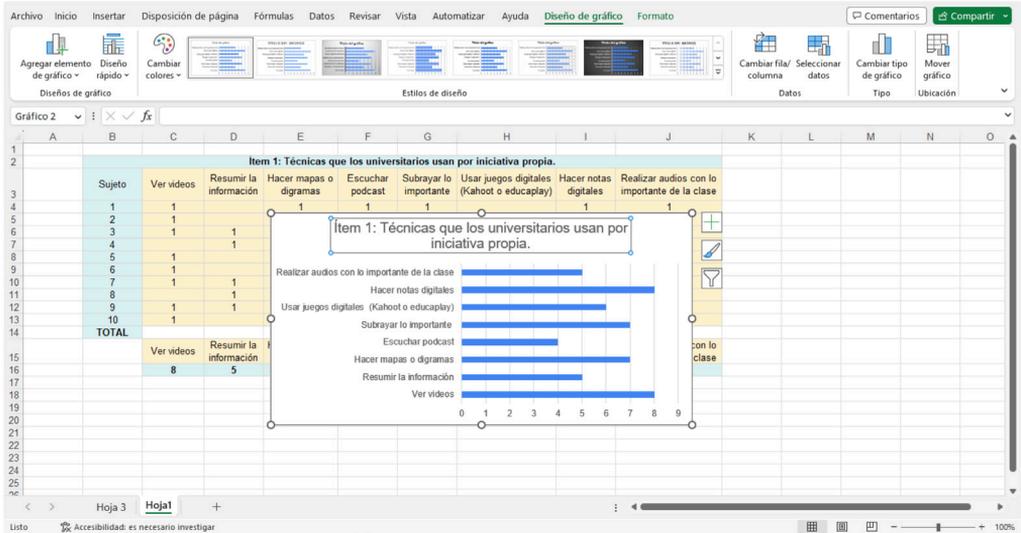
Sujeto	Ver videos	Resumir la información
1	1	
2	1	
3	1	1
4	1	1
5	1	
6	1	
7	1	1
8	1	1
9	1	1
10	1	1
TOTAL	8	5

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the 'Insertar gráfico' dialog box open. The 'Gráficos recomendados' tab is active, and the 'Todos los gráficos' sub-tab is selected. The 'Barras agrupadas' chart type is highlighted in green. The background spreadsheet shows the same table as the previous screenshot.

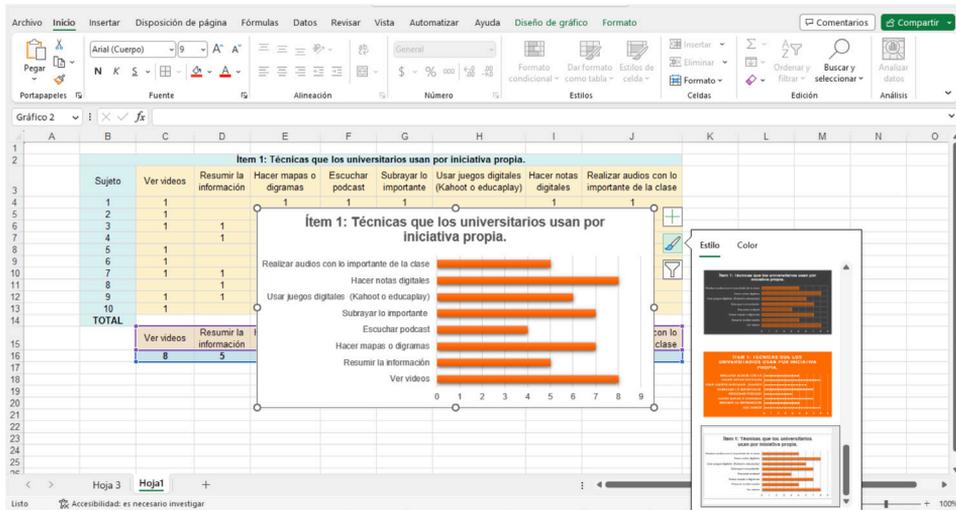
Sujeto	Ver videos	Resumir la información
1	1	
2	1	
3	1	1
4	1	1
5	1	
6	1	
7	1	1
8	1	1
9	1	1
10	1	1
TOTAL	8	5

2.10 Escoger la gráfica adecuada para los datos. En este caso, dar clic en la gráfica de barras, escoger la segunda opción y dar clic en *aceptar*.

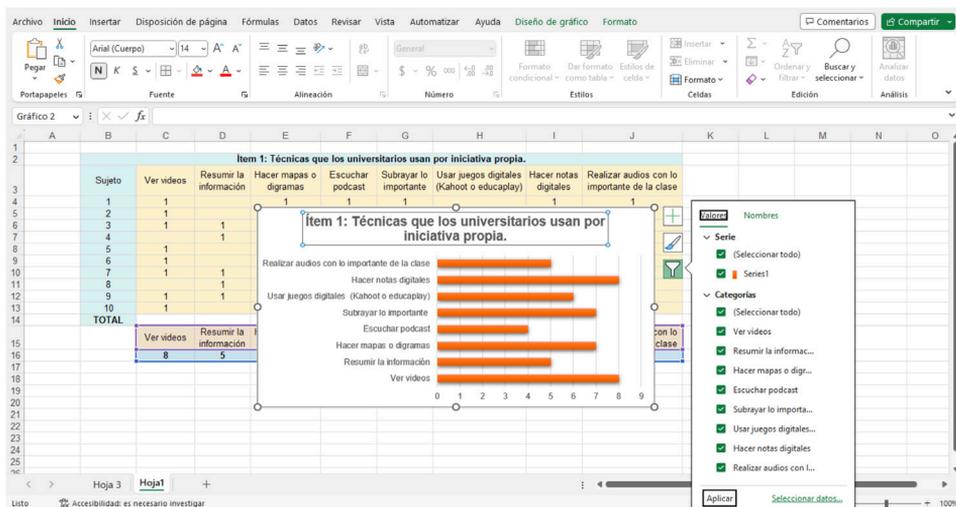
2.11 Dar doble clic en *título de gráfico* para personalizarlo.



2.12 En el menú del lado derecho, el primer botón con un + muestra los elementos del gráfico, es posible personalizar lo que se desea incluir.



2.13 En el botón con un pincel, es posible personalizar el estilo del gráfico y la paleta de colores.

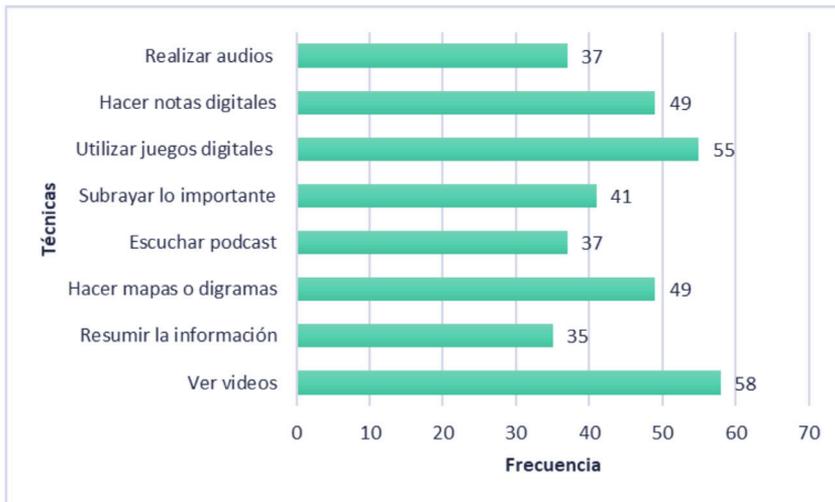


2.14 En el último botón es posible personalizar los valores y nombres que aparecerán en la gráfica y quedará lista.

## Resultados

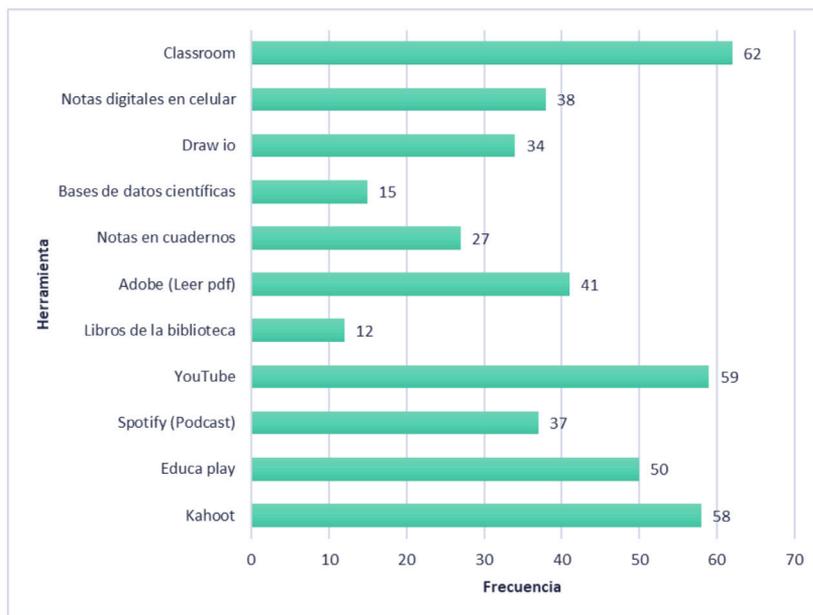
Con el propósito de conocer cuál es la opinión que los estudiantes tienen con respecto a la utilización o no de plataformas, se encontró que la mayoría (91% de los universitarios) aludieron a alguna modalidad de las distintas herramientas digitales.

La figura 1 muestra las ocho herramientas más utilizadas, resaltando tres: YouTube, Kahoot y EducaPlay; el 16% de la muestra, se dedica a ver videos en plataformas digitales sobre temas referentes a metodología de la investigación y psicología experimental para complementar o reforzar lo visto en clase, el 15% visita la plataforma de Kahoot o Educaplay para aprender y jugar juegos relevantes a los temas antes mencionados; además de destacar que algunos reportaron crear sus mismos juegos para complementar lo visto en la sesión, así mismo el 14% prefiere realizar las notas de clase en su celular por la comodidad de tener su acceso en cualquier momento, además de la rapidez con la que se realizan o realizar diagramas como mapas mentales, cuadros sinópticos o mapas conceptuales en plataformas digitales como Draw io.



**FIGURA 1.** Técnicas utilizadas por los alumnos.

De acuerdo con la figura 2, se muestran las once herramientas que han sido implementadas para el proceso de aprendizaje; los universitarios refirieron que el 14% opta por tener interacción con la plataforma de Classroom o usar YouTube para visualizar video tutoriales que busquen mostrar la información referente a la unidad de aprendizaje de una forma más visual, el 13% frecuenta el sitio de Kahoot para reafirmar sus aprendizajes de Psicología Experimental en actividades interactivas y lúdicas, el 12% recurre a la plataforma de EducaPlay para crear diferentes tipos de diagramas y resumir o estructurar la información de una manera más simple e interactiva.

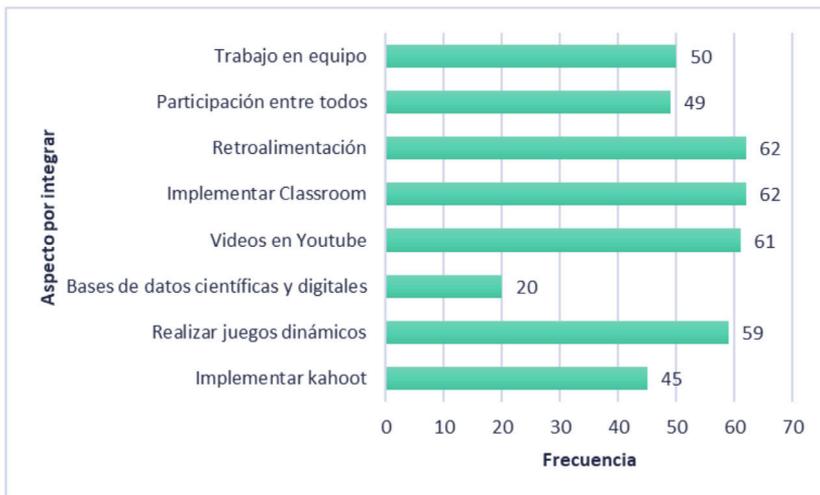


**FIGURA 2.** Herramientas usadas por los alumnos.

De acuerdo al posible agrado o desagrado percibido con respecto a la modalidad de enseñanza del profesor; la mayoría refiere que les agrada porque su respectivo docente utiliza plataformas digitales que hacen de la clase un ambiente interactivo, fácil y rápido, además de que les permite entregar tareas hechas a computadora buscando explotar las diferentes TIC y su creatividad, agregando que se prioriza la participación en todo el grupo y se encarga de dar retroalimentación de forma constante a la hora de realizar las prácticas;

y mínima frecuencia menciona su desagrado por la dinámica pues desde su percepción, el profesor se limita a una enseñanza tradicional donde existen las exposiciones de entre estos mismos de acuerdo al temario expuesto en el programa académico.

La Figura 3 resalta los recursos que los alumnos implementarían en el caso de que fueran docentes, en el cual al menos el 15% considera necesario implementar los videos de YouTube en su clase, además de realizar juegos dinámicos en EducaPlay para hacer la clase más interactiva y dar la retroalimentación adecuada tanto en trabajos escritos como prácticos, así como implementar Google Classroom como plataforma para hacer entrega de tareas y emisión de instrucciones, el 12% cree pertinente priorizar el trabajo en equipo entre pares y con el profesor, además de la participación de puntos de vista a la hora de la clase, el 11% considera importante la implementación de Kahoot! a manera de exámenes digitales para llevar un seguimiento del desempeño en los alumnos.



**FIGURA 3.** Recursos implementados por los alumnos, si fueran profesores.

Por lo que es idóneo resaltar que actualmente los universitarios cuentan con un repertorio de herramientas o plataformas digitales de forma activa para poder implementarlas cotidianamente en su proceso de aprendizaje priorizando su satisfacción con un uso por iniciativa propia siendo las más predominantes Kahoot!, EducaPlay, Classroom y YouTube.

## Discusión

El presente estudio tuvo como objetivo conocer la opinión del uso de herramientas digitales para el aprendizaje de alumnos universitarios, el cual es posible mencionar que los alumnos están de acuerdo puesto que los resultados arrojaron que estos primeramente se perciben como seres activos en su proceso de aprendizaje; esto compagina con el hecho de que hacen uso de herramientas digitales como kahoot y EducaPlay con gran frecuencia para complementar el contenido visto en la sesión pero también para de alguna forma seguir recibiendo cierta retroalimentación respecto a su aprendizaje. Grávalos et al.,(2022) refieren que la experiencia del uso de la app Kahoot como método de evaluación de conceptos básicos es positiva ya que todas las puntuaciones otorgadas por los alumnos a cada ítem son superiores a la media, siendo las de mayor puntuación la dinámica de la clase satisfactoria, la diversión y la concentración; además, gracias a la calificación automática de la aplicación, el docente puede centrarse en aquellas preguntas donde han fallado un porcentaje elevado de los alumnos, permitiéndole llevar a cabo un mayor seguimiento de la evolución del alumno; mencionando que los alumnos mantienen un carácter activo en su proceso educativo.

El alumno usa con gran frecuencia la plataforma de Google Classroom y aunque en cierta forma, es impuesta por el profesor a cargo, no se presenta ningún desagrado por el sitio pues mantiene una opinión positiva al hablar de la modalidad de enseñanza del profesor mencionando que lo vuelve interactivo, de acceso fácil y rápido y permite la colaboración entre sus mismos pares en trabajos de clase; además que lo podría integrar como medio de comunicación y emisor - receptor de tareas o trabajos de clase, en dado caso que se volviera profesor de la unidad de aprendizaje.

Esto es interesante puesto que en una revisión sistemática de los recursos digitales que aportan algo positivo en el aprendizaje expuestos en diferentes artículos de investigación del año 2000 al 2019 se encontró que aquellas herramientas que permiten identificar la capacidad de comprensión de los contenidos, realizar actividades individuales y colaborativas y además funcionan como plataforma de comunicación para la educación son las siguientes: Google drive, Quizbean, Quiz me online, GoConqr, Gnowledge, Quizlet, Quiz Star, QuizWorks, Socrative, Kahoot, Flipquiz, JCLic, Hot Potatoes, Geogebra, Educaplay, CmapTools, Popplet, Showbie, Purposes Games (Chavarrío, Parra, Rodríguez, Ospino, Rojas y Rodríguez,2021).

Respecto a la búsqueda de información, ya sea de forma digital (Bases de datos de índole científica) o impresa (Libros de la biblioteca), el alumno no hace mucho uso de estas herramientas (*Véase figura 2*), esto de igual forma se refleja en el ítem 4 puesto que muy pocos alumnos lo consideran importante de implementar si ellos mismos fueran profesores,

esto es porque actualmente los alumnos prefieren ver video de YouTube o incluso Tik Tok o escuchar podcast en Spotify donde la información se presenta de una forma menos extensa, resumida a lo más importante, acompañada de estímulos atractivos para el público y de fácil comprensión; por lo que es interesante ya que, estas generaciones actuales poseen herramientas que hacen más fácil la vida y de alguna manera vuelve a la sociedad un tanto sedentaria; esto es preocupante porque un investigador, está en constante contacto con la información, con las actualizaciones de temas relevantes que repercuten en la sociedad y además, específicamente en la unidad de aprendizaje de Psicología Experimental siendo necesaria la elaboración de proyectos y reportes de investigación que demanden poner a prueba todo lo visto en la clase.

Resultados similares son apoyados por Loayza (2022) en su estudio, se obtuvo que cierto porcentaje de universitarios peruanas tienen un buen hábito de lectura y una actitud positiva hacia las actividades lectoras; sin embargo, hay un grupo de estudiantes (cantidad significativa en la muestra) en los que el hábito de lectura se muestra muy débil, puesto que en ellos la lectura se encuentra condicionada a la necesidad académica; por tanto, la ausencia del interés personal o el apego cotidiano por leer no han permitido que se constituya el hábito lector o buscador de información.

En este sentido, Vizcaíno, De-Casas y Contreras (2020) refieren acertadamente que la involucración y recepción de los resultados científicos por parte del público general en plataformas digitales masivas como YouTube, estipulan dos formas por las que los usuarios sienten mayor interés por el saber en redes sociales: 1) la interactividad con el contenido, que facilita el control de la información percibida; y 2) la interactividad humana, que descubre un medio de interrelación directa vía comentarios, likes, compartidos, etc; esta configuración comunicativa bidireccional en medios sociales queda fundamentada, además, por un lenguaje informal, una diversidad organizativa del material (por ejemplo, mediante producciones audiovisuales), y un carácter indefinido y heterogéneo de usuarios.

Además, es importante destacar que gran porcentaje de los universitarios prefieren realizar sus notas de clase en su celular en comparación de escribir en un cuaderno, esto porque lo perciben más rápido, cómodo y de fácil acceso en cualquier momento; lo que bien es comprensible ya que es una generación de universitarios que vienen de terminar sus estudios de bachillerato en clases a distancia por la pandemia y tuvo que existir cierta adaptación a volverlo todo digital. Por lo tanto, esto es explicado por Pérez y Vega (2021) respecto a que, el M-learning (ml) o aprendizaje electrónico móvil consiste en una “metodología de enseñanza-aprendizaje que se vale de dispositivos móviles y cualquier dispositivo de mano que tenga alguna forma de conectividad inalámbrica”; esté se concibe como un proceso en el cual se reúnen las características de la tecnología portátil, las formas de manipular y almacenar la información que emplean los estudiantes, así como el desarrollo de nuevas

formas de interacción social en un contexto de movilidad constante, en beneficio de las actividades académicas.

Sin duda, en el presente estudio se observó que los alumnos mantienen cierto gusto o satisfacción ante el uso de las TIC en su proceso de aprendizaje pues ellos mismos eligen usarlas, pero también están interesados por el papel del docente en donde se mantenga con un carácter igualmente activo que priorice la participación en clase, genere la retroalimentación pertinente y destaque un trabajo colaborativo entre pares y esté mismo. Para estudios siguientes conviene mejorar dos aspectos: por un lado, ampliar el tamaño de la muestra con otros grados escolares; y por otro, incluir la frecuencia del uso de las distintas plataformas.

Los hallazgos de este estudio son útiles pues la pandemia por el virus SARS-CoV-2 aún no termina del todo, por lo que los planes de estudio en todos los grados académicos siguen adaptándose y estar pendientes de la satisfacción en los universitarios es poder tener un análisis 360° sobre el impacto de las TIC respecto al aprendizaje, que no solo sirvan para aportar conocimiento, sino que sean presentadas de una forma accesible al alumno; dicho esto, es necesario seguir la línea de investigación respecto a Identificar si hay diferencias significativas en los universitarios que utilizaron menor número de ocasiones las plataformas digitales para el aprendizaje en comparación a los que las usaron de manera más cotidiana.

## Referencias

- Barzola-López, L. H., Suárez-Véliz, M. F., & Arcos-Coba, J. A. (2020). La influencia de las TIC s en el desarrollo académico de los estudiantes universitarios en tiempos de pandemia por COVID-19. *Dominio de las Ciencias*, 6(4), 370-386.
- Calderon T. E., Novoa R. y Vara C. (2023). USO DE LAS TIC Y SATISFACCIÓN DEL APRENDIZAJE EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 32159 “DIVINO MAESTRO” HUÁNUCO-2022, [Tesis de especialidad, Universidad Nacional Hermilio Valdizán]. Repositorio Institucional UNHEVAL <https://hdl.handle.net/20.500.13080/8469>
- Chavarrío, M. L., Parra, D. A. H., Rodríguez, M. R., Ospino, A. I. P., Rojas, N. R. P., y Rodríguez, N. C. (2021). Consideraciones acerca del aula invertida AI (FLIPPED CLASSROOM). *Revista Repertorio de Medicina y Cirugía*, 30(2), 188-194.
- Díaz-Camacho, R., Rivera, J., Encalada, I., & Romani, Ú. (2022). La satisfacción estudiantil en la educación virtual: Una revisión sistemática internacional. *Revista Chakiñan de Ciencias Sociales y Humanidades*, (16), 177-193.
- EspadaM., RocuP., NaviaJ. A., & Gómez-LópezM. (2020). Rendimiento académico y satisfacción de los estudiantes universitarios hacia el método flipped classroom.

Profesorado, Revista De Currículum Y Formación Del Profesorado, 24(1), 116-135.  
<https://doi.org/10.30827/profesorado.v24i1.8710>

- Grávalos, M. A., Hernández, R., y Pérez C. (2022). La herramienta tecnológica Kahoot como medio para fomentar el aprendizaje activo: un análisis sobre su impacto en la docencia en el Grado de Administración y Dirección de Empresas. *Campus virtuales: revista científica iberoamericana de tecnología educativa*, (11), 115-124.
- Huamani Huaranca, N. O., Huamani Huaranca, L. J., Pinto de Alarcon, J. A., & Cedeño Macías, A. M. (2023). TIC en Universidades Públicas de Tres Países de la Comunidad Andina de Naciones durante el COVID-19. *Comuni@cción: Revista de Investigación en Comunicación y Desarrollo*, 14(1), 41–54. <https://doi.org/10.33595/2226-1478.14.1.805>
- Loayza, E. F. (2022). Preferencias y hábitos de lectura en estudiantes universitarios. *Revista ConCiencia EPG*, 7(1), 36 - 50. <https://doi.org/10.32654/CONCIENCIAEPG.7-1.3>
- Mayorga, M. (2020). Conocimiento, aplicación e integración de las TIC – TAC y TEP por los docentes universitarios de la ciudad de Ambato. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 9(1), 5–11. <https://doi.org/10.37843/rted.v9i1.101>
- Olmedo, E. O., y Sánchez, I. M. (2019). El aprendizaje significativo como base de las metodologías innovadoras. *Hekademos: revista educativa digital*, (26), 18-30.
- Perdomo, R.W. (2016). Estudio de evidencias de aprendizaje significativo en un aula bajo modelo Flipped Classroom. *EDUTEC: Revista electrónica de tecnología educativa* Núm. 55, 1-17.
- Pérez, M. P. G., y Vega, Ó. Z. (2021) Estrategias lúdicas: aplicaciones para el uso del celular en el aula. *Creatividad e Innovación en Educación Superior en tiempos de incertidumbre*, 9.
- Saldaña-Cerván, E. J. (2023). Implementación de un aula virtual para mejorar la satisfacción de los estudiantes de secundaria en una institución educativa peruana. *Revista Científica De Sistemas e Informática*, 3(1), e474. <https://doi.org/10.51252/rcsi.v3i1.474>
- Sánchez V. (2018). *La satisfacción de los estudiantes de Enfermería en su primer año de estudio de una universidad privada en la integración de la Tecnología de Información de Comunicación (TIC)*. [Tesis Doctoral, Universidad de Málaga]. <https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630>
- Tirado Lara, P. J., & Roque Hernández, M. del P. (2019). TIC y contextos educativos: frecuencia de uso y función por universitarios. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (67), 31-47. <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.67.1135>

- Tobar, M. G. R., & De la Cruz Lozado, J. (2021). Desarrollo de las competencias digitales en los docentes universitarios en tiempo pandemia: Una revisión sistemática. *In Crescendo*, 11(4), 511-527. <https://doi.org/10.21895/increc.2020.v11n4.06>
- Vera, B., Molina, J., Lectong, M., y Cedeño, I. (2023) Comportamiento de consumo de Internet del estudiantado universitario de la ESPAM MFL y su nivel de satisfacción durante y pos pandemia COVID-19.
- Vizcaíno-Verdú, A., De-Casas-Moreno, P., & Contreras-Pulido, P. (2020). Divulgación científica en YouTube y su credibilidad para docentes universitarios. *Educación XX1*, 23(2), 283-306.

## Capítulo 5

# La implementación de la gamificación para la enseñanza

**Jimena Rosas Torres, Luz María Flores Herrera,  
Juan Jiménez Flores, Fátima Arizbeth Blanco Blanco**

### Resumen

En este capítulo el objetivo consiste en guiar a los profesores en el proceso de la implementación de las TIC, además de rescatar el papel docente como guía en el proceso de enseñanza aprendizaje y finalmente, explicar y ejemplificar la utilización de la gamificación en un contexto escolar.

Tras esta revisión, se observa que una de las metodologías activas que muestra grandes beneficios en la incorporación de las TIC es la gamificación la cual permite a los docentes motivar, comprometer y guiar a los estudiantes en la construcción del aprendizaje y la adquisición de competencias conceptuales, actitudinales y procedimentales que les permitirán actuar en el mundo profesional (Sánchez, 2019; Torres et al. 2019). Es importante resaltar que desde esta metodología el profesor, adquiere un papel creativo diseñado las actividades, además funge como guía en todo el proceso, brindando ayuda y redirigiendo a los estudiantes que tengan dificultades en el proceso (Pliego et al., 2020).

Para que esto sea posible el docente debe analizar de forma holista todos los aspectos de la asignatura, en primer lugar, debe identificar los objetivos a cumplir y las competencias que desea que se adquieran en la lección, en segundo lugar, se deben identificar cuáles son los recursos con los que cuenta y analizarlos mediante el modelo SAMR para visualizar si realmente se adaptan a los objetivos deseados, son de fácil acceso para los estudiantes y si se encuentran contextualizados para la actividad. Este análisis de los recursos permitirá facilitar la tarea de implementación y organización de los recursos en la etapa de gamificación y creación de los Lesson Plans de Symbaloo

**Palabras clave:** Symbaloo Lesson, gamificación, docente, educación superior.

## Introducción

La Pandemia del COVID- 19 y el distanciamiento social trajo consigo el cierre de los centros educativos a nivel nacional y mundial; este acontecimiento hizo que nos reformuláramos los significados de la actividad docente y del papel del alumno en la educación, además de acelerar la inclusión de Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en todos los niveles educativos. En México para hacerle frente a esta situación se instauró lo que más tarde se conocería como Enseñanza Remota de Emergencia (ERE) (Silas y Vázquez, 2020).

Con la instauración de la ERE se exploraron diversas herramientas para sustituir la educación presencial, por ejemplo, para la educación básica se desarrollaron una serie de programas de televisión en los cuales se impartían los conocimientos básicos de cada grado, además de complementarlo con el uso de videollamadas y Google for Education; por otro lado, en la educación superior empezamos a explorar herramientas digitales como Google for Education, Kahoot, Quizziz, Symbaloo, Moodle, así como el uso de nuevas metodologías basadas en el uso de las TIC.

La inclusión acelerada de recursos tecnológicos hizo notorio una serie de obstáculos que existen en la transformación digital de las instituciones educativas; por un lado se encontraron problemáticas en la planificación interinstitucional, así como en la coordinación entre los docentes y directivos; por otro lado, se observaron limitaciones en cuanto al acceso de la tecnología, analfabetismo digital y poca motivación por parte de los estudiantes, aunado a las creencias, percepciones y resistencia de los profesores hacia la tecnología (Campos, 2021); Díaz (2020) ha encontrado que si bien utilizamos la tecnología de manera cotidiana, nadie estaba preparado para utilizarla como herramienta de aprendizaje, a pesar de todo esto, en el proceso de adaptación nos encontramos con la solidaridad y participación de todos los agentes de la educación.

Una de las preocupaciones que surgieron durante la integración de las TIC en la ERE era encontrar un equilibrio entre el diseño y la implementación de manera que el papel docente no quedará relegado al de un técnico y administrador de recursos, rescatando así su papel de guía, mediante la retroalimentación en el proceso de construcción del conocimiento, por lo que surgieron las siguientes preguntas: ¿Qué recursos tecnológicos implementar? ¿Cómo rescatar la interacción alumno-docente en la construcción del aprendizaje? ¿Cómo integrar estos recursos? Y finalmente ¿Cómo lograr una retroalimentación pertinente y constructiva por medio de estos recursos tecnológicos?, en este capítulo se responderán estas preguntas y se dará una alternativa tecnológica.

## El diseño y la implementación de las TIC

Con la introducción de las TIC y los escenarios remotos a la educación, se ha hecho presente una necesidad de utilizar modelos de integración de las TIC que nos permitan la inclusión y el diseño de recursos virtuales que cumplan los objetivos pedagógicos deseados, además de permitir al estudiante adquirir un papel activo en la construcción de su aprendizaje, mientras recibe la guía y retroalimentación del docente (Escontrela y Stojanovic, 2004), para ello, los docentes debemos reflexionar con la ayuda de algún modelo teórico qué recursos usar y los objetivos para usarlos.

Existen diversos modelos tecno- educativos que buscan guiar al docente en la aplicación de las TIC para potenciar el aprendizaje del estudiante (García et al., 2014), uno de los más sencillos de utilizar es el modelo de Sustitución, Aumento, Modificación y Redefinición (SAMR) desarrollado por Puentedura en el 2006, en este modelo los cuatro niveles son representados de forma sucesiva como una escalera, donde los niveles de Sustitución y Aumento se encuentran en los niveles inferiores, y los niveles de Modificación y Redefinición en los niveles superiores.

De acuerdo con García et al. (2014) el modelo SAMR está dividido en dos capas y 4 niveles como se muestran a continuación:

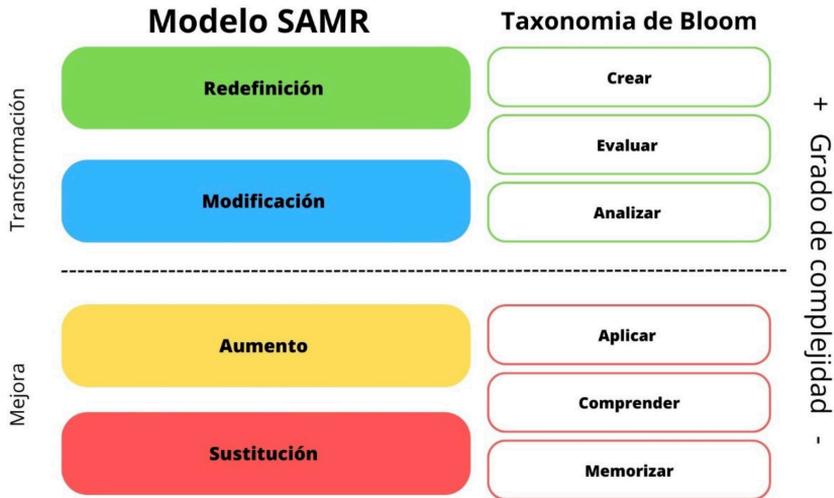
Capa de mejora:

- ▶ Nivel de sustitución. En este nivel, como su nombre lo dice se sustituyen herramientas analógicas por una tecnológica, sin que esto implique un cambio metodológico
- ▶ Nivel de Aumento. Este nivel además de sustituir herramientas añade funciones que ayuden a realizar la tarea, a pesar de que es más complejo que el nivel de sustitución tampoco conlleva un cambio metodológico.

Capa de transformación:

- ▶ Nivel de modificación. Este es el primer nivel en el que se busca un cambio metodológico, ya que las tareas son modificadas por la introducción de la tecnología.
- ▶ Nivel de redefinición. Finalmente, en este nivel el docente puede crear nuevas actividades y situaciones de aprendizaje que no le serían posible sin el uso de la tecnología.

La estructura de escalera del modelo SAMR lo hace afín a la taxonomía de Bloom, ya que aumenta de complejidad de forma vertical facilitando al docente la reflexión sobre la implementación, diseño y objetivos de cada uno de los recursos tecnológicos (Figura1) (Campos, 2021; Blas, 2021).



**FIGURA 1.** Estructura del modelo SAMR y su equivalencia con los niveles de la taxonomía de Bloom, adaptado de Blas (2021).

Tomando en cuenta lo anterior, el trabajo de nosotros los docentes es reflexionar sobre los objetivos pedagógicos que buscamos con cada una de las herramientas; no se trata de redefinir cada una de las situaciones de aprendizaje, se trata de utilizar las TIC acorde a nuestros objetivos y las necesidades de los estudiantes; por ejemplo, si se tienen como objetivo que el estudiante sea capaz de redactar un texto, bastaría con integrar cualquier procesador de texto como Word, el cual está en un nivel de sustitución, sin embargo, si se desea que el estudiante colabore y redacte un texto entonces se podría usar el nivel de aumento con Google Drive, donde el estudiante puede redactar, colaborar e interactuar con sus compañeros a la distancia.

De tal forma, que al diseñar cualquier recurso tecnológico el docente debe adquirir un papel activo en donde actuará como creador, guía y transmisor de conocimientos a través de una plataforma virtual.

Henderson et al. (2015) han identificado que la inclusión correcta y dirigida de las plataformas digitales en la educación, nos permite a los docentes gestionar, organizar, retroalimentar y evaluar el aprendizaje de forma eficiente, siendo las últimas de gran importancia ya que rescatan al docente como guía en el proceso de enseñanza aprendizaje. Actualmente, como consecuencia de la pandemia hemos optado por utilizar nuevas metodologías activas mediante el empleo de recursos tecnológicos, los cuales tienen la ventaja de proveernos de múltiples datos para evaluar el aprendizaje que permiten retroalimentar asignando recursos personalizados para mejorar la construcción del aprendizaje de cada estudiante (Zindhón, 2018); al mismo tiempo estas metodologías y herramientas innovadoras permiten motivar al estudiante para gestionar y ampliar su conocimiento, obteniendo mejoras en el proceso educativo; una de estas metodologías activas es la Gamificación, la cual por medio de herramientas como juegos serios, plataformas gamificadoras y e-portafolios busca mejorar la educación.

### Los juegos en la educación: La gamificación.

Existen diversos autores como Piaget, Vygotsky y Coll que han recalcado la importancia de incluir los juegos en el proceso educativo ya que estos permiten que el estudiante mejore su atención, memoria, motivación, así como lograr un correcto andamiaje de conocimientos, en un ambiente divertido en el que el mismo estudiante es el protagonista en la construcción de su aprendizaje, lo que permite el desarrollo de un aprendizaje significativo (Cornella et al., 2020).

Pero qué es un juego y como se aplica en la educación, todos hemos jugado juegos, pero nunca nos hemos puesto a definir que hace que una actividad se convierta en un juego, de acuerdo con Cornella et al. (2020) existen múltiples definiciones entre las más utilizadas está la de Huizinga (1939, p.53), en la cual un juego es:

“Una acción u ocupación libre que se desarrolla dentro de unos límites temporales y espaciales determinados, según unas reglas absolutamente obligatorias, aunque libremente aceptadas”

Además, esta actividad es capaz de provocar sentimientos de tensión, alegría y resulta altamente motivadora para las personas que participan en ella; de acuerdo con Caillois (2001) existen seis características que debe cumplir una actividad para ser considerada un juego:

1. Es una actividad voluntaria, todos los participantes realizan la actividad por decisión propia

2. Es una actividad que se sale de la rutina diaria, por lo que tiene su espacio y tiempo determinado
3. Existe incertidumbre durante la actividad de manera que no se puede determinar el resultado del juego, ni las acciones que realizará alguno de los jugadores
4. Es una actividad que no genera riqueza, solo genera recompensas intrínsecas
5. Están regido por reglas particulares que no son las que normalmente usa el jugador en la vida cotidiana, por ejemplo, cantar o hacer muecas particulares.
6. Casi siempre el escenario se encuentra en realidades imaginarias.

Todas estas características hacen que los juegos sean una herramienta muy útil en el proceso de enseñanza- aprendizaje; cuando se habla de los juegos en la educación, consideraremos que es una actividad en la cual los participantes se encuentran en un contexto escolar y cuya finalidad es la adquisición de algunos conocimientos o competencias (conceptuales, procedimentales o actitudinales) y la retroalimentación del profesor.

Así pues, el uso de los juegos en la educación ha traído la incorporación de innovadoras metodologías activas, las cuales permiten dinamizar la clase, fomentar el aprendizaje activo, desarrollar el pensamiento crítico, la creatividad, habilidades sociales y la resolución de problemas por arte de los alumnos; desde la perspectiva del profesor, estas metodologías permiten que realice una retroalimentación instantánea, fomentar una alfabetización digital cuando se utilizan las TIC y simplificar la realidad de manera que la relaciones causales queden explicadas con mayor claridad.

De acuerdo con Cornella et al. (2020), Fernández (2022) y Londoño y Rojas (2020) estas metodologías pueden ser divididas en tres:

### **Aprendizaje Basado en juegos**

Esta metodología tiene como finalidad la utilización de juegos para aprender de ellos, los juegos a utilizar en esta metodología son diversos ya que no es necesario que estos sean juegos educativos, se pueden utilizar juegos ya diseñados con la finalidad de divertir, la elección de los juegos a utilizar dependerá de los objetivos didácticos, conceptos y contenidos que deseé trabajar el docente.

Un ejemplo de la aplicación de esta metodología es usar algún videojuego del mercado para analizar el medio ambiente o la relaciones entre personajes.

### Juegos serios

Cuando se lleva a cabo la metodología de Aprendizaje basado en juegos, pero en lugar de utilizar cualquier tipo de juego se emplean juegos específicamente diseñados para aprender alguna temática en específico, esta metodología suele ser llamada Juegos Serios, dentro de esta metodología se contempla como diseñar y utilizar los juegos con la intención de instruir y proporcionar diversión a los participantes. Esta actividad ha sido ocupada en múltiples contextos, por ejemplo en la milicia, en la actualidad se han popularizado los Escape Room, los cuales son diseñados para poner en práctica los conocimientos adquiridos sobre una temática en específico.

Si bien el Aprendizaje Basado en Juegos y los Juegos Serios son metodologías que nos permiten incorporar el juego en el proceso de enseñanza, existe una metodología que lleva el juego a otro nivel, esta metodología es la Gamificación la cual se explicará a continuación.

### Gamificación

Existen diversas definiciones de la gamificación, para Ortiz et al. (2018) la gamificación es “el uso de elementos de diseño de videojuegos en contextos que no son de juego para hacer que un producto, servicio o aplicación sea más divertido, atractivo y motivador” (p.4), otra definición abordada por estos autores es la dada por Zichermann (2012 citado en Ortiz et al., 2018) quien menciona que la gamificación es la inclusión de mecánicas de juego con la finalidad de involucrar a los usuarios con alguna actividad o meta, ambas definiciones están relacionadas con un ámbito empresarial, dado que la gamificación empezó a abrirse paso en las organizaciones y poco a poco en la educación; por otro lado Burke (2016) define la gamificación como el uso de técnicas y diseños de juegos en contextos que no son de juego con el fin de desarrollar habilidades; siguiendo esta perspectiva, está la definición dada por Borrás (2015) quien define a la gamificación como “el uso de mecánicas, elementos y técnicas de diseño de juegos en contextos que no son de juego para involucrar a los usuarios a resolver problemas” (p. 4), de manera que la gamificación no solo se centra en que los usuarios aumenten su motivación y compromiso, sino que también permite que se adquieran competencias que les permitirán solucionar problemas en el mundo real. Por lo anterior se puede definir a la gamificación como el uso de mecánicas, elementos y dinámicas de juego en un contexto que no es de juego para motivar, comprometer y desarrollar habilidades que permitan al usuario resolver problemas en el mundo real.

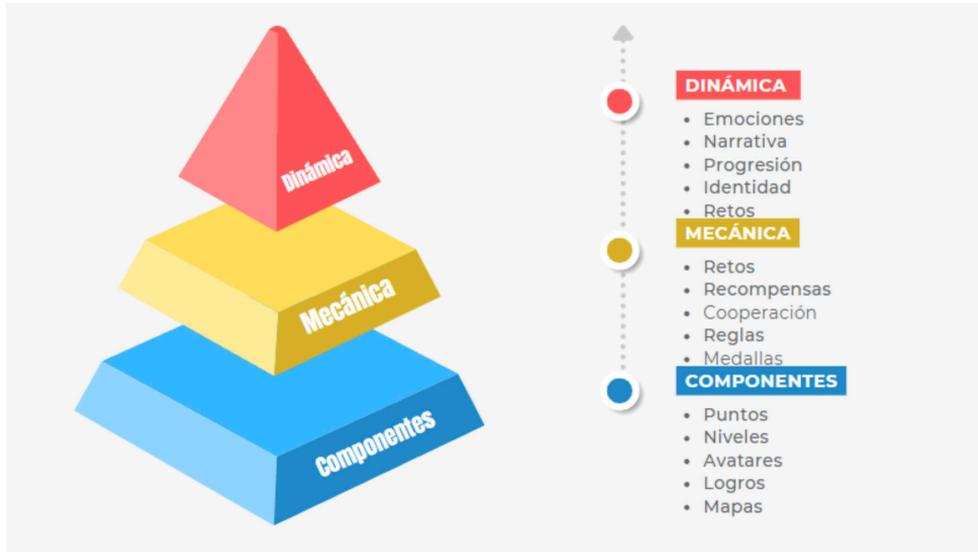
Es importante diferenciar entre la Gamificación, el Aprendizaje Basado en juegos y los juegos serios, si bien la gamificación usa elementos de juego no quiere decir que su objetivo

sea jugar por jugar o implementar juegos únicamente, la gamificación implica desarrollar elementos y situaciones que motiven a los estudiantes para construir el aprendizaje y movilizar las competencias procedimentales para resolver un problema (Borrás, 2015), para ello, los docentes deben plantear lo siguiente si desean gamificar en sus clases:

1. Vargas et al. (2019) refieren que para la integración de la gamificación en la enseñanza de cualquier asignatura el primer paso es identificar los objetivos que se quieren alcanzar con la actividad, analizar las competencias que se buscan desarrollar, revisar los medios tecnológicos con los que cuentan los estudiantes y el profesor, todo lo anterior permitirá que el profesor diseñe y aplique la gamificación de forma eficiente (Borrás, 2015).
2. Determinar la Dinámica, Mecánica y componentes de su situación gamificadora, con esto nos referimos a lo siguiente:
  - a. Dinámica: son los aspectos u objetivos a los que se está orientando al usuario con la gamificación, contemplando la motivación, los conocimientos, actitudes o procedimientos que se quiere que estos ejecuten o aprendan
  - b. Mecánica: Son las reglas establecidas para el juego, estas reglas deben permitir que el jugador disfrute y quiera jugar más, para ello se establecen retos que deben ser lo suficientemente complejos para que representen un problema y no tan complejos para generar frustración
  - c. Componentes: Son los elementos que conjugan la mecánica y la dinámica en forma de combates, logros, avatares, niveles tablas, pruebas, objetos, estos dependen fuertemente de la creatividad del docente y de las plataformas utilizadas.

En la Figura 2 se observa como estos tres elementos conforman los juegos, en donde en la base de la pirámide están los componentes ya que son los que proporcionan las bases para el diseño de la situación, posteriormente van las mecánicas ya que permiten el funcionamiento del juego y finalmente esta la dinámica que es la que ayuda a mantener a los estudiantes motivado (Hunter y Werbach, 2012).

3. Finalmente, se deben seleccionar las herramientas a utilizar durante la clase, estas pueden ser plataformas gamificadoras como Kahoot, Quizziz, Symbaloo, etc., por otro lado, también pueden ser utilizadas herramientas como e- portafolios, lo importante es que el profesor plantee toda la situación gamificante y utilice las herramientas digitales y no digitales con las que cuente, por ejemplo, puede usar un e-portafolio y el pizarrón para mostrar las puntuaciones.



**FIGURA 2.** Elementos que conforman los juegos para la gamificación de Hunter y Werbach (2012).

Desde el 2008 la implementación de la gamificación en escenarios escolares tomó mucha fuerza, por el rápido avance tecnológico y las nuevas demandas de la educación del siglo XXI, por ello, los profesores se vieron en la necesidad de explorar nuevas y novedosas metodologías que aportaran a la formación de profesionales (Faúdez, 2017). Una de las metodologías que más aportaciones a mostrado para la enseñanza es la gamificación en los estudios de Kim et al. (2018) encontraron que la gamificación tiene un efecto positivo en la construcción del aprendizaje, mejorando notablemente el análisis y el desempeño en exámenes de conocimiento.

En cuestiones de motivación se ha encontrado que la implementación de la gamificación aumenta en gran medida la motivación intrínseca del estudiante, otro aspecto a resaltar es que el uso de la gamificación baja los niveles de estrés y frustración de los estudiantes, haciendo que disfruten el proceso de aprendizaje y lo asocien con emociones positivas (Alsawaire, 2018), todo esto ayuda a que los estudiantes tengan mayor compromiso con la clase obteniendo mayor asistencia, participación y tiempo invertido a la clase (Sánchez, 2019). En cuanto a la adquisición de competencias procedimentales, Peinazo (2020) refiere que el uso de la gamificación en combinación de laboratorios virtuales

promueve la adquisición de competencias procedimentales lo que puede ser extrapolado a contextos reales.

Todas estas características hacen que la gamificación sea una herramienta muy útil en el proceso de enseñanza- aprendizaje, ya que de una forma diferente permite que los alumnos de todas las edades ensayen escenarios de la vida real, adquieran habilidades sociales, vinculen los conocimientos con la realidad, adquieran conocimientos teóricos, procedimentales y actitudinales, para hacer posible esta implementación de recursos lúdicos en el aula, el docente puede utilizar diversas herramientas digitales como Kahoot, Quizziz, E- portafolios y una de las plataformas que conjugan las anteriores es Symbaloo con sus Lesson Plans.

### **Symbaloo Lesson Plans como herramienta gamificadora**

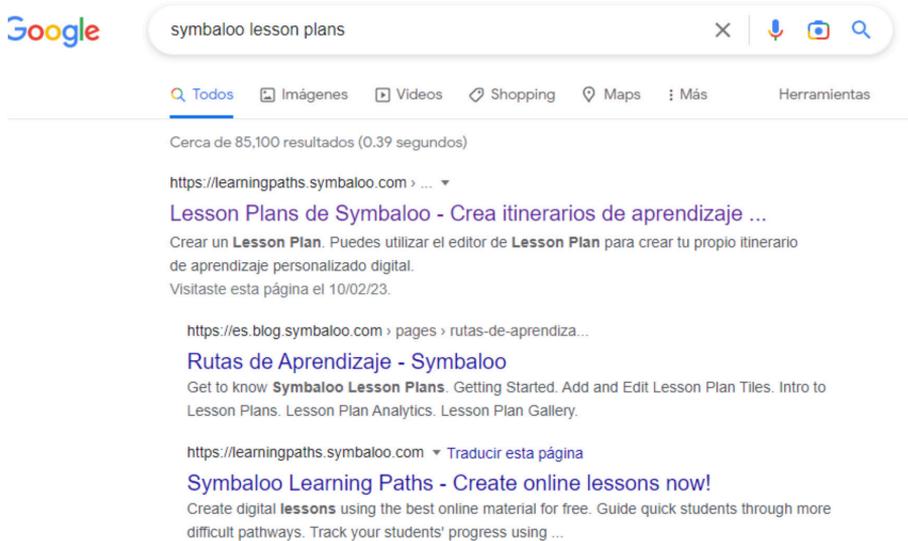
Symbaloo nació como una plataforma que tiene como objetivo la creación de repositorios digitales, de manera que ayuda al usuario a organizar, almacenar y compartir el contenido educativo por medio de escritorios virtuales, de manera que el manejo de la información sea sencillo, posterior a esto, Symbaloo dio el paso para proponer una forma nueva de manejar esta información mediante la creación de Lesson Plans, mediante estas rutas de aprendizaje el profesor no sólo compartía la información de sus escritorios virtuales, sino que también la organizaba de tal forma que el alumno podía aprender y repasar contenidos con una retroalimentación instantánea (Cuaspu, 2019; Zidhon, 2018).

De acuerdo con Cuaspu (2019) los Lesson Plans de Symbaloo son “itinerarios de aprendizaje personalizados, en los cuales se pueden usar diversos recursos visuales e ir bloque a bloque creando un recorrido para que los estudiantes puedan aprender a su ritmo”, entre las ventajas que ofrecen los Lesson Plans sobre otras plataformas es que permite la integración de vídeos, artículos, textos, enlaces, escritorios virtuales de Symbaloo, diversidad de preguntas ya sean abiertas y cerradas, además de permitir programar rutas alternas para los estudiantes que no entendieron el tema y así realizar la retroalimentación oportuna, logrando así un aprendizaje personalizado.

Por otro lado, el diseño de los Lesson Plans permite que el estudiante avance a su ritmo, obteniendo recompensas cada que avance en la ruta, por lo que resulta gamificante el proceso, además que se da retroalimentación durante toda la actividad, lo que dota al profesor de datos valiosos sobre cada alumno como el tiempo de estudio, respuestas, áreas de oportunidad y ruta seguida por cada estudiante.

Para la utilización de esta herramienta deben seguirse algunos pasos, a continuación, se mostrará como utilizar esta herramienta:

1. Primero debemos introducir las palabras “symbaloo lesson plans” en nuestro buscador de preferencia y aparecerán una serie de resultados, en este caso el primer resultado mostrado es al que se le dará click (Figura 3).



**FIGURA 3.** Pantalla desplegada de la búsqueda de Symbaloo lesson plans en el buscador Google.

2. Para la utilización de esta herramienta es necesario realizar un registro por lo que daremos click en la palabra registro que se encuentra en la parte superior derecha (Figura 4).
3. Posteriormente, la página nos desplegara diversas formas para realizar el registro una de ellas es con una cuenta de correo preexistente y la segunda es introduciendo un correo un nombre y una contraseña (Figura 5).

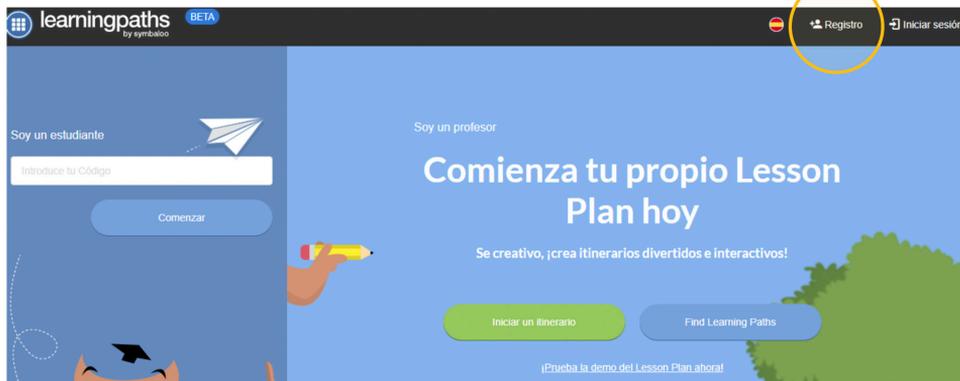


FIGURA 4. Página de inicio de Symboloo lesson plans.

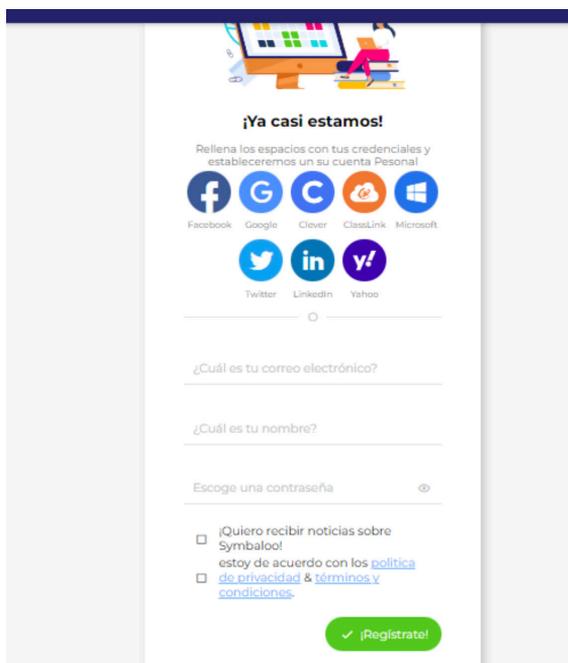


FIGURA 5. Página de registro de Symboloo lesson plans.

4. En este caso se realizó un registro con una cuenta vinculada a Google y automáticamente se nos redirige a la página de inicio de Symbaloo Lesson plans, para crear un Lesson Plans nuevo solo se tiene que dar click en el botón que dice “Añadir un Lesson Plans

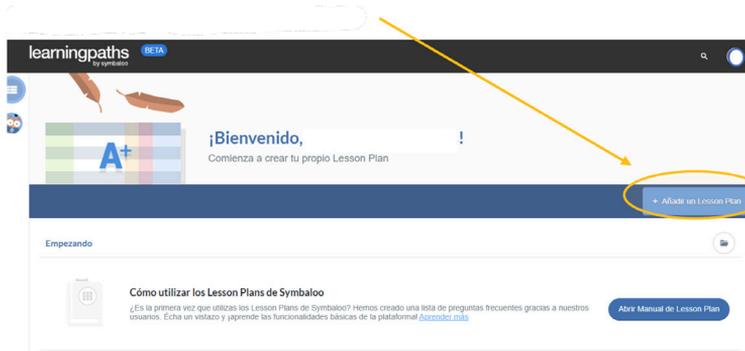


FIGURA 6. Panel para iniciar una nueva ruta de aprendizaje en Symbaloo lesson plans.

A partir de este momento empezaremos a crear una ruta de aprendizaje, primero deberemos titular nuestra clase, lo más recomendable es que esta clase tenga un título representativo del tema a abordar en la ruta de aprendizaje, en este caso se abordara el tema del sistema solar y le dimos click en comenzar (figura 7).

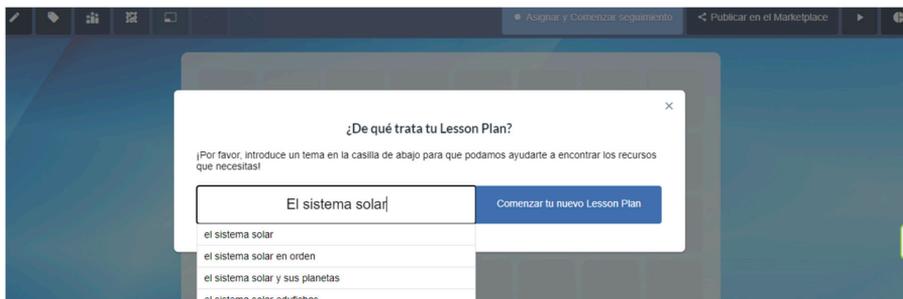


FIGURA 7. Área de selección de tema en Symbaloo lesson plans.

5. Ahora comenzaremos a explicar cada uno de los controles, para posteriormente empezara a establecer los bloques:
  - a. El botón del Lápiz en la parte superior izquierda nos permite cambiar el título, describir la lección, establecer objetivos y seleccionar un tiempo previsto.

Editar Ajustes

Título

El sistema solar

Descripción

Describe tu Lesson Plan

0/1000

Objetivos

Añadir un objetivo

Añadir objetivo

Duración prevista

Selecciona la duración prevista

Cancelar

Guardar ajustes

**FIGURA 8.** Pestaña de edición para título, descripción y objetivos de la lección.

- b. El botón de la etiqueta nos permitirá establecer el nivel del curso, la asignatura, es importante mencionar que estos niveles están configurados de acuerdo con el sistema escolar estadounidense, por lo que se debe ver la equivalencia, en el caso de que se use para nivel superior, se debe seleccionar el más cercano (figura 9).
- c. El botón que contiene un podio nos permite establecer recompensas para cada pregunta, este se ocupará ya que tengamos establecidos los bloques (figura 10).



Nivel y curso

Elementary

K 1 2 3 4 5

Asignatura

Science

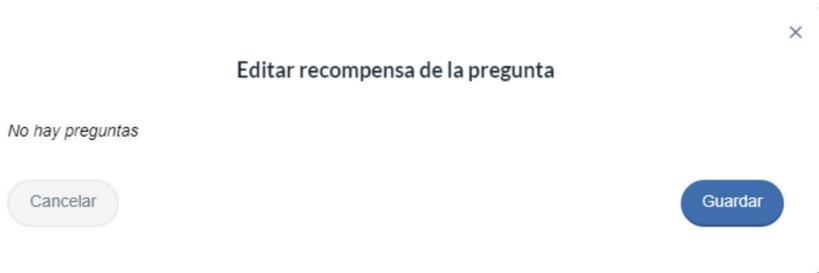
Mis etiquetas

Science 3

Cancelar

Guardar Categoría

FIGURA 9. Pestaña de selección de grado y asignatura de Symbaloo lesson plans.



Editar recompensa de la pregunta

No hay preguntas

Cancelar

Guardar

FIGURA 10. Pestaña de asignación de recompensas para la ruta de aprendizaje.

- d. Ahora, el botón que contiene un cuadro nos permite personalizar el fondo y el tablero, brindándonos diversas opciones de imagen.

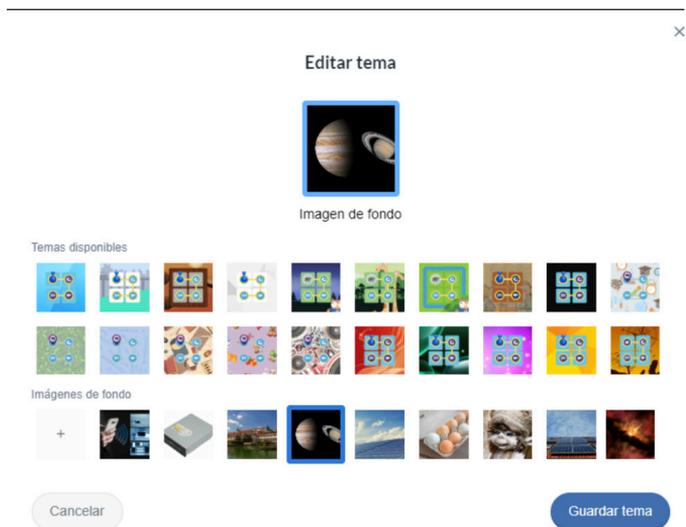


FIGURA 11. Pestaña de selección de tema para la ruta de aprendizaje.

- e. El siguiente botón nos permite establecer que tan grande queremos nuestro tablero para tener suficiente espacio en el desarrollo de la ruta de aprendizaje.

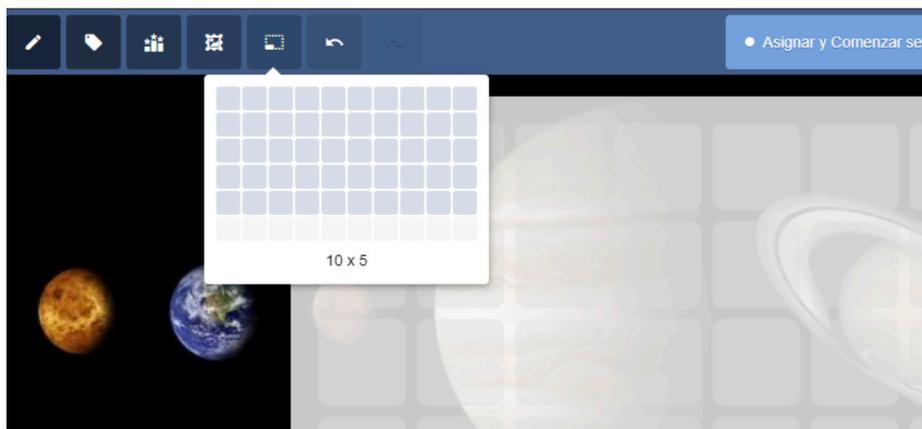


FIGURA 12. Pestaña para modificar la amplitud del tablero de diseño.

- f. Finalmente, los dos botones restantes son las flechas de deshacer y adelantar. Ya que hayamos terminado la ruta de aprendizaje se describirán el resto de los botones y sus funcionalidades.
6. Para iniciar con la ruta de aprendizaje basta con situar el cursor  en uno de los cuadros del tablero y darle click izquierdo



**FIGURA 13.** Bloque de inicio en la ruta de aprendizaje.

7. Al dar click, se abrirá una ventana que nos pedirá el título de ese bloque en particular, en el ejemplo, se empezará por definir qué es el sistema solar, posteriormente automáticamente la plataforma nos da opciones de las páginas o fuentes de recursos que se pueden utilizar para mi bloque, basta con seleccionar el que mejor se acople a lo que necesito en ese momento (ver figura 14).
8. En este caso se seleccionó un video acerca del sistema solar, pero también es posible agregar links de blogs, artículos, páginas de internet, etc., posteriormente aparecerá una ventana de edición en donde se podrá cambiar el título del bloque y el recurso seleccionado en caso de decidir que no es del agrado solo basta con dar click en el lápiz que se encuentra en la parte derecha de cada apartado; por otro lado para agregar una descripción del bloque y preguntas debe darse click en los signos “+” del lado derecho del apartado (figura 15).

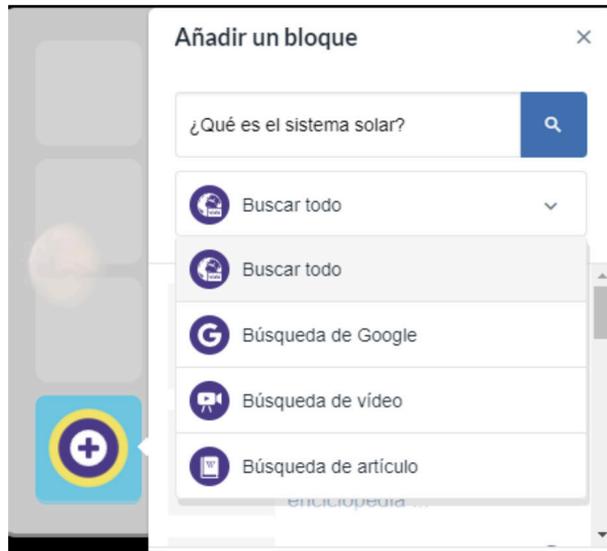
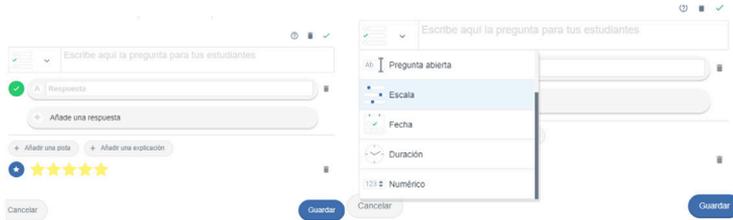


FIGURA 14. Sugerencias de recursos a seleccionar para los bloques de la ruta de aprendizaje.



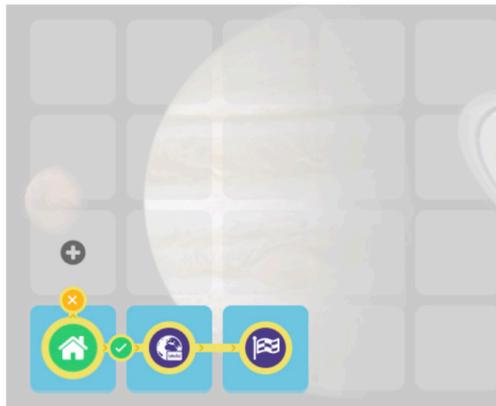
FIGURA 15. Panel de edición de los bloques de la ruta de aprendizaje, en los círculos rojos se observan los comandos para agregar y en círculos amarillos los comandos de edición.

9. En la sección de pregunta se pueden establecer preguntas de opción múltiple, respuestas múltiples, preguntas abiertas, escalas, fechas, numéricas y de duración, además se puede dar una pista, explicación y recompensa por medio de estrellas.



**FIGURA 1.6** Panel para elaborar preguntas con las diversas opciones de respuesta disponibles.

10. Al finalizar con el bloque solo debemos darle guardar y quedará establecido nuestro primer bloque con una casa que nos indica el inicio y nos pedirá que decidamos hacia dónde dirigir a los estudiantes que contestaron de forma correcta nuestra pregunta, al seleccionar un lado por default el otro extremo será para la ruta de los estudiantes que contestaron mal la pregunta (figura 17).



**FIGURA 17.** Captura de un panel con pregunta de color amarillo la ruta que tomarán los que dieron una respuesta incorrecta, de color verde la ruta que toman los estudiantes con respuesta correcta.

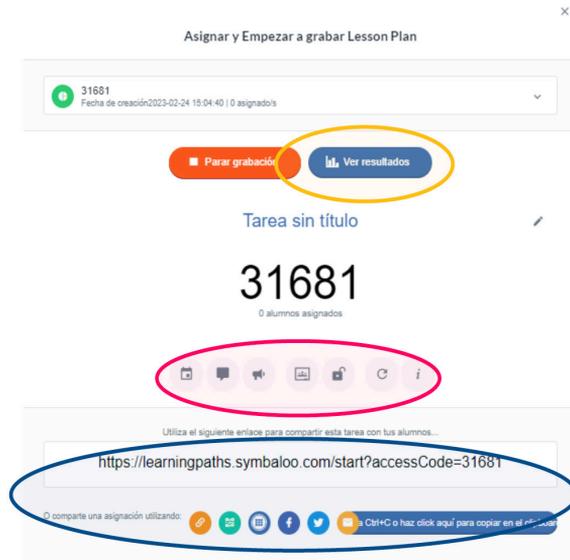
11. El siguiente paso es continuar creando los bloques, de acuerdo con lo que requerimos, al bloque final se le asignara una bandera de meta, pueden existir diversas metas ya que tendremos dos o más rutas dependiendo de la retroalimentación que requieran los estudiantes en las diversas temáticas, es importante resaltar que las rutas de los alumnos que se equivocaron deben reforzar el tema de dicha pregunta.
12. Existe una segunda forma para establecer nuestros bloques, esta es hacerlos desde cero sin seleccionar recursos que nos propone la página, para ello debemos dar click en el cuadro del tablero y dirigirnos a la parte inferior donde dice “crear mi propio recurso” (figura18)



**FIGURA 18.** Menú para diseñar un bloque personalizado, en color amarillo se muestra la opción para personalizar bloque.

13. A partir de ahí yo podré colocar los recursos desde cero con la ayuda de los signos “+” de la parte derecha de cada pestaña.
14. Cuando hayamos terminado nuestra ruta, entonces podemos proceder a asignarla y compartirla, para ello se explicarán los botones que se encuentran en la parte superior izquierda del tablero.

- a. El botón de asignar y comenzar seguimiento nos permite asignar el recurso a los estudiantes mediante un link, desde classroom, con un código QR, entre otros y realizar el seguimiento al darnos la posibilidad de ver los resultados, programar la actividad y retroalimentar y finalmente cerrar el itinerario al dar click en parar grabación



**FIGURA 19.** Panel de asignación de ruta de aprendizaje, en el círculo amarillo se muestra la opción para ver resultados, mientras en el círculo rojo vienen opciones de asignación incluyendo classroom y finalmente en el círculo azul la liga de asignación y opciones de difusión.

- b. El siguiente botón me permite publicar mi ruta de aprendizaje para que otros profesores puedan usarla libremente.



**FIGURA 20.** Panel de publicación para compartir la ruta de aprendizaje lesson plans a otros profesores.

- c. El siguiente botón que parece una señal de play nos permite ver una vista previa de nuestro tablero, es recomendable que antes de implementar cualquier ruta se pruebe al menos una vez para corregir error de secuencia o de recursos.



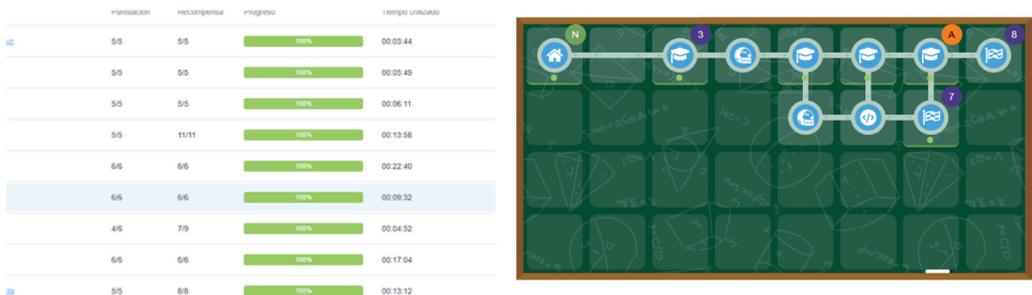
**FIGURA 21.** Vista previa de como observaran los estudiantes la ruta de aprendizaje.

- d. Para visualizar los resultados de nuestras rutas aplicadas basta con seleccionar el botón que tiene una gráfica de pastel y seleccionar cual aplicación queremos ver.



**FIGURA 22.** Panel para seleccionar las aplicaciones a revisar de los grupos.

Finalmente, Lessons plans nos mostrar el nombre del estudiante, la ruta seguida, el desempeño, el tiempo ocupado en la lección, su puntaje y el grafico general de la clase.



**FIGURA 23.** Visualización de los resultados de los estudiantes, incluyendo la ruta seguida por cada uno de ellos.

Todos estos datos arrojados por la plataforma de Symbaloo Lesson Plans, nos permiten analizar el desempeño de cada uno de los estudiantes, reforzando en el aula o en las sesiones las temáticas en las que tuvieron problemáticas, además de buscar actividades y alternativas que motiven a todos en la clase.

## Resumen

En este capítulo se tuvo como objetivo guiar a los profesores en el proceso de la implementación de las TIC, además de rescatar el papel docente como guía en el proceso de enseñanza aprendizaje y finalmente, explicar y ejemplificar la utilización de la gamificación en un contexto escolar.

Tras esta revisión, se observa que una de las metodologías activas que muestra grandes beneficios en la incorporación de las TIC es la gamificación la cual permite a los docentes motivar, comprometer y guiar a los estudiantes en la construcción del aprendizaje y la adquisición de competencias conceptuales, actitudinales y procedimentales que les permitirán actuar en el mundo profesional (Sánchez, 2019; Torres et al. 2019). Es importante resaltar que desde esta metodología el profesor, adquiere un papel creativo diseñado las actividades, además funge como guía en todo el proceso, brindando ayuda y redirigiendo a los estudiantes que tengan dificultades en el proceso (Pliego et al., 2020).

Para que esto sea posible el docente debe analizar de forma holista todos los aspectos de la asignatura, en primer lugar, debe identificar los objetivos a cumplir y las competencias que desea que se adquieran en la lección, en segundo lugar, se deben identificar cuáles son los recursos con los que cuenta y analizarlos mediante el modelo SAMR para visualizar si realmente se adaptan a los objetivos deseados, son de fácil acceso para los estudiantes y si se encuentran contextualizados para la actividad. Este análisis de los recursos permitirá facilitar la tarea de implementación y organización de los recursos en la etapa de gamificación y creación de los Lesson Plans de Symbaloo

Finalmente, se ha mostrado como utilizar y los beneficios del uso de la plataforma de Symbaloo Lesson Plans en la educación; en los siguientes capítulos se muestran los resultados de la implementación de la gamificación y la plataforma de Symbaloo Lesson Plans en la educación superior.

## Referencias

- Alsawaier, R. (2018). El efecto de la gamificación sobre la motivación y el compromiso. *The International Journal of Information and Learning Technology*, 35(1), 56-79.
- Blas, J. (2021, 16 de noviembre). *Integración de las TIC en el aula: Modelo SAMR*. [http://www.jblasgarcia.com/2021/11/integracion-de-las-tic-en-el-aula.html?fbclid=IwAR0FrEoW35pi9fiMSTOZnhrineAsnqEvfauEHdt8lyQS\\_4ExAxknsXAVb4k](http://www.jblasgarcia.com/2021/11/integracion-de-las-tic-en-el-aula.html?fbclid=IwAR0FrEoW35pi9fiMSTOZnhrineAsnqEvfauEHdt8lyQS_4ExAxknsXAVb4k).
- Burke, B. (2016). *Gamify: How gamification motivate people to do extraordinary thigs*. Routledge.
- Borrás, G. O. (2015). *Fundamentos de la gamificación*. Madrid: GATE Gabinete de Tele-Educación.
- Caillois, R. (2001). *Man, play and games*. Chicago: University of Illinois Press.
- Campos, R. R. (2021). Modelos de integración de la tecnología en la educación de personas que desempeñan funciones ejecutivas y de dirección: el TPACK y el SAMR. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 21 (1), 1- 27.
- Cornella, P., Estebanell, M. y Brusi, D. (2020). Gamificación y aprendizaje basado en juegos. Consideraciones generales y algunos ejemplos para la enseñanza de la geología. *Enseñanza en ciencias de la tierra*, (28.1), pp. 5-19.
- Cuaspud, S. F. (2019). The Lesson Plan de Symbaloo en el aula. *RUNIA. Informática, Educación y Pedagogía*, (7), 51- 57.
- Díaz, B. F. (2020). Evaluación de competencia en educación superior: Experiencias en el contexto mexicano. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 12 (2), 49-66.
- Escontrela, M. R. y Stojanovic, C. L. (2004). Integración de las TIC en la educación: Apuntes para un modelo pedagógico pertinente. *Revista de pedagogía*, 25 (74), 481-502.
- Faúdez, A. C., Bravo, A. A., Ramírez, G. P. y Hernán A. F. (2017). Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza aprendizaje de conceptos de termodinámica como herramienta para futuras docentes. *Formación Universitaria*, 10 (4), 43-54.
- Fernández, R. M. (2022). Los principios generales de la ludificación, el aprendizaje basado en juegos, y los juegos serios. *Alea Jacta Est*, (4), pp. 87- 104.
- García, U. L., Figueroa, R. S. y Esquivel, G. I. (2014). Modelo de sustitución, aumento, modificación y redefinición (SAMR): Fundamentos y aplicaciones. En Esquivel (Coord.), *Los modelos Tecno- Educativos: Revolucionando el aprendizaje del siglo XXI* (pp. 205- 220). México: DSAE- Universidad Veracruzana.

- Henderson, M., Selwyn, N., and Aston, R. (2015). What works and why? Student perceptions of 'useful' digital technology in university teaching and learning. *Studies in Higher Education*, 42(8), 1567-1579. <https://doi.org/10.1080/03075079.2015.1007946>.
- Huizinga, J. (1939). *Homo ludens: A study of the play element in culture*. Amsterdam: Pantheon.
- Hunter, D. & Werbach, K. (2012). *For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize your Business*. Philadelphia: Warthon School Press.
- Kim, S. &, Lockee, K. &, Burton, B. &, & John. (2018). *Gamification in Learning and Education: Enjoy Learning Like Gaming*. Nottingham: Springe.
- Londoño, V. L. y Rojas, L. M. (2020). De los juegos a la gamificación: Propuesta de un modelo integrado. *Educación y educadores*, 23(3), pp. 493- 512.
- Ortiz, C. A., Jordán, J. y Agredal, M. (2018). Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Educação e Pesquisa*, 44, 73-99.
- Peinazo, M. M. (2020). *Estudio de validación didáctica de laboratorios virtuales integrados en plataforma b-learning y/o en redes sociales ubicuas, y su combinación con gamificación en enseñanza de educación superior* [Tesis para optar por el grado de Doctorado]. Universidad de Córdoba
- Pliego, S. E., Arce, P. C. y Martínez, Q. L. (2020). Implementación de las tecnologías del aprendizaje y conocimiento sustentada en el socioconstructivismo. *EDUTECH review*, 7 (2), 97-111.
- Puentedura, R. (Agosto del 2006). *Transformation, technology and education* [Audio en podcast]. Recuperado de <http://hippasus.com/resources/tte/>
- Sánchez, P. C. (2019). Gamificación en la educación: ¿Beneficios reales o entretenimiento educativo?. *Revista internacional Docentes 2.0 Tecnología- Educativa*, 19 (1).
- Silas, C. J. y Vázquez, R. S. (2020). El docente universitario frente a las tensiones que plantea la pandemia. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, L, 89-120
- Torres, V. R., Segobia, O. M. y Calderón, S. D. (2019). Impacto de las TIC en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias experimentales en el bachillerato. *Journal of Science and Research*, 5 (1), 49- 63.
- Vargas, M. Z., Rodriguez, H. A. y Mendoza, M. M. (2019). Modelo de integración de gamificación como estrategia de aprendizaje para colegios virtuales. Caso: Sogamoso-Colombia. *Revista Espacios*, 40 (12), 12-26.
- Zhindón, D. J. (2018). *Las TIC como elemento innovador en la enseñanza- aprendizaje, aplicación de Symbaloo Lesson Plans* [Tesis de maestría inédita]. Universidad Internacional de la Rioja.

## Capítulo 6

# Learningpaths de Symbaloo. Una Herramienta para Implementar el Aprendizaje Basado en Juegos en la Educación Superior

**Luz María Flores Herrera, Gabriela Carolina Valencia Chávez,  
Diego Alberto Rodríguez Torres, Jimena Rosas Torres**

### Resumen

Las clases a distancia han creado nuevas necesidades en el ámbito educativo, entre ellas encontrar formas diversas y no tradicionales mediante las cuales los alumnos dispongan de recursos prácticos para mejorar su proceso de aprendizaje. Por ello, el presente capítulo se planteó como objetivo mostrar cómo se elabora un recurso didáctico dentro de la plataforma digital Learningpaths de Symbaloo, así como determinar el impacto que tuvo en el aprendizaje de algunos elementos metodológicos –abordados en el curso de psicología experimental– en un grupo de estudiantes que cursan el segundo semestre de la carrera de psicología. Para ello, se aborda el procedimiento ocupado para elaborar una ruta de aprendizaje interactiva en la plataforma y; en lo correspondiente a su implementación, se utilizó un diseño de pretest-postest de un solo grupo de 15 estudiantes, cuyo tratamiento consistió en resolver dicha plataforma. Los resultados de la prueba “t” de student para muestras emparejadas determinaron que el uso de este tipo de herramientas digitales dentro de la práctica educativa favorece significativamente el aprendizaje de los alumnos universitarios.

**Palabras clave:** Aprendizaje basado en juegos, NTIC, plataforma digital, Symbaloo Learningpaths, itinerario de aprendizaje.

## Introducción

La pandemia de COVID-19 vino a cambiar nuestra realidad en todo sentido. Las medidas sanitarias que se implementaron en el mundo entero trajeron consigo nuevas formas de vivir, estudiar, trabajar y socializar, las cuales se han visto reflejadas en la necesidad de idear nuevas formas de realizar estas actividades a través de dispositivos digitales. En el caso particular de la educación, el cierre de las instituciones marcó la impostergable necesidad de la virtualización del proceso educativo en todos los niveles escolares, pero no como sustituto, sino como un complemento de la práctica presencial.

Este hecho ha dificultado aún más el proceso de enseñanza–aprendizaje por ambas partes. Por un lado, los alumnos encuentran mayores dificultades para aprender de manera significativa los temas vistos en clase y, por otro lado, muchos profesores encuentran una serie de dificultades para implementar rutas que faciliten la trasmisión de conocimientos en los ambientes digitales a los cuales deben adaptarse. Todo este escenario, de acuerdo con Molina (2020), está marcado por una triple brecha digital (a saber: de acceso, de uso y de apropiación) en cuanto a la implementación de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC).

Así, en los últimos años, con el creciente empleo de las NTIC en el sector educativo, muchas de las propuestas que se han implementado para incorporar estas herramientas quedan en un nivel de mejora de las tareas al sustituir viejos instrumentos de trabajo por alguno más nuevos, tecnológicamente hablando. Por otro lado, otras propuestas que van un paso adelante amplían el valor formativo de la tarea como, por ejemplo, al permitir que se realicen trabajos en equipo a la distancia en tiempo real. Sin embargo, muy poco se ha hecho para transformar los métodos que se emplean en el ámbito presencial para trasladarlos al escenario virtual de forma oportuna, dejando insatisfechos tanto a los profesores como a los estudiantes en lo que respecta a lo logrado durante el curso.

De tal manera, en el contexto del post-confinamiento y la vuelta a las clases presenciales, nos encontramos en un momento que nos obligan a intentar transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje incorporando de lleno las NTIC dentro de él, teniendo siempre en la mira su idoneidad pedagógica bajo la pretensión de que las herramientas digitales sean un complemento útil y de calidad. Antes de entrar de lleno en los resultados de este trabajo, en las siguientes páginas se dará un repaso a aspectos teóricos que lo sustentan.

## Aprendizaje constructivista

Las teorizaciones del aprendizaje constructivista se han venido desarrollando desde el siglo pasado de la mano de teorías como la del desarrollo cognitivo de Piaget (1982), la sociocultural de Vygotsky (1978) y la del aprendizaje significativo de Ausubel (1976). Se le ha planteado de diferentes maneras, desde aquellas que se fundamentan solamente en el paradigma cognitivista del aprendizaje, hasta aquellos que reniegan de él y abordan el problema desde una visión completamente sociocultural. Sin embargo, las autoras y el autor de este texto consideran que resulta más provechoso atender el problema desde una visión mediadora según lo han planteado autores como Coll (2014) y Ortiz Granja (2015).

Así bien, desde la visión de estos dos personajes, el aprendizaje constructivista es un proceso dinámico en el que ambas partes, docente y estudiante, aprenden mutuamente uno del otro (Coll, 2014; Ortiz Granja, 2015). Sin embargo, es necesario dejar algunos puntos claros para tener una comprensión más precisa del término. Primero, dentro de esta relación bidireccional existe un contexto sociocultural que juega como referencia material y ubicada del objeto de conocimiento planteado como contenido al interior del programa escolar. Segundo, la dinámica del grupo escolar será producto de las aportaciones individuales de cada sujeto involucrado, así como de las relaciones interpersonales que se construyen entre el docente y los alumnos y entre estos últimos (Coll, 2014). Tercero, los conocimientos previos del alumno serán fundamentales para la asimilación de los nuevos conocimientos (Miras, 2007). Y cuarto, los contenidos escolares por abordar son fundamentales al constituirse como los ejes que guiarán el proceso (Ortiz Granja, 2015).

Así, esta concepción verá al aprendizaje y a la enseñanza como un proceso donde ambas partes —es decir, profesores y estudiantes— juegan el papel de receptores y emisores de conocimiento, pero cada uno con un rol particular. Por su parte, el personal docente prestará una ayuda necesaria a los alumnos para la asimilación subjetiva de los contenidos que se buscan construir a lo largo del curso, como una guía indispensable para que se aproximen de manera adecuada a los significados cabales de los contenidos escolares. Y por el otro lado, los alumnos serán los artífices del proceso educativo al construir significados subjetivos de los diferentes contenidos abordados durante el curso. De tal modo, el objeto de aprendizaje será aprehendido mediante su puesta en escena dentro de la relación entre las características objetivas de este (que serán transmitidas por el profesor) y los marcos interpretativos subjetivos de los estudiantes (Coll, 2014).

Queda por decir que, dentro de este proceso, el elemento fundamental que determinará si un aprendizaje es significativo o no para la persona que aprende es la actividad que se plantea como instrumento para la construcción del conocimiento en cuestión. Así, es necesario

proporcionar herramientas útiles dentro del ámbito escolar –al ser un sector donde las actividades son pensadas y planificadas específicamente con una intención educativa (Coll, 2014)– que propicien la implicación activa de los estudiantes, permitiéndoles una construcción personal del conocimiento que los capacite para resolver diversos problemas. Lo anterior, en tanto sean competentes para crear relaciones entre los elementos esenciales que constituyen al problema en cuestión y las estrategias pedagógicas que se utilizaron para revisar el contenido (Mauri, 2007).

## Los juegos dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje

La implementación de juegos dentro del proceso educativo ha tenido un auge en todos los sectores escolares ya que han figurado como un valioso instrumento para permitir que los estudiantes aprendan de una manera diferente a la tradicional. No solo eso, los juegos también pueden facilitar la asimilación de los contenidos (Kim et al., 2018). Ahora bien, para entender de qué trata este recurso pedagógico es necesario tener presente una definición de lo que significa *juego*, por lo que en esta ocasión se tomará la definición de Kapp (2012), quién menciona que un juego es un sistema donde los jugadores se involucran en desafíos abstractos, definidos por reglas, interacciones y retroalimentación que producen un resultado medible y una reacción emocional.

Además de lo anterior, se debe considerar que para diseñar e implementar un juego en cualquier ámbito, no solo el educativo, es menester tener en cuenta tres aspectos fundamentales que le proporcionan una estructura y sentido a la actividad que se plantea. Estos ámbitos son la mecánica, entendida como las metas y los indicadores del progreso en el juego; la dinámica, constituida como una serie de patrones que no forman parte del juego en sí, pero marcan el ritmo de la actividad y; la estética, que hace referencia a todo aquello que cause una respuesta emocional a través de la experiencia del participante durante el juego (Teixes, 2015).

Así mismo, los juegos –con todos sus aspectos– encuentran diferentes modalidades de implementación a la hora de llevarlos al ámbito educativo. Principalmente se pueden encontrar tres variantes.

- *El aprendizaje basado en juegos*: es la implementación de juegos como un recurso de apoyo en el proceso de aprendizaje. En esta categoría no es necesario que los juegos sean diseñados específicamente para la tarea. Cualquier juego que aborde el contenido educativo es útil (Cornellà, Estebanell y Brusí, 2020).

- ▶ *Los juegos serios*: es una experiencia mediada por la mecánica del juego diseñada con el fin de transmitir un conocimiento específico. Esta modalidad proporciona una evaluación medible de las actividades realizadas (Kapp, 2012).
- ▶ *Gamificación*: es la aplicación de los principios propios de un juego que pueden servir como vehículo para promover el aprendizaje, el involucramiento de los participantes en la actividad y la resolución de problemas a través de una experiencia lúdica inmersiva que puede llegar a cubrir todo un segmento de contenidos del curso (Kapp, 2012; Kim, Song, Lockee y Burton, 2018).

Cualquiera de estas técnicas, si se emplean de manera correcta –teniendo en cuenta la finalidad y el objetivo que se quiere alcanzar–, propician la capacidad de involucramiento de los participantes, así como el interés por informarse y aprender, a la vez que se estimula su motivación durante una actividad lúdica concreta (Kapp, 2012; Kim, Song, Lockee y Burton, 2018). Por ello, el diseño de la actividad, así como la modalidad del juego por la que se opte, vendrá condicionado por estos factores (Teixes, 2015). Sin importar que camino decidamos tomar, siempre será necesario tener en cuenta los alcances y limitaciones que pueden tener estas estrategias educativas (Kim, Song, Lockee y Burton, 2018).

## NTIC dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje

El desarrollo tecnológico durante la llamada era digital ha sido de un ritmo vertiginoso y constante. Los principales problemas de la tecnología han dejado de ser únicamente su accesibilidad y usabilidad, sino que ahora se les ha sumado el de la implementación o utilidad de estos nuevos recursos en diferentes ámbitos de la vida social (Coll y Monereo, 2008). El caso de la educación no ha sido la excepción, en el cual, desde el comienzo del siglo XXI, se empezó a vislumbrar las ventajas que traían consigo las NTIC al integrarlas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Así, las nuevas tecnologías fueron permeando como herramientas que facilitaban o fortalecían, en la mayoría de los casos, el proceso en cuestión al permitir sustituir tareas y herramientas de trabajo anticuadas por otras con mayor valor práctico. El internet, los dispositivos móviles y la creación de plataformas que permiten interactuar en tiempo real con otras personas han contribuido a que los procesos educativos mejoren mediante un cambio gradual y continuo en los modos de aprender y enseñar (Coll y Monereo, 2008). Ejemplo de ello es la incorporación de herramientas digitales como los portafolios electrónicos, los programas de edición de texto, contenidos multimedia y pruebas online, dentro de los diferentes momentos del proceso.

No solo eso, las NTIC han permitido, de acuerdo con algunos autores, fomentar que los alumnos participen de manera activa en su proceso educativo personal a través de la autodirección y la autorregulación (Flores-Tena, Ortega-Navas y Sousa-Reis, 2021; Vega-Angulo, Rozo-García y Dávila-Gilede, 2021). Así mismo, estas nuevas herramientas permiten la posibilidad de realizar evaluación on-line, ya sea de una manera tradicional o más innovadoras, como el caso ya mencionado de los portafolios electrónicos, que buscan una evaluación basada en evidencias (Vega-Angulo, Rozo-García y Dávila-Gilede, 2021).

Sin lugar a duda, las nuevas tecnologías promueven la posibilidad de tener a la mano una amplia gama de opciones tanto para los profesores como para los alumnos que buscan fortalecer los diferentes momentos del proceso de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, la velocidad con la que ha avanza la innovación tecnológica ha traigo consigo una brecha de analfabetismo digital por parte de varios docentes que se niegan a implementar las NTIC por desconocimiento o desconfianza.

Respecto a lo anterior, las autoras y el autor piensan que, si es posible ofrecerle a la plantilla docente algunas opciones de fácil acceso y manejo de estas herramientas, se traducirá en el comienzo de una exploración de senderos didácticos más dinámicos dentro del ambiente escolar. Dicho de otra manera, se propiciará la construcción activa de nuevas metodologías dentro del aula de clases (Flores-Tena, Ortega-Navas y Sousa-Reis, 2021). Claro está que no se trata de incluir las NTIC de manera forzada y en todos los aspectos de la catedra, sino que la clave se encuentra en saber cuándo y con qué finalidad ocuparlas por lo que en cada tarea se debe pensar y analizar qué tipo de actividad y qué herramienta tecnológica resultaría más factible para construir el objeto de conocimiento en cuestión (García-Utrera, Figueroa-Rodríguez, & Esquivel-Gámez, 2014). Resolver este dilema es contribuir a acortar la distancia con respecto a las brechas de alfabetización digital (Vega-Angulo, Rozo-García y Dávila-Gilede, 2021).

## Plataformas digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje

Tener en cuenta los objetivos pedagógicos y las posibilidades materiales para la implementación de la tarea es un requisito indispensable a la hora de implementar juegos mediados por plataformas digitales ya que nos permitirá elegir la herramienta más adecuada. Los estudios precedentes sobre el uso de estas plataformas en el proceso de enseñanza-aprendizaje muestran que su uso ha sido variado. Entre ellas se pueden encontrar aquellas que están diseñadas para cualquier tema o contenido al optar por una mecánica de juego bastante sencilla, hasta aquellas que tienen componentes más específicos ya que fueron diseñados especialmente para un contenido en particular.

De este modo se pueden encontrar estudios como los de Cubides Pulido, Ramírez Moyano y Reyes Ramos (2018) donde se implementan tres plataformas específicas para que los alumnos de nivel básico aprendan fracciones matemáticas, o el de Mendoza-Bautista (2020), quien utiliza la plataforma Lyricstraining, entre otras, para el aprendizaje de un idioma. Por otro lado, se pueden encontrar plataformas más generales como kahoot, Socrative, Quizizz, Symbaloo o Erudito, por medio de las cuales se puede encontrar una amplia variedad de investigaciones que las han utilizado (Acosta Ortiz, 2021; Mendoza-Bautista, 2020; Moreno y Piedrahita, 2015; Moya Fuentes, Carrasco Andrino, Jiménez Pascual, Ramón Martín, Soler García y Vaello López, 2016; Moya Fuentes y Soler García, 2018; Rodríguez-Fernández, 2017; Zhindón Duarte, 2021).

En estos trabajos se han puesto en evidencia diversas virtudes y limitaciones de estos instrumentos digitales. Del lado de las virtudes, se ha determinado que son funcionales como un complemento de los entornos de aprendizaje que, en muchos casos, mejora los niveles de participación de los estudiantes durante las actividades al ser ambientes más llamativos que los tradicionales. También se destaca que, en algunos estudiantes, fomenta prácticas autodidactas en su proceso personal de aprendizaje al interactuar con mayor frecuencia con el recurso educativo, lo que se vio reflejado en las evaluaciones comparadas con aquellos que les dieron muy poco uso.

Por su parte, entre las ventajas que otorga a los profesores, se puede encontrar que les permite observar el desempeño en tiempo real o asincrónico de los estudiantes. Además, les proporciona evaluaciones fáciles de interpretar. Se añade que, en la mayoría de los estudios, se logró observar que no tuvieron mayores dificultades para ocuparlas ya que son bastante amigables y su diseño no requiere que los profesores posean conocimientos de programación.

Sin embargo, entre las desventajas observadas a la hora de usarlas se destaca que no aseguran del todo su efectividad, aunque claro, parte de este problema puede ser de elaboración por parte del docente. Si bien las plataformas son más atractivas y a los estudiantes les gustan, no significa que asimilen la totalidad de los contenidos abordados, aunque sí habrá una visible mejora entre las evaluaciones anteriores y posteriores a su implementación.

Por último, cabe hacer un énfasis especial a los trabajos en los cuales se abordó la plataforma Learningpaths de Symbaloo, al ser de principal interés para este trabajo. Sobre esta herramienta se pueden encontrar las investigaciones de Acosta Ortiz (2021) y Zhindón Duarte (2021), quienes reportaron que entre las ventajas de la plataforma se destaca que, por un lado, los profesores pudieron acceder a ella de manera sencilla para crear las rutas de aprendizaje en las diferentes materias que imparten. Y por el otro, los alumnos

encontraron útil su característica de funcionar de manera sincrónica y asincrónica, ya que les proporcionaba la posibilidad de realizarla las lecciones en cualquier momento y a su propio ritmo de trabajo, destacando que sirvieron como un complemento de lo visto en clases tradicionales por lo que reforzaban lo aprendido de una manera más amena.

De ahí que, teniendo estos antecedentes e intentando contribuir en este eje temático, el presente texto busca cumplir dos propósitos; por un lado, proporcionar una guía rápida acerca de cómo elaborar una ruta de aprender interactiva en la plataforma Learningpaths de Symbaloo y; por otro lado, determinar el nivel de impacto que tiene dicho instrumento en el aprendizaje de los contenidos de metodología –específicamente en los conceptos de validez interna y externa– en un grupo de estudiantes de educación superior que cursan el segundo semestre de la carrera de psicología.

### ¿Cómo elaborar una ruta de aprendizaje en Symbaloo Learningpaths?

Antes de abordar la manera en la cual se diseña un recurso por medio de esta plataforma, se dará una breve descripción acerca de ella. Para comenzar, se puede mencionar que la idea original de Symbaloo es proporcionar un escritorio digital con accesos directos a páginas web y una gran variedad de recursos digitales, lo que permite organizar temas y enlaces web sobre una amplia gama de información en un solo espacio virtual, la cual puede ser compartida con otros usuarios. No fue hasta hace 6 años que sus desarrolladores decidieron lanzar el *Learningpaths*.

Sobre esta herramienta digital se puede comentar que fue creada bajo la lógica de un itinerario de aprendizaje en línea. Es un recurso que presenta una gran variedad de posibilidades, como trazar rutas personalizadas para diferentes estudiantes de acuerdo a su desenvolvimiento en la misma plataforma, así como incorporar en ellas recursos digitales externos e internos tales como vídeos, imágenes, páginas web, documentos, preguntas, artículos, juegos educativos, u otros. Cada ruta de aprendizaje es creada en un entorno que simula un juego, apropiándose de la mecánica y la estética de estos recursos, por lo que se incorpora dentro de la clasificación de los *juegos serios*.

Desarrollar una ruta de aprendizaje en esta plataforma realmente es muy sencillo. El primer paso será crear una cuenta en la plataforma principal de Symbaloo. Una vez se haya generado, se pasará a ingresar en la herramienta que es de nuestro interés, las rutas de aprendizaje. Para ello será necesario hacer clic la pestaña EDU, ubicada en la parte superior

del navegador y, una vez ahí, presionar sobre el símbolo de un búho<sup>1</sup>, como el que se ilustra en la figura 1.



FIGURA 1. Símbolo de Acceso.

Una vez dentro, daremos clic en la pestaña “+ añadir un Lesson Plan”. Se abrirá una ventana donde indicaremos cuál será la temática principal de la ruta de aprendizaje.

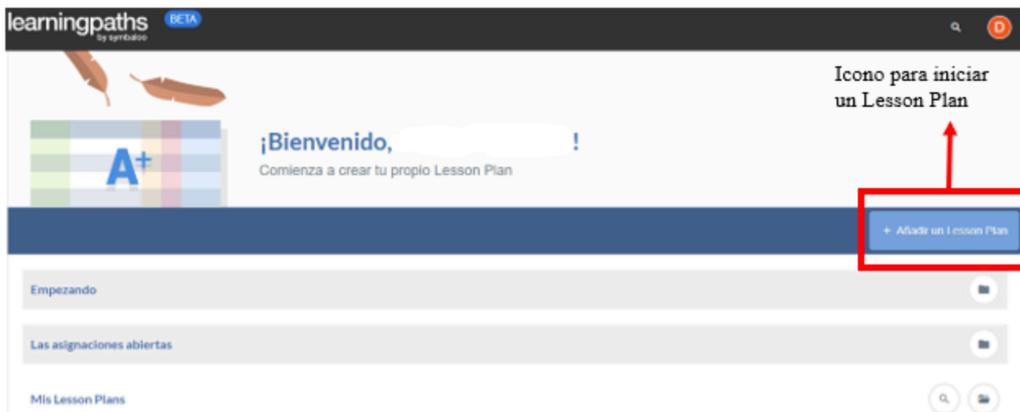


FIGURA 2. Pantalla de Inicio de la Plataforma Learningpaths de Symboloo.

1 En el caso de acceder desde un dispositivo móvil, se deberá ingresar desde el menú “mi Symboloo”, ubicado en la esquina superior izquierda.

Hecho esto, aparecerá el tablero del Lesson plan constituido por bloques dentro de una cuadrícula donde es posible ir añadiendo diferentes tipos de contenido digital. Es conveniente editar al inicio la información general sobre la ruta creada. Esto se puede hacer por medio de los recuadros que aparecen en la parte superior izquierda de la pantalla. Por medio de estos se edita el título, la descripción, el objetivo y la duración prevista para el itinerario; el grado y la materia a quien va dirigido; y el tema o color de la ruta y su tamaño.



FIGURA 3. Botones de Edición General de la Ruta de Aprendizaje.

Para la elaboración de este Lesson plan se crearon varios recursos propios para adaptar los contenidos a los objetivos del plan de estudios de la materia. Estos contenidos virtuales fueron desarrollados en varias aplicaciones, ya que se hicieron infografías, videos e imágenes<sup>2</sup>, y actividades en otra plataforma de *juego serios*, específicamente en Educaplay. Todos estos recursos externos son fáciles de integrar al itinerario, basta con dar clic en el recuadro, después en el botón “crear mi propio recurso” e introducir los datos y el vínculo web correspondiente a cada recurso. La herramienta lo presentará en una pequeña ventana emergente sin necesidad de cambiar la página del navegador.

2 Se puede optar por plataformas como Canva, Cmap Tools, GitMind, Infogr.am, entre otras, para elaborarlos.

Así mismo, existe la posibilidad de incluir una pregunta por cada bloque sí así se desea. Los tipos de pregunta que se pueden incluir son de opción múltiple, respuestas múltiples, pregunta abierta, escala, numérica, entre otras. Dentro de este mismo elemento se pueden añadir pistas para facilitar la respuesta de los estudiantes. Se recomienda incluir algunas preguntas en todos los itinerarios generados ya que será la vía por medio de la cual se obtendrá una evaluación sobre el desempeño de los alumnos (ver figura 12), lo que proporcionará una forma objetiva de medir que tan efectivo ha sido el Lesson plan para aprender el contenido propuesto.

**Editar bloque**

**Validez interna**

*Sin descripción establecida.*

Campbell, D. T. & Stanley, J. C. (1973). *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social*. Buenos Aires, Argentina: Amorrortu.

✎ Editor de título.

+ Editor de descripción.

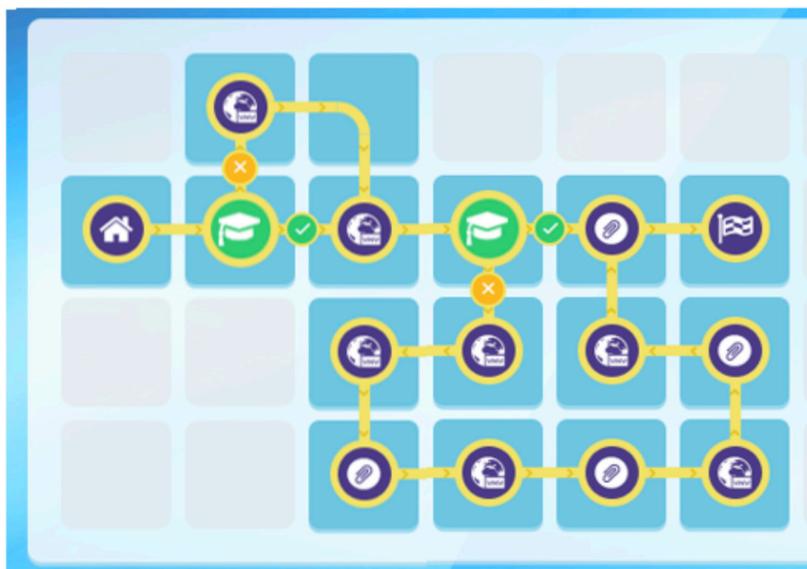
✎ Icono para introducir y editar el recurso.

Haz click aquí si el contenido no aparece ☺

*Ninguna pregunta establecida.*

+ Espacio para añadir preguntas sobre el recurso.

FIGURA 4. Ventana Emergente de Edición.



**FIGURA 5.** Cambios en la Ruta de Aprendizaje de Acuerdo a la Respuesta del Estudiante.

Cabe destacar que la misma herramienta se puede adaptar al avance de cada estudiante al crear diferentes rutas de aprendizaje de acuerdo a la respuesta que dan estos a la pregunta del bloque anterior. En este caso se optó por crear pequeñas desviaciones que proporcionaban retroalimentación a través de recursos multimedia si su respuesta era incorrecta, en caso contrario, se avanzaba de manera lineal por el itinerario. Estas desviaciones en el itinerario pueden ser de un solo recurso o una cantidad más amplia de los mismos como se aprecia en la figura 5. Esta posibilidad que nos da la plataforma es ideal para personalizar el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Así, con base en lo anterior, se describirá de manera general de qué manera fueron los componentes del itinerario. Su estructura general consto de un total de 20 casillas. En la primer de ellas se da la bienvenida a los alumnos y se agrega un contenido multimedia correspondiente a los créditos de elaboración. En la segunda casilla se comienza el abordaje teórico de los conceptos a tratar en el Lesson plan. Se trata de la descripción general de los conceptos de validez interna y validez externa.

Continuando el recorrido, se abordaron, mediante la infografía que se muestra en la siguiente figura donde se representan las diferentes fuentes de invalidez interna de un experimento psicológico.

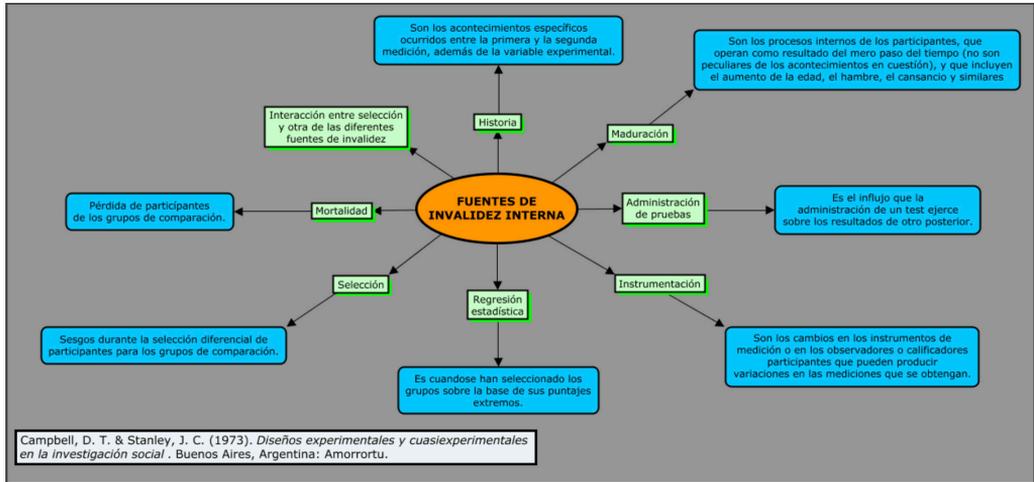


FIGURA 6. Infografía Sobre las Fuentes de Invalidez Interna.

De ahí se desprenden 6 casillas de preguntas, cada una de ellas relacionada con una de las distintas fuentes de invalidez. En cada caso existe la posibilidad de que la plataforma les proporcione una pista si así lo requiere el estudiante. Los tipos de pregunta utilizados fueron cuatro de opción múltiple y dos preguntas abiertas. Así mismo, para cada pregunta, en caso de ser contestadas erróneamente se desprendía un recurso de retroalimentación donde se proporcionaba un ejemplo práctico sobre la fuente de invalidez en cuestión. Estos recursos de apoyo se trataron de cinco videos cortos y una entrada de texto.

Posteriormente, se retomaron las fuentes de invalidez externa. Para ello, en la casilla correspondiente, se volvió a recurrir a una infografía. Una vez revisada, los alumnos continuaban la ruta para encontrarse con un enlace externo hacia la plataforma de Educaplay, donde se tenía que realizar una actividad de relacionar mosaicos entre la fuente de invalidez y el caso práctico correspondiente a cada uno de ellos. En total se ocuparon cuatro pares de mosaicos.

**Fuentes de invalidez interna**

En un experimento sobre rendimiento físico un participante decidió empezar a practicar natación una semana después de haber realizado la primera prueba del experimento, pero este aún no terminaba. ¿Qué fuente de invalidez ocurrirá en los resultados de este participante? 3 puntos

A De instrumentación

B De historia

C De maduración

D De mortalidad

**Pista**  
Al empezar a entrenar un deporte el rendimiento físico de la persona aumentará.

✓ ¡Comprueba tu respuesta!

FIGURA 7. Ejemplo de una Pregunta de Opción Múltiple con Una Pista.

**Fuente de invalidez externa**

Completa las 4 parejas de acuerdo a la fuente de invalidez externa y su ejemplo adecuado.

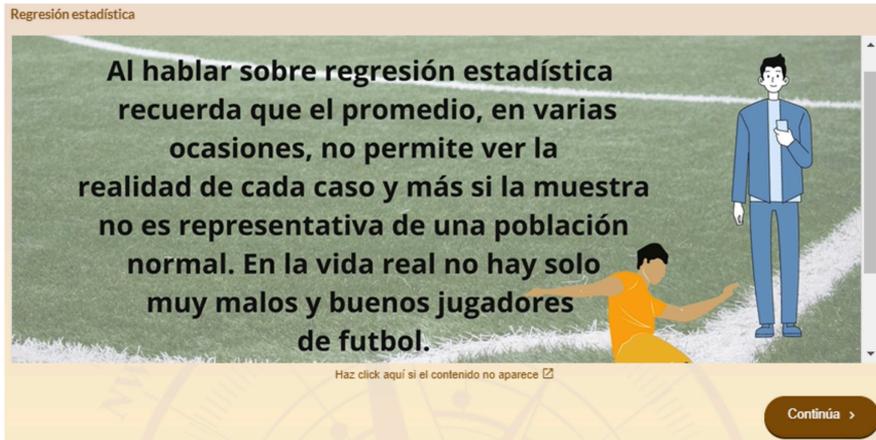
2  
NUM. INTENTOS

 [Pulsa aquí para identificarte](#)

**Comenzar**

**Autor:** Herramienta Digital

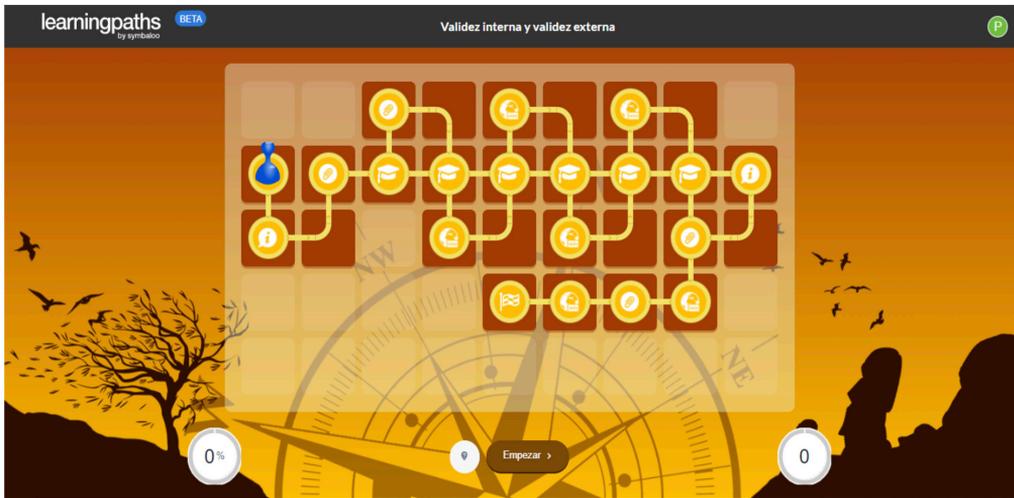
FIGURA 8. Actividad de Relacionar Mosaicos Asignada en Educaplay.



**FIGURA 9.** Ejemplo de Retroalimentación Proporcionada al Estudiante por Medio de una Entrada Multimedia.

Completada la actividad, el siguiente recuadro correspondió a una entrada de texto donde se daba una pequeña retroalimentación sobre las fuentes de invalidez externa. Esto sin importar si la actividad anterior era completada correctamente o existía algún error.

Finalmente, para cerrar el itinerario se ocuparon dos casillas. En la primera se inserto un enlace para que los estudiantes accedieran a un repositorio digital donde podían consultar la bibliografía relacionada con el tema; y en el último casillero, se agregó una imagen donde se daban por culminadas las actividades del itinerario. Esta ruta de aprendizaje fue diseñada con una duración prevista de quince minutos.



**FIGURA 10.** *Itinerario Desarrollado en la Plataforma Learningpaths de Symbaloo.*

Una vez diseñado el itinerario, lo único que resta es compartirlo con los alumnos. Para ello se debe dar clic en el botón “asignar y comenzar seguimiento” ubicado en el lado superior derecho del navegador. Hecho esto aparecerá una ventana emergente donde se observará un código de acceso, así como diferentes maneras de compartir el itinerario, como un vínculo web o un enlace para compartirlo por correo, Facebook o Twitter. Una vez se cumpla el plazo acordado con los estudiantes para entrar y resolver la ruta se procederá a detener la grabación. Para ello solo bastará con hacer clic en el icono “grabando” y después en “parar grabación”. De manera automática se guardarán los resultados del desempeño de los estudiantes.

Dichos resultados podrán consultarse haciendo clic en el botón “Itinerarios y resultados” ubicado en la parte superior derecha de la pantalla (ver figura 11), desde donde se podrá revisar el desempeño de los diferentes grupos a los cuales fue asignado el itinerario y, en cada uno de ellos, el desempeño de cada alumno. Al abrir esta nueva ventana se podrá observar: el nombre de cada participante; la puntuación obtenida en el itinerario, desde donde se podrá desglosar el desempeño individual de cada uno para identificar que preguntas contestaron de manera correcta y cuáles no; su progreso en la ruta, es decir, si la completaron o quedaron a medio camino y; el tiempo que tardaron en terminarlo. Así mismo, en esta pantalla se podrá consultar quién está realizando la ruta en tiempo real y el progreso que llevan en ella.



**FIGURA 11.** Botones “Asignar y Comenzar Seguimiento”, “Grabando” e “Itinerario y Resultados”.

Asignado				
Nombre	Puntuación	Recompensa	Progreso	Tiempo Utilizado
A	3/5	10/12	100%	00:07:17
I	1/5	3/9	100%	00:16:21
M	0/0	0/0	17%	00:00:27
M	4/5	16/16	100%	00:16:17
M	0/0	0/0	0%	--
O	0/5	0/9	100%	00:18:01
S	1/5	3/9	100%	00:02:08
S	3/5	14/18	100%	00:20:15
Promedio	30.00%	40.97%	77.08%	00:10:06

**FIGURA 12.** Vista de los Resultados Obtenidos en el Itinerario por Cada Alumno.

Nota: El caso aquí ilustrado corresponde a un ejemplo, no al desempeño de los estudiantes en el experimento realizado.

Ahora bien, se abordará los aspectos metodológicos de la investigación y los resultados obtenidos por medio de la implementación del proceso experimental.

## Metodología

### Participantes

Se seleccionó un grupo escolar de 15 alumnos (11 mujeres y 4 hombres) con edades entre los 17 y 20 años, que cursaban la materia de psicología experimental II durante su segundo semestre en la carrera de psicología que acudían a una universidad pública. Los participantes reportan que en el curso anterior de psicología experimental I tuvieron una calificación promedio de 9.27. La muestra para este estudio fue seleccionada por conveniencia.

### Instrumento

Se utilizó un formulario de Google *ad hoc* compuesto de datos sociodemográficos y 10 preguntas acerca de los contenidos escolares a evaluar (temas de validez interna y externa), con puntuaciones posibles de 0 a 10, el cual se utilizó para medir los conocimientos de los alumnos en dos momentos, antes y después del tratamiento. En la primera aplicación, se solicitaron datos generales además de las 10 preguntas de contenido. En la segunda aplicación únicamente se les pidió que se identificarán y respondieran las mismas preguntas de contenido, pero esta vez presentadas en un orden al azar.

### Material

Para el tratamiento se utilizó la ruta de aprendizaje o Lesson plan elaborada en la plataforma Learningpaths de Symbaloo, la cual fue descrita en un apartado anterior.

### Procedimiento experimental

Para realizar el estudio se optó por un diseño pretest – postest de un solo grupo. Conforme a ello, el primer día del estudio se convocó a los participantes facilitándoles el enlace para ingresar al formulario de Google con la finalidad de realizar la primera medición. Este cuestionario fue diseñado para que no les proporcionará retroalimentación sobre sus respuestas y, además, tampoco se les comentó cual fue su resultado al momento de concluir la prueba, con el propósito de no afectar los resultados de la segunda medición. Una vez terminaban de responderlo, se les proporcionaba un enlace web por medio del cual podían acceder al Lesson plan y repasar las diferentes fuentes de invalidez, así como los elementos que los constituyen. Así mismo, en el transcurso de la semana, se les volvió a pedir que completarán la ruta de aprendizaje en dos ocasiones más.

Finalmente, una semana después, se realizó la segunda medición con el mismo formulario de Google, pero esta vez variando el orden de las preguntas y eliminando los reactivos sociodemográficos.

## **Análisis de datos**

Una vez obtenidos las evaluaciones de ambas mediciones se construyó una base de datos en el programa de SPSS para realizar pruebas estadísticas descriptivas, además de una prueba de comparación de las calificaciones obtenidas por los alumnos mediante una “t” de student para muestras relacionadas, con el fin de conocer si el tratamiento influyó en la diferencia de valores observados. Por último, para determinar el porcentaje en el cual el tratamiento determina los cambios se realizó una prueba de varianza explicada ajustada.

## **Aspectos éticos**

Se garantizó el anonimato y confidencialidad de datos y respuestas a todos los participantes involucrados mediante una carta de consentimiento informado. Sin embargo, la participación en este estudio estuvo condicionada por ser un grupo escolar de fácil acceso para las autoras y el autor, por lo que la realización repetida de la plataforma se pudo haber tomado como una obligación, más que como voluntad por seguir repasando el tema.

## **Resultados**

Al comparar las medias de las evaluaciones obtenidas antes y después de haber realizado el Lesson plan, se pudo encontrar una diferencia de más de dos puntos y medio, donde en el primer momento se obtuvo una media de 3.87 (SD=1.959), con puntuaciones que oscilaron entre 1 y 7 con bastante homogeneidad, mientras la media del segundo momento de medición fue de 6.53 (SD= 1.457), con puntuaciones entre 5 y 10, y una moda de 7 con 5 apariciones, seguida de 5 y 6 con cuatro apariciones cada uno. De tal manera, se puede determinar, a primera vista, una mejora en cuanto a las puntuaciones obtenidas después del tratamiento. Todo ello se puede observar en la siguiente tabla.

TABLA 1. Puntajes Comparado Entre el Pretest y el Postest de cada Participante.

Número de Participante	Calificación Pretest	Calificación Postest	Diferencia Entre el Pretest y el Postest
P1	5	7	2
P2	4	5	1
P3	5	7	2
P4	6	6	0
P5	1	6	5
P6	1	5	4
P7	6	7	1
P8	5	6	1
P9	3	5	2
P10	3	9	6
P11	2	6	4
P12	5	7	2
P13	7	10	3
P14	4	7	3
P15	1	5	4
Promedio	3.87	6.53	2.67

Por otro lado, en la tabla 2 se puede observar que las muestras presentan un nivel moderado de correlación con un coeficiente  $r$  al 55%, pero con un grado de significancia igual a  $P < .033$ . Es necesario tener en cuenta que este nivel de relación puede estar explicado por la poca cantidad de participantes en la investigación.

Por último, en esta misma tabla se pueden apreciar los resultados para la prueba “ $t$ ” de student. A través de ella se obtuvo una diferencia de medias de  $-2.667$  ( $SD = 1.676$ ), con un intervalo de confianza al 95% entre  $-3.595$  y  $-1.738$ . Así mismo, se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa entre las medidas ( $t_{(14)} = -6.162$ ;  $p < .000$ ), por lo que se establece que el tratamiento aplicado a la muestra fue altamente significativo a la hora de mejorar su desempeño en el examen, por lo que se verá reflejada en un enriquecimiento en su aprendizaje con respecto a los conceptos de validez interna y validez externa, al menos en el corto plazo. También se identificó que los cambios observados en el aprendizaje fueron del 37% mediante el indicador de varianza explicada ajustada ( $r^2 = .368$ ).

TABLA 2. Correlación y Prueba T de Student Para Muestras Emparejadas.

	Media	Desviación estándar	Correlación	t	R <sup>2</sup>
Pretest vs. Postest	-2.667	1.676	0.552*	-6.162**	.368

Nota: \*\*p<.001; \*p<.05; N=15

## Discusión

En cuando al propósito de: probar el nivel de impacto que tiene el Lesson plan en el aprendizaje de los contenidos de metodología en un grupo de estudiantes de educación superior, se destaca que, por medio de los resultados obtenidos, se determina que la aplicación del Lesson plan influyó positivamente en el proceso de aprendizaje de los conceptos de validez interna y externa en los estudiantes que cursan la materia de psicología experimental II de la carrera de psicología.

Estos resultados concuerdan con lo ya expuesto por Moya Fuentes y colaboradores (2016), Mendoza-Batista (2020) y Zhindón Duarte (2021), quienes sostiene que la implementación de este tipo de herramientas digitales mejora la experiencia durante el aprendizaje. Sin embargo, se tiene que guardar ciertas reservas en el porcentaje en el cual la herramienta digital fue la razón de la mejora en sus puntuaciones, pero afirmando que, sin duda, su aplicación repercutió en su desempeño.

Así mismo, otra de las razones por las cuales se piensa que existió una mejora en el desempeño de los estudiantes fue por el hecho de repetir más de una vez la plataforma, ya que en cada ocasión la calificación final aumentaba, como se muestra en la tabla 3. Así, el hecho de estar expuesto en varias ocasiones a este tratamiento hizo que los jóvenes comprendieran mejor lo expuesto.

Otra de las virtudes que se pueden identificar con esta tabla es que las mismas plataformas registran el desempeño de los estudiantes durante la prueba de manera sincrónica y asincrónica, por lo que podemos sacar deducciones sobre qué temas o puntos es necesario repasar y cuales han quedado claros para los alumnos. Sin embargo, estas herramientas de evaluación pueden tener ciertos problemas en cuanto a su funcionamiento óptimo. Así se constató en esta investigación, ya que se tuvieron problemas en el registro del desempeño de los alumnos, ya que la plataforma Learningpaths de Symbaloo registraba su ingreso, pero no su recorrido en el itinerario, por lo que se recurrió a solicitarles evidencias distintas, como capturas de pantalla, para verificar que habían completado el recorrido de la plataforma.

Cabe añadir que, al comparar de manera individual cada caso con respecto a la diferencia de puntuaciones entre el pretest y el postest, 14 de los 15 participantes calificaron al menos un punto más alto, teniendo como máximo seis puntos de diferencia entre las evaluaciones y, además, ninguno puntuó menos de cinco en la segunda aplicación de la prueba. Solo una persona mantuvo su desempeño en ambas aplicaciones. De ello se atiende que el efecto que puede tener la plataforma digital en los estudiantes puede variar en cada caso por lo que es necesario tener siempre en cuenta sus conocimientos previos, los diferentes estilos de aprendizaje y los límites posibles de mejora que la propia plataforma permite.

**TABLA 3.** Puntuaciones Obtenidas en las Diferentes Aplicaciones del Lesson plan.

Número Participante	15-feb		16-feb		21-feb	
	Symbaloo	Educaplay	Symbaloo	Educaplay	Symbaloo	Educaplay
P1	6/6	X	6/6	50/100	6/6	100/100
P2	2/2	50/100	6/6	100/100	6/6	100/100
P3	0/0	X	6/6	x	6/6	100/100
P4	6/6	X	6/6	0/100	6/6	100/100
P5	1/2	0/100	4/6	50/100	5/6	100/100
P6	4/4	50/100	6/6	100/100	6/6	100/100
P7	6/6	X	6/6	100/100	6/6	100/100
P8	6/6	50/100	6/6	100/100	6/6	100/100
P9	3/6	0/100	6/6	50/100	6/6	100/100
P10	6/6	50/100	6/6	100/100	6/6	100/100
P11	0/1	100/100	6/6	50/100	6/6	100/100
P12	1/1	0/100	6/6	0/100	6/6	100/100
P13	6/6	X	6/6	100/100	5/6	100/100
P14	6/6	X	6/6	100/100	6/6	100/100
P15	2/2	X	5/6	x	5/6	100/100

Nota: x= no realizó la prueba.

Por otro lado, con respecto al propósito de: proporcionar una guía rápida acerca de cómo elaborar una ruta de aprender interactiva en la plataforma Learningpaths de Symbaloo, se puede comentar que fue cumplido, no solo narrando pasos esenciales para la creación

de esta, sino que también, se enriqueció el apartado metodológico de la investigación al proporcionar una descripción detallada sobre los elementos de conformaron la ruta de aprendizaje empleada. Con este propósito se espera incentivar a los docentes a ocupar este tipo de herramientas, mostrando que son bastante amigables para diseñarlas y ni siquiera es necesario tener conocimientos sobre programación o diseño web.

En cuanto a las limitaciones de este trabajo se puede mencionar que, para futuras investigaciones, es necesario ampliar la muestra con el fin de poder tener un mejor coeficiente de correlación y que los resultados puedan ser generalizados a otros grupos de estudiantes. Del mismo modo, no se puede determinar si la plataforma realmente motivó a los jóvenes a realizar prácticas de autorregulación del aprendizaje, ya que los únicos registros que se tiene sobre su consulta fueron al momento de asignárselos como tareas en los tres diferentes momentos de aplicación.

Para concluir, no cabe duda de que en la realidad actual es necesario adaptar cierto número de nuestras tareas a un entorno digital, siempre y cuando este permita potenciar o facilitar la actividad en cuestión. Al utilizar este tipo de plataformas se fomenta su uso de una manera accesible a todos los involucrados, en esta ocasión especialmente para los profesores y los alumnos sin que tengan que ser expertos en el manejo de softwares. También es necesario prestar cuidado al nivel de integración de las NTIC con respecto al objetivo de la tarea, ya que no todas las actividades de las clases presenciales requieren incluir estos medios, las NTIC deben fortalecerlas, no sustituirlas. Innovar en el proceso de enseñanza-aprendizaje es indispensable para la construcción de conocimientos significativos en los estudiantes universitarios.

## Referencias

- Acosta Ortiz, S. V. (2021). *Symbaloo como herramienta de aprendizaje personalizado* (tesis de maestría). Universidad técnica del norte, Ecuador.
- Ausubel, D. P. (1976). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. Trillas.
- Coll, C. (2014). Constructivismo y educación: la concepción constructivista de la enseñanza y el aprendizaje. En C. Coll, J. Palacios y Á. Marchesi (Comp). *Desarrollo psicológico y educación 2. Psicología de la educación escolar* (2da. Edición, pp. 157-186). Madrid, España: Alianza Editorial.

- Coll, C. y Monereo, C. (2008). Educación y aprendizaje en el siglo XXI: nuevas herramientas, nuevos escenarios, nuevas finalidades. En C. Coll y C. Monereo (Eds.). *Psicología de la educación virtual* (pp. 19-53). Madrid, España: Morata.
- Cornellà, P., Estebanell, M. & Brusi, D. (2020). Gamificación y aprendizaje basado en juegos. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 28(1), 5-19.
- Cubides Pulido, R. A., Ramírez Moyano, D. C. y Reyes Ramos, R. F. (2018). M-learning para favorecer el desarrollo de competencias matemáticas asociadas a la suma de fracciones. En F. X. Carrera Farran, F. Martínez Sánchez, J. L. Coiduras Rodríguez, E. Brescó Baiges y E. Vaquero Tió (Eds.). *Educación con tecnología: un compromiso social. Aproximaciones desde la investigación y la innovación* (pp. 229-235). <https://doi.org/10.21001/edutec.2018>
- Flores-Tena, M. J., Ortega-Navas, M. C. y Sousa-Reis, C. (2021). El uso de las TIC digitales por parte del personal docente y su adecuación a los modelos vigentes. *Revista Electrónica Educare*, 25(1), 300-320.
- García-Utrera, L., Figueroa-Rodríguez, S. & Esquivel-Gómez, I. (2014). Modelo de Sustitución, Aumento, Modificación, y Redefinición (SAMR): Fundamentos y aplicaciones. En I. Esquivel-Gómez (Coord.), *Los Modelos Tecno-Educativos: Revolucionando el aprendizaje del siglo XXI* (pp. 205-220). México: DSAE-Universidad Veracruzana.
- Kapp, K. (2012). *The gamification on learning and instruction. Game-based methods and strategies for training and education*. Estados Unidos: Pfeiffer.
- Kim, S., Song, K., Lockee, B. y Burton, J. (2018). *Gamification in learning and education. Enjoy learning like gaming*. Springer. DOI 10.1007/978-3-319-47283-6
- Mauri, T. (2007). ¿Qué hace que el alumno y la alumna aprendan los contenidos escolares? En C. Coll, E. Martín, T. Mauri, M. Miras, J. Onrubia, I. Solé y A. Zabala. *El constructivismo en el aula* (pp. 65-100). Distrito Federal, México: Graó.
- Mendoza-Bautista, A. M. (2020). Quizlet, Quizizz, Kahoot & Lyricstraining: aprendizaje lúdico digital de una segunda lengua. *Revista lengua y cultura*, 1(2), 72-76.
- Miras, M. (2007). Un punto de partida para el aprendizaje de nuevos contenidos: los conocimientos previos. En C. Coll, E. Martín, T. Mauri, M. Miras, J. Onrubia, I. Solé y A. Zabala. *El constructivismo en el aula* (pp. 47-63). Distrito Federal, México: Graó.
- Molina, P. (2020). La virtualización en la docencia universitaria: desafíos y continuidades. En Levy, E. y Sotelo, B. (coord.) *Pensar la educación en tiempos de distanciamiento. Reflexiones de docentes, graduados e investigadores* (pp. 3-5). Buenos Aires, Argentina: FEDUBA.

- Moreno, J. y Piedrahita, A. A. (2015). Vinculación de los docentes de ciencias exactas y naturales con el aprendizaje basado en juegos digitales – Utilización de la plataforma Erudito. Recuperado de <http://repositoral.cuaieed.unam.mx:8080/xmlui/handle/20.500.12579/3935>
- Moya Fuentes, M. M., Carrasco Andrino, M. M., Jiménez Pascual, M. A. Ramón Martín, A. Soler García, C. y Vaello López, M. T. (2016). El aprendizaje basado en juegos: experiencias docentes en la aplicación de la plataforma virtual kahoot". *XIV Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria. Investigación, innovación y enseñanza universitaria: enfoques pluridisciplinares*, Alicante, España, 1241-1254.
- Moya Fuentes, M. M. y Soler García, C. (2018). La gamificación mediante herramientas virtuales de respuesta de audiencia: la experiencia de Socrative y Kahoot. En R. Roig-Vila (Ed.). *El compromiso académico y social a través de la investigación e innovación educativas en la enseñanza superior* (pp. 1154-1163). Barcelona, España: Octaedro.
- Ortiz Granja, D. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. *Sophia. Colección de filosofía en la educación*, (19), 93-110.
- Piaget, J. (1982). *El nacimiento de la inteligencia del niño*. Aguilar.
- Rodríguez-Fernández, L. (2017). Smartphones y aprendizaje: el uso de Kahoot en el aula universitaria. *Revista mediterránea de comunicación*, 8(1), 181-190.
- Teixes, F. (2015). *Gamificación. Motivar jugando*. Barcelona, España: Editorial UOC.
- Vega-Angulo, H. E., Roza-García, H. y Dávila-Gilede, J. (2021). Estrategias de evaluación mediadas por las tecnologías de la información y comunicación (TIC): Una revisión de bibliografía. *Revista Electrónica Educare*, 25(2), 285-306.
- Vygotsky, L.S. (1978). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Grijalbo.
- Zhindón Duarte, J. A. (2021). Symbaloo lesson plan como herramienta de enseñanza en la educación en línea en diseño de interiores. *Revista de investigación y pedagogía del arte*, (10).



## Capítulo 7

# Symboloo como medio de retroalimentación para elaborar artículo de investigación

**Michelle Godoy Jiménez, Dolores Cárdenas Monroy,  
Luz Ma. Flores Herrera, Jimena Rosas Torres**

### Resumen

El aprendizaje es un proceso en el cual el estudiante construye el conocimiento a partir de vincular los conocimientos previos con los nuevos y las experiencias de la vida cotidiana, por otro lado, el docente con la ayuda de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) actúa como guía en el proceso constructivo del aprendizaje. Las TIC dan la oportunidad de una interacción dinámica entre el usuario y la plataforma de aprendizaje mediante metodologías como la gamificación. En esta línea de ideas, se plantea la interrogante ¿Cómo influye la gamificación en el aprendizaje de elaboración de un reporte formal de resultados?, con el objetivo de determinar la relación de la gamificación con el aprendizaje de la elaboración de un reporte en universitarios mexicanos. Para ello, se contó con apoyo de DGAPA-PAPIME Proyecto (PE303121) y la línea de investigación L1-FESZ-450416, se seleccionó una muestra por cuotas de 55 universitarios de la Licenciatura en Psicología asignados en dos grupos, con pre y post prueba, se aplicó la plataforma SymbolooEdu en el grupo experimental. Obteniendo un puntaje en la post prueba del grupo experimental ( $t(53) = 2.45$ ;  $p = .018$ ), mostrando diferencias estadísticamente significativas. En conclusión, la aplicación de la plataforma ayudó al nivel de aprendizaje de la elaboración de un reporte de evidencias, esta interpretación se analiza a la luz de la fundamentación teórica.

**Palabras clave:** SymbolooEdu, Tecnología, Gamificación, Aprendizaje y Universitarios.

## Introducción

En los últimos años debido al contexto pospandémico los estudiantes que ingresan a nivel superior, traen consigo distintas dinámicas para socializar, aprender y crear, con la ayuda de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC); por ello el proceso de enseñanza- aprendizaje debe adaptarse para lograr la construcción del aprendizaje en este nuevo contexto social y tecnológico.

Feldman (2005, como se citó en Estrada, 2018, p.85) menciona que “el aprendizaje es un proceso de cambio relativamente permanente en el comportamiento de una persona generado por la experiencia”, Así mismo, Beltrán (1993, como se citó en Matienzo, 2020) refiere que para que este cambio conductual se dé es necesario considerar la adquisición de conocimientos, habilidades, conductas, valores, aptitudes y actitudes, mediante el estudio, la enseñanza, la experiencia, la instrucción o el razonamiento.

De acuerdo con la teoría constructivista, en el proceso de la adquisición del aprendizaje existen dos actores principales, el primer actor es el estudiante el cuál debe adquirir un rol activo en el proceso, descubriendo y vinculando los conocimientos previos y sus experiencias con los conocimientos nuevos para así consolidarlos y convertirlos en aprendizajes significativo. Se entenderá por aprendizaje significativo a la interacción entre los conocimientos más relevantes de la estructura cognitiva y las nuevas informaciones, favoreciendo la diferenciación, evolución y estabilidad de los conocimientos preexistentes (Olmedo y Sánchez 2019).

Por otro lado, el segundo actor en el proceso de enseñanza- aprendizaje es el docente, el cual, mediante las estrategias didácticas, materiales y recursos como las TICs guía al estudiante en su proceso de construcción del aprendizaje significativo (Cuarán, 2021). En el contexto de la educación superior, el uso de las TIC ha permitido la incorporación de diversos recursos didácticos, los cuales se caracterizan por su simultaneidad, instantaneidad, interactividad, asincronía y ubicuidad, lo que ha abierto un nuevo abanico en las oportunidades y demandas en la educación. Flores et al. (2021) refieren que las demandas de la sociedad han implicado que los docentes tengan que estar constantemente adaptándose a la integración de las TIC en el ejercicio profesional, y, en consecuencia, los profesores han incorporado en su práctica docente, técnicas de aprendizaje como la gamificación mediada por las TIC con el fin de potencializar la adquisición del aprendizaje en temas fundamentales para el desarrollo de profesionales del siglo XXI.

El éxito de la implementación de las TIC no está únicamente determinado por la infraestructura y la disponibilidad de éstas, algunos factores a considerar son el

adiestramiento, la aceptación y la actitud del docente y el estudiante ante su uso, además de la implementación de metodologías activas que permitan la aplicación óptima de los recursos digitales (Sánchez, 2018). Una de estas metodologías es la gamificación la cual se define como:

...Una metodología basada en el uso y aplicación de mecanismos propios de un juego, no direccionado a lo lúdico sino con la finalidad de usar elementos como el diseño, la estética y estrategias para incluir a los alumnos, fomentando en ellos la participación y motivación; no se trata simplemente de crear juegos con un enfoque pedagógico, es básico poder comprender el uso de las diferentes mecánicas y dinámicas en los juegos digitales, incluyendo prácticas pedagógicas en los mismos (Arévalo, et al., 2022, p.65).

Existen diversas plataformas que permiten gamificar una clase, una de ellas es Symbaloo la cual mediante su versión de Lesson Plans permite crear itinerarios o rutas de aprendizaje en el cual se pueden añadir videos, documentos, preguntas de opción múltiple, entre otros; con el objetivo de crear actividades gamificantes para guiar a los estudiantes, con la posibilidad de comprobar si el alumno ha comprendido correctamente la materia a través de las estadísticas en tiempo de uso, aciertos y errores del estudiante en cada bloque (Symbaloo, 2022, para mayor detalle sobre su uso consulte el capítulo, X), lo anterior hace que los Lesson Plans de Symbaloo sea una plataforma adecuada para guiar el aprendizaje de los estudiantes, en temas complejos y en los que existe una secuencia bien estructurada, por ejemplo, el aprendizaje de la elaboración de un reporte formal.

Uno de los aprendizajes que deben consolidar los estudiantes de educación superior es la realización de un reporte formal de investigación, dado que este se vuelve una parte medular en la investigación científica, ya que en el se integrarán todos los saberes desde la delimitación de la pregunta de investigación, los objetivos, la hipótesis, el planteamiento teórico y metodológico, los resultados y la interpretación de los hallazgos obtenidos y las posibles explicaciones de los mismos (McGuigan, 1996). Además, su elaboración fortalece las habilidades de redacción y ordenamiento lógico de los estudiantes, de acuerdo con Juárez, et al. (2014) el reporte formal debe llevar los siguientes apartados:

- ▶ Portadilla: Título, autores o autor y nota de autor
- ▶ Resumen: Una síntesis de toda la investigación de carácter no evaluativo, coherente, legible y conciso; con una extensión máxima de entre 150 a 250 palabras
- ▶ Introducción: Contemplando la justificación del porqué se realiza el estudio, el planteamiento del problema, antecedentes teóricos y empíricos, la pregunta de investigación que será resuelta con el estudio y el objetivo general.

- ▶ Método: considerando las secciones de participantes, los materiales y instrumentos , escenario, el procedimiento detallado de cómo se llevó a cabo, el tipo de diseño, la hipótesis, la definición de las variables de estudio tanto conceptual como operacional y el análisis de datos.
- ▶ Resultados: Se describen los datos de forma detallada incluyendo tablas o figuras como representación visual de estos.
- ▶ Discusión: Se menciona si se acepta o rechaza la hipótesis, además de contrastar los hallazgos con los antecedentes teóricos y empíricos, hacer interpretaciones, mencionar limitaciones, alternativas, aportes y alcance de la investigación.
- ▶ Referencias: Apartado de vital importancia para reconocer los trabajos de otros profesionales y poder identificarlos.
- ▶ Apéndice: Lista de materiales complementarios como algunos archivos de gran extensión, modelos matemáticos, protocolos de intervención o aplicación, entre otros.

Al respecto de la implementación de la gamificación en la enseñanza, Soler y Amber (2022), realizaron una investigación en donde participaron 193 estudiantes de primaria divididos en dos grupos, a los que se les aplicó un cuestionario pretest, posteriormente una unidad didáctica y gamificante en el área de ciencias sociales con archivos PDF, videos, presentaciones, entre otros, en la plataforma Classting y posteriormente una tercera fase en donde se aplicó un cuestionario postest; se encontró que los resultados del postest en el grupo experimental reflejan un favorecimiento en los aprendizajes orientados bajo la estrategia de gamificación con TIC, en contraste con los obtenido por el grupo control, por lo que se concluyó que la implementación de la gamificación permite al estudiante ser el protagonista de su proceso constructivo del aprendizaje a la vez que refuerza los conocimientos vistos en clase.

Siguiendo esta línea, Rodríguez (2021) implementó la plataforma de Educaplay con la metodología de gamificación, en una muestra de 60 estudiantes, encontrando mayores niveles de motivación concentración atención y aumento en la frecuencia de respuestas correctas. Por lo anterior se observa que la inclusión de las TIC para una metodología de aplicación a la gamificación y el aprendizaje significativo bajo un enfoque de la teoría constructivista, pueden llegar a ser benéfico para el proceso de enseñanza-aprendizaje si se lleva a cabo un protocolo con validez interna.

Destacando el papel relevante de la gamificación en la educación se genera la siguiente interrogante: ¿Cómo influye la gamificación en el aprendizaje para la redacción del reporte formal? Por lo que se tiene como objetivo general determinar la relación de

la gamificación con el aprendizaje para la redacción del reporte formal en Psicólogos mexicanos en formación.

## MÉTODO

### Participantes

La muestra fue seleccionada por un muestreo por cuotas, quedó conformada por 55 estudiantes del segundo semestre de la Licenciatura de Psicología de una universidad pública; divididos en dos grupos, 22 participantes formaron el grupo control y 33 el grupo experimental; la media de edad de la muestra fue de 8.85 con una desviación estándar de 3.85, mientras las calificaciones reportadas en su primer semestre están entre 7 y 10 ( $M=8.85$  y  $DE=0.77$ )

### Instrumento

Se utilizó un examen de conocimientos el cual mide el aprendizaje de los elementos que lleva un reporte formal de investigación con base en el Manual de la Asociación de Psicólogos Americanos (APA); este examen estuvo integrado por 10 reactivos en escala Likert de 4 opciones donde 1 era no se parece nada y 4 era Respuesta correcta, los reactivos están distribuidos en tres categorías del conocimiento: a) teórico en donde se plantean las teorías y conceptos, b) técnico en el cual, se mencionan los procesos que se pueden llevar a cabo y c) combinado en donde, el alumno necesita saber qué es y cómo es el proceso para llevar a cabo un resultado.

### Aparatos

Se utilizaron computadoras con Windows 10, cuatro o más procesadores, pantalla Full HD, y con conexión a Internet alámbrico o inalámbrico; además de la plataforma de Formularios de Google el cual, es un sitio web de acceso gratuito y seguro.

### Materiales

La ruta de aprendizaje “Elementos de un reporte de resultados en una investigación” en la plataforma SymbalooEdu, compuesta por 17 bloques de aprendizaje, 14 reactivos con valor de cinco puntos cada uno y un tiempo promedio de resolución de 15 minutos y 18 segundos en total, contemplando subtemas desde la portadilla al apartado de referencias en un reporte de resultados en una investigación (ver figura 1)

Un video tutorial de YouTube con una duración de 1.41 minutos, con acceso gratuito y seguro para la demostración de la ruta de acceso a la situación gamificante.

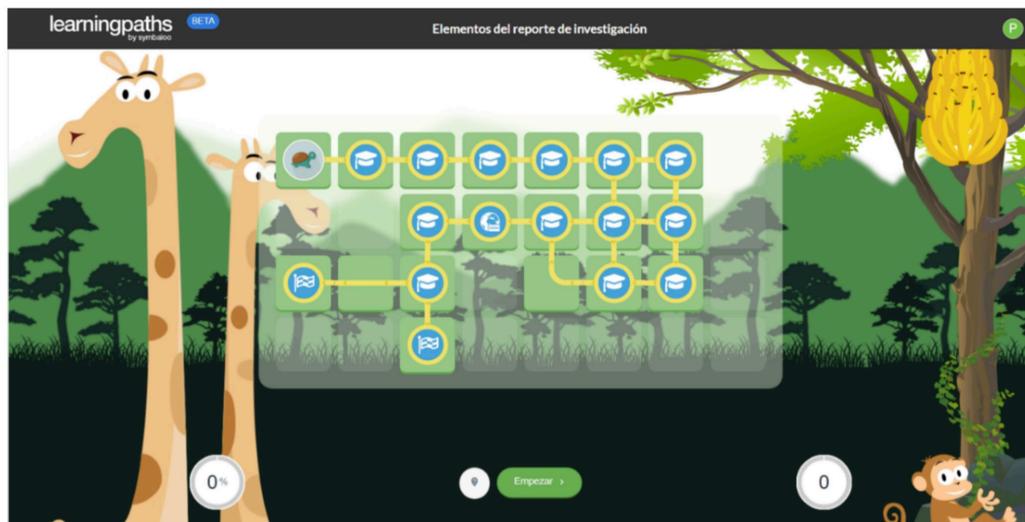


FIGURA 1. Mapa de la ruta de aprendizaje “Elementos del reporte de investigación”.

## Situación

El estudio se llevó a cabo dentro de los laboratorios experimentales correspondientes a la Licenciatura en Psicología de una universidad pública. El laboratorio cuenta con cinco cubículos y un área común, la cual tiene una mesa que permaneció sin ningún material u objeto sobre de ella. Cada cubículo tiene 2.3 metros de largo y 1.4 metros de ancho aproximadamente, en su interior se encuentra una mesa que ocupa gran parte de este y una computadora de escritorio con acceso a internet, además de un ventanal.

## Hipótesis

En el estudio se planteó la siguiente hipótesis de investigación:

Si existe una situación gamificante (Ruta de aprendizaje) entonces el grupo experimental tendrá mayor puntaje en el examen de conocimientos que el grupo control.

## Definición de las variables

- Definición conceptual de la variable dependiente.

El aprendizaje significativo es una interacción entre los conocimientos más relevantes de la estructura cognitiva y las nuevas informaciones, por lo tanto, adquieren un significado y son integradas a la estructura cognitiva (Olmedo y Sánchez 2019)

- Definición operacional de la variable dependiente.

Examen de conocimientos sobre el reporte formal de investigación, que mide el aprendizaje de los siete elementos que conlleva tal texto, contemplando el Manual de la APA en su séptima edición. El examen esta integrado por 10 reactivos distribuidos en tres categorías de conocimiento: a) teórico, b) técnico y c) combinado; teniendo como puntaje máximo 40 y mínimo 10.

- Definición conceptual de la variable independiente.

La gamificación es una metodología basada en el uso y aplicación de mecanismos propios de un juego, no direccionado a lo lúdico sino con la finalidad de usar elementos como el diseño, la estética y estrategias para incluir a los alumnos, fomentando en ellos la participación y motivación (Arévalo et al., 2022).

- Definición operacional de la variable independiente.

La ruta de aprendizaje de acceso seguro y gratuito, denominada “Elementos del reporte de investigación”, constituida por 17 bloques de aprendizaje, 14 reactivos de opción múltiple con valor de cinco puntos cada uno y recursos multimedia; con una duración promedio de 15 minutos.

## Diseño

Se utilizó un diseño de dos grupos con pre y post test de examen de conocimientos sobre metodología experimental. El esquema experimental que tuvo lugar en esta investigación es el siguiente:

G1	O1	O2
G2	O1	X O2

## Procedimiento

La primera fase de esta investigación consistió en el contacto con los profesores y alumnos de los grupos de segundo semestre de la carrera de psicología y se les invitó a participar en el estudio, en caso de aceptar se comenzaron a conformar los grupos control y experimental, y posteriormente se les compartió el link de la plataforma de formulario Google el cual contenía el consentimiento informado y el examen para la medición de pretest.

Posteriormente en la segunda fase, pasadas dos semanas se procedió a la Aplicación de la ruta de aprendizaje, al grupo experimental se le entregó un formato PDF con el título del estudio y la liga de acceso a la plataforma (Figura 2); además de una liga a un video tutorial de YouTube que mostró la ruta de acceso a la plataforma, indicando el acceso al sitio a la brevedad posible. En caso de dudas, **éstas** se resolvieron en el momento y se les dieron las gracias al concluir el examen.

En el grupo control, los participantes llevaron a cabo las actividades correspondientes a su plan de estudios con la enseñanza convencional en sus respectivos grupos.

Finalmente, en la tercera fase, pasadas dos semanas se realizó la aplicación de post test para ambos grupos, mediante una liga correspondiente a la plataforma de cuestionarios de Google el cual direccionó a los estudiantes al examen post test.

**Universidad Nacional Autónoma de México**  
**Facultad de Estudios Superiores Zaragoza**

**Elementos del reporte formal de resultados**  
**¡Nos encontramos en la siguiente etapa!**

Ingresar al siguiente link, te llevará a un video de YouTube para conocer el acceso a la plataforma SymbalooEdu.

<https://youtu.be/FNqFCI8d4Mk>

Da click en el siguiente enlace.

- Ingresar tu nombre y primer apellido como nombre de usuario
- Realizar las actividades correspondientes

<http://lessonplans.symbaloo.com/start?accessCode=74199>

FIGURA 2. Flyer compartido a los participantes con la liga para el SymbalooEdu.

## Análisis de datos

Una vez culminada la recolección de datos, se procedió a realizar el estadístico pertinente por medio del programa SPSS versión 21, donde se realizaron análisis para la descripción de la distribución de las opciones de respuesta, obteniendo frecuencias y medias para verificar el nivel de aprendizaje de cada participante, además se obtuvieron los valores de máximo, mínimo, desviación típica, varianza, asimetría y curtosis y posteriormente, se realizó la prueba de Levene para comprobar si estos se distribuyen de forma normal y son homogéneos.

Después, para conocer el impacto de la plataforma en el aprendizaje. Se realizó la prueba de ANOVA de un factor para:

- ▶ Conocer la homogeneidad entre los grupos con respecto al puntaje del examen pretest.
- ▶ Determinar diferencias estadísticamente significativas entre los grupos.

Finalmente, se realizó una prueba de regresión estadística contemplando el grupo y variables atributivas para:

- ▶ Conocer la homogeneidad con respecto al puntaje en la prueba pretest.
- ▶ Determinar diferencias estadísticamente significativas respecto el examen posttest

## Resultados

Con el propósito de describir a los universitarios en el grupo control y experimental con respecto a los puntajes en ambas pruebas, se calculó la desviación típica donde se observa que es igual a tres puntos en ambos grupos y pruebas, además se obtuvieron las medias para ambos grupos obteniendo para el grupo control pretest  $M= 26.91$ , posttest  $M=27.32$  y en el grupo experimental pretest  $M= 27.36$ , posttest  $M=36.76$  observando una diferencia de 9 puntos en el grupo experimental, mientras en el grupo control hubo un aumento de 1 punto entre el pre test y el posttest (Tabla 1).

En cuanto a la varianza, en el grupo experimental se mantiene en ambas pruebas, por lo que no hay mucha diferencia en la variación de puntajes (pretest= 10.86 y posttest= 10.37), con respecto a la asimetría, en el caso del grupo experimental resulta una asimetría negativa en el cual arroja que los valores se encuentran por debajo de la media (pretest= -2.29 y posttest= -1.29).

Después, se procedió a describir a la muestra en conjunto (Tabla 2), encontrando una desviación estándar para el pretest de 3.10 y 4.03 para el posttest lo que indica que los datos se encuentran dispersos, además de que existe una asimetría negativa (pretest= -1.76 y posttest= -.46) en el cual los datos se distribuyen en valores inferiores a la media. Destacando que existe un aumento en la media de seis puntos en la prueba posttest ( $M_{pretest}= 27.18$  y  $M_{posttest}= 34.80$ ).

**TABLA 1.** Datos descriptivos entre grupos.

	Grupo Control		Grupo Experimental	
	Pretest	Postest	Pretest	Postest
Desv. típ.	2.84	3.31	3.29	3.22
Media	26.91	31.86	27.36	36.76
Varianza	8.08	10.98	10.86	10.37
Asimetría	-.74	.13	-2.29	-1.29
Curtosis	.33	-.55	6.07	.64
Valor mínimo	20	25	16	29
Valor máximo	31	38	32	40

Con respecto a la prueba de Levene, se observó que las varianzas son iguales entre los grupos, por tanto no hay diferencias estadísticamente significativas ( $t_{(53)} = -.529$ ;  $p = .928$ ).

Posteriormente, con el propósito de conocer la homogeneidad entre los grupos con respecto al puntaje del examen pretest y determinar diferencias estadísticamente significativas entre los grupos se aplicó la prueba ANOVA de un Factor, para el grupo control y experimental (Tabla 3); en el examen pretest se obtuvo ( $F_{(1,53)} = .27$ ;  $p = .59$ ), por lo que es posible mencionar que no hay diferencias significativas entre los grupos, por el contrario, en el examen postest se obtuvo una ( $F_{(1,53)} = 29.78$ ;  $p = .000$ ), por lo tanto, las diferencias pueden ser debidas a la aplicación de la plataforma SymbalooEdu.

**TABLA 2.** Datos descriptivos de la muestra.

	Pretest	Postest
Desv. típ.	3.10	4.03
Media	27.18	34.80
Varianza	9.63	16.27
Asimetría	-1.76	-.46
Curtosis	3.95	-1.04
Valor mínimo	16	25
Valor máximo	32	40

TABLA 3. ANOVA de un factor por grupo control y experimental.

		gl	Media Cuadrática	F	Sig.
Pretest	Inter-grupos	1	2.72	.27	.59
	Intra-grupos	53	9.76		
Postest	Inter-grupos	1	316.14	29.78	.000
	Intra-grupos	53	10.61		

Finalmente, con el objetivo de conocer la homogeneidad con respecto al puntaje en la prueba pretest y determinar diferencias estadísticamente significativas respecto el examen postes se realizó la prueba de regresión lineal, introduciendo en el modelo de regresión: el promedio académico y el proceso de enseñanza. Los resultados indican que en la prueba pretest (Tabla 4) el 0.8% se explicó por el aprendizaje previo, el promedio académico y el proceso de enseñanza. Mientras que en el postest (Tabla 4) se incrementó al 32.5%.

TABLA 4. Modelo de regresión lineal en pretest.

Resumen del modelo				
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.219 <sup>a</sup>	.048	-.008N	3.11

ANOVA <sup>a</sup>				
Modelo	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Regresión	3	8.315	.856	.470 <sup>b</sup>
Residual	51	9.711		

**TABLA 4.** Modelo de regresión lineal en posttest.

Resumen del modelo				
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.602 <sup>a</sup>	.362	.325	3.31

ANOVA <sup>a</sup>				
Modelo	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Regresión	3	106.155	9.662	.000 <sup>b</sup>
Residual	51	10.987		

En cuanto a los coeficientes del modelo de regresión lineal (Tabla 5), se observa que únicamente en el modelo del grupo (gracias a la presencia y no presencia de la ruta de aprendizaje) resulta una significancia estadística de .018.

**TABLA 5.** Coeficientes del modelo de regresión lineal en posttest.

	Modelo	t	Sig.
1	(Constante)	4.57	.000
	Promedio	.36	.721
	Docencia	-.29	.766
	Grupo	2.45	.018

## Discusión

La presente investigación tuvo como objetivo buscar la relación entre la gamificación y el aprendizaje, planteando la hipótesis de Si existe una situación gamificante (Ruta de aprendizaje) entonces el grupo experimental tendrá mayor puntaje en el examen de conocimientos que el grupo control, los hallazgos confirman dicha hipótesis, ya que se

encontraron diferencias significativas ( $p < 0.01$ ) entre los grupos durante el posttest con medias de 37 para el grupo experimental y una media de 32 para el grupo control, lo que muestra que el grupo experimental tuvo un mayor aprendizaje de los elementos del reporte formal que el grupo control.

Lo anterior concuerda con lo reportado por Banoy (2020) y Santana y Pérez (2020), quienes refieren que por medio de las plataformas gamificantes es posible mejorar el proceso de enseñanza- aprendizaje, ya que las tecnologías aumentan la posibilidad de mejorar el aprendizaje, mediante estrategias de aprendizaje autónomo como en el caso del SymbalooEdu, en la que él alumno era capaz de tomar decisiones para escoger el recorrido de su elección dentro de la ruta de aprendizaje, responder o no todos los bloques independientemente del tipo de recorrido.

Siguiendo esta línea, de acuerdo con Sánchez (2019) la implementación de la tecnología en la educación puede inspirar y motivar a los estudiantes, mostrando su interés en un aprendizaje significativo y relevante; el hecho de que los estudiantes disfruten y se emocionen trabajando con tecnología puede generar dos beneficios a largo plazo: una mejor comprensión debido al acopio de conocimientos y la habilidad para su uso y aplicación. Esto se observó en la ruta de aprendizaje, ya que los estudiantes se sintieron motivados y atraídos por los videos y diseño, lo que facilitó el aprendizaje de reporte formal y la importancia de este en la divulgación científica.

Por otro lado, las preguntas de opción múltiple proporcionaban una recompensa de puntos que funcionan como motivante para seguir respondiendo, esto propicio que los alumnos respondieran en su totalidad las actividades pertinentes en un tiempo promedio de 16 minutos, además esta oportuna retroalimentación en el proceso de la ruta de aprendizaje, permitió guiar el aprendizaje de los estudiantes en todo momento, proporcionando datos al profesor para reforzar en el salón de clases los temas en los que los estudiantes presentaban mayores dificultades favoreciendo así el proceso de enseñanza- aprendizaje desde el enfoque constructivista, donde los docentes deben ser guía del proceso constructivo y el alumno asumir un rol activo en dicho proceso. Al respecto, Díaz- Vera, et al. (2021) mencionan que la correcta integración de las TIC ayuda a la comunicación entre profesores y alumnos, difusión y exposición de contenido, ya sea realizando o respondiendo evaluaciones en un ambiente digital con diferentes tipos de preguntas de conocimientos (opción múltiple, verdadero o falso, etc.), lo cual permite una retroalimentación al instante y así los alumnos pueden recibir un feedback sobre las respuestas correctas e incorrectas.

Es importante resaltar que para la implementación de la gamificación en el proceso de enseñanza- aprendizaje en esta investigación se encontró una actitud positiva hacia el uso

de las TIC por parte de los docentes, lo que fomentó el uso por parte de los estudiantes, esto concuerda con lo encontrado por Vega et al., (2021) quienes mencionan en su investigación que los docentes que muestran mayor interés y una actitud positiva hacia la implementación de las TIC, obtienen mejores resultados de metodologías activas como lo es la gamificación y fomentan el aprendizaje ubicuo en los estudiantes, de manera que los estudiantes adquieren un rol autónomo.

Una de las limitantes encontradas fue que la muestra fue pequeña (55 universitarios), por lo que los resultados no pueden ser generalizables dentro de la población de estudiantes de la Licenciatura en Psicología; se sugiere agrandarla y así verificar la determinación de la relación entre la ruta de aprendizaje y el conocimiento de la elaboración de un reporte formal de resultados, además en este estudio no se comprobó si la calidad de los reportes formales mejoró después de la ruta de aprendizaje, por lo que se sugiere evaluar la calidad de los reportes antes y después de la implementación de la gamificación.

Finalmente, la presente investigación da una visión innovadora para aumentar el nivel de conocimientos sobre la elaboración de un reporte formal de resultados en psicólogos en formación, teniendo como pilar principal la construcción del aprendizaje, por medio de la ruta de aprendizaje Elementos de un reporte de resultados en una investigación la cual presenta contenido llamativo alrededor de los diferentes bloques de aprendizaje, lo que asegura un aumento en el conocimiento por la aplicación de ejercicios dinámicos que permiten la resolución de preguntas de opción múltiple contemplando su debida retroalimentación en respuestas correctas e incorrectas para un seguimiento integral en el entendimiento de los elementos para poder elaborar un reporte de resultados claro, conciso y útil.

## Referencias

- Arévalo, M. Y. C., Mejía, G. S. F., Pérez, A. R., y Olsson, S. E. C. (2022). Gamificación en la comprensión lectora de los estudiantes en tiempos de pandemia en Perú. *Revista de ciencias sociales*, 28(5), 63-74. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8471673>
- Banoy Suarez, W. (2020). El uso pedagógico de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y su influencia en el aprendizaje significativo de estudiantes de media técnica en Zipaquirá, Colombia. *Academia Y Virtualidad*, 12(2), 23-46. <https://doi.org/10.18359/ravi.4007>

- Cuarán, G. (2021). Guía didáctica informatizada para el proceso de enseñanza aprendizaje de la contabilidad a los estudiantes de la unidad educativa fiscomisional “Tirso de Molina”. [Tesis de maestría, Universidad Tecnológica Indoamérica] <http://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/2301/1/TRABAJO%20305%20-%20MEILE%207%2C%20CUARAN%20CASA%20GABRIELA%20ELIZABETH.pdf#page=32>
- Díaz- Vera, J. P., Ruiz-Ramírez, A. K., y Egüez-Cevallos, C. (2021). Impacto de las TIC: desafíos y oportunidades de la Educación Superior frente al COVID-19. *Revista Científica UISRAEL*, 8(2), 113-134. <https://doi.org/10.35290/rcui.v8n2.2021.448>
- Estrada, A. (2018). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico. *Revista Boletín Redipe*, 7(7), 218–228. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/536>
- Flores, T.J., Ortega, N. C. y Sánchez, F. M.C (2021). Las nuevas tecnologías como estrategias innovadoras de enseñanza-aprendizaje en la era digital. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 24 (1), 29-42. <https://doi.org/10.6018/reifop.406051>
- Juárez G., F., López B., J., y Salinas M., V. (2014). Apuntes para la investigación en salud (1.ª ed.). UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.
- McGuigan, F. J. (1996). Psicología experimental: enfoque metodológico. Trillas.
- Matienzo, R. (2020). Evolución de la teoría del aprendizaje significativo y su aplicación en la educación superior. *Dialektika: Revista De Investigación Filosófica Y Teoría Social*, 2(3), 17-26. <https://journal.dialektika.org/ojs/index.php/logos/article/view/15>
- Olmedo, E. O., y Sánchez, I. M. (2019). El aprendizaje significativo como base de las metodologías innovadoras. *Hekademos: revista educativa digital*, (26), 18-30. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6985274>
- Rodríguez B. A. (2021). La Gamificación como Predictores de la Integración en la Enseñanza. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 11(2), 57-65. <https://doi.org/10.37843/rted.v11i2.253>
- Sánchez V. (2018). *La satisfacción de los estudiantes de Enfermería en su primer año de estudio de una universidad privada en la integración de la Tecnología de Información de Comunicación (TIC)*. [Tesis Doctoral, Universidad de Málaga]. <https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630>
- Sánchez, P. M. (2019). El aprendizaje significativo y su rol en el desarrollo social y cognitivo de los adolescentes. *ReHuSo: Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*, 4(2), 1-12. <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Rehuso/article/view/1845>

- Santana M. J., y Pérez-i-Garcias, A. (2020). Codiseño educativo haciendo uso de las TIC en educación superior una revisión sistemática de literatura. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (74), 25-50. <https://doi.org/10.21556/edutec.2020.74.1799>
- Soler, L. E. R., y Amber, D. (2022). Impacto de la gamificación con TIC en la enseñanza de las ciencias sociales en estudiantes de cuarto grado de primaria. *MLS Educational Research (MLSER)*, 6(2). 234-252. <https://doi.org/10.29314/mlser.v6i2.1238>
- Symbaloo, (2022). SymbalooEdu: Información para los medios. SymbalooEdu. <https://symbalooedu.es/prensa/>
- Vega, G. E. M., Calmaestra Villén, J., y Ortega, R.R. (2021). Percepción docente del uso de las TIC en la Educación Inclusiva. *Pixel-Bit. Revista de medio y educación*, 62, 235-268 <https://doi.org/10.12795/pixelbit.90323>



## Acerca de las Coordinadoras

Las compiladoras son doctoras en psicología con una amplia trayectoria en la docencia e investigación lo que les ha permitido, entre otros aspectos, ser ampliamente conocidas en la FES Zaragoza e integrantes del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT). Algunos de sus datos académicos son:

### **Fatima A. Blanco Blanco**

Es una docente orgullosamente egresada de la FES Zaragoza, experta en ecuaciones estructurales y manejo de tecnologías aplicadas a la educación, junto a sus colaboradoras ha realizado quince estudios publicados en revistas de impacto y capítulos en textos especializados. Es una docente entusiasta que motiva a sus estudiantes en el uso de las tecnologías como herramienta de aprendizaje. Ha participado en Eventos especializados (*Congreso Mexicano de Psicología, Congreso del CNEIP; e internacionales EDRA*) presentando 25 ponencias.

### **Gabriela C. Valencia Chávez**

Es una excelente funcionaria egresada de la FES Zaragoza, participante en diversos proyectos financiados (PAPIIT y PAPIIME), tal experiencia ha permitido acompañar el desarrollo de distintas investigaciones en psicología social y educativa, favoreciendo la obtención del grado de 35 tesis. Su conocimiento en tecnologías ha permitido formar parte de la Comisión de Investigación, Innovación Tecnológica. Así como la elaboración del diplomado: *Uso de la Tecnologías de la Información y la comunicación para la enseñanza y el aprendizaje*.

### **Luz Ma. Flores Herrera**

Docente de FES Zaragoza desde hace más de cuatro décadas, desarrollando una trayectoria docente-investigativa, forma parte del *Padrón de tutores* del posgrado del Programa de Maestría y Doctorado en Psicología. *Responsable* en proyectos con financiamiento: seis en PAPIIT y tres en Innovación y mejoramiento educativo (PAPIIME). Estas experiencias en herramientas digitales, le han permitido el diseño y aplicación de distintos materiales digitales con excelentes resultados en el aprendizaje de metodología publicados en distintos textos o ponencias.

# Modelo de enseñanza virtual para el aprendizaje de metodología experimental

El desarrollo y empleo de las herramientas digitales para la enseñanza se expone en este libro teniendo como meta promover en los estudiantes de licenciatura la adquisición de conocimientos y habilidades metodológicos en psicología. El uso exitoso de las TIC en el aula o a distancia, depende en buena medida de un buen diseño de las aplicaciones, así como de una planeación pedagógica apropiada, con el auxilio de los procedimientos evaluativos, contenidos, ejercicios y tareas que promuevan el dominio de una asignatura. Asimismo, la retroalimentación de los usuarios sobre las cualidades del programa y las técnicas ayudan a ofrecer un mejor plan de trabajo haciendo que converjan las expectativas tanto del docente como del estudiante. En este libro se muestran al docente cada una de las técnicas psicométricas empleadas y la forma en que fueron desarrolladas con un propósito psicopedagógico de vincular las técnicas digitales con la enseñanza, mostrando que la estrategia de gamificación permite la interacción dinámica entre el usuario y la plataforma de aprendizaje. De este modo, se busca que las habilidades metodológicas de observación, diseño, análisis y reporte de resultados se adquieran de manera efectiva por parte de las alumnas y los alumnos usuarios.



Facultad de Estudios Superiores Zaragoza.  
Campus I. Av. Guelatao No. 66 Col. Ejército de Oriente,  
Campus II. Batalla 5 de Mayo s/n Esq. Fuerte de Loreto.  
Col. Ejército de Oriente.  
Iztapalapa, C.P. 09230 Ciudad de México.  
Campus III. Ex fábrica de San Manuel s/n,  
Col. San Manuel entre Corregidora y Camino a Zautla,  
San Miguel Contla, Santa Cruz Tlaxcala.

<http://www.zaragoza.unam.mx>

