



**Universidad de Concepción**  
**Facultad de Ingeniería**  
**Departamento de ingeniería Civil Industrial**



## **Metacognición, motivación y dificultad percibida: experimento exploratorio en un entorno virtual**

Por

Francisca Javiera Alejandra Gutierrez Gallegos

Memoria de título presentada a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Concepción para optar al título profesional de Ingeniera Civil Industrial

Profesor Guía:

Juan Carlos Caro Seguel

Profesores Co guía:

Jérémy Barbay

Jorge Maluenda

08/08/202

## Agradecimientos

Quisiera agradecer profundamente a todas las personas que me acompañaron y ayudaron en este hermoso proceso, a mi familia, mis padres Raquel Gallegos y Jorge Gutierrez, mis hermanos, sobrinos y amigos que estuvieron en cada momento siendo un pilar para mí.

A mis profesores guías Juan Carlos Caro, Jorge Maluenda, y Jérémy Barbay, por guiarme, motivarme y enseñarme. Al equipo de informática quienes desarrollaron el software PoCoPI, y todos quienes difundieron el proyecto y participaron del experimento, ya que, sin su participación, esto no sería posible.

## **Resumen**

Este estudio tuvo como objetivo evaluar como la autoeficacia, la autorregulación del aprendizaje y la dificultad percibida influyen en la persistencia conductual durante la resolución de una tarea de razonamiento abstracto, aplicada en la plataforma digital PoCoPI, desarrollada específicamente para este estudio, con el propósito de facilitar la automatización y aplicación de pruebas de opción múltiple.

Para ello se diseñó un experimento con 103 estudiantes universitarios, distribuidos en cuatro grupos bajo un diseño factorial 2x2, manipulando dos variables: (1) la autoeficacia y (2) el orden de dificultad de la tarea. La persistencia fue operacionalizada mediante indicadores conductuales extraídos de la plataforma web PoCoPI.

Este estudio se fundamentó en la teoría del comportamiento planificado (Ajzen, 1991) y el modelo de aprendizaje Autorregulado (Zimmerman,2000), integrando constructos como el control conductual percibido, las creencias de autoeficacia y las estrategias metacognitivas.

Los resultados indicaron que los grupos expuestos a una condición de adversidad percibida mostraron niveles significativamente más altos en rendimiento, y menores índices de persistencia. En consonancia con debates actuales sobre el efecto Flynn inverso, se plantea que la variación en la estructura de las pruebas podría potenciar el desempeño y la motivación, especialmente en generaciones habituadas a entornos dinámicos y digitales.

**Palabras clave:** Persistencia conductual, autoeficacia, autorregulación del aprendizaje, orden de dificultad, razonamiento abstracto, motivación, efecto Flynn.

## **Abstract**

This study aimed to evaluate how self-efficacy, learning self-regulation, and perceived difficulty influence behavioral persistence during an abstract reasoning task. This task was administered on the digital platform PoCoPI, which was specifically developed for this study to facilitate the automation and application of multiple-choice tests.

An experiment was designed with 103 university students, who were divided into four groups under a 2x2 factorial design. Two variables were manipulated: (1) self-efficacy and (2) the order of task difficulty. Persistence was operationalized through behavioral indicators extracted from the PoCoPI web platform.

This study was based on the theory of planned behavior (Ajzen, 1991) and the self-regulated learning model (Zimmerman, 2000), integrating constructs such as perceived behavioral control, self-efficacy beliefs, and metacognitive strategies.

The results indicated that groups exposed to a perceived adversity condition showed significantly higher performance levels and lower persistence indices. In line with current debates on the inverse Flynn effect, it is suggested that variations in test structure could enhance performance and motivation, especially in generations accustomed to dynamic and digital environments.

**Keywords:** Behavioral persistence, self-efficacy, self-regulation learning, order of difficulty, abstract reasoning, motivation, Flynn effect.

## Contenido

1.	Capítulo 1: Introducción .....	1
	Preguntas de investigación.....	4
	Objetivos .....	4
2.	Capítulo 2: Marco teórico .....	5
2.1.	Persistencia .....	5
2.1.1.	Grit .....	5
2.2.1.	Medición de la persistencia: avances conceptuales y metodológicos.....	7
2.2.	Teoría del comportamiento planificado .....	8
2.3.	Autorregulación del aprendizaje .....	11
2.4.	Relación entre la teoría del comportamiento planificado y el modelo de autorregulación del aprendizaje SRL.....	15
2.5.	El impacto del orden de dificultad y la autoeficacia en el desempeño y la persistencia académica.....	18
3.	Capítulo 3: Metodología .....	20
3.1.	Enfoque y diseño de la investigación.....	20
3.2.	Participantes .....	21
3.3.	Variables .....	21
3.4.	Materiales.....	22
3.4.1.	Matrices Progresivas de Raven .....	22
3.4.2.	Plataforma web .....	25
3.4.3.	Cuestionarios.....	28
3.5.	Validación piloto.....	28
3.6.	Procedimiento .....	31
3.6.1.	Intervención .....	31
4.	Capítulo 4: Resultados .....	33
4.1.	Características de la muestra y asignación experimental.....	33
4.2.	Construcción de índices latentes .....	33

4.3.	Comparación entre la media objetiva y la media subjetiva de persistencia.....	34
4.4.	Desempeño por grupo experimental .....	37
4.5.	Análisis comparativo de adversidad .....	38
4.6.	Comparación de desempeño .....	40
4.7.	Regresión .....	41
5.	Capítulo 5: Discusiones y conclusiones.....	42
	Bibliografía .....	44
	Anexos .....	48
	Anexo 1: Cuestionario demográfico .....	48
	Anexo 2: Cuestionario Grit-S .....	48
	Anexo 3: Cuestionario IPAA .....	49
	Anexo 4: Cuestionario de control conductual percibido.....	49
	Anexo 5: Mensaje neutro .....	50
	Anexo 6: Mensaje con intervención de autoeficacia .....	51

## Índice de figuras

Figura 1.Tendencias en el rendimiento en lectura, matemáticas y ciencias, Chile.....	2
Figura 2.Teoría del comportamiento planeado .....	11
Figura 3.Modelo cíclico propuesto por Zimmerman 2000 .....	14
Figura 4.Modelo conjunto TPB y SRL .....	16
Figura 5. Ejercicio de práctica .....	24
Figura 6.Último ítem de la actividad .....	24
Figura 7.Interfaz de inicio Plataforma PoCoPI.....	25
Figura 8.Consentimiento Informado plataforma PoCoPI .....	26
Figura 9.Registro de participantes, plataforma PoCoPI.....	26
Figura 10. Pregunta y alternativas del test .....	27
Figura 11.ítem práctica, contextual.....	29
Figura 12.Ítem práctico, abstracto a color .....	30
Figura 13.Niveles de persistencia por grupo experimental.....	35
Figura 14.Niveles de Grit ex-ante por grupo experimental .....	35
Figura 15.Relación entre persistencia objetiva y Grit ex-ante .....	36
Figura 16.Cantidad de respuestas correctas por grupo experimental .....	38
Figura 17.Niveles de persistencia, según grupo adverso vs no adverso .....	39
Figura 18.Comparación del desempeño, grupo adverso vs grupo no adverso.....	40

## Índice de tablas

Tabla 1. Variables de los modelos SRL y TPB .....	16
Tabla 2. Relación entre la TPB y el SRL.....	17
Tabla 3. Grupos experimentales .....	20
Tabla 4. Orden de presentación de los ítems .....	31
Tabla 5. Comparación entre la medida objetiva y subjetiva de persistencia .....	34
Tabla 6. Cantidad promedio de respuestas correctas por condición experimental.....	37
Tabla 7. Tiempo promedio por condición experimental.....	37
Tabla 8. Definición de grupos adversos y no adversos.....	38
Tabla 9. Resultados regresión.....	41

## 1. Capítulo 1: Introducción

Durante gran parte del siglo XX, predominó la optimista convicción de que cada generación sucesiva alcanzaría un nivel superior en términos de coeficiente intelectual, sustentado en gran medida por el aumento sostenido de los puntajes de pruebas de inteligencia en diferentes países en la década de 1980, denominado efecto Flynn (Flynn, 1984).

En las últimas décadas se ha observado una desaceleración y/o reversión de este fenómeno, mostrando patrones divergentes según el tipo de dominio cognitivo. Estudios sugieren que hubo un descenso en los puntajes relacionados con la inteligencia cristalizada, entendida como el conjunto de conocimientos y habilidades acumuladas a través de la experiencia y la educación (Horn & Cattell, 1966), tales como el razonamiento verbal y matemático, así como una estabilización en las ganancias de razonamiento abstracto. (Sundet et al., 2004; Bratsberg & Rogeberg, 2018; Nordmo et al., 2025). Por otro lado, un estudio realizado por Dworak et al., (2023) presenta disminuciones en el razonamiento verbal, matemático y abstracto, sin embargo, muestra un aumento en habilidades visoespaciales. Estos hallazgos reflejan que el cambio en las habilidades no es uniforme, lo cual puede estar fundamentado en transformaciones educativas y tecnológicas contemporáneas. Estos resultados se alinean con el pensamiento de James Flynn, quien argumentó que los cambios en los puntajes de CI no indicaban necesariamente una alteración en la inteligencia innata, sino más bien un cambio en el modo de pensamiento, influenciado por transformaciones sociales y avances tecnológicos que, en la actualidad, parecen estar reconfigurando nuestras habilidades cognitivas de manera diferente a como lo hicieron en el siglo XX (Flynn, 2012).

A raíz de estas transformaciones, surge la necesidad de explorar las tendencias académicas de rendimiento. Uno de los indicadores más robustos para observar este panorama es el PISA (Programme for International Student Assessment), el cual, si bien históricamente ha reportado mejoras en rendimiento académico, los resultados del ciclo 2022 demuestran un descenso global de 10 puntos en lectura y casi 15 puntos en matemáticas con respecto al ciclo 2018 (*PISA 2022 Results (Volume I)*, 2023).

En todas las áreas, Chile se encuentra consistentemente por debajo del promedio OCDE, con una brecha de más de 40 puntos en matemáticas y ciencias. Las tendencias de puntajes han descendido significativamente en materias tales como, matemáticas y lectura, mientras que en

ciencias se ha presentado una estabilidad relativa entre 2006 y 2022 (*PISA 2022 Results (Volume I and II) - Country Notes, 2023*).

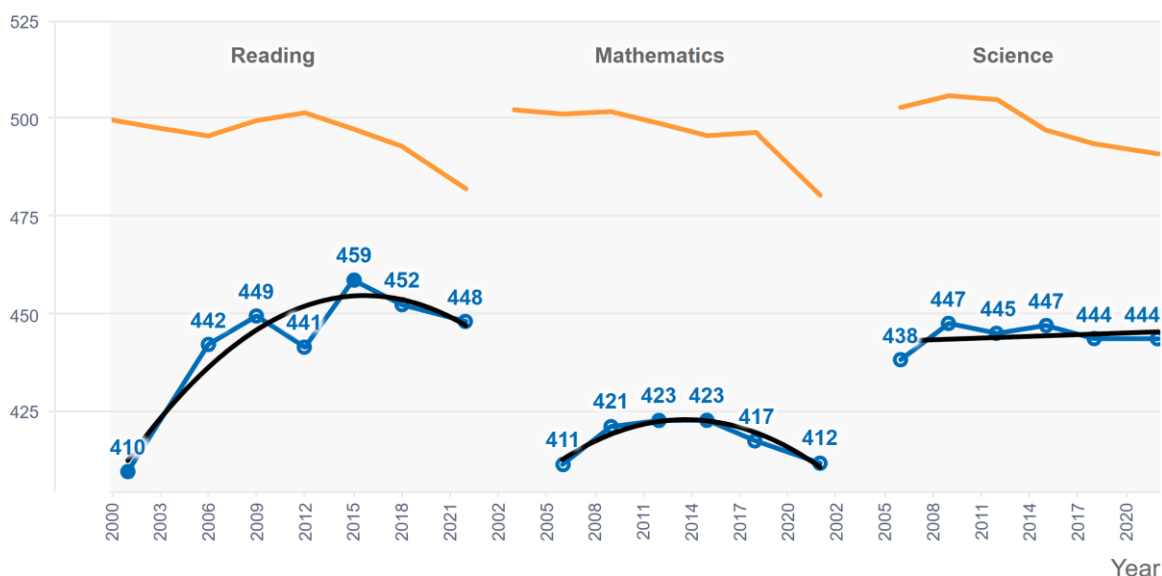


Figura 1. Tendencias en el rendimiento en lectura, matemáticas y ciencias, Chile

Fuente: OECD (2023).

El gráfico correspondiente ilustra la evolución del desempeño de Chile en lectura, matemáticas y ciencias, en comparación con el promedio de la OCDE. Las líneas azules representan los puntajes obtenidos por Chile en cada área evaluada, mientras que las líneas naranjas reflejan el promedio de desempeño de los miembros de la OCDE.

Este escenario evidencia la necesidad de ampliar el paradigma educativo, rompiendo con el enfoque tradicional, mediante la integración de factores no cognitivos y motivacionales para el desempeño estudiantil en contextos evaluativos. Los resultados de estudios recientes han identificado el rol que cumplen constructos como la motivación, persistencia, autorregulación, entre otras, en la comprensión del comportamiento académico de los estudiantes.

Al enfrentar un desafío de aprendizaje, la persistencia puede entenderse como la capacidad de mantener el esfuerzo sostenido frente a tareas exigentes (Duckworth et al., 2007). En este mismo contexto, la autorregulación se refiere a la habilidad del estudiante para planificar, ejecutar y monitorear sus estrategias de aprendizaje en función de metas académicas (Zimmerman, 2002). Molnár y Kocsis (2024) identificaron que el conocimiento específico y la motivación para aprender son los principales predictores del éxito académico en la educación superior, y que las estrategias de aprendizaje emergieron como un factor mediador estable e independiente. Por otro lado, la autoeficacia definida como la creencia en la propia capacidad

para alcanzar metas (Bandura, 1978), ha demostrado tener un efecto significativo sobre el compromiso estudiantil y rendimiento académico (Dadandı & Yazıcı, 2024).

Estos constructos no cognitivos adquieren especial relevancia al evaluar habilidades complejas. En este marco, se llevó a cabo un experimento que adaptó una versión del test de Matrices Progresivas de Raven a formato digital, con el objetivo de medir razonamiento abstracto, una forma de inteligencia fluida que implica la capacidad de identificar patrones, establecer relaciones lógicas y resolver problemas, sin recurrir directamente a conocimientos previos (Horn & Cattell, 1966).

## Preguntas de investigación

### *Pregunta general*

¿De qué manera se relacionan la autoeficacia, la autorregulación del aprendizaje y el orden de dificultad de los ítems en la persistencia de estudiantes universitarios a realizar una tarea digital de razonamiento abstracto?

### *Preguntas específicas*

- I. ¿Qué relación existe entre la autoeficacia y la persistencia conductual en una tarea de razonamiento abstracto en formato digital?
- II. ¿Qué relación existe entre la forma de presentación de la tarea y la persistencia conductual en una tarea de razonamiento abstracto en formato digital?
- III. ¿Qué relación existe entre la cantidad de respuestas correctas y el grupo experimental?

## Objetivos

### *Objetivo general*

Evaluar la relación de la autoeficacia, la autorregulación del aprendizaje y la presentación de dificultad en una tarea de razonamiento abstracto aplicada en formato digital con la persistencia conductual en estudiantes de la universidad de Concepción, en condiciones experimentales en un entorno controlado, con el propósito de comprender en qué medida estos factores influyen en la permanencia frente una tarea desafiante

### *Objetivos específicos*

- I. Validar en una fase piloto la equivalencia de una versión de las Matrices Progresivas de Raven adaptadas, mediante una versión en formato papel y digital, con el fin de evaluar la comprensión de los ítems.
- II. Comparar las diferencias en los niveles de persistencia entre los 4 grupos de estudio, en función de las condiciones experimentales.
- III. Interpretar los patrones de comportamiento capturados mediante la plataforma PoCoPI, durante la realización de la tarea.

## 2. Capítulo 2: Marco teórico

### 2.1. Persistencia

La persistencia ha sido objeto de interés en diversas disciplinas teóricas. En el enfoque contemporáneo no se concibe como una característica inmutable ni como una expresión de fuerza de voluntad o rasgo innato. Mas bien, se entiende como el resultado de un comportamiento observable, influido por múltiples factores, entre ellos los procesos cognitivos, la regulación emocional y la motivación autónoma, es decir, lo que permite que el individuo mantenga su esfuerzo ante las dificultades.

Desde la Teoría de la Autodeterminación, la persistencia se interpreta como el resultado del compromiso con metas que satisfacen las necesidades psicológicas básicas de autonomía, competencia y relación. Este enfoque sostiene que, cuando las personas persiguen objetivos que concuerdan con sus intereses y valores, tienden a mostrar mayor persistencia, mejor rendimiento y mayor bienestar psicológico (Ryan & Deci, 2000).

Por su parte, el modelo de autorregulación propuesto por Zimmerman (2000) plantea que los estudiantes autorregulados participan activamente en su propio proceso de aprendizaje a nivel metacognitivo, motivacional y conductual. Desde esta perspectiva, la persistencia no se considera un rasgo fijo, sino una manifestación de procesos autorregulados.

Asimismo, la Teoría del comportamiento planificado de Ajzen (1991) postula que la intención es el principal determinante del comportamiento. En este marco, la persistencia puede entenderse como el mecanismo que vincula las intenciones conductuales con la realización prolongada del comportamiento, mediado por creencias personales, presión social y percepción de control. Diversas investigaciones han abordado la persistencia desde esta teoría (Pitas et al., 2023; Roland et al., 2018), así como desde el modelo de autorregulación (Bernardo et al., 2019; L. Wang, 2021).

#### 2.1.1. Grit

Un enfoque particularmente relevante para la comprensión de la persistencia es el constructo grit, definido como *“perseverancia y pasión por los objetivos a largo plazo”* (Duckworth et al., 2007). Aquí se incorpora un componente de tiempo prolongado, que implica la capacidad de mantener el esfuerzo y el interés a pesar de las adversidades.

El grit se compone de dos dimensiones: (1) Consistencia del interés, que alude a la capacidad de una persona por mantener el compromiso con los mismos objetivos a largo plazo, evitando

cambios frecuentes de objetivos ante la aparición de nuevos intereses (Duckworth & Gross, 2014) y (2) Perseverancia del esfuerzo, que se refiere a la disposición de mantener el esfuerzo a lo largo del tiempo, incluso frente a fracasos o la falta de recompensa inmediata (Duckworth & Gross, 2014).

Diversos estudios han explorado el impacto del grit en distintos contextos, como el ámbito militar, laboral, educativo y personal. Por ejemplo, se ha observado que los soldados con mayores niveles de grit presentan una mayor probabilidad de completar cursos de selección exigentes; los empleados de ventas tienden a conservar sus puestos de trabajo; los estudiantes muestran una mayor probabilidad de graduarse de la escuela secundaria y los hombres con altos niveles de grit tienen mayor probabilidades de mantener relaciones matrimoniales estables (Eskreis-Winkler et al., 2014).

En el ámbito académico, se ha evidenciado que las personas con mayor grit tienden a persistir en tareas aburridas y presentan menor probabilidad de abandonar sus estudios universitarios (Yeager et al., 2014). Asimismo, en contextos profesionales, se ha encontrado que los docentes con altos niveles de grit exhiben un desempeño más efectivo (Duckworth et al., 2009).

Dada su estrecha relación con el logro académico y el bienestar personal, se ha investigado si el grit puede enseñarse o desarrollarse en entornos educativos. En esta línea, una reciente intervención en Macedonia del Norte buscó fomentar el grit y las creencias sobre la práctica deliberada entre estudiantes de sexto y séptimo grado. Los resultados indicaron que, si bien el grit no puede enseñarse de forma directa, si puede desarrollarse, especialmente en la dimensión de perseverancia del esfuerzo, la cual mostro un aumento significativo tras la intervención (Santos et al., 2022).

En conjunto, la evidencia empírica respalda el grit como constructo explicativo de la persistencia en diversos ámbitos, especialmente en contextos académicos, profesionales y personales. Estudios sugieren que la contribución predictiva del grit se atribuye principalmente a la dimensión de perseverancia del esfuerzo, más que a la consistencia del interés (Credé et al., 2017). Por ello, resulta pertinente continuar profundizando en esta línea investigativa, especialmente en contextos educativos.

### 2.2.1. Medición de la persistencia: avances conceptuales y metodológicos

El estudio de la persistencia ha evolucionado desde enfoques centrados en rasgos individuales hacia modelos que consideran factores contextuales, motivacionales y conductuales. En este marco, el constructo de grit ha aportado una perspectiva valiosa al enfatizar la perseverancia y la pasión por metas a largo plazo (Duckworth et al., 2007), mientras que teorías como la autodeterminación, la autorregulación y el comportamiento planificado han permitido profundizar en los mecanismos que sustentan el esfuerzo sostenido.

En años recientes, se ha observado un creciente interés por desarrollar métodos más precisos para medir persistencia, especialmente en entornos educativos. A nivel global, se han comenzado a utilizar métricas conductuales como alternativas tradicionales a medidas de autorreporte, las cuales presentan limitaciones en cuanto a su validez y confiabilidad (Moreno-Marcos et al., 2020). En este sentido, se ha propuesto distinguir entre persistencia local, entendida como los intentos reiterados de un estudiante por resolver un ejercicio tras una respuesta incorrecta, y persistencia global, referida a la participación sostenida y finalización de un curso en línea. Los hallazgos indican que la persistencia local no constituye un predictor robusto de la persistencia global ni del rendimiento académico, aunque puede aportar valor complementario en modelos predictivos.

En América Latina, los estudios sobre persistencia académica continúan centrándose mayoritariamente en enfoques cuantitativos tradicionales, mediante medidas de autorreporte, entrevistas semiestructuradas y bases de datos institucionales (Arias-Gómez & Durán-Aponte, 2017 ; Hernández-Vargas & García-Castro, 2022). En Chile, el interés por las habilidades no cognitivas ha impulsado investigaciones que vinculan la persistencia con variables como la tenacidad. Por ejemplo, Cerda et al., (2018), vincularon la tenacidad con el rendimiento académico, encontrando niveles altos de tenacidad asociados a un mejor desempeño. Por su parte, Espinoza et al., (2024), analizaron la trayectoria de estudiantes universitarios que no lograron graduarse, concluyendo que el rendimiento académico durante el primer año constituye el principal predictor de la duración de la persistencia, entendido como el número de matrículas antes del retiro.

Estos hallazgos refuerzan la importancia de considerar tanto variables personales como contextuales en el estudio de la persistencia académica.

## 2.2. Teoría del comportamiento planificado

La Teoría del Comportamiento Planificado (TPB, por sus siglas en inglés) propuesta por Icek Ajzen (1991), es un modelo psicológico que busca explicar y predecir el comportamiento que no está completamente bajo control volitivo. En este contexto, el control volitivo se refiere a la capacidad de una persona para decidir libremente si realiza o no una conducta, esto implica que la ejecución de un comportamiento depende exclusivamente de su voluntad (Ajzen, 1991).

La TPB constituye una extensión de la Teoría de Acción Razonada, diferenciándose de esta por la incorporación del concepto de control conductual percibido. Este elemento reconoce que muchos comportamientos están influenciados no solo por la intención, sino también por factores externos como recursos disponibles, habilidades personales y barreras contextuales (Ajzen, 1991).

Según la TPB, la intención conductual constituye el principal determinante del comportamiento real y esta se ve influida por 3 factores clave : (1) la actitud hacia el comportamiento, (2) las normas subjetivas, y (3) el control conductual percibido (Ajzen, 1991). Para explicar cómo se forma la intención hacia la conducta, la teoría se fundamenta en el modelo de expectativa-valor, el cual considera que las creencias sobre los resultados esperados y la valoración de dichos resultados influye directamente en la actitud, y, por ende, en la intención.

### 1. Actitud hacia el comportamiento

Este componente se refiere a la evaluación positiva o negativa que una persona realiza respecto a la ejecución de la conducta. Dicha actitud se configura a partir de creencias conductuales, entendidas como las percepciones accesibles que el individuo tiene sobre las consecuencias probables de realizar dicha conducta. En términos más precisos, una creencia conductual se define como la probabilidad subjetiva que una persona asigna a que la realización de una determinada conducta de interés conducirá a un resultado específico o le generará una determinada experiencia. Por lo tanto, este factor se refiere a las expectativas del individuo sobre los efectos de su comportamiento y el valor que atribuye a dichos efectos (Ajzen, 1991).

$$A \propto \sum_{i=1}^n b_i \times e_i \quad (1)$$

*Variables que influyen en la Actitud:*

*b<sub>i</sub>: Creencia i sobre el resultado*

*e<sub>i</sub>: Evaluacion subjetiva de ese resultado*

Esto quiere decir que la actitud hacia una conducta es proporcional a la suma ponderada de las creencias de una persona sobre los resultados de esa conducta y la importancia que le otorga a cada uno de ellos.

## 2. Normas subjetivas

Este componente hace referencia a la percepción que tiene el individuo sobre la presión social o expectativas normativas que influyen en su decisión de ejecutar un comportamiento. Está determinado por creencias normativas, entendidas como la percepción de la probabilidad de que personas o grupos de referencia significativos como familiares, amigos, docentes u otras figuras relevantes, aprueben o desapruében la realización de una determinada conducta. Estas creencias normativas se ponderan por la motivación por cumplir con la expectativa del referente, es decir, el grado de importancia que el individuo asigna a la aprobación o desaprobación de dichas personas. En conjunto, este componente refleja la dimensión social del proceso decisional, reconociendo que las conductas no se desarrollan en aislamiento, sino en un contexto de influencias interpersonales y culturales (Ajzen, 1991).

$$SN \propto \sum_{i=1}^n n_i \times m_i \quad (2)$$

*Variables que influyen en la Norma subjetiva:*

*n<sub>i</sub>: Creencia normativa sobre la expectativa de la persona i*

*m<sub>i</sub>: Motivacion para cumplir dicha expectativa*

Esto quiere decir que la norma subjetiva hacia la conducta es proporcional a la suma ponderada de las creencias de una persona sobre la expectativa de otros y la motivación que tiene para cumplir con cada expectativa.

## 3. Control conductual percibido:

Este componente se refiere a la percepción que tiene una persona sobre su capacidad para realizar una conducta particular. Se fundamenta en las creencias de control, entendidas como

la evaluación subjetiva de la presencia o ausencia de factores que pueden facilitar o dificultar la ejecución del comportamiento. Estas creencias abarcan aspectos como recursos disponibles, habilidades personales, oportunidades contextuales y posibles barreras u obstáculos. Cada creencia de control se pondera en función del poder percibido de dichos factores, es decir, la medida en que se considera que estos elementos pueden influir efectivamente en la ejecución de la conducta. En conjunto, el control conductual percibido refleja el grado de autonomía percibida por el individuo para llevar a cabo una acción, reconociendo que no todos los comportamientos dependen exclusivamente de la voluntad personal (Ajzen, 1991).

$$PBC \propto \sum_{i=1}^n c_i \times p_i \quad (3)$$

*c<sub>i</sub>: Creencia de control sobre el factor i*

*p<sub>i</sub>: Poder percibido de ese factor para facilitar o inhibir el comportamiento*

*Variables que influyen en el Control conductual percibido:*

Esto quiere decir que el control conductual percibido hacia una conducta es proporcional a la suma ponderada de las creencias de una persona sobre los factores que la facilitan o impiden y el poder que le otorga a cada uno de esos factores.

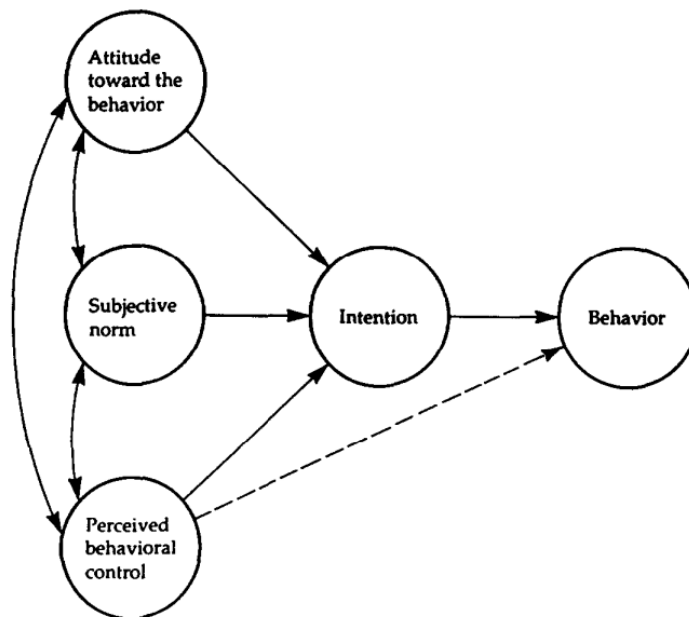


Figura 2. Teoría del comportamiento planeado

Fuente: The theory of planned behavior (Ajzen, 1991, p.182)

Tal como se muestra en la figura 2, los tres componentes principales de la TPB - la actitud hacia el comportamiento, las normas subjetivas y el control percibido- influyen directamente en la intención de comportamiento. No obstante, el control conductual percibido no solo incide en la intención, sino que puede ejercer un efecto directo sobre el comportamiento, especialmente cuando dicha percepción refleje con precisión las condiciones reales. En este sentido, si una persona considera que posee los recursos, habilidades y oportunidades necesarias para ejecutar una conducta, y esta percepción es congruente con la realidad, el control percibido puede actuar como sustituto del control real, influyendo directamente en la probabilidad de que el comportamiento se lleve a cabo (Ajzen, 1991).

### 2.3. Autorregulación del aprendizaje

En el ámbito educativo, los estudiantes a menudo atribuyen sus dificultades de aprendizaje a una supuesta falta de habilidades o capacidades innatas en determinadas materias, en lugar de considerar la influencia de sus propios procesos autorregulatorios. Muchos de ellos no establecen metas de estudio claras, no emplean estrategias específicas, carecen de planificación del tiempo y utilizan estándares de evaluación poco definidos, lo que les impide juzgar con precisión su nivel de preparación académica (Zimmerman, 2002b).

En este contexto, la investigación sobre la autorregulación del aprendizaje ha avanzado significativamente en las últimas décadas, con el objetivo de comprender la complejidad de los procesos implicados. Diversos modelos han sido propuestos para explicar este fenómeno.

Winne y Hadwin (1998), por ejemplo, desarrollaron el modelo COPES, que conceptualiza la autorregulación como un ciclo de toma de decisiones informadas, basado en la evaluación constante de condiciones, operaciones y resultados de aprendizaje. Posteriormente, Boekaerts (1999) propuso el modelo dual, que distingue entre la regulación orientada al aprendizaje y la regulación orientada al bienestar. El año 2000, Pintrich definió la autorregulación como un proceso activo y constructivo mediante el cual los estudiantes establecen metas y regulan su cognición, motivación y comportamiento en función del contexto académico.

Ese mismo año, Zimmerman formalizó su modelo cíclico de autorregulación, el cual no concibe este proceso como una habilidad mental aislada, sino como un mecanismo autodirigido, mediante el cual los estudiantes transforman sus habilidades mentales en competencias académicas. Desde esta perspectiva, la autorregulación es una actividad proactiva que implica establecer metas, monitorear el progreso y ajustar estrategias para optimizar el aprendizaje. El modelo de Zimmerman se estructura en tres fases interrelacionadas: (1) Previsión, (2) Desempeño y (3) Autorreflexión.

Estos modelos representan algunos de los enfoques más influyentes en la literatura sobre la autorregulación del aprendizaje. Para fines de esta investigación, se adopta el modelo propuesto por Zimmerman (2000), debido a su estructura clara y operativa para analizar los procesos autorregulatorios en entornos académicos. A diferencia de otros enfoques, como los de Pintrich, (2000) o el de Boekaerts, (1999), el modelo de Zimmerman integra de manera explícita el componente conductual, lo cual resalta especialmente la relevancia para el estudio de la persistencia académica.

A continuación, se presentan y explican las tres fases que conforman el modelo cíclico de autorregulación del aprendizaje propuesto por Zimmerman (2000).

#### 1. Fase de previsión

Esta etapa inicial del modelo cíclico de autorregulación del aprendizaje comprende dos procesos fundamentales. (1) Analizar la tarea: implica establecer metas y planificar estratégicamente. La evidencia indica que los estudiantes que establecen metas próximas y concretas tienden a alcanzar un mayor éxito académico. (2) Automotivación: se sustenta principalmente en las creencias de autoeficacia, es decir, en la percepción que tiene el estudiante sobre sus capacidades personales y sus expectativas respecto del esfuerzo realizado (Zimmerman, 2002b).

## 2. Fase de desempeño

Esta fase se centra en la ejecución activa de las estrategias planificadas durante la etapa de previsión y comprende dos procesos principales. (1) Autocontrol: implica la aplicación deliberada de tácticas o estrategias previamente seleccionadas en la fase de previsión, tales como el uso de imágenes mentales, auto instrucciones, focalización de la atención y otras estrategias que facilitan la concentración y el manejo efectivo del tiempo. (2) Autoobservación: permite a los estudiantes monitorear sus propios comportamientos a través del registro sistemático de eventos o la autoexperimentación. Esta práctica permite identificar patrones de acción y comprender las causas de determinados resultados, como por ejemplo, el análisis del uso del tiempo durante el estudio (Zimmerman, 2002b).

## 3. Fase de reflexión

La fase de reflexión se activa una vez finalizada la tarea académica y comprende dos procesos clave. (1) Autojuicio: implica la evaluación personal del desempeño mediante la comparación con criterios establecidos, tales como resultados previos, estándares externos o el rendimiento de otros. Este proceso también incluye la atribución causal, es decir, la interpretación que el estudiante realiza sobre las causas de los errores o éxitos, lo cual influye directamente en su motivación futura y en la adopción de nuevas estrategias. (2) Autorreacción: abarca las respuestas emocionales y comportamentales frente al propio desempeño. Estas reacciones pueden ser de carácter afectivo, tales como sentimientos de autosatisfacción, frustración, orgullo, entre otros, y también puede manifestarse como respuestas adaptativas o defensivas. Las respuestas adaptativas implican ajustes constructivos en los métodos de estudio con el fin de mejorar el aprendizaje, mientras que las respuestas defensivas buscan proteger la autoimagen del estudiante, lo que puede traducirse en conductas de evitación o retirada ante nuevas oportunidades de evaluación (Zimmerman, 2002b).

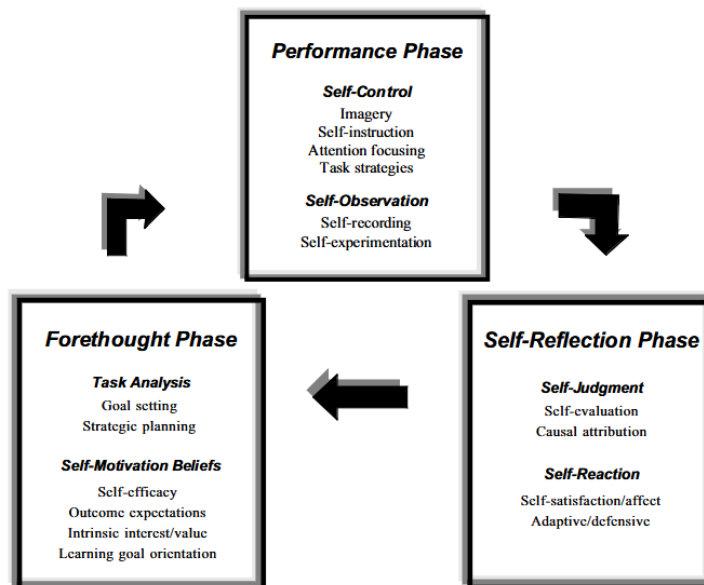


Figura 3. Modelo cíclico propuesto por Zimmerman 2000

Fuente: *Becoming a Self-Regulated Learner: An Overview*, Zimmerman (2002)

Según Zimmerman (2002), los estudiantes novatos en autorregulación tienden a adoptar un enfoque reactivo frente al aprendizaje. Este grupo suele omitir la planificación anticipada, basando su desempeño en comparaciones con otros, lo que frecuentemente conduce a atribuciones de fracaso relacionadas con su supuesta falta de capacidad. Estas percepciones, a su vez generan bajos niveles de satisfacción y pueden desencadenar respuestas defensivas, como la evitación de nuevas oportunidades de aprendizaje.

En contraste, los estudiantes expertos en autorregulación adoptan un enfoque proactivo. Se caracteriza por altos niveles de automotivación, el establecimiento de metas jerárquicas y una mayor satisfacción personal, lo que favorece una motivación sostenida y un desempeño académico eficaz.

Las diferencias entre estudiantes novatos y expertos en autorregulación son significativas y relevantes desde el punto de vista educativo. Diversas investigaciones han demostrado que los procesos autorregulatorios pueden enseñarse y desarrollarse, y que su incorporación en contextos formativos tiene un impacto positivo tanto en la motivación como en el rendimiento académico (Schunk & Zimmerman, 1998, citado en Zimmerman, 2002). Esta evidencia respalda la necesidad de implementar estrategias pedagógicas que promuevan la autorregulación desde etapas tempranas, permitiendo que los estudiantes novatos transformen gradualmente su enfoque reactivo en uno proactivo.

Diversas investigaciones han demostrado que las habilidades de autorregulación del aprendizaje son fundamentales para el éxito académico, especialmente durante las etapas iniciales de la vida universitaria. En esta línea, Kitsantas et al., (2008), llevaron a cabo un estudio cuantitativo de diseño no experimental, correlacional y predictivo, cuyo objetivo fue analizar si variables como la autorregulación del aprendizaje y la autoeficacia académica podían predecir el rendimiento académico en estudiantes universitarios. La muestra estuvo compuesta por 196 estudiantes de primer año, con edades entre los 18 y 20 años. Los resultados del estudio destacaron la importancia de estrategias como la planificación, el manejo del tiempo, la búsqueda de ayuda y la persistencia ante la dificultad, todas ellas estrechamente vinculadas con los procesos conductuales descritos en el modelo cíclico de autorregulación propuesto por Zimmerman. Estos hallazgos refuerzan la relevancia de promover el desarrollo de habilidades autorregulatorias en contextos educativos, especialmente en los primeros años de formación superior.

#### 2.4. Relación entre la teoría del comportamiento planificado y el modelo de autorregulación del aprendizaje SRL

Comprender cómo y por qué los estudiantes persisten, se motivan y regulan su aprendizaje requiere cada vez más la integración de enfoques teóricos diversos, especialmente en un contexto educativo transformado por el auge de las tecnologías digitales. Estos cambios han modificado significativamente los entornos de aprendizaje, exigiendo nuevas formas de interpretar la toma de decisiones estudiantil. En esta línea, diversos estudios han combinado la teoría del comportamiento planificado (Ajzen 1991) y el modelo de autorregulación del aprendizaje, generando marcos explicativos robustos.

La convergencia entre ambos modelos permite comprender no solo las intenciones conductuales derivadas de la actitud, norma subjetiva y el control percibido, sino también las estrategias cognitivas, metacognitivas y motivacionales que caracterizan los procesos de aprendizaje autorregulado.

Un ejemplo de esta integración teórica se encuentra en el estudio de Lung-Guang (2019), quien examinó una muestra de 222 estudiantes universitarios en Taiwán para analizar los determinantes de la intención de participar en cursos masivos abiertos en línea (MOOCs). Los resultados indicaron que el modelo conjunto TPB y autorregulación, ofrecía una capacidad predictiva superior en comparaciones con cada modelo por separado. Además, se evidenció que, variables como la actitud hacia el aprendizaje en línea, las normas subjetivas y la

percepción de control conductual, ejercían un efecto directo sobre la intención de participación, mientras que las estrategias de autorregulación desempeñan un papel mediador en dicho proceso.

Variabes del SRL	Variabes de la TPB
TI: Interés en la tarea	SN: Norma subjetiva
SE: Autoeficacia	ATT: Actitud
GS: Establecimiento de metas	PBC: Control conductual percibido
	BI: Intención conductual.

Tabla 1. Variabes de los modelos SRL y TPB

Fuente: Modelo integrado de comportamiento planificado y autorregulación del aprendizaje (adaptado de Lung-Guang, 2019).

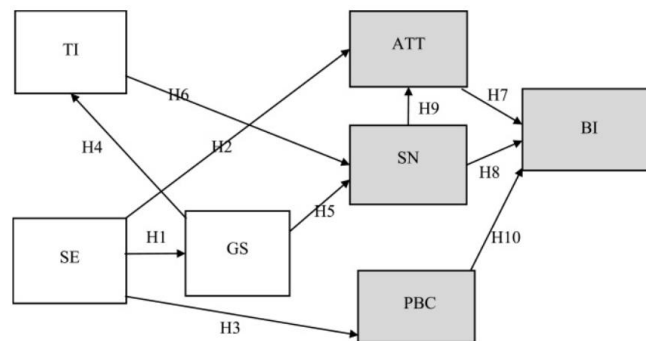


Figura 4. Modelo conjunto TPB y SRL

Fuente: Modelo integrado de comportamiento planificado y autorregulación del aprendizaje (adaptado de Lung-Guang, 2019).

Una aproximación reciente a la integración entre el modelo SRL y la TPB, fue propuesto por Jiang et al (2022), quienes desarrollaron y validaron un modelo teórico orientado a explicar la intención de autorregulación en contextos de aprendizaje combinado. Mediante un estudio cuantitativo, con una muestra de 604 estudiantes, los autores emplearon un modelo de ecuaciones estructurales para analizar como variables contextuales (como satisfacción con la carrera y apoyo del docente) influían en la actitud hacia el SRL, y a través de esta, en la intención de autorregularse. Los resultados evidenciaron que dichas variables contextuales tienen un impacto significativo en la disposición de los estudiantes para autorregular su aprendizaje en entornos híbridos (Jiang et al., 2022). Algunos de los resultados se muestran a continuación:

Relación		p- valor	Resultado
Actitud hacia intención del SRL.	0.454	< 0.001	Significativo
Control conductual percibido (PBC) hacia intención del SRL.	0.183	< 0.001	Significativo
Norma subjetiva (SN) hacia intención del SRL.	0.301	< 0.001	Significativo
Apoyo docente percibido (PTS) hacia intención del SRL	0.082	0.021	Significativo
Satisfacción con la carrera (MS) hacia intención de SRL.	-0.012	0.618	No significativo
MS-> actitud-> intención	0.053	0.024	Significativo efecto mediador
MS-> PBC-> intención	0.098	< 0.001	Significativo efecto mediador
PTS-> actitud-> intención	0.249	< 0.001	Significativo efecto mediador
PTS-> SN -> intención	0.196	< 0.001	Significativo efecto mediador

Tabla 2.Relación entre la TPB y el SRL

Fuente :Adaptado de Students' Intention toward Self-Regulated Learning under Blended Learning Setting: PLS-SEM Approach, por (Jiang et al., 2022)

Jiang et al., (2022), identificaron que la actitud hacia el SRL constituye el predictor más fuerte de la intención de autorregularse, lo que sugiere que una visión positiva sobre SRL incrementa significativamente la disposición de los estudiantes a aplicarlo.

Otro ejemplo de la convergencia es el programa GEAR UP, el cual examinó en una muestra de 118 estudiantes, como la autoeficacia, las normas subjetivas y las estrategias de autorregulación influían en la intención de los estudiantes de involucrarse activamente en procesos educativos. Evidenció que la autoeficacia y las normas subjetivas son predictores significativos de la intención de autorregular el aprendizaje, la cual se traduce en prácticas como el monitoreo, la planificación y la reflexión (Ellis & Helaire, 2023).

## 2.5. El impacto del orden de dificultad y la autoeficacia en el desempeño y la persistencia académica

La forma en que se presenta la tarea influye de manera significativa en el comportamiento del estudiante, afectando tanto su desempeño como en su motivación. Diversos estudios han demostrado que iniciar con ítems de menor dificultad se asocia con un mayor número de respuestas correctas y una menor probabilidad de abandono. Desde una perspectiva psicológica, enfrentar primero preguntas sencillas puede aumentar la confianza del participante, lo que a su vez refuerza su disposición a perseverar en la tarea (Anaya et al., 2022). En esta misma línea, hallazgos experimentales indican que los participantes que comenzaron con ítems fáciles mostraron mayor persistencia, intentaron resolver más ítems y tuvieron mayor probabilidad de completar la prueba en comparación con aquellos que comenzaron por ítems difíciles (Miller & Andrade, 2020).

Al enfrentar una evaluación, no solo interviene la dificultad objetiva de la tarea, sino también la percepción subjetiva de la dificultad, la cual puede estar mediada por el nivel de autoeficacia del estudiante. Numerosos estudios han evidenciado el rol central de la autoeficacia en el comportamiento académico, mostrando su influencia tanto en la motivación como en el desempeño académico. Por ejemplo, se ha demostrado que los estudiantes que reciben mensajes diseñados para fortalecer sus creencias de autoeficacia, tienden a obtener mejores puntajes en los exámenes en comparación con aquellos que reciben mensajes neutros (Jackson, 2002). En entornos virtuales, se ha observado que breves intervenciones centradas en la autoeficacia pueden aumentar significativamente las creencias de autoeficacia, aunque no siempre se traduce en mejoras inmediatas en el rendimiento (Keller & Szakál, 2021).

Tanto en contextos presenciales como en línea, la autoeficacia ha demostrado ser un factor clave para predecir el rendimiento académico y la motivación. En ambientes de aprendizaje en línea, los estudiantes con alta autoeficacia en el uso de internet no solo obtuvieron mejores resultados en los exámenes finales, sino que también mostraron mayor confianza (Chang et al., 2014). De forma similar, en un estudio presencial realizado en un curso de introducción a la economía, se evidenció que la autoeficacia para la resolución de problemas fue un predictor de la motivación y el desempeño en evaluaciones. Además, tanto la autoeficacia académica como la autoeficacia para la resolución de problemas predijeron la calificación esperada por los estudiantes (Ramos Salazar & Hayward, 2018).

Por otra parte, además de la autoeficacia, la autorregulación del aprendizaje también desempeña un rol fundamental en la mejora del rendimiento y la perseverancia del estudiante. Diversos estudios, han demostrado que, especialmente en entornos virtuales, la combinación de mensajes orientados a la autorregulación con estrategias de retroalimentación mejora significativamente el desempeño en tareas complejas. En particular, se ha observado que los estudiantes que reciben instrucciones autorregulatorias, junto con retroalimentación diferida, no solo obtienen mejores resultados, sino que también desarrollan una mayor precisión metacognitiva (Wang et al., 2023).

### 3. Capítulo 3: Metodología

#### 3.1. Enfoque y diseño de la investigación

El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo con un diseño experimental con asignación aleatoria a los 4 grupos de estudio, definidos como: (1) control, (2) intervención de adversidad, (3) intervención de autoeficacia y (4) intervención: Adversidad + Autoeficacia.

El objetivo fue evaluar la persistencia conductual en los participantes mediante una tarea de razonamiento abstracto de dificultad progresiva, contrastando las 3 condiciones experimentales con el grupo control.

	Autoeficacia=0	Autoeficacia=1
Adversidad=0	control	Grupo A
Adversidad=1	Grupo B	Grupo C

Tabla 3. Grupos experimentales

Fuente: Elaboración propia

- I. Grupo control: Este grupo operó bajo condiciones estándar, sin manipulación experimental. Los participantes recibieron (1) mensajes neutros, (2) orden progresivo de dificultad, (3) posibilidad de volver atrás y saltar preguntas. Estas condiciones permitieron establecer una línea base para los análisis.
- II. Grupo A: Los participantes de este grupo fueron expuestos a una condición de adversidad operacionalizada mediante dos componentes: (1) orden alterado de dificultad y (2) restricción de navegación (sin posibilidad de retroceder ni omitir preguntas). La interfaz de inicio mantuvo un mensaje neutro. Esta intervención fue diseñada para aumentar la carga cognitiva y limitar las estrategias de autorregulación disponibles.
- III. Grupo B: Este grupo recibió una intervención motivacional al inicio de la actividad mediante un mensaje previo al comienzo de los ejercicios, diseñado para activar las creencias de autoeficacia y fomentar estrategias de autorregulación del aprendizaje. Se mantuvo el orden progresivo de dificultad, y se permitió la navegación libre por la interfaz. Esta configuración ofreció un entorno favorable para el desarrollo de la actividad.
- IV. Grupo C: Los participantes de este grupo fueron expuestos simultáneamente a condiciones de adversidad y autoeficacia. La interfaz presentó el mismo mensaje motivacional del Grupo B, pero se aplicó la misma condición de adversidad del Grupo

A. Esta configuración permitió evaluar el efecto combinado de alta exigencia estructural y soporte motivacional.

### 3.2. Participantes

Se realizó un muestreo por conveniencia, el cual estuvo compuesto por 103 estudiantes universitarios, principalmente de carreras de ingeniería. Se estableció como criterio de inclusión ser alumnos regulares de la Universidad de Concepción.

### 3.3. Variables

Variable dependiente: Persistencia conductual, la cual se operacionalizó mediante indicadores registrados en la plataforma web PoCoPI, sustentado en el marco teórico del estudio.

- I. Tiempo total dedicado a preguntas donde el tiempo individual superó una desviación estándar el promedio personal: refleja el componente de esfuerzo sostenido y control de la conducta.
- II. Total, de *hovers* sobre respuestas posibles: los *hovers* se refieren a la acción de mover el cursor del mouse sobre una opción de respuesta sin llegar a hacer clic en ella. Se vinculan con el monitoreo metacognitivo, donde el estudiante evalúa las opciones antes de emitir una respuesta.
- III. Total, de respuestas revistadas: evidencia un proceso de autorreflexión y ajuste estratégico.

La definición de los indicadores se ajusta al modelo SRL, los cuales se manifiesta en la intención conductual proveniente de la TPB, determinado principalmente por la percepción de control (autoeficacia). Cuando un participante considera que posee las capacidades necesarias para enfrentar una tarea difícil es más probable que dedique tiempo adicional, explore múltiples opciones y revise opciones. Esto se vincula con la evidencia empírica que vincula la autoeficacia con la perseverancia ante la dificultad. (Bandura, 1978; Ajzen, 2002)

### Variables independientes

El experimento contempló dos tipos de variables independientes. En primer lugar, aquellas derivadas de los autorreportes de los cuestionarios, seleccionadas en función del marco teórico de la investigación. En segundo lugar, se consideraron las variables correspondientes a las condiciones experimentales.

- I. Control conductual percibido (Autoeficacia): Obtenida mediante el pre y post test, en escala de 1 a 7.
- II. Autorregulación del aprendizaje: Obtenida mediante pre y post test, en escala de 1 a 5.
- III. Perseverancia del esfuerzo: Obtenida mediante el pre y post test en escala de 1-4.
- IV. Adversidad: Condición experimental que modifica el orden progresivo de dificultad de las preguntas.
- V. Interfaz de inicio: Condición experimental que modifica el mensaje de inicio en la plataforma

### 3.4. Materiales

#### 3.4.1. Matrices Progresivas de Raven

Las Matrices Progresivas de Raven (RPM), fueron desarrolladas en 1938 por John C. Raven, psicólogo británico, con el objetivo de medir la capacidad cognitiva general o más específicamente la capacidad eductiva. Esta se refiere a la habilidad para identificar patrones, razonar analíticamente y resolver problemas novedosos. Raven describió la prueba como un “test de observación y pensamiento claro”. Cada problema de la escala es en realidad la ‘madre’ o ‘fuente’ de un sistema de pensamiento, mientras que el orden de presentación entrena en el método de trabajo. De allí el nombre de ‘Matrices Progresivas’” (Raven, John et al., 1993, p. 50).

Existen tres tipos de RPM, diseñadas para evaluar distintos niveles de capacidad cognitiva:

- I. Matrices Progresivas General (MPG): primera versión, diseñada para cubrir la mayor cantidad de población, desde niños pequeños a adultos mayores.
- II. Matrices Progresivas Coloreadas (MPC): adaptadas para individuos con habilidades cognitivas en el cuartil inferior de la distribución, como niños pequeños o personas mayores con deterioro cognitivo.
- III. Matrices Progresivas Avanzadas (MPA): dirigidas a personas con habilidades cognitivas superiores, ubicadas en el cuartil superior (Raven, John et al., 1993).

#### Matrices Progresivas estándar (SPM)

La versión estándar de las RPM constituye la versión básica del test. Esta compuesta por cinco series de doce ítems cada una sumando un total de sesenta problemas. Cada serie comienza con un ítem de solución evidente y progresa en dificultad, construyendo una secuencia lógica que permite medir la capacidad de razonamiento analítico sin inducir fatiga excesiva (Raven, John et al., 1993).

### *Estructura de los ítems*

Los ítems consisten en matrices visuales incompletas. La tarea del evaluado es seleccionar entre varias opciones, la figura que completa correctamente la matriz. Esta estructura permite evaluar la capacidad de razonamiento abstracto sin depender del lenguaje o conocimientos previos (Raven, John et al., 1993).

Aunque el manual señala que la prueba está diseñada para evitar el agotamiento del evaluado, investigaciones recientes han explorado versiones abreviadas con el fin de reducir la fatiga y mantener la motivación. Estas versiones han demostrado contar con validez psicométrica y han sido validadas en diferentes poblaciones (Langener et al., 2022; Poulton et al., 2022; Van der Elst et al., 2013). En esta misma línea, estudios recientes han demostrado que versiones abreviadas del test no solo reducen la fatiga, sino que también contribuyen a mantener la motivación de los participantes (Kramer & Huizenga, 2023). Asimismo, la incorporación de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial y el seguimiento ocular, ha mostrado resultados prometedores al permitir predicciones más precisas con una menor cantidad de datos, lo que podría traducirse en una reducción significativa en el tiempo de aplicación y una optimización de los recursos disponibles (Ma & Jia, 2024).

### *Tarea experimental*

Con el objetivo de medir persistencia conductual, se utilizó una versión abreviada de las MPG, desarrollada y validada por Van der Elst et al. (2013). Cuenta con 36 ítems distribuidos en 3 niveles de dificultad progresiva B, C Y D.

A continuación, se presenta un ejemplo de la primera y última pregunta incluidas en la tarea experimental.

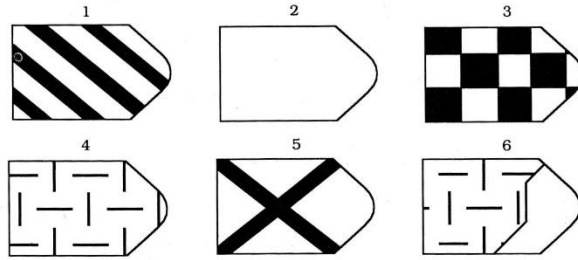
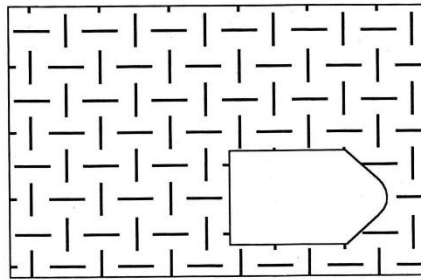


Figura 5. Ejercicio de práctica

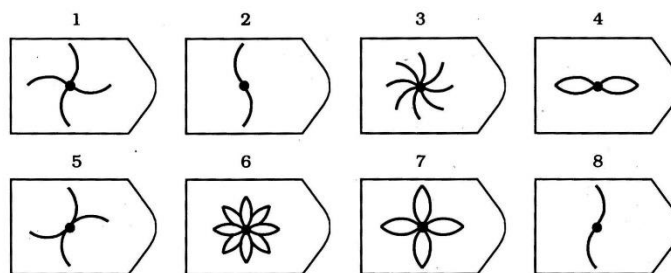
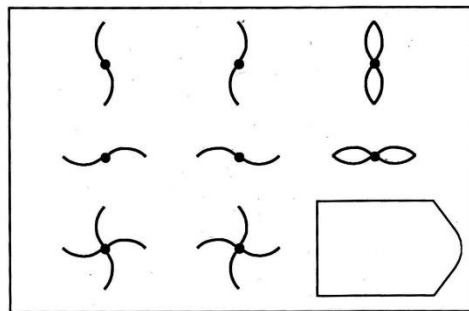


Figura 6. Último ítem de la actividad

### 3.4.2. Plataforma web

La tarea experimental fue implementada en la Universidad de Concepción, mediante el software PoCoPI (Proof of Psycho-Informatics), una herramienta diseñada específicamente para este proyecto, con el propósito de administrar pruebas de razonamiento abstracto en un entorno controlado. A diferencia de plataformas disponibles en línea, PoCoPI no es de acceso público y fue diseñada exclusivamente para esta etapa del estudio, lo que permitió adaptar sus funcionalidades a los requerimientos metodológicos del experimento. La plataforma facilitó la asignación aleatoria de los participantes a las distintas condiciones experimentales y automatizó el registro de métricas conductuales. A continuación, se muestran algunas secciones de la plataforma.



Figura 7. Interfaz de inicio Plataforma PoCoPI

Fuente: Elaboración propia

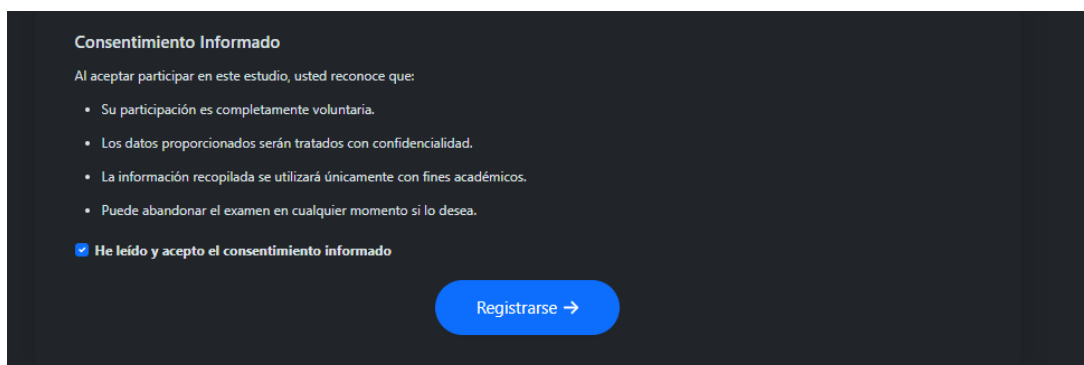


Figura 8. Consentimiento Informado plataforma PoCoPI

Fuente: Elaboración propia

**Información del Participante** ×

Tus datos serán tratados confidencialmente y serán utilizados exclusivamente con propósitos académicos.

Nombre Completo

Número de Identificación  Edad

Correo Electrónico

Figura 9. Registro de participantes, plataforma PoCoPI

Fuente: Elaboración propia

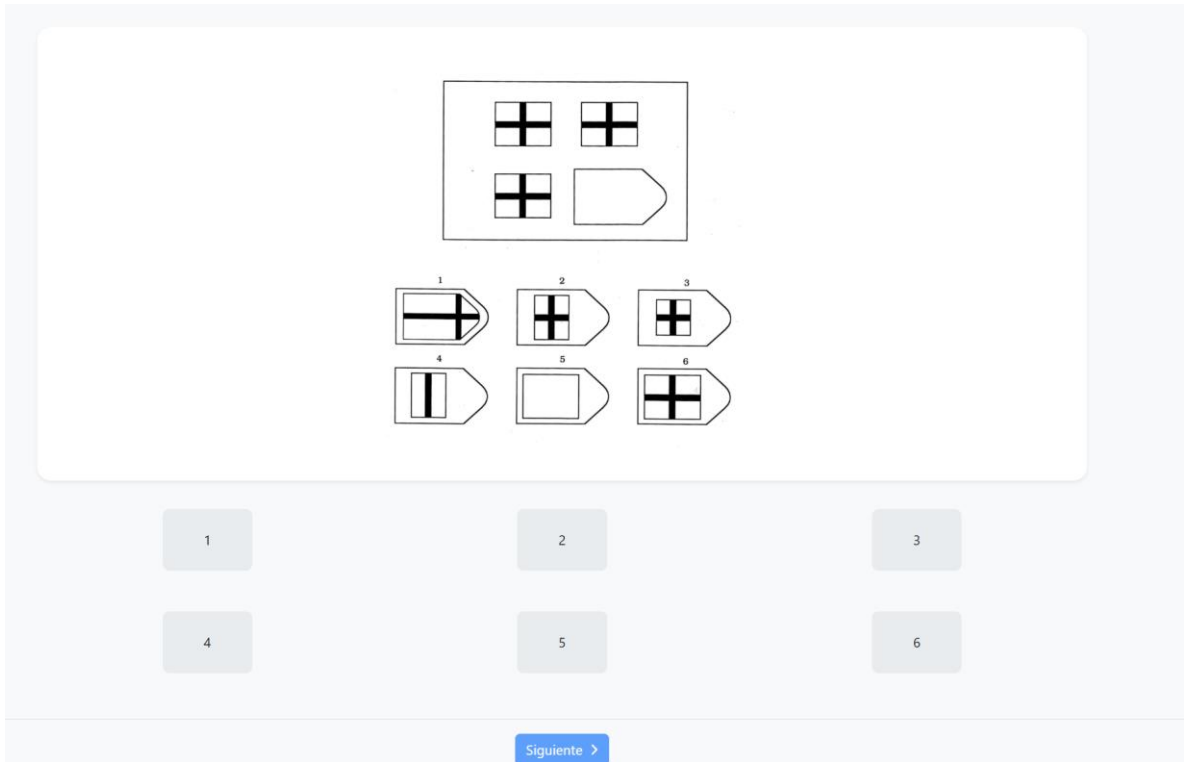


Figura 10. Pregunta y alternativas del test

Fuente: Elaboración propia

### 3.4.3. Cuestionarios

#### I. Cuestionario demográfico

Se elaboro un cuestionario compuesto por cinco preguntas, orientado principalmente a caracterizar la muestra e identificar proyecciones futuras.

#### II. Cuestionario Grit-S

Con el propósito de evaluar la persistencia autorreportada se utiliza la versión abreviada de la escala Grit-S, desarrollada por Duckworth y Quinn 2009, adaptada al español por Arco-Tirado et al., 2018. La versión consta de 8 ítems, para fines de este estudio solo se consideraron los 4 ítems relacionados con la perseverancia del esfuerzo.

#### III. Cuestionario IPAA

Para evaluar la autorregulación del aprendizaje se seleccionan 3 ítems del inventario de procesos de autorregulación del aprendizaje (IPAA), las cuales abarcaron las 3 fases del modelo de autorregulación del aprendizaje.

#### IV. Cuestionario de control conductual percibido

Este constructo es extraído de la teoría del comportamiento planificado, se seleccionaron 3 ítems de acuerdo las pautas establecidas de cuestionarios propuesto por Ajzen (2006). Los ítems fueron adaptados al contexto de estudio.

### 3.5. Validación piloto

Se llevó a cabo una fase de validación previa al experimento principal, cuyos procedimientos metodológicos y resultados están documentados en un manuscrito actualmente en preparación Barbay et al., (2025). Esta etapa se desarrolló entre los días 3, 4, 11 y 12 de junio de 2025 en jornadas de mañana y tarde, con el objetivo de asegurar equivalencia entre formatos y verificar la adecuada implementación de la tarea experimental.

La validación se realizó en dos modalidades: papel y digital. La tarea cognitiva seleccionada fue una versión adaptada de las Matrices Progresivas de Raven, basada en el material desarrollado por Pérez-Salas et al., (2012).

Para este estudio se utilizaron diez ejercicios en sus versiones adaptadas: una contextual a color y otra abstracta a color, además de tres ejercicios de práctica en cada caso. Los ítems de la

prueba correspondieron a los primeros diez ejercicios de la serie E de las MPG adaptados mientras que los ejercicios de practica fueron versiones adaptadas de los ítems C3, C6 y D3.

A continuación, se presenta un ejemplo ilustrativo de las MPG en sus versiones adaptadas, tanto contextual como a color.

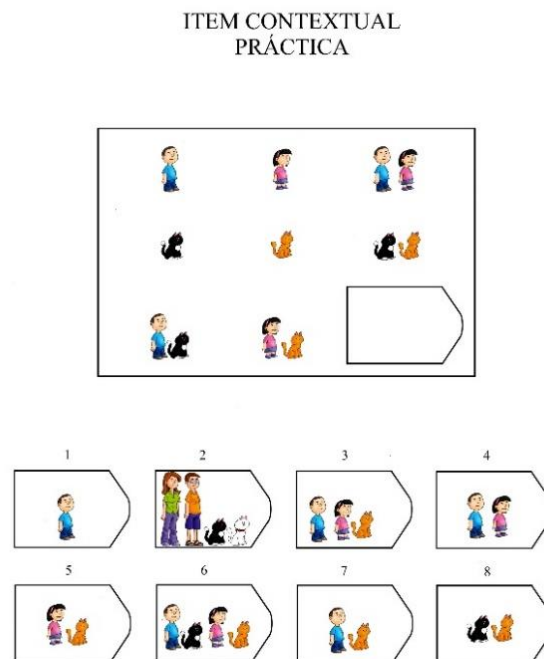


Figura 11. ítem práctica, contextual

Fuente: Adaptado de A comparison between element salience versus context as item difficulty factors in Raven's Matrices, por C. P. Pérez-Salas, D. L. Streiner, y M. J. Roberts, 2012

ITEM SALIENTE  
PRÁCTICA

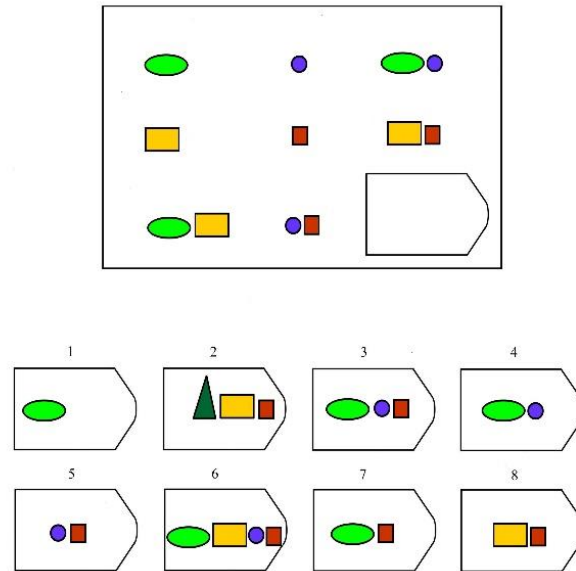


Figura 12. Ítem práctico, abstracto a color

Fuente: Adaptado de A comparison between element salience versus context as item difficulty factors in Raven's Matrices, por C. P. Pérez-Salas, D. L. Streiner, y M. J. Roberts, 2012

El proceso de validación contó con una participación general de 47 estudiantes distribuidos en dos grupos ( $n_{papel} = 23$  ;  $n_{digital} = 24$ ), seleccionados por conveniencia.

La validación del software PoCoPI y de la tarea experimental constituyó una etapa fundamental en la metodología del estudio, al permitir asegurar que los resultados obtenidos no estuvieran comprometidos por sesgos técnicos o procedimentales. La verificación del correcto funcionamiento del software, junto a la confirmación del rendimiento de los participantes fue comparable entre grupos en ausencia de dificultades operativas o de interpretación, proporcionando una base sólida para el desarrollo del experimento principal. Esta validación permite atribuir con mayor certeza las diferencias observadas en los resultados en la manipulación de las variables independientes, fortaleciendo la validez interna del estudio.

### 3.6. Procedimiento

El estudio se enmarcó en un entorno controlado, en los laboratorios IS-1 e IS-2, del edificio ingeniería en sistemas de la Universidad de Concepción. Se llevó a cabo entre los días 9, 10, 11, 25, 26 y 27 de julio del 2025, en horarios desde las 12 a las 19 pm.

La convocatoria a participar del experimento se difundió principalmente mediante canales digitales y presencial, entre ellos se encuentran los canales institucionales, como correos electrónicos masivos, enviado por el jefe de carrera de Ingeniería Civil Industrial, correos de los profesores guías de la memoria de título, publicación de afiches digitales en Instagram difundidos por FI facultad de ingeniería Udec, Liga de la ciencia Udec, WIE Udec, entre otros, y mediante recomendación directa entre estudiantes participantes del estudio. La inscripción se gestionó principalmente mediante un formulario en línea, y correo electrónico.

La actividad comenzó con una breve descripción de los objetivos del estudio en conjunto con la explicación de la tarea, la aceptación del consentimiento informado y la identificación de los participantes en la plataforma web.

#### 3.6.1. Intervención

##### I. Pretest

Autoadministrado mediante el software PoCoPI, el pretest consistió en 15 preguntas que incluían variables demográficas, mediciones de perseverancia del esfuerzo, de autorregulación del aprendizaje y de control conductual percibido. La duración del pretest no era estricta, variaba en función del tiempo que cada estudiante destinaba para responder.

##### II. Asignación aleatoria por grupo

Cada participante luego de registrarse era asignado aleatoriamente a uno de los 4 grupos de estudio, asegurando una probabilidad del 25% de asignación a cada grupo. La distribución fue la siguiente: Control=27; Grupo A= 32; Grupo B= 19; Grupo C= 25.

Orden asignado por la plataforma PoCoPI.

Orden progresivo	B1-B12, C1-C12, D1-D12
Orden adverso	B1-B4, D1, B5-B8, D2, B9-B12, D3, C1-C4, D4, C5-C8, D5, C9-C12, D6-D12.

Tabla 4. Orden de presentación de los ítems

Fuente: Elaboración propia

### III. Post test

El post test fue autoadministrado mediante la plataforma digital PoCoPI. Compuesto por 10 preguntas correspondientes a las mismas dimensiones del pretest, con excepción de la sección demográfica.

### IV. Duración de la actividad

Inicialmente, se estimó que la actividad tendría una duración total de 60 minutos, incluyendo la entrega de instrucciones, las respuestas a los cuestionarios y la realización de los ejercicios.

## 4. Capítulo 4: Resultados

### 4.1. Características de la muestra y asignación experimental

Del muestreo inicial de 103 participantes se excluyeron dos, debido a registros duplicados en la base de datos, obteniendo un total de 101 observaciones válidas, en un rango etario entre los 18 y 31 años con una media de 22,5 y desviación estándar de 2,31. Respecto a la distribución de género de la muestra, un 75,73% de los participantes fueron hombres y un 24,27% mujeres. La asignación aleatoria programada en la plataforma experimental PoCoPI, derivó en la siguiente distribución de participantes por grupo experimental: control (26,21%), grupo A (31,07%), grupo B (18,45%) y grupo C (24,27%).

La resolución de los ejercicios tuvo una duración promedio de 14,1 minutos, con un tiempo máximo registrado de 28,5 minutos. Este dato permite caracterizar el nivel de dedicación temporal de los participantes frente a la tarea propuesta, proporcionando una referencia sobre el ritmo general de trabajo.

### 4.2. Construcción de índices latentes

Con el fin de capturar persistencia desde una perspectiva conductual, se utilizó un análisis factorial para construir un índice latente derivado del comportamiento observable, a partir de tres indicadores provenientes de los registros primarios generados por la plataforma experimental PoCoPI. En base a los datos de interacción, se calcularon: (1) tiempo total dedicado a preguntas donde el tiempo individual supero una desviación estándar el promedio personal (`time_effort`), (2) el total de hovers sobre respuestas posibles (`totalhovers`), y (3) el total de respuestas revistadas (`totalrevisitas`). Es importante destacar que los participantes del grupo A y C no tenían la opción de revisar preguntas anteriores. Las variables fueron transformadas a puntuaciones estandarizadas (*Z-score*) para controlar diferencias de escala.

En el proceso de construcción del índice de persistencia subjetiva, se utilizó una subsección del Grit-S (Duckworth & Quinn, 2009), se utilizó también un análisis factorial, restringiendo el modelo para la existencia de un único factor. Se excluyó el primer ítem de la subescala “perseverancia del esfuerzo” debido a que, en función del tamaño muestral disponible, su inclusión generaba inestabilidad en el modelo factorial, afectando negativamente los índices de ajuste. Los tres ítems restantes mostraron una buena cohesión interna y cargas factoriales consistentes, por lo que fueron incluidos para la estimación del factor latente de persistencia subjetiva.

#### 4.3. Comparación entre la media objetiva y la media subjetiva de persistencia

Con el objetivo de evaluar la validez convergente entre las dos dimensiones de persistencia considerada objetiva y subjetiva, se examinó la correlación entre los factores latentes obtenidos mediante análisis factorial confirmatorio: el factor, derivado de la conducta observada en la plataforma y el grit, obtenido a partir de la subescala de perseverancia del esfuerzo del Grit-S. El análisis de correlación de Pearson reveló una asociación positiva y de magnitud moderada entre ambas variables ( $r = 0.32, p = 0.010$ ), lo que indica una relación estadísticamente significativa. Este resultado sugiere que los participantes que mostraron mayores niveles de persistencia conductual también tendieron a reportar mayores niveles de persistencia subjetiva. Asimismo, se observó una alta correlación entre las medidas observadas durante el desempeño del test y el índice latente de persistencia fue alta, desatacando particularmente la relación con el número de hovers.

	Persistencia	Grit-S	Hovers (n)	Tiempo (s)
Grit-S	0.32	1		
Hovers (n)	0.85	0.21	1	
Tiempo (s)	0.58	0.28	0.25	1
Revisitas (n)	0.60	0.22	0.25	0.17

Tabla 5. Comparación entre la medida objetiva y subjetiva de persistencia

Fuente: Elaboración propia

El análisis descriptivo entre medias por grupo reveló diferencias preliminares en los niveles de persistencia objetiva y subjetiva. El grupo B presentó el mayor puntaje promedio en la medida objetiva de persistencia ( $M=0.20$ ), los grupos A y C mostraron promedios negativos ( $M=-0.146$  y  $M=-0.092$ ), lo que sugiere menores niveles de persistencia conductual. En cuanto a la media subjetiva de persistencia, los grupos B y control obtuvieron la media más alta, y el grupo A tuvo valores negativos ( $M=-0.007$ ). Estos resultados indican que el grupo A, expuesto a la condición experimental de adversidad obtuvo los resultados más bajos en persistencia objetiva y subjetiva, y el grupo B con condición experimental de autoeficacia, muestra los niveles más altos de persistencia objetiva y subjetiva.

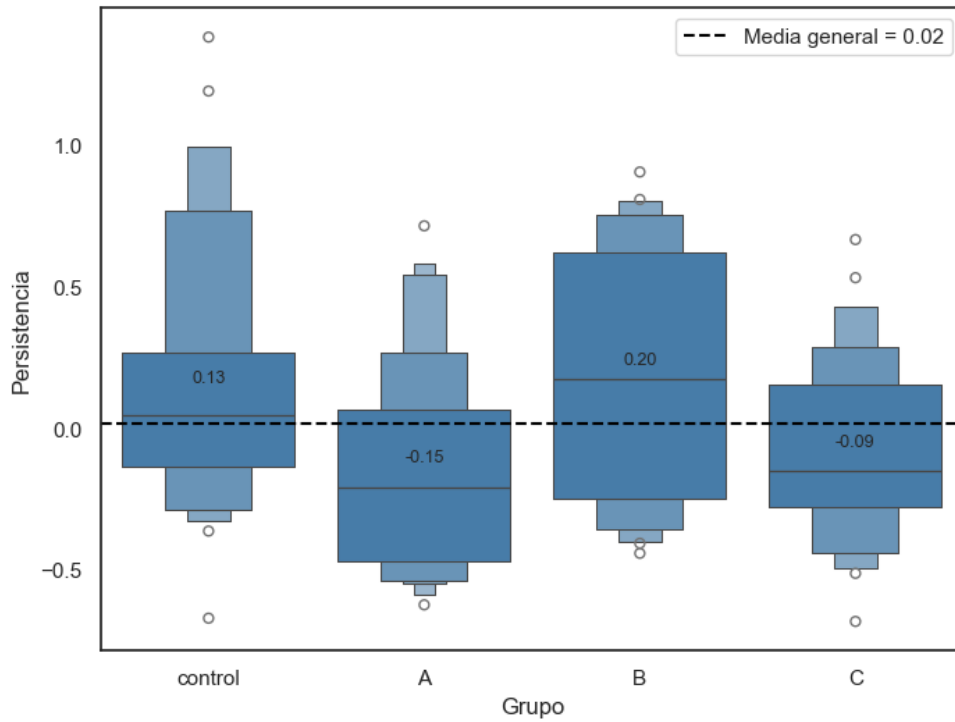


Figura 13. Niveles de persistencia por grupo experimental

Fuente: Elaboración propia

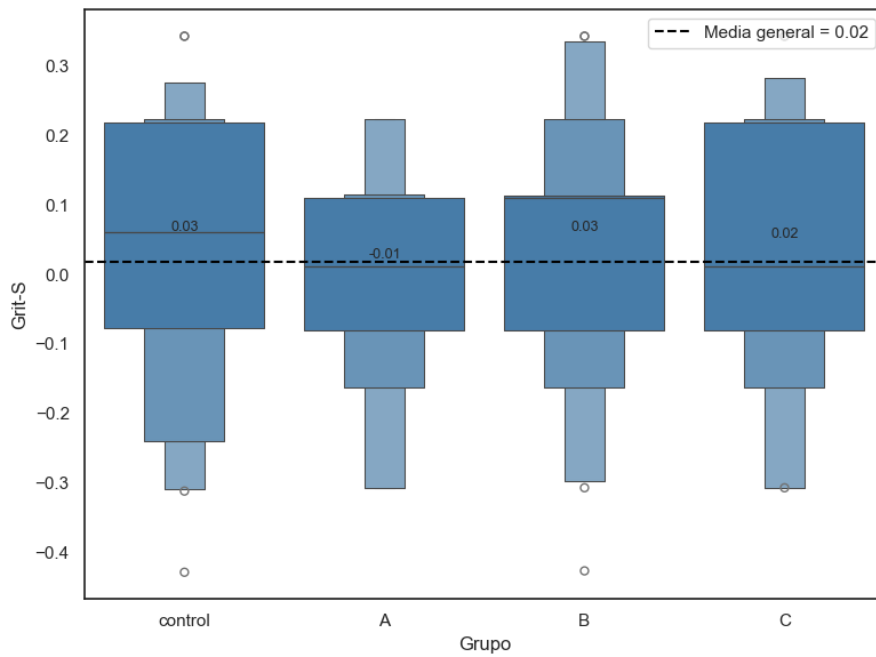


Figura 14. Niveles de Grit ex-ante por grupo experimental

Fuente: Elaboración propia

La figura 14, ilustra la relación entre la medida objetiva de persistencia, obtenida durante la realización de la tarea, y la medida subjetiva de persistencia autorreportada previamente. A través del grafico de dispersión con ajuste lineal, se observa una tendencia general positiva: a mayor nivel de persistencia objetiva, mayor puntaje en la escala Grit-S. No obstante, la dispersión de los datos revela que esta relación no es perfectamente lineal. En particular, se identifican casos en los que los participantes con altos puntajes de Grit-S no muestran conductas persistentes durante la prueba, mientras que aquellos con baja persistencia objetiva rara vez reportan niveles elevados de Grit-S. Esta simetría sugiere que, aunque existe cierta coherencia entre ambas medidas en segmentos específicos, la percepción subjetiva de la persistencia no siempre predice el comportamiento observable. Este hallazgo destaca la importancia de complementar los instrumentos de autoinforme con indicadores conductuales objetivos, con el fin de lograr una evaluación más precisa de la persistencia académica.

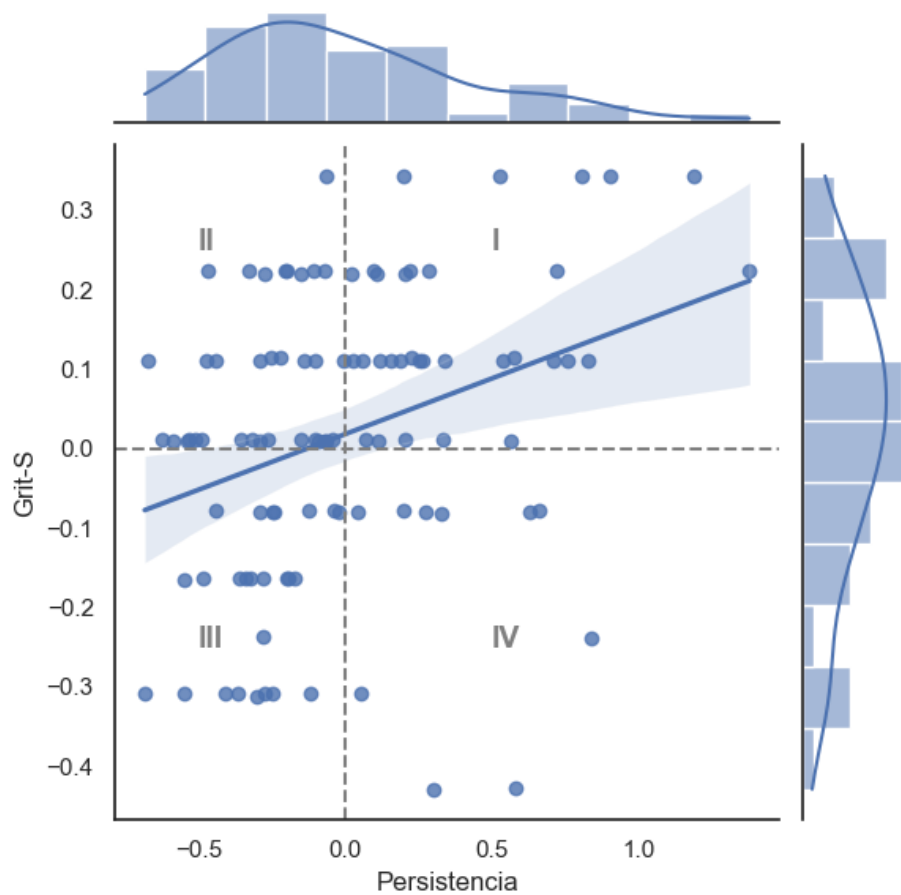


Figura 15. Relación entre persistencia objetiva y Grit ex-ante

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4. Desempeño por grupo experimental

Grupo	Media	Desviación estándar	Valor mínimo	Valor máximo
Control	34,77	2,76	27	38
(A) Adversidad	35,97	1,93	30	38
(B) Autoeficacia	34,5	3,24	28	38
(C) = (A)+(B)	36,00	1,87	31	38

Tabla 6. Cantidad promedio de respuestas correctas por condición experimental

Fuente: Elaboración propia

Grupo	Media	Desviación estándar
Control	883,71	273,98
(A) Adversidad	765,79	211,71
(B) Autoeficacia	895,72	329,99
(C) = (A)+(B)	880,46	313,98

Tabla 7. Tiempo promedio por condición experimental

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al desempeño por grupo se observa que el grupo B representa la la media mas altas en respuestas correctas, junto con los tiempos más bajos en la resolución de los ejercicios. La figura 15, muestra la distribución de respuestas correctas entre los distintos grupos experimentales. Complementariamente a lo anterior los grupos A y C exhiben altos niveles promedio de respuestas correctas, acompañados por las menores medidas de dispersión, lo que indica una mayor consistencia en el rendimiento dentro de los grupos.

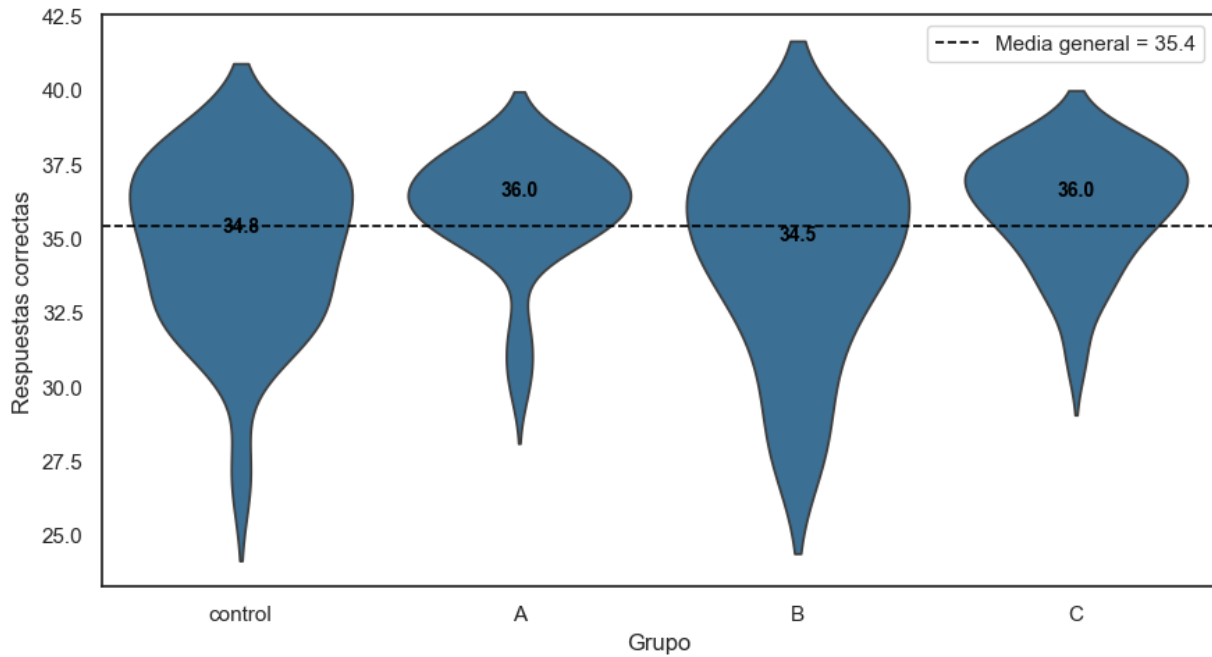


Figura 16. Cantidad de respuestas correctas por grupo experimental

Fuente: Elaboración propia

#### 4.5. Análisis comparativo de adversidad

Adversidad	Grupos A y C
No adversidad	Grupos control y B

Tabla 8. Definición de grupos adversos y no adversos

Fuente: Elaboración propia

La comparación de persistencia objetiva según la condición de adversidad revela una diferencia estadísticamente significativa entre los dos grupos evaluados. En particular, el grupo sin adversidad presentó una media de persistencia significativamente mayor ( $M=0,158$ ,  $DE=0,469$ ) en comparación con el grupo adverso ( $M=-0,122$ ,  $DE= 0,344$ ). Esta diferencia se visualiza en la figura 16, donde los datos del grupo adverso tienden a concentrarse por debajo del valor cero, lo que indica una menor tendencia a mantener el esfuerzo en condiciones exigentes.

Este hallazgo es consistente con la naturaleza de la adversidad en este estudio, que tiene un efecto mecánico sobre la persistencia, ya que fue construida a partir de variables observables, entre ellas las revisitas.

El análisis mediante el test estadístico Mann -Whitney U ( $U=1709,00$ ;  $p=0,0019$ ) confirma que la diferencia observada entre los grupos es estadísticamente significativa. Este resultado índice

que la condición de adversidad tuvo un impacto negativo sobre los niveles de persistencia conductual observada durante la tarea.

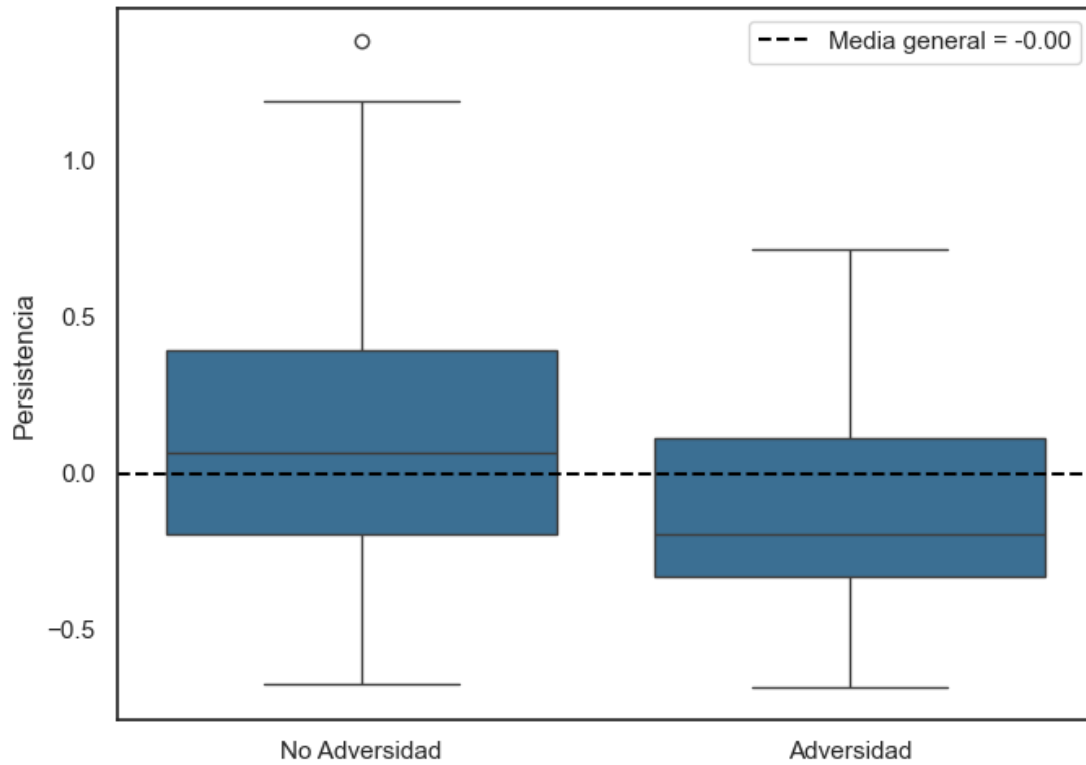


Figura 17. Niveles de persistencia, según grupo adverso vs no adverso

Fuente: Elaboración propia

#### 4.6. Comparación de desempeño

Existe evidencia de que el grupo adverso tuvo un rendimiento significativamente mayor en términos de respuestas correctas, con menor variabilidad, lo que puede interpretarse como un efecto positivo de la condición experimental adversa.

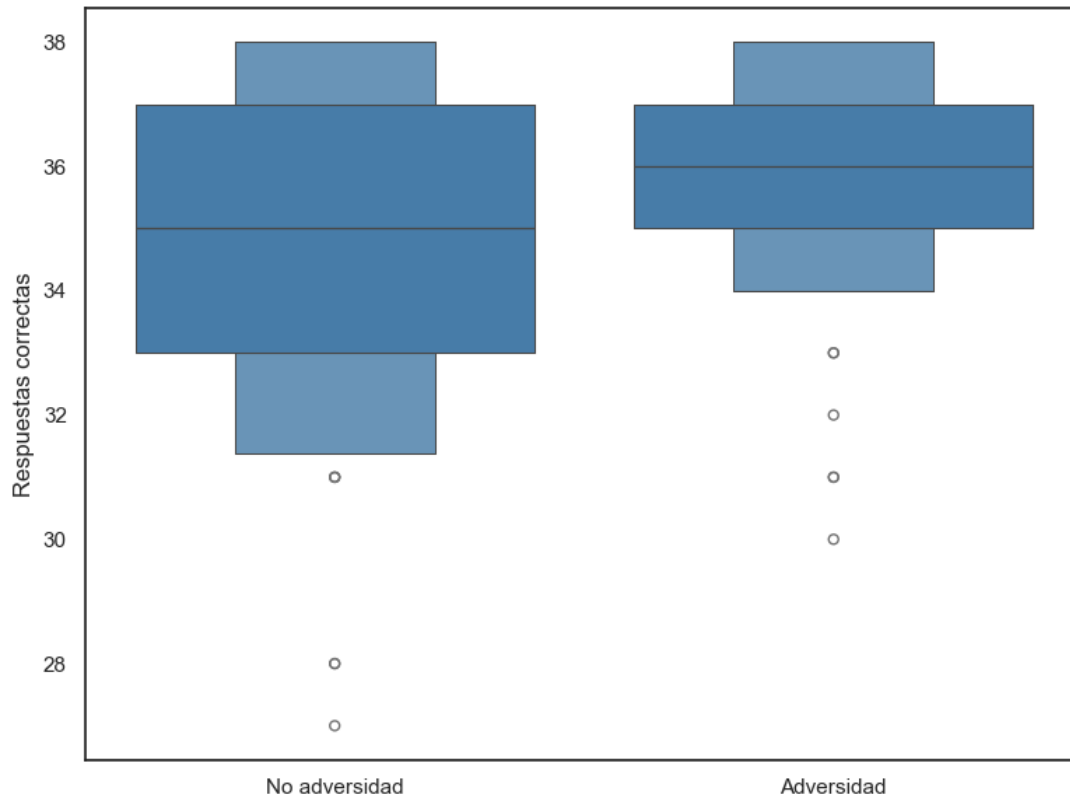


Figura 18. Comparación del desempeño, grupo adverso vs grupo no adverso

Fuente: Elaboración propia

El grupo en condición de adversidad obtuvo, en promedio un mayor número de respuestas correctas  $M= 35,98$  versus el grupo no adverso que tuvo  $M= 34,66$ . Además, presentó menos dispersión en sus resultados, lo que sugiere que el rendimiento fue más consistente entre los participantes. La prueba de Mann-Whitney U arrojó un valor  $U= 1569,5$  y un nivel de significancia  $p=0,0287$ , indicando que las diferencias entre ambos grupos son estadísticamente significativas.

#### 4.7. Regresión

Se aplicó un modelo de regresión lineal múltiple para evaluar la influencia de las condiciones experimentales, la persistencia conductual y el sexo en el rendimiento académico, medido por el número de respuestas correctas. El modelo fue estadísticamente significativo a nivel global ( $p < 0,01$ ), con un coeficiente de determinación  $R^2 = 0,201$ , lo que indica que aproximadamente el 20% de la varianza en el rendimiento puede ser explicada por las variables incluidas.

Los resultados evidenciaron efectos significativos que permiten identificar patrones diferenciales según las condiciones experimentales: (1) se observó una interacción positiva y significativa entre el grupo B y la persistencia  $p = 0,006$ . Este resultado indica que, en dicho grupo, un mayor nivel de persistencia se asocia con un incremento significativo en el número de respuestas correctas. Este efecto no fue significativo en los grupos que presentaban adversidad. (2) El efecto principal de la persistencia considerada de forma aislada no fue significativo dentro del modelo. Esto destaca la relevancia de su interacción con el grupo B para explicar su impacto en el rendimiento. (3) El sexo masculino presentó un efecto significativo sobre el rendimiento, lo que sugiere diferencias en el desempeño según esta variable.

	Coef	Std err	[0,025	0,975]
Intercept	33,8271	0,663	32,510	35,144
C(Grupo, Treatment('control'))[T.A]	1,2311	0,648	-0,055	2,518
C(Grupo, Treatment('control'))[T.B]	-0,9358	0,757	-2,440	0,569
C(Grupo, Treatment('control'))[T.C]	1,2558	0,676	-0,086	2,597
C(Q1)[T.Masculino]	1,3338	0,552	0,237	2,431
Factor (Persistencia objetiva)	-1,4224	0,973	-3,354	0,509
C(Grupo, Treatment('control'))[T.A]:factor	2,0375	1,508	-0,958	5,033
C(Grupo, Treatment('control'))[T.B]:factor	4,3140	1,535	1,265	7,363
C(Grupo, Treatment('control'))[T.C]:factor	1,3117	1,749	-2,163	4,786

Tabla 9. Resultados regresión

Fuente: Elaboración propia

## 5. Capítulo 5: Discusiones y conclusiones

Este estudio examino como la autoeficacia, la autorregulación del aprendizaje y la presentación de dificultad influyen en la persistencia conductual. Variable que se construyó a partir de medidas objetivas extraídas del marco teórico.

Los resultados obtenidos muestran una relación significativa entre la medida objetiva de persistencia conductual y la medida subjetiva de Grit-S, en línea con lo reportado Duckworth et al., (2007), donde la persistencia no solo se manifiesta como una actitud autorreportada, sino más bien, como una conducta observable durante tareas desafiantes, la alta correlación entre la cantidad de hovers el tiempo invertido en preguntas difíciles y las visitas refuerza la validez conductual de los indicadores definidos.

La consistencia de los niveles de persistencia entre los grupos es un hallazgo que concuerda con la literatura. Los participantes de los grupos control y B, quienes enfrentaron la tarea en orden progresivo de dificultad, exhibieron medias de persistencia más elevadas. Este patrón confirma las investigaciones previas que indican que comenzar con ítems sencillos aumenta la confianza y perseverancia (Anaya et al., 2022; Miller & Andrade, 2020)

Uno de los resultados más relevantes del estudio fue que los participantes asignados a los grupos A y C, estudiados en conjunto en condición de adversidad, obtuvieron en promedio mayor cantidad de respuestas correctas y menor variabilidad, en comparación con el grupo no adverso. Este efecto fue estadísticamente significativo según la prueba Mann-Whitney U, lo que permite inferir que no se trata de diferencias al azar. Desde esta perspectiva el orden alterado no representa necesariamente una adversidad perjudicial, sino más bien, un reto cognitivo que estimula la adaptabilidad y flexibilidad, habilidades cada vez más centrales en la vida académica y profesional del siglo XXI. Este hallazgo se alinea con el debate sobre el estancamiento o regresión del efecto Flynn. Aunque inicialmente se interpretó como la pérdida de capacidades cognitivas, el propio Flynn argumentó que se trata de un cambio en el pensamiento contemporáneo, influenciado por la tecnología y la multitarea. De este modo el estudio sugiere que la estandarización excesiva de evaluaciones podría estar desincronizada con el tipo de pensamiento que predomina en generaciones expuestas desde temprana edad a entornos tecnológicos complejos y no lineales.

En relación con la literatura sobre rendimiento y autoeficacia, aunque estudios como el de Jackson (2002), demostraron que los estudiantes que reciben mensajes para fortalecer la autoeficacia tienden a obtener mejores puntajes, en este estudio no se ve reflejado debido a las

medias de rendimiento del grupo B, quien recibió la intervención de autoeficacia. No obstante, si se analiza el grupo C el cual recibe el estímulo autoeficacia y se encuentra en condición de adversidad resulta el mejor desempeño promedio. Esto podría sugerir que la autoeficacia no funciona de manera aislada, sino que su efecto se potencia cuando se presenta en un contexto desafiantes. Complementando lo anterior Keller & Szakál, (2021) señalan que las intervenciones de autoeficacia pueden reforzar las creencias de los participantes en esta área, sin embargo, no siempre se traduce en mejoras inmediatas de rendimiento.

A pesar de los hallazgos significativos el estudio presenta ciertas limitaciones, en primer lugar, el experimento fue realizado en un entorno altamente controlado y a través de una plataforma digital diseñada específicamente para la tarea, lo que permite un control riguroso de las variables, pero limita la generalización de los resultados en contextos académicos reales. Por otro lado, la muestra estuvo compuesta en su mayoría por estudiantes de ingeniería, este perfil de estudiante puede haber influido en los altos niveles de desempeño observado en todos los grupos, debido a la exigencia de habilidades avanzadas de razonamiento lógico y pensamiento abstracto, competencias estrechamente relacionadas con la tarea experimental. Estas características podrían haber elevado el rendimiento general atenuando potencialmente las diferencias entre condiciones experimentales y dificultando la observación de ciertos efectos esperados. Además, el mensaje de autoeficacia fue breve y estandarizado, lo que podría no haber sido suficiente para generar un impacto duradero o significativo en las creencias de los participantes, en contraste con intervenciones más prolongadas o con retroalimentación adaptativas.

A partir de los hallazgos de este estudio, se abren diversas líneas investigativas futuras. En primer lugar, sería valioso replicar este experimento con muestras más diversas, con el fin de evaluar la robustez y generalización de los hallazgos. La compleja relación observada entre la percepción subjetiva de la persistencia y su manifestación conductual subraya la necesidad de profundizar en el tema. Futuros estudios podrían incorporar metodologías mixtas para explorar las razones detrás de esta discrepancia, así como adaptar el trabajo a contextos de evaluación digital más realistas. Un primer paso sería integrar las medidas conductuales objetivas de persistencia en plataformas de aprendizaje en línea o herramientas de evaluación digitales. Lo cual permitiría monitorear persistencia académica de manera no intrusiva a lo largo del desarrollo de actividades, en lugar de sesiones únicas e independientes y desarrollar sistemas de aprendizaje adaptativos basados en inteligencia artificial.

## Bibliografía

- Ajzen, I. (1991a). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Ajzen, I. (1991b). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Ajzen, I. (2002). Perceived Behavioral Control, Self-Efficacy, Locus of Control, and the Theory of Planned Behavior. *Journal of Applied Social Psychology*, 32(4), 665-683. <https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.2002.tb00236.x>
- Anaya, L., Iriberry, N., Rey-Biel, P., & Zamarro, G. (2022). Understanding performance in test taking: The role of question difficulty order. *Economics of Education Review*, 90, 102293. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2022.102293>
- Arias-Gómez, D., & Durán-Aponte, E. (2017). Persistencia académica en un programa de nivelación universitario venezolano: Caso Universidad Simón Bolívar. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 11(2), 289-307. <https://doi.org/10.19083/ridu.11.512>
- Bandura, A. (1978). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Advances in Behaviour Research and Therapy*, 1(4), 139-161. [https://doi.org/10.1016/0146-6402\(78\)90002-4](https://doi.org/10.1016/0146-6402(78)90002-4)
- Bernardo, A., Esteban, M., Cervero, A., Cerezo, R., & Herrero, F. J. (2019). The Influence of Self-Regulation Behaviors on University Students' Intentions of Persistence. *Frontiers in Psychology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02284>
- Cerda, C., Saiz, J. L., & Vergara, D. (2018). Tenacidad en estudiantes universitarios chilenos: Un estudio inicial de su estructura y red nomológica. *Interdisciplinaria*, 35(2), 409-423.
- Chang, C.-S., Liu, E. Z.-F., Sung, H.-Y., Lin, C.-H., Chen, N.-S., & Cheng, S.-S. (2014). Effects of online college student's Internet self-efficacy on learning motivation and performance. *Innovations in Education and Teaching International*, 51(4), 366-377. <https://doi.org/10.1080/14703297.2013.771429>
- Credé, M., Tynan, M. C., & Harms, P. D. (2017). Much ado about grit: A meta-analytic synthesis of the grit literature. *Journal of Personality and Social Psychology*, 113(3), 492-511. <https://doi.org/10.1037/pspp0000102>
- Dadandı, İ., & Yazıcı, H. (2024). Cognitive ability or motivation, or both: An integrative path analysis of the interplay between two key factors in academic achievement. *British Educational Research Journal*, 50(5), 2342-2362. <https://doi.org/10.1002/berj.4027>
- Duckworth, A., & Gross, J. J. (2014). Self-Control and Grit: Related but Separable Determinants of Success. *Current directions in psychological science*, 23(5), 319-325. <https://doi.org/10.1177/0963721414541462>
- Duckworth, A. L., Peterson, C., Matthews, M. D., & Kelly, D. R. (2007). Grit: Perseverance and passion for long-term goals. *Journal of Personality and Social Psychology*, 92(6), 1087-1101. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.92.6.1087>
- Duckworth, A. L., & Quinn, P. D. (2009). Development and validation of the Short Grit Scale (GRIT-S). *Journal of Personality Assessment*, 91(2), 166-174. <https://doi.org/10.1080/00223890802634290>

- Duckworth, A. L., Quinn, Patrick D., & Seligman, M. E. P. (2009). Positive predictors of teacher effectiveness. *The Journal of Positive Psychology, 4*(6), 540-547.  
<https://doi.org/10.1080/17439760903157232>
- Dworak, E. M., Revelle, W., & Condon, D. M. (2023). Looking for Flynn effects in a recent online U.S. adult sample: Examining shifts within the SAPA Project. *Intelligence, 98*, 101734. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2023.101734>
- Ellis, J. M., & Helaire, L. J. (2023). Self-Efficacy, Subjective Norms, Self-Regulated Learning: An Application of the Theory of Planned Behavior With GEAR UP Students. *Education and Urban Society, 55*(7), 844-875.  
<https://doi.org/10.1177/00131245221092744>
- Eskreis-Winkler, L., Duckworth, A. L., Shulman, E. P., & Beal, S. (2014). The grit effect: Predicting retention in the military, the workplace, school and marriage. *Frontiers in Psychology, 5*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00036>
- Espinoza, O., González, L. E., Sandoval, L., McGinn, N., & Corradi, B. (2024). Why do students leave? Persistence in selective universities. *Research Papers in Education, 39*(5), 752-773. <https://doi.org/10.1080/02671522.2023.2238274>
- Flynn, J. R. (1984). The mean IQ of Americans: Massive gains 1932 to 1978. *Psychological Bulletin, 95*(1), 29-51. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.95.1.29>
- Flynn, J. R. (2007). *What Is Intelligence?: Beyond the Flynn Effect*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511605253>
- Hernández-Vargas, B., & García-Castro, L. I. (2022). Persistencia académica en estudiantes universitarios: ¿cómo se manifiesta la autoeficacia emocional? *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud, 20*(3), Article 3.  
<https://doi.org/10.11600/rlcsnj.20.3.4975>
- Horn, J. L., & Cattell, R. B. (1966). Refinement and test of the theory of fluid and crystallized general intelligences. *Journal of Educational Psychology, 57*(5), 253-270.  
<https://doi.org/10.1037/h0023816>
- Jackson, J. W. (2002). Enhancing Self-Efficacy and Learning Performance. *The Journal of Experimental Education, 70*(3), 243-254.  
<https://doi.org/10.1080/00220970209599508>
- Jiang, Y., Wang, P., Li, Q., & Li, Y. (2022). Students' Intention toward Self-Regulated Learning under Blended Learning Setting: PLS-SEM Approach. *Sustainability, 14*(16), Article 16. <https://doi.org/10.3390/su141610140>
- Keller, T., & Szakál, P. (2021). Not just words! Effects of a light-touch randomized encouragement intervention on students' exam grades, self-efficacy, motivation, and test anxiety. *PLOS ONE, 16*(9), e0256960.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0256960>
- Kramer, A.-W., & Huizenga, H. M. (2023). Raven's Standard Progressive Matrices for Adolescents: A Case for a Shortened Version. *Journal of Intelligence, 11*(4), Article 4. <https://doi.org/10.3390/jintelligence11040072>
- Langener, A. M., Kramer, A., van den Bos, W., & Huizenga, H. M. (2022). A shortened version of Raven's standard progressive matrices for children and adolescents. *The British Journal of Developmental Psychology, 40*(1), 35-45.  
<https://doi.org/10.1111/bjdp.12381>

- Lung-Guang, N. (2019). Decision-making determinants of students participating in MOOCs: Merging the theory of planned behavior and self-regulated learning model. *Computers & Education*, 134, 50-62. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.02.004>
- Ma, S., & Jia, N. (2024). Measuring Raven's Progressive Matrices Combining Eye-Tracking Technology and Machine Learning (ML) Models. *Journal of Intelligence*, 12(11), Article 11. <https://doi.org/10.3390/jintelligence12110116>
- Miller, R. M., & Andrade, M. S. (2020). The Effects of Test Question Order on Task Persistence. *Research & Practice in Assessment*, 15(1). <https://eric.ed.gov/?id=EJ1269803>
- Molnár, G., & Kocsis, Á. (2024). Cognitive and non-cognitive predictors of academic success in higher education: A large-scale longitudinal study. *Studies in Higher Education*, 49(9), 1610-1624. <https://doi.org/10.1080/03075079.2023.2271513>
- Moreno-Marcos, P. M., Muñoz-Merino, P. J., Alario-Hoyos, C., & Delgado Kloos, C. (2020). Re-Defining, Analyzing and Predicting Persistence Using Student Events in Online Learning. *Applied Sciences*, 10(5), Article 5. <https://doi.org/10.3390/app10051722>
- Pérez-Salas, C. P., Streiner, D. L., & Roberts, M. J. (2012). A comparison between element salience versus context as item difficulty factors in Raven's Matrices. *Intelligence*, 40(4), 325-332. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2012.04.001>
- PISA 2022 Results (Volume I)*. (2023, diciembre 5). OECD. [https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i\\_53f23881-en.html](https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i_53f23881-en.html)
- PISA 2022 Results (Volume I and II) - Country Notes: Chile*. (2023, diciembre 4). OECD. [https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i-and-ii-country-notes\\_ed6fbcc5-en/chile\\_d038b73d-en.html](https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i-and-ii-country-notes_ed6fbcc5-en/chile_d038b73d-en.html)
- Pitas, N., Antwi, G., Haines, S., & Banerjee, P. (2023). Student Retention: An Integrated Application of the Theory of Planned Behavior and the Campus Social Environment. *Journal of College Student Retention*, 15210251231207607. <https://doi.org/10.1177/15210251231207607>
- Poulton, A., Rutherford, K., Boothe, S., Brygel, M., Crole, A., Dali, G., Bruns, L. R., Sinnott, R. O., & Hester, R. (2022). Evaluating untimed and timed abridged versions of Raven's Advanced Progressive Matrices. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 44(1), 73-84. <https://doi.org/10.1080/13803395.2022.2080185>
- Ramos Salazar, L., & Hayward, S. L. (2018). An Examination of College Students' Problem-Solving Self-Efficacy, Academic Self-Efficacy, Motivation, Test Performance, and Expected Grade in Introductory-Level Economics Courses. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 16(3), 217-240. <https://doi.org/10.1111/dsji.12161>
- Raven, John, Raven, J. C., & Court, J. H. (1993). *Test de Matrices Progresivas Manual* (Piatigorsky, Trad.). Paidós.
- Roland, N., Frenay, M., & Boudrenghien, G. (2018). Understanding Academic Persistence through the Theory of Planned Behavior: Normative Factors under Investigation. *Journal of College Student Retention*, 20(2), 215-235. <https://doi.org/10.1177/1521025116656632>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). *Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being*.

- Santos, I., Petroska-Beska, V., Carneiro, P., Eskreis-Winkler, L., Boudet, A. M. M., Berniell, I., Krekel, C., Arias, O., & Duckworth, A. L. (2022). *Can Grit Be Taught? Lessons from a Nationwide Field Experiment with Middle-School Students*.
- Sundet, J. M., Barlaug, D. G., & Torjussen, T. M. (2004). The end of the Flynn effect?: A study of secular trends in mean intelligence test scores of Norwegian conscripts during half a century. *Intelligence*, 32(4), 349-362.  
<https://doi.org/10.1016/j.intell.2004.06.004>
- Van der Elst, W., Ouwehand, C., van Rijn, P., Lee, N., Van Boxtel, M., & Jolles, J. (2013). The Shortened Raven Standard Progressive Matrices: Item Response Theory–Based Psychometric Analyses and Normative Data. *Assessment*, 20(1), 48-59.  
<https://doi.org/10.1177/1073191111415999>
- Wang, L. (2021). The Role of Students' Self-Regulated Learning, Grit, and Resilience in Second Language Learning. *Frontiers in Psychology*, 12.  
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.800488>
- Wang, Y., Zhang, H., Wang, J., & Ma, X. (2023). The Impact of Prompts and Feedback on the Performance during Multi-Session Self-Regulated Learning in the Hypermedia Environment. *Journal of Intelligence*, 11(7), Article 7.  
<https://doi.org/10.3390/jintelligence11070131>
- Yeager, D. S., Henderson, M. D., D'Mello, S., Paunesku, D., Walton, G. M., Spitzer, B. J., & Duckworth, A. L. (2014). Boring but Important: A Self-Transcendent Purpose for Learning Fosters Academic Self-Regulation. *Journal of personality and social psychology*, 107(4), 559-580. <https://doi.org/10.1037/a0037637>
- Zimmerman, B. J. (2002a). Becoming a Self-Regulated Learner: An Overview. *Theory Into Practice*, 41(2), 64-70. [https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102\\_2](https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2)
- Zimmerman, B. J. (2002b). Becoming a Self-Regulated Learner: An Overview. *Theory Into Practice*, 41(2), 64-70. [https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102\\_2](https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2)

## Anexos

### Anexo 1: Cuestionario demográfico

Pregunta	Respuesta
1. ¿Con cuál de las siguientes opciones te identificas?	a) Femenino, b) Masculino, c) Prefiero no decirlo, d) Otro:
2. ¿Dónde estás viviendo actualmente en relación con tu lugar de origen?	a) Vivo en mi región de origen, con mi familia, b) Vivo en mi región de origen de manera independiente, c) Vivo fuera de mi región de origen, con familiares, d) Vivo fuera de mi región de origen, independientemente.
3. ¿Cuál es el nivel máximo de escolaridad de la madre?	a) Educación básica incompleta, b) Educación básica completa, c) Educación media incompleta, d) Educación media completa, e) Educación técnica o profesional, f) Educación universitaria.
4. ¿En qué año académico te encuentras actualmente?	a) Primero, b) Segundo, c) Tercero, d) Cuarto, e) Quinto, f) Sexto
5. ¿Qué esperas lograr en los próximos 5 años?	a) Post grado profesional, b) Post grado académico, c) Otra formación profesional, d) Desarrollar experiencia laboral, e) Empezar mi propio negocio, f) Aun no lo se

### Anexo 2: Cuestionario Grit-S

Pregunta	Respuesta
6. Los contratiempos me desaniman	1- Totalmente en desacuerdo, 4-Totalmente de acuerdo

7. Soy muy trabajador/a	1- Totalmente en desacuerdo, 4-Totalmente de acuerdo
8. Termino siempre todo lo que empiezo	1- Totalmente en desacuerdo, 4-Totalmente de acuerdo
9. Soy diligente (es decir, cuidadoso, activo y que ejecuta con celo y exactitud lo que está a su cargo)	1- Totalmente en desacuerdo, 4-Totalmente de acuerdo

### Anexo 3: Cuestionario IPAA

Pregunta	Respuesta
10. Hago un plan antes de comenzar a hacer un trabajo escrito. Pienso lo que voy a hacer y lo que necesito para conseguirlo.	1- Totalmente en desacuerdo,5- Totalmente de acuerdo
11. Cuando estudio, intento comprender las materias, tomar apuntes, hacer resúmenes, resolver ejercicios, hacer preguntas sobre los contenidos.	1- Totalmente en desacuerdo,5- Totalmente de acuerdo
12. Después de terminar un examen parcial / final, lo reviso mentalmente para saber dónde tuve los aciertos y errores y, hacerme una idea de la nota que voy a tener.	1- Totalmente en desacuerdo,5- Totalmente de acuerdo

### Anexo 4: Cuestionario de control conductual percibido

Pregunta	Respuesta
13. Depende de mí o no que tan bien me va en una actividad académica.	1- Totalmente en desacuerdo, 7- totalmente de acuerdo.
14. Si quiero puedo completar todas las tareas de las actividades académicas.	1- Totalmente en desacuerdo, 7- totalmente de acuerdo.

15. Depende de mí si mantengo al día mis actividades académicas.	1- Totalmente en desacuerdo, 7- totalmente de acuerdo.
--	--

#### Anexo 5: Mensaje neutro

¡Hola!

Bienvenido/a. Por parte del equipo agradecemos tu participación en el experimento. Su objetivo principal es explorar como las personas enfrentan tareas desafiantes de resolución de problemas, el cual es parte de un estudio que busca medir persistencia.

La prueba que encontraras a continuación evalúa tu inteligencia fluida, la cual es una capacidad esencial para resolver problemas, a diferencia de la inteligencia cristalizada la cual depende de los conocimientos adquiridos con el tiempo, la inteligencia fluida se considera independiente de la educación formal y experiencia previa.

Existen distintos tipos de test diseñados para medir esta habilidad, basados en tareas visuales y no verbales, que evitan el uso de lenguaje o las matemáticas, lo que permite evaluar el razonamiento sin influencias culturales o lingüísticas.

Durante la actividad te encontraras diversos desafíos, en donde debes señalar entre las diferentes opciones la que consideres correcta.

¡Gracias por participar!

## Anexo 6: Mensaje con intervención de autoeficacia

¡Hola!

Bienvenido/a. Por parte del equipo agradecemos tu participación en el experimento.

Antes de comenzar una tarea desafiante, contar con una estrategia clara puede marcar una gran diferencia. Es por ello que te sugerimos considerar lo siguiente antes de iniciar:

1. Planificar: Aquí debes pensar brevemente que estrategias utilizaras para resolver la tarea propuesta.
2. Desarrollar: Debes enfocarte en aplicar las estrategias previamente planificadas e ir monitoreando tu desempeño.
3. Reflexionar: Evalúa tu desempeño en base a las estrategias que propusiste y piensa que mejoras puedes hacer para aspirar al optimo.

Recuerda que ya has demostrado una gran capacidad para superar desafíos en el pasado, prueba de ello es que estas en una excelente universidad y en una carrea desafiante. Esos éxitos pasados son poderosas herramientas para tus logros futuros.

Tienes la preparación las habilidades y el potencial, cree en ti

¡Tú puedes!