

**Cápsulas Educativas: Potenciando el “*Flipped Classroom*” en estudiantes vespertinos adultos**

**Educational Capsules: Enhancing the “*Flipped Classroom*” in adult evening students**

Gonzalo Donoso Gormaz<sup>1</sup>

**Universidad Católica Silva Henríquez, Santiago-Chile**

gdonoso@ucsh.cl

Rodrigo Correa Rojas<sup>2</sup>

**Universidad Católica Silva Henríquez, Santiago-Chile**

rcorrear@ucsh.cl

---

**Artículo Recibido:** 19-12-2023

**Artículo Aceptado:** 21-02-2024

---

**Resumen**

**E**n este estudio, se propone y evalúa una estrategia para potenciar el aprendizaje con apoyo del “*Flipped Classroom*” en el contenido de Ecuaciones Cuadráticas, con estudiantes adultos vespertinos de Carreras Técnicas de la Universidad de Aconcagua-Chile. La iniciativa surge ante altas tasas de reprobación y carencia de contexto en la asignatura de Matemática Básica en estudiantes con años sin una educación formal continua y con deberes laborales en paralelo. La investigación, de enfoque cuantitativo, empleando un diseño cuasiexperimental con grupos experimental y control, cada uno con 30 estudiantes. Se aplicaron cuestionarios de habilidad digital, certámenes y pruebas. Los resultados revelan que el modelo implementado impacta positivamente, mejorando las competencias matemáticas y el rendimiento académico. Además, se observa un potencial para reducir las tasas de deserción, promoviendo un papel más activo de los estudiantes adultos en su proceso

---

1 Profesor de Matemática e Informática educativa, Magíster en matemática, Magíster en educación y docencia universitaria; Doctor en educación, con amplia experiencia en la asignatura en nivel de enseñanza media y universitaria. <https://orcid.org/0000-0002-7224-443X>

2 Ingeniero en Informática, UTEM de Chile, Magíster en Gestión Educacional, Universidad Diego Portales de Chile. Candidato a Doctor en Administración y Negocios por las Universidad de Santander, México. <https://orcid.org/0000-0003-1611-8516>

educativo y optimización en sus tiempos. Se recomienda a los docentes combinar entornos virtuales con metodologías activas para un mayor impacto.

**Palabras Clave:**

Aula invertida; educación inclusiva; enseñanza en matemática; estudiante trabajador vespertino; rendimiento Académico.

**Abstract**

In this study, a strategy is proposed and evaluated to enhance learning with the support of the *“Flipped Classroom”* in the content of Quadratic Equations, with adult evening students of Technical Careers of the University of Aconcagua-Chile. The initiative arises in the face of high failure rates and lack of context in the subject of Basic Mathematics in students with years without continuous formal education and with work duties at the same time. The research had a quantitative approach, using a quasi-experimental design with experimental and control groups, each with 30 students. Digital skills questionnaires, contests and tests were applied. The results reveal that the implemented model has a positive impact, improving mathematical skills and academic performance. In addition, there is a potential to reduce dropout rates, promoting a more active role for adult learners in their educational process and optimizing their time. Teachers are encouraged to combine virtual environments with active methodologies for greater impact.

**Keywords:**

Flipped classroom; inclusive education; mathematics teaching; evening student worker; flipped classroom; academic performance.

---

**Introducción**

En el contexto actual en educación sea este, primario, secundario o universitario, las herramientas digitales apoyadas con metodologías activas son una necesidad para los docentes como complemento para el proceso enseñanza-aprendizaje, además, se hace necesario utilizarlas con aquellos que no nacieron en la era digital y disminuir las brechas digitales, buscando estrategias que involucren a los estudiantes al proceso.

Por otro lado, la Universidad de Aconcagua de Chile se declara una institución de Educación superior, cuyo propósito fundamental es ser un agente efectivo para la superación personal y social de jóvenes y adultos y en especial, de aquellas personas trabajadoras y provenientes de sectores más vulnerables, destacando una educación inclusiva y que sea un aporte a la sociedad. Sin embargo, ha sido infructuoso el esfuerzo para bajar las tasas de reprobación y retiro en carreras técnicas, debido esencialmente a los bajos resultados que obtienen los estudiantes técnicos en la asignatura de Matemática Básica que los desmotiva y pierden el interés por seguir estudiando.

Una gran cantidad de los estudiantes ingresantes a carreras técnicas de nivel superior en la Universidad de Aconcagua, presentan dificultades para abordar y comprender los contenidos que son tratados en el primer semestre, se identifica en ellos carencias de estrategias de aprendizaje que los conduzcan a consolidar contenidos procedimentales, es decir procesos que les permitan realizar análisis, establecer relaciones, comparaciones, interpretaciones, fundamentaciones, argumentaciones y ejemplificaciones, entre otras. Todo esto se refleja en resultados poco satisfactorios en evaluaciones parciales y finales que constituyen un aspecto negativo que, en muchos casos, los conduce a abandonar o a adoptar una actitud de mínimo esfuerzo o de rechazo hacia las matemáticas.

Por otra parte, la creciente introducción de recursos tecnológicos en los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la Matemática, han generado nuevas posibilidades para mejorarlos y enriquecerlos. Integrar recursos virtuales a los procesos en los que las actividades presenciales se mantienen de manera significativa, permite, entre otros aspectos, mejorar el acceso a los contenidos y a sus distintas representaciones, en donde Pozas y Navarrete (2021) establecen que cuando se utiliza la tecnología en el ámbito educativo, no es la tecnología en sí misma el objeto central de interés, sino el pensamiento matemático que pueden desarrollar los alumnos bajo la mediación de dicha tecnología, además de la actitud hacia el uso de cápsulas educativas como apoyo a una determinada asignatura.

Por tanto, toman especial relevancia el uso de ellas como apoyo al aprendizaje de la mano de una metodología activa, en este caso el “*Flipped Classroom*” o aula invertida, los cuales son considerados por los estudiantes como más amigables, en ellos pueden interactuar desde atrás, trabajar colaborativamente y adoptan el rol principal de su proceso educativo, establecer además el aprendizaje autónomo que explica la investigación de Rivadeneira (2019).

En concreto, la investigación se realizó con el objetivo de evaluar la efectividad de las Cápsulas Educativas como estrategia de enseñanza en el modelo “*Flipped Classroom*”, con el propósito de mejorar el rendimiento académico y la participación de estudiantes adultos en programas vespertinos. Ante esto, cabe preguntarse la siguiente pregunta de investigación: ¿En qué medida las Cápsulas Educativas potencian la implementación exitosa del modelo “*Flipped Classroom*” entre estudiantes adultos en programas vespertinos, contribuyendo a mejorar su rendimiento académico y participación activa?

Lo anterior genera la siguiente hipótesis de investigación: El rendimiento en ecuaciones de segundo grado de los estudiantes se incrementa por la implementación de cápsulas educativas apoyado de “*Flipped Classroom*”. Por otro lado, la hipótesis nula de la investigación se estableció como: no existe un incremento significativo en el rendimiento en ecuaciones de segundo grado de los estudiantes como resultado de la implementación de cápsulas educativas apoyadas por “*Flipped Classroom*”.

Finalmente, se espera que la implementación de cápsulas educativas en el contexto del “*Flipped Classroom*” entre estudiantes adultos en programas vespertinos esté positivamente asociada con un aumento significativo en el rendimiento académico y una mayor participación activa, lo que sugiere que esta estrategia pedagógica tiene el potencial de ser efectiva en este grupo específico.

## **Referentes conceptuales**

### **Cápsulas educativas**

De acuerdo con Pirttiniemi y Rouvari (2008), una cápsula educativa la describe como una herramienta, espacio, o que promueven el aprendizaje virtual. Por tanto, se busca un acercamiento hacia el aprendizaje mediante el uso de elementos visuales que estimule al estudiante.

Por otro lado, Vidal et al. (2019) definen las cápsulas educativas como contenidos cortos en donde se explica de forma descriptiva un concepto clave en educación. Además, como herramientas o medios, utilizados para dar a conocer información de un tema, a través de imágenes, textos y narración, debiendo de tener un tiempo de duración entre 3 a 5 minutos, esto con la finalidad de que no sea tediosa para los alumnos, abarcando aspectos generales de un tema. En el aspecto de la información en general se les describe como un segmento informativo con una variedad de temas útiles de interés público, cuya función es difundir información actualizada.

### **Competencias adquiridas en cápsulas educativas**

En relación con las cápsulas educativas como escenarios de aprendizaje para el desarrollo de competencias matemáticas, las competencias “se entienden como actuaciones integrales para identificar, interpretar, argumentar y resolver problemas del contexto con idoneidad y ética, integrando el saber ser, el saber hacer y el saber conocer” (Tobón, 2013, p. 113). Lo anterior implica que los estudiantes al revisar y estudiar recursos como videos, tutoriales, documentos web, que están presentes en la red, les permiten apropiarse de conceptos, de algoritmos y procedimientos de cálculos, es decir, construir su propio aprendizaje. Al respecto Alfaro (2016) afirma que este tipo de herramientas permite que los estudiantes tuvieran acceso a un mundo de información de forma instantánea, permitiendo así construir su propio aprendizaje, adquiriendo habilidades de autonomía como, por ejemplo.

Se puede exponer una investigación de estudio de casos en estudiantes de secundaria en la influencia de cápsulas educativas en la afectividad hacia las matemáticas, que menciona que el entorno virtual logró un aumento de la afectividad de los estudiantes hacia la asignatura de matemática y como consecuencia un cambio positivo en los resultados académicos, de tal manera que Pozo y Murillo (2017), concluyeron que el incremento de la motivación general se apreciaba en la disposición de los alumnos al comenzar a impartir la materia, ya que mientras antes había que estar constantemente insistiendo en que prepararan el material, en estas sesiones todos estaban preparados y dispuestos a recibir su ordenador para programar.

Lo anterior según Benítez y Gordillo (2021) establecen la influencia positiva que tienen las cápsulas sobre la motivación y el desarrollo de competencias matemáticas que apoyan el proceso de un determinado contenido.

### **Metodología “*Flipped Classroom*”**

El “*Flipped Classroom*” o aula invertida es una metodología activa, y que se presenta, según Chacón (2020) como una innovadora estrategia para el autoaprendizaje, con la participación activa de los estudiantes. La finalidad de trabajar con tal apoyo en las clases, según Pérez et al. (2020) donde establecen en la disminución de los índices de fracaso en el rendimiento escolar y que conlleve a un apoyo a generar una autonomía por parte de los estudiantes.

Por otra parte, Hernández y Tecpan (2017) establecen las ventajas en el uso de ella en el trabajo en el área de las ciencias, involucrando al estudiante en su proceso, conectando el contenido con el contexto, en este caso con la especialidad o carrera de estudio.

### **Oportunidades de aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas por medio de cápsulas educativas con apoyo de “*Flipped Classroom*”**

Según Richard y Mora (2012), con la utilización de nuevas tecnologías

como un entorno virtual de aprendizaje para el desarrollo de habilidades y hábitos en la representación gráfica de funciones lineales y cuadráticas, concluye que el estudiante es capaz, mediante su utilización, de solucionar los problemas que posee en estos contenidos de manera autodidáctica y entrenarse, desarrollando la autoevaluación y la auto preparación.

Existen experiencias que al implementar cápsulas educativas de aprendizaje en matemática se logran mejoras académicas y enriquecimiento de los procesos de aprendizaje, al respecto Müller y Vrancken (2012) consideran que las actividades desarrolladas a través de la plataforma virtual enriquecieron las sesiones presenciales y generaron nuevos escenarios de intervención didáctica en el aula, logrando un conjunto de acciones y estrategias propias de las clases presenciales y también de otro espacio que permitió extender las actividades más allá de las paredes del aula, además existe una motivación diferente a una clase tradicional, tal como plantea Llanga (2019) en su trabajo sobre la “Motivación extrínseca e intrínseca en el estudiante frente a los cápsulas educativas”.

Por su parte, Faghihi (2014), evaluó el uso de *MathDungeon*, una herramienta que hace uso de sistemas tutoriales inteligentes, así como elementos de ludificación para la enseñanza de conceptos básicos en matemáticas como factorización o la ecuación cuadrática a estudiantes de educación básica y superior en los Estados Unidos.

### **Evaluación de la aplicación de cápsulas educativas**

Para los didactas que trabajan en el área del diseño instruccional y uso de las cápsulas educativas, como por ejemplo, Artime y Gutiérrez (2018) plantean que una vez realizadas las etapas de planificación, análisis, diseño y su respectiva aplicación de los cápsulas educativas de aprendizaje, se recomienda evaluar el proceso para detectar anomalías presentes en las, que puedan entorpecer la labor del docente como gerente del proceso y evitar obtener efectos negativos en el aprendizaje significativo del estudiante y en el desarrollo de competencias.

A su vez, Colina y Gutiérrez (2013) recomiendan que una vez implementado el material, debe realizarse una evaluación sumativa, para juzgar su efectividad y recomiendan desarrollar instrumentos precisos de medición, como pruebas de conocimientos, cuestionarios o inventarios de observación, para posteriormente aplicar medidas estadísticas apropiadas con la finalidad de analizar los resultados; es probable que los requerimientos técnicos y los conocimientos que debe poseer el evaluador sean partes de las razones por lo cual muchas veces no se realiza la evaluación o se realiza de manera incorrecta.

Finalmente, Hidalgo (2020) establece la importancia del seguimiento formativo de la evaluación en las cápsulas educativas, en donde la presencia del docente es fundamental para el acompañamiento y así, cumplir los objetivos planteados en cada actividad.

### **Métodos y materiales**

Para responder al objetivo planteado en la experiencia, la metodología utilizada se enmarcó en un enfoque cuantitativo, (Bernal, 2010). Además, fue de tipo cuasiexperimental (Hernández y Mendoza, 2018), puesto que se llevó a cabo con dos grupos, uno de control (práctica pedagógica tradicional) y otro, al cual se implementó el uso de cápsulas educativas apoyado de *“Flipped Classroom”*.

La justificación de trabajar con dos grupos se debe a que el investigador que ejecuta el estudio solamente posee una carga horaria de dos cursos a la semana de la asignatura de Matemática básica, con un total de 8 horas semanales (4 horas por curso).

En cuanto a las variables de la investigación, la variable independiente considerada fue la metodología de enseñanza-aprendizaje desarrollada para la implementación de cápsulas educativas que apoye el *“Flipped Classroom”*, mientras que la variable dependiente se consideró el rendimiento académico de estudiantes en la asignatura de matemática básica, utilizando como indicadores a) cuestionario de habilidades digitales y diagnóstico, b)



certamen final de la asignatura, c) apreciación por parte de los estudiantes de la implementación.

## **Población**

La población escogida está definida por estudiantes de primer año de las carreras técnicas de nivel superior vespertina, facultad de ingeniería; sin embargo, para realizar la investigación se utilizaron estudiantes de carreras técnicas nivel superior vespertinas, año 2023, primer semestre, Universidad de Aconcagua, sede Los Andes, Chile, con un total de 168 estudiantes.

## **Muestra**

Para el estudio, se utilizó un muestreo no probabilístico de tipo incidental o por accesibilidad y conveniencia, debido a que es una forma de muestreo no probabilístico que consiste en tomar una muestra de la población que está disponible y al alcance, en lugar de determinarla y obtenerla a través de un cálculo más cuidadoso (R. Hernández y Mendoza, 2018).

El muestreo casual o accidental para obtener los datos, se tomó una muestra de la población de estudiantes de carreras técnicas nivel superior vespertinas, año 2023, primer semestre, Universidad de Aconcagua, sede Los Andes, Chile. Los cálculos fueron realizados utilizando la **Fórmula 1**.

$$n = \frac{z^2 \cdot (p \cdot q)}{e^2 + \frac{z^2 \cdot (p \cdot q)}{N}} \quad (1)$$

n = Tamaño de la muestra

z = Nivel de confianza deseado

p = Proporción de la población con la característica deseada (éxito)

q = Proporción de la población sin la característica deseada (fracaso)

e = Nivel de error dispuesto a cometer

N = Tamaño de la población

Se utilizó un margen de error del 10% y un nivel de confianza de 95% para una población de 168 estudiantes. La muestra resultó de 62 estudiantes, pero al comenzar la primera etapa de ejecución un estudiante congeló debido a problemas laborales y otro por motivos económicos, quedando en definitiva una muestra total de 60 estudiantes.

Los participantes de la muestra se asignaron de manera aleatoria a los dos grupos mencionados; cada grupo se formó con 30 estudiantes, sin discriminar sexo, edad ni ciudad de procedencia. El diseño propuesto se muestra a continuación:

- Grupo Experimental (aula invertida con cápsulas educativas): los estudiantes en este grupo tendrán acceso a cápsulas educativas diseñadas para apoyar la metodología de aula invertida. Antes de las clases, se enviaron estas cápsulas educativas para revisar y preparar los contenidos.

- Grupo de Control (Métodos Educativos Tradicionales): los estudiantes en este grupo seguirán los métodos de enseñanza tradicional, sin acceso a cápsulas educativas previas.

### **Instrumentos de medición**

- Cuestionario Habilidad digital de los estudiantes universitario (Avitia y Uriarte, 2017).

Para la validación, realizada en mayo del 2023, se recurrió a juicio de expertos, específicamente al método de análisis factorial de Tucker a (Guevara et al., 2020), en donde participaron siete doctores de diferentes áreas, obteniendo como promedio 5,4 de un máximo de 6 en las dimensiones propuestas, sugiriendo cambios en redacción y solamente eliminando un ítem, quedando definitivamente por un total de 20.

Por otra parte, la fiabilidad se calculó mediante el coeficiente alfa de Cronbach para todas las preguntas, obteniendo un valor de 0.9, resultando un valor alto confiable (García et al., 2009).

- Pretest y Postest de Ecuaciones Cuadráticas.

La elaboración del instrumento estuvo a cargo del docente investigador, con fecha marzo del 2023.

Para su validación, realizada en el mismo mes, se recurrió a juicio de expertos, específicamente al método de análisis factorial de Tucker a (Guevara et al., 2020), en donde participaron 4 doctores del área de educación matemática y matemática, obteniendo como promedio 5,5 de un máximo de 6 en ítems propuestos, sugiriendo cambios en redacción y eliminando 5 de ellos, quedando definitivamente por un total de 25.

Por otra parte, la fiabilidad se calculó mediante el coeficiente alfa de Cronbach para todas los ítems, obteniendo un valor de 0.94, resultando un valor alto confiable (García et al., 2009).

- Para poder recoger el grado de satisfacción por parte del alumnado en relación con la implementación de cápsulas educativas que apoyen “*Flipped Classroom*” en el contenido de ecuaciones cuadráticas, se utilizó una adaptación del cuestionario *Student Evaluation of Educational Quality (SEEQ)*, que es un instrumento que permite analizar la eficiencia de la enseñanza. Fue diseñado por Marsh y Roche (1970) y actualizado por Marsh (1982). Consta de 31 ítems agrupados en 9 factores, su fiabilidad calculada con un alfa de Cronbach es de 0,941, y cuyo valor posee una excelente consistencia interna.

### **Fases de la experiencia**

En la Tabla 1, se presenta la metodología utilizada en la experiencia, con sus respectivas fases y descriptores:

**Tabla 1**  
*Fases de la experiencia.*

FASE	DESCRIPCIÓN	ACCIONES
1	Selección de Participantes	Se seleccionaron estudiantes vespertinos trabajadores que se encuentran matriculados de la Universidad, de dos carreras diferentes. Se aplicó un consentimiento informado hacia los participantes.
2	Asignación	Se utilizó un proceso de asignación aleatoria para escoger los dos grupos, experimental y de control, quedando conformados ambos con 30 participantes.
3	Diseño de Cápsulas Educativas	Se elaboraron cápsulas educativas adaptadas a los contenidos del curso. Se aseguró la accesibilidad y la facilidad de uso de las cápsulas, mediante la plataforma Moodle que posee la Universidad.
4	Implementación del Tratamiento	Se enviaron las cápsulas educativas al grupo experimental antes de las clases. El grupo de control continuó trabajando con métodos tradicionales de enseñanza, sin acceso a cápsulas previas. Lo anterior está diseñado para 4 semanas, del cual se necesitan 6 horas de dedicación por semana. La plataforma en la cual se subieron las cápsulas denominada <i>Wix</i> y se escoge por ser un ambiente grato y amigable para la subida de ella y la interacción con estudiantes, además, posee herramientas bastantes útiles.
5	Recopilación de Datos	Se registraron la participación en clases mediante asistencia. Se administró cuestionarios antes y después de la experiencia para evaluar la comprensión y retención del contenido. Se realizaron evaluaciones periódicas para medir el avance en el rendimiento académico.
6	Análisis estadístico	Se utilizaron pruebas estadísticas ( <i>t</i> de Student y prueba de Levene) para comparar diferencias entre los grupos en términos de participación, comprensión y retención del contenido.

*Fuente: Elaboración Propia.*

## Resultados

### Pretest

En primer lugar, se verificó la homogeneidad de varianzas utilizando la prueba de Levene, estableciendo como hipótesis nula que no existe diferencia significativa entre las varianzas, es decir:  $H_0 : S_1^2 = S_2^2$  y como hipótesis alternativa, es decir:  $H_1 : S_1^2 \neq S_2^2$  que las varianzas deben ser diferentes. Como resultado de este contraste, se obtuvo que la probabilidad

asociada con el estadístico de Levene de 0,352 fue mayor que 0,05 por lo tanto se pudo suponer que ambas varianzas eran iguales. Ahora, se procedió a comparar las medias de las notas en la prueba de diagnóstico (Pretest) y así determinar si existían diferencias significativas entre ellas.

Para lo anterior, se utilizó la prueba t de Student para grupos independientes, con varianzas iguales y con nivel de confianza  $\alpha = 0.05$  y Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

**Tabla 2**  
*Análisis Pretest*

	G. Experimental	G. Control
Media	3,36	3,50
Varianza	0,62516092	0,8
Observaciones	30	30
Varianza agrupada	0,71258046	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	58	
Estadístico t	-	
	0,627034269	
P(T<=t) una cola	0,266548689	
Valor crítico de t (una cola)	1,671552762	
P(T<=t) dos colas	0,533097379	
Valor crítico de t (dos colas)	2,001717484	

*Fuente: Elaboración Propia.*

De la tabla anterior, se desprende que se obtuvo un valor estadístico t de -0,627 y aproximadamente 2 para el nivel crítico bilateral asociado. Por ser este valor mayor que 0,05, no se rechaza la hipótesis nula de igualdad de medias y por ende se pudo concluir que no existen diferencias significativas entre las medias de las notas obtenidas por ambos grupos de estudiantes en la prueba de diagnóstico.

### Análisis Pre-postest grupo experimental

Se aplicó una prueba t de Student para muestras emparejadas, con la finalidad de probar la hipótesis de que los estudiantes mejorarían significativamente las notas en el Post test con respecto a las notas obtenidas en el Pretest, estableciéndose como hipótesis nula la igualdad de las medias de las notas obtenidas por los estudiantes antes y después de la implementación, es decir:  $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ ; como hipótesis alternativa define:  $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ , siendo  $\mu_1$  la media de las notas del grupo experimental en el Pretest y  $\mu_2$  la media de las notas del mismo grupo en el Postest.

Para lo anterior, se aplicó una prueba t de Student de dos muestras emparejadas, con la finalidad de probar la hipótesis de que los estudiantes mejorarían significativamente su nota en el Postest con respecto al Pretest.

Los resultados fueron los siguientes:

**Tabla 3**

*Análisis Pre-Postest*

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas		
	Pre-Test	Post-Test
Media	3,36	5,05
Varianza	0,62516092	1,168781609
Observaciones	30	30
Coefficiente de correlación de Pearson	-0,106848078	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	29	
Estadístico t	-6,557983884	
P(T<=t) una cola	0,000001,74461	
Valor crítico de t (una cola)	1,699127027	
P(T<=t) dos colas	0,000000348923	
Valor crítico de t (dos colas)	2,045229642	

*Fuente: Elaboración Propia.*

De la tabla anterior, se desprende que se obtuvo un valor estadístico t de -6,557 y aproximadamente 0 para el nivel crítico bilateral asociado. Por ser este valor menor que 0,05 permitió confirmar la hipótesis en donde la nota obtenida en el Post test sería significativamente mayor que aquella obtenida en el Pretest.

### **Análisis Grupo Control y Grupo Experimental**

Para ambos grupos, trabajaron el mismo contenido de ecuaciones cuadráticas, con la diferencia en que en el grupo control con un enfoque tradicional y para el grupo experimental con la implementación cápsulas educativas para apoyar “*Flipped Classroom*”, con el mismo profesor, evaluados con iguales instrumentos.

Al cierre de la unidad, se procedió a comparar el rendimiento de ambos grupos en la asignatura, para analizar si la experiencia realizada podría haber generado algún efecto.

Se aplicó una prueba t de Student para muestras independientes, asumiendo la igualdad de varianzas en los grupos, que se estableció en la prueba de Levene.

Se asumió para este caso como hipótesis nula la igualdad de las medias de las notas en el certamen (Post Test) para ambos grupos, es decir,  $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ , mientras que como hipótesis alternativa se asumió lo siguiente  $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ , siendo  $\mu_1$  la media de las notas del grupo experimental en el Post Test y  $\mu_2$  la media de las notas en el Post test del grupo Control. Los resultados fueron los siguientes:

**Tabla 4**  
*Análisis Postest*

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales		
	G. Experimental	G. Control
Media	5,1	4,1
Varianza	1,168781609	1,0867137931
Observaciones	30	30
Varianza agrupada	1,51795977	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	58	
Estadístico t	2,315722512	
P(T<=t) una cola	0,012065024	
Valor crítico de t (una cola)	1,671552762	
P(T<=t) dos colas	0,024130048	
Valor crítico de t (dos colas)	2,001717484	

*Fuente: Elaboración Propia.*

De la tabla anterior, se desprende que las varianzas son aproximadamente iguales y aplicando la prueba de Levene se puede concluir que las varianzas de ambos grupos son iguales, debido a que el valor obtenido fue de 1,1 y que es mayor a 0,05.

Por otra parte, se obtuvo un valor estadístico t de 2,315 y un con un nivel crítico bilateral asociado de 2. Por ser este valor mayor que 0,05, permitió rechazar la hipótesis nula de igualdad de medias en favor de la hipótesis de que la media de las notas del certamen en ecuaciones cuadráticas resultó significativamente mayor para el grupo que participó de la implementación.

### **Cuestionario de habilidad digital de los estudiantes universitarios.**

El instrumento empleado se basó y adapto en habilidades digitales, centrándolas en aquellas asociadas con el uso de cápsulas educativas, apoyo que entrega el material digital, aprendizaje, capacidad de hacer



uso de los recursos educativos, la calidad y el empleo de la información. Se consideraron 7 categorías. A continuación, se analiza un ejemplo del cuestionario aplicado.

### **Tabla 5**

*Categoría apoyo de cápsulas educativas*

---

**Categoría 7: Apoyo cápsulas educativas**

---

En qué medida la cápsula educativa te ha aportado nuevas perspectivas sobre el material de un curso				
0%	0%	8,4%	10%	81,6%

*Fuente: Elaboración Propia.*

De acuerdo con la tabla anterior, más del 90% de los encuestados el debate online ha aportado nuevas perspectivas sobre el material de un curso.

### **Discusión**

Los resultados obtenidos que permiten establecer en qué medida las cápsulas educativas potencian la implementación exitosa del modelo “*Flipped Classroom*” entre estudiantes adultos en programas vespertinos, contribuyendo a mejorar su rendimiento académico y participación activa demuestran una señal hacia el mejoramiento académico por parte de los estudiantes en el desarrollo de competencias matemáticas durante el tiempo que desarrollaron las actividades, tal como menciona investigaciones externas, como las de Benítez y Gordillo (2021). Esto se reafirma por el aumento en el desempeño, luego de aplicado el Posttest a los dos grupos y realizada una comparación de los resultados obtenidos. Por ende, el rendimiento en ecuaciones de segundo grado de los estudiantes se incrementa por la implementación de cápsulas educativas apoyado de “*Flipped Classroom*” en coherencia con el estudio de Vrancken (2012).

Dado el positivo y prometedor resultado de la implementación de la estrategia en la presente investigación, sería necesario diseñar, desarrollar e implementar un entorno virtual de aprendizaje institucional en el área

de las matemáticas básicas en la Universidad de Aconcagua, considerando todos los contenidos del plan de estudio, involucrando al departamento de matemáticas y ciencias, así como también, los expertos informáticos, de tal forma de levantar una plataforma más potente en términos de herramientas disponibles, con metodologías que vayan en pro de los aprendizaje de los estudiantes vespertinos y que regularmente se encuentran trabajando.

Cabe señalar que al ser estudiantes trabajadores vespertinos, existe cierto nivel de responsabilidad en las tareas asignadas al grupo en donde fue aplicada la iniciativa. Aquí se puede establecer la autonomía y la participación activa, en donde el aprendizaje autónomo se generó gracias al apoyo de las herramientas, tal como se encontró en otras investigaciones (Rivadeneira, 2019). Se destaca la planificación de los tiempos, acomodan sus ritmos a las necesidades según las actividades propuestas y, por ende, los potencian como estudiantes autónomos, apoyados de herramientas digitales en el aula virtual para aquellos que se encuentran de manera asincrónica, demostrando un enriquecimiento de lo aprendido, tal como menciona la investigación de (Richard y Mora, 2012).

Por otro lado, no se pueden dejar aquellas variables, como las familiares, que influye en la parte socioemocional de los estudiantes, en donde existe una motivación extra para la realización de las actividades contextualizadas con apoyo de las cápsulas educativas, tal como se mencionan en investigaciones que ha realizado Llanga (2019). Lo anterior, implica una fuerte capacidad de superación personal o por obtener cargos más altos al interior de su trabajo actual.

Durante la implementación se debe destacar la participación activa y motivación de los estudiantes en las actividades propuestas en las fases inicial, desarrollo y aplicación, prueba que los estudiantes consideraron más amigables las cápsulas educativas, porque pueden interactuar, trabajar según sus tiempos de descanso y adoptan el rol principal de su aprendizaje de manera invertida, como argumentan Pozo y Murillo (2017) además de, Alvites (2019) en donde el incremento de la motivación se observó en la disposición de los alumnos al comenzar a impartir la materia, en las

sesiones en donde se incluía las herramientas digitales y comenzar hacia atrás en adquirir el propio conocimiento.

Para aquellos estudiantes que no superaron la evaluación final, cabe realizar la pregunta ¿Con qué otra metodología se puede apoyar?, será que en los estudiantes que obtuvieron bajo rendimiento no hubo un seguimiento particular o si las cápsulas educativas no fueron apropiadas para el contenido a trabajar, se debieron realizar otro tipo de evaluaciones formativas y dirigidas, tal como establece el estudio de Hidalgo (2020) y Colina y Gutiérrez (2013), cuya importancia de acompañamiento en evaluaciones es fundamental para el éxito académico. Quizás, se debió trabajar con más de una metodología activa y con otras herramientas digitales, y desde allí tomar la decisión de recomendarlas según sus estilos de aprendizaje.

Finalmente, luego de implementar el estudio con estudiantes técnicos de nivel superior vespertinos y que trabajan en la Universidad de Aconcagua, sede Los Andes, y el contraste de los resultados con el otro grupo en estudio, se hace necesario proponer el uso de metodologías activas con apoyo de herramientas digitales en matemática básica, como una estrategia corporativa en estudiantes técnicos, en especial para aquellos estudiantes trabajadores vespertinos, que debido a sus situaciones laborales no mantienen una asistencia regular a sus clases y necesitan de un apoyo virtual que les permita comunicarse con compañeros y profesor, es decir, que tengan la oportunidad de estar conectados con sus clases, así como también tener acceso a medios guiados como las cápsulas educativas u otros, de tal manera que tengan la posibilidad de apropiarse de conceptos, de algoritmos y procedimientos de cálculos matemáticos, es decir, construir su propio aprendizaje.

### **Conclusiones**

La experiencia del trabajo buscó dar respuesta al problema: ¿En qué medida las Cápsulas Educativas potencian la implementación exitosa del modelo “*Flipped Classroom*” entre estudiantes adultos en programas vespertinos, contribuyendo a mejorar su rendimiento académico y

participación activa? Los resultados obtenidos de la experiencia dan cuenta que la implementación en el uso de las cápsulas educativas en un curso, contribuyen y se evidencian señales hacia el mejoramiento en el rendimiento académico de los estudiantes, además, la implementación de Cápsulas Educativas en el contexto del “*Flipped Classroom*” entre estudiantes adultos en programas vespertinos está positivamente asociada con un aumento significativo en el rendimiento académico y una mayor participación activa, lo que sugiere que esta estrategia pedagógica tiene el potencial de ser efectiva en este grupo específico.

Se debe mencionar que el grupo experimental a la fecha mantiene la misma cantidad de estudiantes (30), en cambio según registros académicos de la universidad, el curso grupo control presenta 5 deserciones de estudiantes.

Por otro lado, la experiencia sirve como estrategia de apoyo para el desarrollo de competencias matemáticas y permitió contribuir al mejoramiento del rendimiento académico y a reducir la deserción de los estudiantes de nivel técnico superior en la Universidad de Aconcagua sede Los Andes para el primer semestre del año 2023.

Continuando con la exposición nace el siguiente cuestionamiento ¿Cuál es el aporte de la presente experiencia?

Al reflexionar en relación con la pregunta, la respuesta es que la Universidad de Aconcagua, no tiene de forma institucional una plataforma en la cual los estudiantes puedan de forma virtual acceder a un espacio, comunidad que promueva el aprendizaje y que los mantenga conectados con sus clases, por tanto, la experiencia de implementar una prueba piloto con uso de cápsulas es un aporte, al mejoramiento educativo y en el futuro se logre desarrollar como una herramienta institucional.

En conclusión, los resultados obtenidos durante la implementación de la experiencia muestran una señal hacia el mejoramiento académico por partes de los estudiantes adultos vespertinos, además de apoyar aquellos que no están de manera presencial por motivos de turnos de trabajo y

familiares; por otro lado, que contribuyen al desarrollo de competencias matemáticas durante el tiempo que ejecutaron las actividades propuestas.

### Referencias

- Andrade-Abarca, P. S., Ramón Jaramillo, L. N., y Loaiza-Aguirre, M. I. (2017). Aplicación del SEEQ como instrumento para evaluar la actividad docente universitaria. *Revista de Investigación Educativa*, 36(1), 259–275. <https://doi.org/10.6018/rie.36.1.260741>
- Alfaro, C. (2016). Entornos virtuales de aprendizajes: Una estrategia pedagógica para el desarrollo de competencias fisicomatemáticas. *Revista Educativa Hekademos*, 22, Año X, Junio 2017, 36-45. ISSN: 1989-3558. [https://www.hekademos.com/hekademos/media/articulos/22/Hekademos\\_N22.pdf](https://www.hekademos.com/hekademos/media/articulos/22/Hekademos_N22.pdf)
- Alvites, C. (2019). Cápsulas educativas Simulados y Realidad Virtual Tecnologías que aportan a la Educación. *Revista Hamutay*, 6(3), 5-9, e-ISSN: 2313-7878. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v6i3.1840>
- Artime, I., y Gutiérrez, A. (2018). Aprendizaje situado en el diseño de cápsulas educativas de aprendizaje: una experiencia de aprendizaje entre pares en una comunidad de práctica. *Aula Abierta*, 47(3), 347-354, e-ISSN: 0210-2773. Recuperado de: <https://doi.org/10.17811/rife.47.3.2018.347-354>
- Avitia, C., y Uriarte, R. (2017). Evaluación de la habilidad digital de los estudiantes universitarios: estado de ingreso y potencial educativo. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (61), a366. <https://doi.org/10.21556/edutec.2017.61.861>
- Barraza, A. (2020). *Modelos de secuencias didácticas*. (1.ª ed.). ISBN: 978-607-8730-07-0. México: Universidad Pedagógica de Durango.
- Benítez, M., y Gordillo, J. (2021). Las TIC y el e-learning en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes universitarios. *Revista Científica Especialidades Odontológicas UG*, 4(2), 23-43. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i6.3921](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i6.3921)
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la Investigación*. (3.ª ed.). Pearson Educación.

- Colina, M., y Gutiérrez, M. (2013). *Aplicación de un entorno virtual de aprendizaje para el desarrollo de competencias en la unidad curricular* (C. y. Gutiérrez, Ed.). Ponencias y trabajos de investigación de IV Jornada de Educación a Distancia “Retos y Tendencias”. Memorias en extenso. Recuperado de: [https://www.academia.edu/es/68192998/Ponencias\\_y\\_trabajos\\_de\\_investigaci%C3%B3n\\_de\\_IV\\_Jornada\\_de\\_Educaci%C3%B3n\\_a\\_Distancia\\_Retos\\_y\\_Tendencias\\_Memorias\\_en\\_extenso](https://www.academia.edu/es/68192998/Ponencias_y_trabajos_de_investigaci%C3%B3n_de_IV_Jornada_de_Educaci%C3%B3n_a_Distancia_Retos_y_Tendencias_Memorias_en_extenso)
- Chacón, R. (2020). *Análisis de la motivación, estrategias de aprendizaje, estrés académico y necesidades psicológicas básicas en el contexto universitario según factores académicos*. Tesis Doctoral, Universidad de Jaén, España. <http://hdl.handle.net/10953/1058>
- Faghihi, U. (2014). How Gamification Applies for Educational Purpose Specially with College Algebra. *Procedia Computer Science*, 41, 182–187. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2014.11.102>
- García, M., Rodríguez, F., y Carmota, L. (2009). Validación de cuestionarios. *Reumatología Clínica e investigativa*, 5(4), 12-27. <https://doi.org/10.1016/j.reuma.2008.09.007>
- González, L. (2019). El Aula Virtual como Herramienta para aumentar el Grado de Satisfacción en el Aprendizaje de las Matemáticas. *Información tecnológica*, 30(1), 203-214. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000100203>
- Hernández, C., y Tecpan, S. (2017). Aula invertida mediada por el uso de plataformas virtuales: un estudio de caso de formación inicial de profesores de física. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 43 (3), 193-204. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052017000300011>
- Hernández, R., y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: McGraw-Hill Interamericana Editores S.A.
- Hidalgo, M. (2020). Reflexiones acerca de la evaluación formativa en el contexto universitario. *Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa*. 1(1),45-56. <https://doi.org/10.51660/ripie.v1i1.32>
- Müller, D., y Vrancken, S. (2012). *Propuesta de actividades sobre funciones en un entorno virtual de aprendizaje. Análisis de su implementación*.

- En Flores, Rebeca (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* (pp. 471-479). México, DF: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C. Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/4311/>
- Llanga, E., Silva, M., y Vistin, J. (2019). Motivación extrínseca e intrínseca en el estudiante. *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 1-23. e-ISSN: 1989-4155. Brasil: Future Publisher Group, LTDA. <https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/09/motivacion-extrinseca-intrinseca.html>
- Pérez, J., Rodríguez, C., Rodríguez, M., y Villacreses, C. (2020). Espacios maker: herramienta motivacional para estudiantes de ingeniería eléctrica de la Universidad Técnica de Manabí, Ecuador. *Revista Espacios*, 41(02), 155-167. <https://www.revistaespacios.com/a20v41n02/a20v41n02p12.pdf>
- Pirttiniemi, E., y Rouvari, A. (2008). *Dimensión didáctica del entorno de aprendizaje*. Mendoza: Editorial Virtual Argentina.
- Pozas, R., y Navarrete, S. (2021). Revista Electrónica sobre Tecnología, Educación y Sociedad. *Revista Electrónica sobre Tecnología, Educación y Sociedad*, 8(15), 1-34. <https://www.ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/743/898>
- Pozo, D., y Murillo, J. (2017). Influencia de un entorno virtual de Enseñanza aprendizaje en la afectividad hacia las matemáticas de estudiantes de secundaria: estudio de casos. *Investigación en Educación Matemática*, 325-334. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6262016>
- Richard, C., y Mora, J. (2012). *La utilización de las nuevas tecnologías en el desarrollo de habilidades y hábitos en la representación gráfica de funciones lineales y cuadráticas con el apoyo de un entorno virtual de aprendizaje*. Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A C, 1455-1461. <http://funes.uniandes.edu.co/4491/1/RichardLautilizaci%C3%B3nALME2012.pdf>
- Rivadeneira, R. (2019). La metodología aula invertida en la construcción del aprendizaje autónomo y colaborativo del estudiante actual. *Revista San Gregorio*, 31(2019), 72-79. <https://revista.sangregorio.edu.ec/index.php/REVISTASANGREGORIO/article/view/601/7->

ELMINA23

- Tobón, S. (2013). *Formación integral y competencias: Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación*. (2a. ed.). Banco Popular.
- Vidal, M, Vialart, M., Sánchez, I. y Zacca, G. Cápsulas educativas o informativas. Un mejor aprendizaje significativo. *Educación Médica Superior* [Internet]. 2019 [citado 31 Ene 2024]; 33 (2) Disponible en: <https://ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/1904>

