

Revista del Centro de Investigación de la Universidad La Salle  
Vol. 14, No. 54, Julio-Diciembre, 2020: 71-94  
DOI: <http://doi.org/10.26457/recein.v14i54.2644>

---

**Nivel de satisfacción estudiantil sobre el empleo del aula  
invertida en los posgrados en administración**  
**Level of student satisfaction on flipped classroom employment  
in postgraduate degrees in administration**

Edgar Oliver Cardoso Espinosa<sup>1</sup>  
ESCA Santo Tomás, Instituto Politécnico Nacional (México)

Recibido: 12 de mayo de 2020  
Aceptado: 21 de agosto de 2020  
Publicado: 20 de noviembre de 2020

**Resumen**

El objetivo de la investigación fue valorar el nivel de satisfacción estudiantil sobre el empleo de la metodología didáctica del aula invertida en los posgrados en administración para determinar su utilidad y relevancia en la formación de la comunicación matemática. La metodología del estudio fue una investigación cuantitativa con un alcance descriptivo con un diseño cuasiexperimental. El instrumento empleado fue un cuestionario basado en una escala tipo Likert. Los principales resultados fueron que la metodología del aula invertida contribuye a una satisfacción por parte del estudiante porque genera tanto una calidad en la formación recibida como la integración de los aprendizajes alcanzados en el desempeño laboral, así como la adquisición de las capacidades para identificar, argumentar y comunicar matemáticamente los resultados mediante el trabajo colaborativo y el empleo diverso de recursos digitales como videos, lecturas, presentaciones, hojas de

---

<sup>1</sup> Email: [eoce@hotmail.com](mailto:eoce@hotmail.com)



cálculo y de texto. Las conclusiones del estudio fueron la utilidad y relevancia de la metodología del aula invertida como una estrategia a nivel posgrado susceptible de emplearse porque genera un grado de satisfacción mayor en los alumnos.

**Palabras clave:** Satisfacción estudiantil; aula invertida; posgrado; recursos digitales; trabajo colaborativo.

***Abstract***

The objective of the research was to assess the level of student satisfaction on the use of the didactic methodology of the flipped classroom in the postgraduate courses in administration to determine its usefulness and relevance in the formation of mathematical communication. The study methodology was a quantitative investigation with a descriptive scope with a quasi-experimental design. The instrument used was a questionnaire based on a Likert-type scale. The main results were that the flipped classroom methodology contributes to student satisfaction because it generates both a quality in the training received and the integration of the learning achieved in job performance, as well as the acquisition of skills to identify, argue and communicate the results mathematically through collaborative work and the diverse use of digital resources such as videos, readings, presentations, spreadsheets and text. The conclusions of the study were the usefulness and relevance of the flipped classroom methodology as a strategy at the postgraduate level that can be used because it generates a higher degree of satisfaction in the students.

**Keywords:** Student satisfaction; flipped classroom; postgraduate digital resources; collaborative work.

## ***Introducción***

La educación, las competencias y la innovación son fundamentales para que los países proporcionen un mejor nivel de vida a sus habitantes por lo que la inversión en capital humano es un factor explicativo del crecimiento económico a largo plazo y es un componente indispensable una estrategia de crecimiento inclusivo (Melguizo & Vázquez, 2015). Así, los egresados son valorados en función del nivel de competencias que manifiestan en el ámbito laboral. Por tanto, la educación superior en donde se encuentra el posgrado conserva en el siglo XXI la función prioritaria de la generación de talento humano de alto nivel que un país necesita por lo que es preciso que sus procesos formativos sean de calidad (Coronado & Estévez, 2016; Mercado, Cernas & Nava, 2016).

El posgrado se orienta hacia la consolidación de la formación profesional que implica la construcción de un conjunto de capacidades que permitan enfrentar los problemas del ámbito laboral en donde la experiencia previa es un componente relevante (Estrada & Villarreal, 2018). Particularmente, un posgrado en administración tiene como campo de estudio a las organizaciones o empresas con la intención de analizar su funcionamiento y estructura en las diversas áreas que la constituyen (Hernández, 2018). Así, el egresado posee un conjunto de competencias orientadas hacia la planeación, dirección, desarrollo y control con eficacia y eficiencia a fin de implementar procesos de gestión basados en toma de decisiones que coadyuven a posicionarla en el segmento de mercado en el que participa (Onete et al., 2014).

La presente investigación se llevó a cabo en los posgrados denominados: Maestría en Ciencias en Administración de Negocios (MAN) y Maestría en Administración de Empresas para la Sustentabilidad (MAES) impartidos por el Instituto Politécnico Nacional (IPN), las cuales en su plan de estudios existe un eje formativo orientado hacia el empleo de las técnicas y modelos cuantitativos que permitan la toma de decisiones en las organizaciones desde la fase de planeación hasta la de control con la finalidad de llevar a cabo el seguimiento de las operaciones realizadas por una organización. Según Nguyen, Charity y Robson (2016), la relevancia de este eje es desarrollar las competencias cuantitativas enfocadas hacia la recopilación de datos, análisis y síntesis para la realización de informes y toma de decisiones con la finalidad de usarlos en los modelos de negocio de una organización utilizando las herramientas tecnológicas.

Para lograrlo, los estudiantes cursan en el programa de MAN, la asignatura denominada *Técnicas y Modelos para la Toma de Decisiones* en el primer semestre en donde los contenidos principales son: modelos algebraicos (función de costo, ingreso y utilidad total), modelo de programación lineal, modelos de series de tiempo y modelos de regresión simple y múltiple. Mientras que para el programa de MAES, se cursa la de *Técnicas y Modelos para la Gestión Empresarial* en el primer semestre cuyos contenidos principales son modelos lineales y no lineales, modelos de análisis marginal, optimización de variables y modelo de regresión simple.

La relevancia de estas dos asignaturas a nivel posgrado es desarrollar en el alumno las capacidades para formular, estimar y validar modelos cuantitativos a fin de interpretar los resultados obtenidos y así estar en posibilidades de diseñar e implementar estrategias administrativas en la organización, en donde la comunicación es una competencia fundamental porque permite la descripción del modelo cuantitativo utilizado explicando las variables usadas, así como los hallazgos que son relevantes para que los integrantes de la organización conozcan. Así, los estudiantes tienen que apropiarse de la terminología, las técnicas y métodos cuantitativos susceptibles de ser aplicados en las empresas por lo que se requieren experiencias de aprendizaje en el posgrado que promuevan la utilidad y relevancia de estas capacidades (Nguyen, Charity & Robson, 2016).

Para conseguirlo, el posgrado necesita realizar cambios en la práctica docente incorporando las tecnologías de la información y comunicación (TIC) como recursos de apoyo, entre los que destacan videos de internet o creados por el docente, presentaciones en Power point, ejemplos en hojas de cálculo sobre simulación de situaciones, audios, videos, artículos o libros en formato digital, los cuales son compartidos por medio de plataformas, aulas virtuales u otras vías online (Blair, Maharaj & Primus, 2015). En este sentido, es relevante llevar a cabo estudios sobre las metodologías didácticas en este nivel a fin de potencializar su impacto a nivel nacional en el rendimiento escolar y en la valoración de los cursos por parte los estudiantes (Kong, 2014; Foldnes, 2016). A su vez, dicho impacto en la formación académica de los estudiantes permitirá determinar su transferencia al ámbito laboral, así como la trascendencia y calidad del programa de posgrado para lograr la acreditación en el PNPC del CONACyT (Valdés et al., 2013; Caranguí, Cajamarca & Mantilla, 2017).

Así, Cabero, Marín y Castaño (2015) y Cenich, Araujo y Santos (2020) indicaron que es prioritario que el profesorado planifique actividades que fomenten la colaboración, la

reflexión, el análisis y la argumentación sobre los contenidos integrando diversos recursos didácticos digitales (audios, artículos de investigación, videos y foros de discusión, principalmente) en las estrategias educativas porque amplían la capacidad humana para representar, procesar, transmitir y compartir la información integrando distintos sistemas simbólicos (oral, escrito, gráfico y numérico).

Asimismo, es importante considerar el nivel de satisfacción de los alumnos con respecto al empleo de las metodologías didácticas utilizadas para la formación académica para determinar su eficacia, eficiencia, utilidad y trascendencia, lo cual repercute en la calidad educativa de un programa (Yin, Wang & Han, 2016). En este sentido, medir la satisfacción del alumno es con la finalidad de identificar su experiencia con el servicio educativo proporcionado por lo que su relevancia es determinar qué características del entorno académico tienen mayor influencia en el aprendizaje para que las IES estén en posibilidades de identificar sus fortalezas y áreas de mejora en los programas que ofrecen (Zhuang, Cheung & Lau, 2019).

Por tanto, se recomienda que para la valoración de la satisfacción de los estudiantes es imprescindible que se realice desde su perspectiva y ámbito formativo, específicamente cuando se emplea la metodología del aula invertida porque se orienta hacia la participación activa, autonomía del alumno y trabajo colaborativo, lo cual genera una mayor motivación y rendimiento académico, lo cual repercute en forma favorable para la institución educativa al cumplir de modo satisfactorio el plan de estudio, así como lograr una la eficiencia terminal (Zhai et al., 2017; Strelan, Osborn & Palmer, 2019).

El objetivo principal del estudio fue valorar el nivel de satisfacción estudiantil sobre el empleo de la metodología didáctica del aula invertida en los posgrados en administración para determinar su utilidad y relevancia en la formación de la comunicación matemática mediante el uso de las TIC (videos, lecturas de capítulos de libros, presentaciones, hojas de cálculo y de texto).

## **1. Estado del arte**

Autores como Bergmann y Sams (2012) y Akcayir y Akcayir (2018) conceptualizaron al aula invertida como un modelo de aprendizaje innovador cuyo objetivo es aumentar el rendimiento mediante la colaboración y andamiaje del estudiantado durante su proceso formativo con una mejor asignación del tiempo de la enseñanza. Esta metodología postula

que las sesiones presenciales no sean utilizadas en explicaciones tradicionales sino por el contrario se orienten en proporcionar al alumnado experiencias de aprendizaje a través de la realización de actividades con sus compañeros de clase (Abeysekera & Dawson, 2015; He et al., 2016; Van Sickle, 2016). De esta forma, el aula invertida proporciona una formación inicial fuera de clase mediante diversos materiales educativos como son el uso de videos; el diseño de notas de contenido para guiar a los estudiantes; lecturas de libros de texto o artículos de revistas mientras que el tiempo en clase se dedica a problemas o proyectos con la mediación docente (Wright, 2015; Jungi et al., 2015; Dove & Dove, 2015; Schroeder & Dorn, 2016; Scott, Green & Etheridge, 2016).

Los principios de esta metodología son: 1) La responsabilidad del alumnado para la revisión de los materiales previos con apoyo de la tecnología; 2) El empleo de la autoevaluación y heteroevaluación; 3) Brindar oportunidades para que los estudiantes interactúen con los materiales didácticos y con sus compañeros de clase a fin de promover la colaboración y, 4) El aula se orienta a la resolución de problemas que requieren una participación activa del alumnado lo cual además genera una satisfacción por el aprendizaje (Álvarez, 2012; McCallum et al., 2015; Ng, 2018). Kwan, Foon y Chen (2017) establecieron que dichos principios son relevantes porque propician experiencias de aprendizaje en el estudiantado, una realimentación docente, el trabajo colaborativo, un mayor tiempo de clase para la formación de competencias, así como concebir a la evaluación como proceso permanente.

Las ventajas del aula invertida según O'Flaherty y Phillips (2015); Akcayir y Akcayir (2018) son: a) Generar una mayor participación del alumnado lo que implica un cambio fundamental que omite la explicación tradicional del docente; b) La consulta de materiales se realizan fuera del aula y el tiempo de clase se utiliza para resolver problemas mediante la colaboración y discusiones grupales, lo que aumenta el compromiso de los estudiantes con el aprendizaje; c) Producir un aprendizaje significativo porque se promueve el análisis, evaluación y fundamentación de propuestas de solución y el desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior, y d) Permitir al alumnado llevar el proceso de formación a su propio ritmo y tiempo.

Por su parte, las capacidades matemáticas para el siglo XXI son el razonamiento, la argumentación, la comunicación, la modelación, el lenguaje convencional, así como las técnicas y métodos cuantitativos que permitan el planteamiento, resolución e interpretación de problemas en una variedad de situaciones. Así, la formación matemática

implica la capacidad de analizar, discriminar, organizar y sintetizar una gran cantidad de datos y que están asociados a situaciones del ámbito laboral (OECD, 2013; Castañer, Claramunt & Martínez, 2020). Particularmente, en el nivel posgrado es necesario que se oriente en la resolución de situaciones problemáticas porque posibilita en el alumnado la coordinación tanto del componente cognitivo como de la experiencia previa permitiendo tanto la comprensión, formulación, representación y patrones de inferencia que incentivan la reflexión para diseñar la estrategia de solución respectiva para así estar en posibilidades de comunicar e interpretar los resultados de un modo eficiente (OECD, 2014).

La comunicación matemática hace referencia a la interrelación de las habilidades de la lectura, escritura y discusión tanto de los conceptos como procedimientos cuantitativos empleados en una situación que se estudia por lo que incluye interpretar, justificar y usar representaciones (NCTM, 2000; Santos & Semana, 2015).

Por su parte, en la investigación de Love et al. (2014) para la asignatura de álgebra lineal en lo que respecta a su aprovechamiento y formación matemática, encontraron diferencias estadísticamente mayores para los estudiantes del aula invertida en comparación con los del aula tradicional. Al final del curso, los alumnos del aula invertida obtuvieron un puntaje mayor con respecto a los del método tradicional. Asimismo, encontró que el 74% del estudiantado reconoció el aula invertida como una metodología adecuada para su formación académica; un 78% indicó que propició el trabajo grupal; un 70% generó la posibilidad de comunicar matemáticamente al compañero la situación a resolver, así como la estrategia de solución y el 96% de los participantes reconocieron la utilidad de los recursos tecnológicos usados. Las principales conclusiones fueron que el aula invertida contribuye significativamente a la interacción, intercambio y comunicación de las soluciones aunado a una mayor seguridad en la interpretación de los resultados, así como a reconocer la utilidad de esta asignatura en su formación profesional.

En el estudio de Santos y Semana (2015) determinaron que es importante que el alumnado comprenda la actividad matemática propuesta por el profesorado para posteriormente identificar la estrategia a seguir y así estar en posibilidades de argumentarla en función del nivel de dificultad. Asimismo, identificaron el empleo de diversos tipos de representación como la verbal, icónica y simbólica; mientras que tanto la revisión realizada por el docente como el trabajo en equipo fueron elementos relevantes que desarrollaron la comunicación. Su principal conclusión fue que es imprescindible



integrar en las aulas, la comunicación como una práctica formativa para esta asignatura empleando un seguimiento a través de la evaluación continua.

En la investigación de Touchton (2015) en la asignatura de estadística en los alumnos de ciencias políticas halló que el aula invertida incrementa tanto el desempeño y satisfacción en la resolución de problemas en comparación con el método tradicional. Asimismo, encontró diferencias estadísticas en cuanto al aprovechamiento, motivación y relevancia en la aplicación del análisis cuantitativo de datos mediante situaciones reales basadas en el empleo del aula invertida. Por tanto, el autor concluye que esta metodología didáctica genera en el alumno una participación activa mediante la consulta de materiales previos a la clase, el docente en su papel de guía y mediador en la sesión presencial, lo cual redundará en el desarrollo de capacidades de tipo superior.

En el estudio de Zhai et al. (2017) determinaron una mayor satisfacción de los estudiantes durante su formación en inglés, lo cual se fue el resultado de las actividades desarrolladas antes y durante cada sesión, así como el clima de aprendizaje generado por el aula invertida. Asimismo, los alumnos reconocieron la utilidad de revisar previamente los recursos didácticos digitales antes de cada sesión presencial, lo cual permitió una responsabilidad por su formación académica.

En la investigación de Das et al. (2019) sobre la implementación del aula invertida mediante el uso de videos antes de cada sesión en combinación con actividades presenciales apoyadas con la computadora (hojas de texto y cálculo) permitieron la interacción y comunicación entre los estudiantes para el aprendizaje de los contenidos de informática. Sus principales resultados fueron que el empleo de los videos propicia una efectividad, eficiencia y calidad para la adquisición de los conocimientos y la comunicación. Además, el aula invertida con el soporte de tecnológico tuvo efectos positivos en la satisfacción de los alumnos porque genera una interacción con los compañeros y docente, el nivel de compromiso y responsabilidad se incrementa, así como un cambio en sus actitudes por el aprendizaje porque reconocieron la utilidad de los contenidos del curso.

En la investigación de Schwarzenberg et al. (2018) encontraron que el aula invertida promueve que las actividades en clase sean dinámicas y colaborativas debido a la participación entre los estudiantes con la guía del docente favoreciendo un ambiente de aprendizaje que fomenta la interacción e intercambio de estrategias propiciando una realimentación, dando como resultado un incremento en el rendimiento escolar, por lo

que sugieren realizar estudios enfocados hacia la satisfacción del alumno con respecto al uso de esta metodología.

En los meta-análisis realizados por Läg y Grom (2019); Strelan, Osborn y Palmer (2019); Zainuddin et al. (2019) determinaron que existe investigación escasa sobre la satisfacción de los estudiantes con respecto a su aprendizaje mediante el aula invertida. Los estudios realizados se han enfocado a su efecto en el aprovechamiento, actividades académicas, disciplina, diseño didáctico, función del docente y el nivel educativo destacando el área de la salud.

Con base en lo anterior, es importante mencionar que la metodología del aula invertida ha sido utilizada y validada en educación superior principalmente en las áreas de salud, ingeniería y en la formación de una lengua extranjera (Menegaz et. al., 2018; Peterson, 2016; Basal, 2015). Del mismo modo, la mayoría de las investigaciones realizadas están orientadas hacia la efectividad del aula invertida en el rendimiento académico de los estudiantes, por lo es relevante determinar el nivel de satisfacción del alumno en torno a los objetivos, contenidos, estrategias didácticas y utilidad del curso, así como un análisis de las competencias adquiridas y de las actitudes hacia la disciplina que se impartió (Luo et al., 2018; Chuang et al., 2018; Kazanidis et al., 2019).

Finalmente, las investigaciones sobre el empleo del aula invertida en el nivel de posgrado son escasos por lo que la realización de estudios en este nivel permitirá encontrar hallazgos relevantes que sirvan como orientaciones y criterios para ser implementados con estudiantes, contribuyendo como evidencia científica para mejorar e innovar las prácticas pedagógicas (Espinoza y Araya, 2018).

## **2. Materiales y métodos**

### *2.1. Tipo de investigación*

El tipo de estudio que se utilizó fue una metodología cuantitativa con un alcance descriptivo. El diseño de investigación fue cuasiexperimental con la existencia de un grupo con pretest-postest, en donde existió la aplicación de un tratamiento que fue la metodología del aula invertida (Hernández & Mendoza, 2018).

## 2.2. Participantes

Los participantes fueron el estudiantado inscrito en el primer semestre de dos posgrados en administración impartidos por el Instituto Politécnico Nacional (IPN): Maestría en Ciencias en Administración de Negocios (MAN) en el curso denominado: Técnicas y Modelos para la Toma de Decisiones y Maestría en Administración en Empresas Sustentables (MAES) con la asignatura: Técnicas y Modelos para la Gestión Empresarial. La muestra fue de tipo no probabilístico con el criterio por conveniencia.

Las características de los participantes se organizaron en la tabla 1, en donde se halló para el grupo de MAN un total de 32 participantes y para el de MAES de 23 integrantes. En ambos grupos, la mayoría de los sujetos fueron del género femenino con el 62.5% y 65%, respectivamente. En cuanto a la edad, sobresale el rango de 25 a 29 años en cada grupo con el 52% y 43%. En tanto a la experiencia laboral, se halló que para MAN, la mayoría (55%) indicó de 0 a 4 años y para MAES fue de 5 a 9 años con el 52%.

Tabla 1  
*Participantes*

Variable		Grupo	
		MAN	MAES
Género	Mujeres	20	15
	Hombres	9	8
Edad (años)	25 a 29	15	10
	30 a 34	9	8
	Más de 34	5	5
Experiencia laboral (años)	0 a 4	16	8
	5 a 9	11	12
	Más de 9	2	3

Fuente: Elaboración propia

## 2.3. Instrumento

El instrumento empleado fue un cuestionario elaborado para esta investigación con la siguiente estructura: 1) Datos socio laborales; 2) Formación de la comunicación matemática con ítems de valoración escalar que oscilan entre 0 (no desarrollada) hasta 4

(muy desarrollada); 3) Importancia de la metodología del aula invertida en las dimensiones de satisfacción, participación, comunicación y evaluación con ítems que se midieron a través de una comprendida de 1 (totalmente en desacuerdo) hasta 5 (totalmente de acuerdo). La finalidad de este instrumento fue recopilar información sobre la efectividad de la metodología del aula invertida desde la percepción del alumnado a nivel posgrado para describir su impacto en el desarrollo de la competencia de la comunicación matemática. En su aplicación se proporcionó la relevancia del estudio, así como se garantizó la confidencialidad de la información obtenida. Este instrumento se sometió a la prueba de validez de contenido por medio del juicio de expertos a fin de identificar la pertinencia, adecuación y claridad de los ítems de acuerdo al objetivo del estudio. Además, se calculó el coeficiente alfa de Cronbach para medir la confiabilidad de la escala para cada dimensión: Para la de comunicación matemática fue de 0.893, satisfacción fue de 0.845 y participación fue de 0.861, dando un valor integrado del instrumento de 0.866, los cuales se interpretaron como una consistencia interna adecuada.

#### *2.4. Intervención didáctica del aula inversa*

A los participantes de ambos grupos de posgrado se les explicó la metodología del aula inversa que consistió en la descripción del objetivo, actividades y recursos tecnológicos de apoyo a utilizar proporcionando el sitio de la plataforma institucional donde se llevaría a cabo la consulta, indicando además la importancia de la revisión previa para la sesión presencial. También, se les describió que las clases presenciales se orientarían a la resolución de situaciones del entorno administrativo mediante la formulación, argumentación y comunicación de la estrategia respectiva con el apoyo de hojas de cálculo y texto para llevar a cabo la conclusión de cada contenido. Asimismo, se les estableció la importancia de su participación y trabajo colaborativo para cada sesión presencial en donde el docente sería un mediador en las sesiones.

#### *2.5. Análisis de datos*

Concluida la obtención de la información, se organizó con el programa SPSS versión 25, en el cual se utilizó tanto la estadística descriptiva como inferencial para llevar a cabo el análisis e interpretación de los resultados. De esta forma, se calcularon la media y desviación estándar (DE), así como se emplearon las pruebas estadísticas siguientes:

Shapiro-Wilks para identificar si las distribuciones de los dos grupos correspondían a una de tipo normal, así como la prueba  $t$  de Student para muestras relacionadas para determinar la existencia o no de diferencias estadísticas con un nivel de significancia de 0.050.

### 3. Resultados

Se utilizó la prueba estadística de Shapiro-Wilks para identificar si la distribución de los dos grupos correspondía a una de tipo normal en donde los estadísticos fueron de 0.915 y 0.808 con  $p$ -valor de 0.365 y 0.215 respectivamente, concluyéndose que su distribución es normal, por lo tanto, se usó la prueba paramétrica denominada  $t$  de Student para muestras relacionadas cuyos resultados se organizaron en la tabla 2. Los hallazgos indicaron que para ambos grupos existen diferencias estadísticamente significativas debido a que el estadístico  $t$  (MAN) = 5.644,  $p$  = 0.000 y para  $t$  (MAES) = 7.915,  $p$  = 0.000.

Tabla 2

*Prueba “t” para muestras relacionadas*

Grupo	N	Pretest		Postest		Prueba $t$	
		Media	DE	Media	DE	$t$	$p$
MAN	29	5.222	1.231	9.453	0.622	5.644	0.000
MAES	23	4.643	1.534	9.125	0.731	7.915	0.000

Fuente: Elaboración propia

En lo que se refiere a los resultados de la comunicación matemática se muestran en la tabla 3.

Tabla 3

*Estadísticos descriptivos de la comunicación matemática*

La metodología empleada desarrolló	Grupo MAN		Grupo MAES	
	Media	DE	Media	DE
La capacidad de identificar y comunicar los datos	3.652	0.535	3.685	0.481
La capacidad de razonar en forma matemática	3.424	0.721	3.441	0.688
La capacidad de argumentar en forma matemática	3.721	0.553	3.924	0.242

---

La capacidad de utilizar tablas y gráficos para comunicar matemáticamente los resultados	3.553	0.514	3.573	0.473
La capacidad de diseñar una estrategia de solución	3.333	0.794	3.384	0.744
La capacidad de comunicar e interpretar matemáticamente los resultados	3.482	0.582	3.646	0.431
La capacidad de utilizar la notación matemática	3.653	0.621	3.699	0.585
La integración de las TIC como herramientas de apoyo en la comunicación matemática	3.824	0.555	3.881	0.493

---

Fuente: Elaboración propia

Los participantes de ambos grupos de posgrado reconocieron que la metodología del aula invertida desarrolla en buena medida la comunicación matemática destacando el uso de los recursos digitales como herramientas de apoyo, la capacidad de identificar los datos con el empleo de la notación matemática, tablas y gráficos, lo cual permite el razonamiento generando una estrategia que solución para proceder a la comunicación e interpretación matemática de los resultados. Asimismo, los ítems presentaron una desviación típica menor a uno por lo que indican una mejor valoración del alumnado, lo cual significa una percepción más homogénea de los elementos que dicha metodología promueve a nivel posgrado.

Los resultados de la dimensión de satisfacción se organizaron en la tabla 4. Se halló que la formación recibida, el estudiantado de MAN y MAES reconocieron en su mayoría estar de acuerdo en lo que respecta la calidad académica, la integración para el desempeño laboral, el uso ampliado de las TIC como herramientas de apoyo. También, se identificó que el grupo de MAES valoró en mayor medida esta categoría.

Tabla 4

*Estadísticos descriptivos de la satisfacción*

<b>La metodología empleada ha contribuido a</b>	<b>Grupo MAN</b>		<b>Grupo MAES</b>	
	<b>Media</b>	<b>DE</b>	<b>Media</b>	<b>DE</b>
Una calidad en la formación recibida	4.742	0.344	4.867	0.285
Integrar lo aprendido en mi desempeño laboral	4.516	0.322	4.849	0.276
Reconocer la relevancia de los contenidos en forma actualizada	4.249	0.418	4.452	0.357
Mejorar la actitud hacia las matemáticas	4.152	0.597	4.653	0.321
Lograr un aprendizaje significativo en la asignatura	4.433	0.392	4.594	0.354
Ampliar el uso de las TIC como herramientas de apoyo	4.652	0.339	4.721	0.315
El uso diverso de los recursos de aprendizaje (videos, lecturas, presentaciones, hojas de cálculo y de texto)	4.621	0.361	4.776	0.293

Fuente: Elaboración propia

En lo que respecta a la participación en la tabla 5, ambos grupos coincidieron en una valoración positiva en cuanto a que el aula invertida promovió en mayor medida la comunicación de argumentos y el trabajo colaborativo, lo cual implica el intercambio y consenso en la realización de las actividades efectuadas generando mejorar la actitud hacia las matemáticas.

Tabla 5

*Estadísticos descriptivos de la participación*

<b>La metodología empleada permitió</b>	<b>Grupo MAN</b>		<b>Grupo MAES</b>	
	<b>Media</b>	<b>DE</b>	<b>Media</b>	<b>DE</b>
Una responsabilidad por la formación	4.345	0.628	4.451	0.513
Fomentar el trabajo colaborativo	4.572	0.655	4.687	0.415
Interactuar con el docente	4.128	0.973	4.289	0.857
Comunicar argumentos en forma asertiva	4.623	0.556	4.723	0.495
Revisar los avances de los compañeros	4.426	0.541	4.515	0.621

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la evaluación, en la tabla 6 los participantes la reconocieron como un proceso importante en donde el grupo MAES tuvo mejor valoración que el grupo MAN. Asimismo, este hallazgo proporciona información sobre la relevancia del seguimiento en la formación académica entre iguales aunado a la revisión del profesorado como guía, lo cual se confirma con una alta responsabilidad en el aprovechamiento del estudiantado.

Tabla 6  
*Estadísticos descriptivos de la evaluación*

La metodología empleada permitió	Grupo MAN		Grupo MAES	
	Media	DE	Media	DE
Un seguimiento de mi avance en el curso	4.324	0.645	4.347	0.611
Revisar los avances de los compañeros	4.423	0.483	4.512	0.423
Participar en la evaluación de las actividades	4.568	0.394	4.586	0.312
Que el docente revise mi progreso y orientarme	4.311	0.637	4.339	0.593
Comunicar en forma asertiva con el docente los progresos de mi formación académica	4.692	0.398	4.724	0.334

Fuente: Elaboración propia

#### 4. Discusión

Los resultados de la presente investigación proporcionan información sobre el nivel de satisfacción de los estudiantes acerca del uso de la metodología del aula invertida en los posgrados en administración porque promueve la participación activa y el trabajo colaborativo en donde el docente es un mediador porque revisa el progreso de los alumnos y brinda orientaciones en cada clase sobre el contenido que se aborda. Además, desde la perspectiva de los estudiantes, el aula invertida favorece la utilidad y relevancia del curso debido a que integra lo aprendido en el desempeño laboral porque proporciona contenidos actualizados utilizando las TIC (videos, lecturas de capítulos de libros, presentaciones,



hojas de cálculo y de texto) por lo que contribuye a la formación de la comunicación matemática, por lo que se logró el objetivo del estudio.

De la misma manera, con fundamento en Nguyen, Charity y Robson (2016) se reconoce que por la diversidad de la información que se genera continuamente, es necesario que los estudiantes de los posgrados en administración adquieran las capacidades de organización, análisis y sistematización de datos mediante herramientas tecnológicas lo que implica el aprendizaje de la terminología, técnicas y métodos cuantitativos para aplicarlos en los modelos de negocio de las empresas. Para lograrlo, es fundamental emplear en la formación académica del alumnado de posgrado, metodologías activas como el aula invertida porque promueve el aprendizaje, así como una utilidad y transferencia al ámbito laboral. Así, se confirma lo establecido por Yin, Wang y Han (2016) en que la relevancia de valorar el nivel de satisfacción de los estudiantes con respecto al uso de las metodologías didácticas empleadas para la formación es para determinar la eficacia y eficiencia de un programa educativo que para el nivel posgrado se está llevando a cabo.

De este modo, los resultados de la presente investigación fueron obtenidos a partir de la recomendación establecida por Zhai et al. (2017); Strelan, Osborn y Palmer (2019) en cuanto a que, para medir la satisfacción de los alumnos por la formación recibida en un curso, es necesario llevarla a cabo en el ámbito formativo que correspondió en el nivel posgrado del eje de matemáticas. Asimismo, el instrumento utilizado está orientado desde la perspectiva de los estudiantes para que indiquen en qué medida están satisfechos con la metodología del aula invertida en la formación de la comunicación matemática.

En este sentido, los hallazgos del estudio confirman lo establecido por Zhai et al. (2017) en lo que concierne a que el uso del aula invertida promueve experiencias de aprendizaje de calidad aunado a un ambiente propicio para la formación, lo cual repercute en una mayor satisfacción de los alumnos. De la misma manera, se coincide con lo reportado por Das et al. (2019) en cuanto a que el aula invertida al incorporar diversas herramientas tecnológicas como videos, lecturas, presentaciones, hojas de cálculo y de texto permiten tanto la interacción y colaboración entre los estudiantes para la adquisición de los contenidos de la asignatura aunado a un cambio en las actitudes hacia el aprendizaje, lo cual tiene efectos positivos en la satisfacción reportada por los alumnos.

También, se coincide por lo mencionado por Touchton (2015); Love et al. (2014) en lo que concierne a que el aula invertida es adecuada para la formación académica debido

a que favorece el trabajo colaborativo con el empleo de diversos recursos tecnológicos lo que propicia un aprendizaje útil y, por tanto, una satisfacción positiva por parte de los alumnos.

Además, se confirma lo hallado por Schwarzenberg et al. (2018); Santos y Semana (2015); Touchton (2015) en lo que refiere a que utilizar el aula invertida propicia la interacción e intercambio de estrategias entre los alumnos, lo cual promueve que las actividades de aprendizaje sean dinámicas y de colaboración aunado a que permite realizar el seguimiento del progreso académico y el docente actúa como una guía durante su implementación. Sin embargo, el presente estudio amplía este objeto de análisis porque incluye el componente de la satisfacción del estudiante con respecto al empleo de dicha metodología para la formación recibida del curso a nivel posgrado.

Con base en lo anterior, la investigación desarrollada es congruente con la sugerencia establecida por Zainuddin et al. (2019); Läg y Grom (2019); Strelan, Osborn y Palmer (2019) a partir de sus meta-análisis efectuados en donde señalan la relevancia de llevar a cabo estudios sobre la satisfacción de los estudiantes con respecto a su aprendizaje mediante el aula invertida.

En este sentido, es posible determinar que el nivel de posgrado está en un proceso gradual de incorporación de las TIC mediante el empleo de herramientas tales como videos, hojas de cálculo, presentaciones y lecturas de libros, tal y como lo señala Blair, Maharaj y Primus (2015).

## **5. Conclusión**

Para el siglo XXI es importante que los profesionales que egresen de un posgrado en administración dominen las diversas competencias relacionadas con el análisis, organización y manejo de datos ya que son importantes para resolver las situaciones de las organizaciones a través de la formulación, argumentación y propuestas de solución para así estar en posibilidad de comunicar en forma eficiente los resultados y generar que el modelo de negocio de la empresa sea implementado en forma idónea. Por tanto, las principales aportaciones de la investigación son el enfocarse en el nivel educativo de posgrado y orientarse hacia la valoración de la satisfacción desde la perspectiva del alumno por lo que amplía con hallazgos relevantes a la literatura científica desarrollada acerca del aula invertida.

Así, la presente investigación concluye que la metodología del aula invertida es propicia para la formación académica de los alumnos de posgrado porque genera un grado de satisfacción mayor con respecto tanto a los contenidos abordados en el curso, la participación y trabajo colaborativo, así como a la evaluación realizada. Por tanto, se recomienda su incorporación en este nivel educativo porque permite la dosificación de la información de los contenidos del curso y la gestión efectiva del tiempo por parte de los estudiantes por su actividad laboral, lo cual contribuyó a una responsabilidad por su educación. Sin embargo, el estudio tiene las siguientes limitaciones: el número de participantes, el área de conocimiento en administración y el mismo centro educativo.

Por consiguiente, los hallazgos de la investigación proporcionan una visión orientada al uso de la metodología del aula invertida en los posgrados en administración, por lo que es recomendable llevar a cabo estudios enfocados en posgrados de otras áreas del conocimiento y en diversas instituciones educativas para determinar su viabilidad en la formación del alumnado.

### **Agradecimiento**

El autor agradece al IPN las facilidades otorgadas para la realización de este estudio a partir de la autorización del proyecto de investigación SIP20200768, titulado: Evaluación del impacto de la formación académica de los posgrados en administración.

### **Referencias**

- Abeyssekera, L., & Dawson, P. (2015). Motivation and cognitive load in the flipped classroom: Definition, rationale and a call for research. *Higher Education Research and Development*, 34(1), 1-14. <https://doi.org/10.1080/07294360.2014.934336>
- Akcayir, G. & Akcayir, M. (2018). The flipped classroom: A review of its advantages and challenges. *Computers & Education*, 126, 334-345. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.07.021>
- Álvarez, B. (2012). Flipping the Classroom: Homework in class, lessons at home. *Journal of Education Digest: Essential Readings Condensed for Quick Review, College Student Personnel*, 77(8), 18-21. Recuperado de <https://eric.ed.gov/?id=EJ982505>

- Basal, A. (2015). The implementation of a flipped classroom in foreign language teaching. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 16(4), 28-37. Recuperado de <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1092800.pdf>
- Blair, E., Maharaj, C. & Primus, S. (2015). Performance and perception in the flipped classroom. *Education and Information Technologies*, 21(6), 1465-1482. <https://doi.org/10.1007/s10639-015-9393-5>
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. Washington, DC: International Society for Technology in Education.
- Cabero, J., Marín, V. & Castaño, C. (2015). Validación de la aplicación del modelo TPACK para la formación del profesorado en TIC. *Revista d'innovació Educativa Universitat de València*, 14, 13-22. <https://doi.org/10.7203/attic.14.4001>
- Carangui, L., Cajamarca, O. & Mantilla, X. (2017). Impacto del uso de simuladores en la enseñanza de la administración financiera. *Innovación Educativa*, 17(75), 103-122. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/ie/v17n75/1665-2673-ie-17-75-103.pdf>
- Castañer, A., Claramunt, M. & Martínez, J. (2020). La competencia comunicativa en materias de finanzas y de seguros: las infografías. *RIDU, Revista d'Innovació Docent Universitária*, 12, 15-21. <https://dx.doi.org/10.1344/RIDU2020.12.2>
- Cenich, G., Araujo, S. & Santos, G. (2020). Conocimiento tecnológico pedagógico del contenido en la enseñanza de matemática en el ciclo superior de la escuela secundaria. *Perfiles Educativos*, 42(167), 53-67. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2019.167.59276>
- Coronado, M. & Estévez, E. (2016). Pertinencia social de una universidad pública en México, desde la visión de estudiantes, empleadores y docentes. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 7(20), 172-189. Recuperado de <https://www.ries.universia.unam.mx/index.php/ries/article/view/206/819>
- Chuang, H., Weng, C. & Chen, C. (2018). Which students benefit most from a flipped classroom approach to language learning? *British Journal of Educational Technology*, 49(1), 56-58. <https://doi.org/10.1111/bjet.12530>
- Das, A., Khai, T., Thomas, S., Richardson, J. & Zanda, M. (2019). Flipped classroom pedagogy: Using pre-class videos in an undergraduate business information systems management course. *Educación + Training*, 61(6), 756-774. <https://doi.org/10.1108/ET-06-2018-0133>

- Dove, A., & Dove, E. (2015). Examining the influence of a flipped mathematics course on preservice elementary teachers' mathematics anxiety and achievement. *Electronic Journal of Mathematics & Technology*, 9(2), 166-179. Recuperado de <https://citejournal.org/proofing/flipping-preservice-elementary-teachers-mathematics-anxieties/>
- Espinoza, L. y Araya, A. (2018). Clase invertida y aprendizaje cooperativo en posgrado: una experiencia en Chile. *Educere*, 23(75), 477-486. Recuperado de <http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/educere/article/view/15340/21921926429>
- Estrada, A. & Villarreal, A. (2018). Desafíos que contribuyen al proceso de formación del director de escuela primaria. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 9(17), 69-86. [http://dx.doi.org/10.33010/ie\\_rie\\_rediech.v9i17.211](http://dx.doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v9i17.211)
- Foldnes, N. (2016). The flipped classroom and cooperative learning: Evidence from a randomized experiment. *Active Learning in Higher Education*, 17(1), 39-49. <https://doi.org/10.1177/1469787415616726>
- He, W., Holton, A., Farkas, G., & Warschauer, M. (2016). The effects of flipped instruction on out-of-class study time, exam performance, and student perceptions. *Learning and Instruction*, 45, 61-71. Recuperado de <https://www.learntechlib.org/p/199422/>
- Hernández, G. (2018). La formación en administración: reflexiones para la construcción de un modelo educativo. *Universidad & Empresa*, 20(34), 9-52. <http://dx.doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/empresa/a.5001>
- Hernández, R. & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: Mc Graw Hill.
- Jungi, V., Kaur, H., Mulholland, J., & Xin, C. (2015). On flipping the classroom in large first year calculus courses. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 46(4), 508-520. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2014.990529>
- Kazanidis, I., Pellas, N., Fotaris, P. & Tsinakos, A. (2019). Can the flipped classroom model improve students' academic performance and training satisfaction in Higher Education instructional media design courses? *British Journal of Educational Technology*, 50(4), 2014-2027. <https://doi.org/10.1111/bjet.12694>
- Kong, S. (2014). Developing Information literacy and critical thinking skills through domain knowledge learning in digital classrooms: An experience of practicing flipped classroom strategy. *Computers & Education*, 78, 160-173. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.05.009>

- Kwan, C., Foon, K. & Chen, G. (2017). Toward a set of design principles for mathematics flipped classrooms: A synthesis of research in mathematics education. *Educational Research Review*, 22, 50-73. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.08.002>
- Läg, T. & Grom, R. (2019). Does the Flipped Classroom Improve Student Learning and Satisfaction? A Systematic Review and Meta-Analysis. *AERA Open*, 5(3), 1-17. <https://doi.org/10.1177/2332858419870489>
- Love, B., Hodge, A., Grandgenett, N. & Swift, A. (2014). Student learning and perceptions in a flipped linear algebra course. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 45(3), 317-324. <https://dx.doi.org/10.1080/0020739X.2013.833582>
- Luo, H., Yang, T., Xue, J. & Zuo, M. (2018). Impact of student agency on learning performance and learning experience in a flipped classroom. *British Journal of Educational Technology*, 50(2), 819-831. <https://doi.org/10.1111/bjet.12604>
- McCallum, S., Schultz, J., Sellke, K. & Spartz, J. (2015). An Examination of the Flipped Classroom Approach on College Student Academic Involvement. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 27(1), 42-55. Recuperado de <http://www.isetl.org/ijtlhe/pdf/IJTLHE1880.pdf>
- Melguizo, Á. y Vázquez, J. (2015). Educación e innovación para el desarrollo. *Política Exterior*, 29(167), 110-114. Recuperado de <https://www.jstor.org/stable/43595124?seq=1>
- Menegaz, J., Dias, G., Trindades, R., Leal, S. & Martins, N. (2018). Flipped classroom in teaching nursing management: Experience report. *Escola Anna Nery*, 22(3), 1-7. <https://doi.org/10.1590/2177-9465-ean-2017-0312>
- Mercado, P., Cernas, D. & Nava, R. (2016). La Interdisciplinariedad Económico-Administrativa en la Conformación de una Comunidad Científica y la Formación de Investigadores. *Revista de la Educación Superior*, 45(177), 43 – 65. <https://doi.org/10.1016/j.resu.2015.12.011>
- National Council for Teachers of Mathematics (NCTM, 2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Ng, E. & Lai, Y. (2012). An exploratory study on using wiki to foster student teachers' learner-centered learning and self and peer assessment. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practices*, 11, 71–84. Recuperado de <https://eric.ed.gov/?id=EJ971761>

- Nguyen, T., Charity, I. & Robson, A. (2016). Students' perceptions of computer-based learning environments, their attitude towards business statistics, and their academic achievement: implications from a UK university. *Studies in Higher Education*, 41(4), 734-755. <https://doi.org/10.1080/03075079.2014.950562>
- Onete, B., Plesea, D., Teodorescu, I. & Cirstea, A. (2014). Evolutions and Opportunities of Business Education in the Contexto of Educational Reform for the Digital Age. *Amfiteatru Economic Journal*, 16(37), 746-758. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10419/168854>
- Organization for Economic Cooperation and Development (OECD, 2013). *PISA 2012. Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*. OECD. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264190511-en>
- Organization for Economic Cooperation and Development (OECD, 2014). *PISA 2012 Results: Creative Problem Solving: Students' Skills in Tackling Real-Life Problems*. PISA/OCDE. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264208070-en>
- O'Flaherty, J. & Phillips, C. (2015). The use of flipped classrooms in higher education: A scoping review. *The Internet and Higher Education*, 25, 85–95. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2015.05.001>
- Peterson, D. (2016). The flipped classroom improves student achievement and course satisfaction in a statistics course: A quasi-experimental study. *Teaching of Psychology*, 43(1), 10-15. <https://doi.org/10.1177/0098628315620063>
- Santos, L. & Semana, S. (2015). Developing mathematics written communication through expository writing supported by assessment strategies. *Educational Studies in Mathematics*, 88, 65–87. <https://doi.org/10.1007/s10649-014-9557-z>
- Scott, C., Green, L. & Etheridge, D. (2016). A comparison between flipped and lecture-based instruction in the calculus classroom. *Journal of Applied Research in Higher Education*, 8(2), 252-264. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.05.003>
- Schroeder, L. & Dorn, B. (2016). Enabling and integrating online formative assessment in a flipped calculus course. *PRIMUS*, 26(6), 585-602. <https://doi.org/10.1080/10511970.2015.1050619>
- Schwarzenberg, P., Navon, J., Nussbaum, M., Pérez, M. & Caballero, D. (2018). Learning experience assessment of flipped courses. *Journal of Computing in Higher Education*, 30, 237-258. <https://doi.org/10.1007/s12528-017-9159-8>
- Strelan, P., Osborn, A. & Palmer, E. (2019). Student satisfaction with courses and instructors in a flipped classroom: A meta-analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 36(3), 295-314. <https://doi.org/10.1111/jcal.12421>



- Touchton, M. (2015). Flipping the Classroom and Student Performance in Advanced Statistics: Evidence from a Quasi-Experiment. *Journal of Political Science Education*, 11(1), 28-44. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.01.003>
- Valdés, Á., Vera, Á., Carlos, E. & Estévez, E. (2013). Perfiles de estudiantes de posgrado en ciencias e ingenierías en Sonora. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 10(10), 22-39. Recuperado de <https://www.ries.universia.unam.mx/index.php/ries/article/view/89/352>
- Van Sickle, J. (2016). Discrepancies between student perception and achievement of learning outcomes in a flipped classroom. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 16(2), 29-38. <https://doi.org/10.14434/josotl.v16i2.19216>
- Wright, S. (2015). Linear algebra and the experiences of a “flipper”. *PRIMUS*, 25(8), 627-640. <https://doi.org/10.1080/10511970.2015.1031304>
- Yin, H., Wang, W. & Han, J. (2016). Chinese undergraduates’ perceptions of teaching quality and the effects on approaches to studying and course satisfaction. *Higher Education*, 71, 39-57. <https://doi.org/10.1007/s10734-015-9887-5>
- Zainuddin, Z., Haruna, H., Li, X., Zhang, Y. & Chu, S. (2019). A systematic review of flipped classroom empirical evidence from different fields: what are the gaps and future trends? *On the Horizon*, 27(2), 72-86. <https://doi.org/10.1108/OTH-09-2018-0027>
- Zhai, X., Gu, J., Liu, H., Liang, J. & Tsai, C. (2017). An Experimental Learning Perspective on Students’ Satisfaction Model in a Flipped Classroom Context. *Educational Technology & Society*, 20(1), 198-210. Recuperado de <https://www.jstor.org/stable/pdf/jeductechsoci.20.1.198.pdf?seq=1>
- Zhuang, T., Cheung, A. & Lau, W. (2019). Development and Validation of an Instrument to Measure STEM Undergraduate Students’ Comprehensive Educational Process. *Frontiers of Education in China*, 14, 575-611. <https://doi.org/10.1007/s11516-019-0028-2>