

Gamification and Flipped Classrooms in a Real-Time Virtual Environment

Ingrid Ccoyllo, Master Degree, David Rodriguez, Master Degree
TECSUP, Perk, iccoyllo@tecsup.edu.pe, droduiguez@tecsup.edu.pe

Abstract- This research shows the academic results of applying the techno-pedagogical methodology of a flipped classroom and gamification in virtual real-time class sessions for the Network Implementation Course, CCNA1 at the Higher Technological Institute (TECSUP) in Lima, Peru. The flipped classroom methodology was carried out in three phases: the preliminary phase, the in-progress phase, and the after phase. The results show that incorporating game mechanics called gamification and the flipped classroom methodology in an online virtual classroom environment contributes to improving academic performance and, in turn, increasing student satisfaction in the course.

Keywords– gamification, flipped classroom, blended course, real time, virtual.

Digital Object Identifier (DOI):

<http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2017.1.1.53>

ISBN: 978-0-9993443-0-9

ISSN: 2414-6390

Gamificación y aula invertida en un entorno virtual en tiempo real

Ingrid Ccoyllo, Magíster, David Rodríguez, Magíster
TECSUP, Perú, iccoyllo@tecsup.edu.pe, drodriguez@tecsup.edu.pe

Abstract– *La presente investigación muestra los resultados académicos de la aplicación de la metodología tecnopedagógica de aula invertida y gamificación en sesiones de clase virtuales en tiempo real para el curso de Implementación de Redes – CCNA1 del Instituto Tecnológico Superior TECSUP – Lima, Perú. La aplicación de la metodología de aula invertida, se realizó en sus tres fases: la fase previa, fase durante y fase después. Los resultados muestran que la incorporación de la mecánica de juegos llamada gamificación y la metodología de aula invertida en un entorno de clases virtuales en línea contribuye a mejorar el rendimiento académico, incrementando a su vez la satisfacción de los estudiantes en el curso.*

Keywords: *gamificación, aula invertida, semipresencial, tiempo real, virtual*

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad la necesidad de reducir los obstáculos del tiempo y espacio son necesidades crecientes en la educación superior. Para lograrlo, las tecnologías de la información nos ofrecen diversas herramientas para incorporarlas en el sistema educativo. La educación virtual con sesiones síncronas permite la interacción en tiempo real entre los docentes y estudiantes.

El aprendizaje semipresencial en educación tecnológica superior presenta diversos beneficios desde diversos puntos de vista como facilitar la organización personal del tiempo, mayor involucramiento del estudiante en su aprendizaje, mejores resultados académicos, entre otros (Vera, 2008). Sin embargo, diversos estudios realizados demuestran que las modalidades de educación virtual obtienen una alta deserción y bajo rendimiento de los estudiantes (Reyes, 2016). Por el contrario, hoy las metodologías activas presentan alternativas para mejorar la experiencia de aprendizaje del estudiante. La gamificación es una de las tendencias dirigidas a incrementar la motivación y favorecer la participación de los estudiantes (EduTrens, 2016). Por ello, el presente estudio plantea llevar a cabo las sesiones virtuales en tiempo real mediante la metodología de aula invertida y la mecánica de juegos llamada gamificación para mejorar el aprendizaje significativo de los estudiantes del curso de Implementación de Redes – CCNA1 de segundo ciclo de la Carrera de Redes y Comunicaciones de Datos del Instituto TECSUP ubicado en la ciudad de Lima – Perú.

Digital Object Identifier (DOI): <http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2017.1.1.53>
ISBN: 978-0-9993443-0-9
ISSN: 2414-6390

El curso de Implementación de Redes – CCNA1 tiene 2 horas de teoría y 3 horas de laboratorio semanales. El presente trabajo tiene la intención de mejorar el rendimiento académico a través de la incorporación de la gamificación y la metodología de aula invertida, proponer un marco de trabajo para el uso de gamificación en un entorno virtual en tiempo real para las sesiones de teoría.

En la figura se muestra la metodología pedagógica de aula invertida, sostenida con la plataforma ClassCraft de gamificación y aula virtual en tiempo real con Cisco WebEx.



Fig. 1 Metodología tecnopedagógica.

Fuente: Elaboración propia

A. Objetivo

La presente investigación tiene como objetivo general:

Identificar si la aplicación de la metodología tecnopedagógica de Aula Invertida y gamificación en un entorno de aula virtual en tiempo real como estrategia innovadora presenta una diferencia en el rendimiento académico y de satisfacción de los estudiantes.

B. Hipótesis

En relación al Aula Invertida o flipped classroom, se ha determinado la siguiente hipótesis:

H_0 = La aplicación de la metodología de Aula invertida en la fase previa no contribuye al rendimiento académico.

H_1 = La aplicación de la metodología de Aula Invertida en la fase previa si contribuye a mejorar el rendimiento académico.

La importancia del estudio radica en que actualmente diversos centros de formación superior tecnológica vienen aplicando el aprendizaje semipresencial (Peralta, 2015) porque presenta lo mejor de la educación presencial y virtual, y gracias a los avances tecnológicos y pedagógicos se tiene las herramientas para mejorar el aprendizaje (Abu, 2010). Sin embargo una preocupación aún existente es sobre el compromiso de los estudiantes y su participación activa (Hofmann, 2014). Por ello pensamos que el beneficio de realizar este estudio es mostrar los resultados de la aplicación de la metodología de aula invertida y la mecánica de juegos gamificación para determinar si se presenta una diferencia en los resultados académicos y de satisfacción de los alumnos considerando que se trata un curso semipresencial donde las sesiones teóricas son en línea.

II. MARCO TEÓRICO

El aprendizaje es el proceso por el cual se adquiere conocimientos, habilidades y actitudes. Hoy en día los modelos pedagógicos y herramientas TIC convergen para brindar diversas formas de enseñanza-aprendizaje que ubican al estudiante en el centro del proceso. En este capítulo se presenta la perspectiva teórica que respalda al planteamiento del problema y el desarrollo de la investigación.

A. Gamificación

La aplicación de mecánicas de juegos en un ambiente de aprendizaje es una gran tendencia actualmente, tal y como lo demuestran estudios como del Observatorio del Tecnológico de Monterrey (2016). Los juegos presentan retos y desafíos que enganchan a los jugadores a intentarlo una y otra vez. Podemos utilizar el poder de motivación de los juegos y aplicarlo en el aprendizaje de temas educativos.

La aplicación de mecánicas de juego con objetivos serios mejora la participación y motivación de los estudiantes. Según McCarthy (2016) es muy importante considerar las siguientes mecánicas para implementar gamificación:

- *Puntos de experiencia para subir niveles.* Dependiendo de la cantidad de puntos que obtengan los estudiantes, subirán de nivel.
- *Retos al jefe.* Preparar evaluaciones que los rindan solo los estudiantes que adquieran ciertos niveles.
- *Obtención de insignias (ropa, armamentos, poderes, entre otros).* Estos elementos llamados insignias conllevan tiempo obtenerlos y es en base a la práctica y exploración de los materiales de clase que los estudiantes las obtienen.
- *Libre para jugar.* La plataforma o los contenidos deberían dar libertad a que los estudiantes puedan avanzar con los niveles.
- *Eventos especiales.* Ofrecer eventos con tiempos establecidos acerca de las materias del curso y que permitan que los estudiantes ganen puntos e insignias.

- *Repetición del juego.* Los estudiantes aprenden a diferentes ritmos, por ello que la repetición es muy importante.

B. Aula invertida

La teoría en casa y la tarea en la clase suenan simplemente sencillo y funciona perfectamente. El concepto de aula invertida fue introducido por Maureen J. Lage, Glenn J. Platt y Michael Treglia en su investigación titulada "Inverting the Classroom: A gateway to Creating an Inclusive Learning Environment (2000). No es casualidad que hoy en día sea una metodología de enseñanza ampliamente difundida según diversas investigaciones alrededor del mundo como las que podemos observar en la Iniciativa Global de Aula Invertida (Flipped Learning Global Initiative)

La metodología de aula invertida cobra mayor fuerza al analizar la taxonomía de Bloom, la cual clasifica las tareas cognitivas de bajo nivel (entender, comprender, recordar, entre otros) y alto nivel (crear, desarrollar, analizar, aplicar, entre otros). Según el autor Talbert (2014) los estudiantes pueden avanzar a un ritmo propio fuera del aula (tareas cognitivas de bajo nivel) y obtener apoyo especializado adecuado del docente de manera presencial (tareas cognitivas de alto nivel).

Según J. Bergmann (2012), el aula invertida asegura que los estudiantes reciban una educación personalizada, diseñada a la medida de sus necesidades individuales. Esta es otra gran fortaleza de esta metodología porque estamos reconociendo que cada estudiante aprende a un ritmo diferente al resto.

C. Aprendizaje semipresencial síncrono y asíncrono

La combinación de la educación presencial y virtual trae diversos beneficios como señala Giarla (2016):

- Incrementa el interés de los estudiantes.
- Promueve el autoaprendizaje y auto-compromiso.
- Promueve la autonomía del estudiante.

En la comunicación asíncrona los estudiantes interactúan con sus docentes a través de espacios de discusión, pizarras virtuales, correos electrónicos, entre otros. Entre las desventajas de la comunicación asíncrona tenemos que no se sabe exactamente cuando fue recibido el mensaje, si el mensaje llegó a la persona indicada, o si se habrá entendido correctamente la información (Avila, 2013).

En cambio, la comunicación síncrona presenta ciertas ventajas que favorecen su aplicación, entre ellas tenemos:

- Cuando se requiera formular preguntas o atender dudas en el instante.
- Bajan los niveles de nervios y estrés de los estudiantes frente a una clase 100% presencial.
- Se tiene más tiempo para pensar en la respuesta.
- Queda evidencia de todo lo realizado.
- Puede hacer respuestas privadas o públicas mediante el chat.

Según Hrastinski (2008) la comunicación síncrona que se realiza a través de herramientas de videoconferencia tiene la potencia de desarrollar una sesión de clase de una manera más

social, evitando la frustración del estudiante cuando no entiende un material de clase, permitiendo al docente preguntar y responder las dudas de los estudiantes en tiempo real. Las sesiones síncronas ayudan a los estudiantes a sentirse que participan en lugar de aislados. A su vez se comprueba una mayor participación de los estudiantes que no lo hacen en una clase presencial. Los docentes valoran positivamente que los estudiantes tímidos, en una clase presencial, regularmente no participan, en la modalidad virtual se sienten más libres para comunicarse (Herrera, 2009).

D. Herramientas TIC

Las TICs cumplen una función importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Según Ferro (2009), las TICs han permitido crear nuevos entornos de comunicación que abren la posibilidad de desarrollar nuevas experiencias formativas, por ejemplo, la educación en línea utiliza redes telemáticas para conectar al docente y a los estudiantes para conducir las actividades de enseñanza-aprendizaje.

Muchos expertos coinciden que la integración de las TICs en la educación debe buscar que el aprendizaje sea más interactivo, flexible y accesible (Trujillo, 2016). Todos los modelos pedagógicos giran en torno de colocar al estudiante como protagonista del proceso. Pero no descuidemos nunca el respaldo pedagógico que debe haber tras el uso de las TICs.

- *WebEx*. Es una plataforma de reuniones y presentaciones en línea. Permite crear un espacio en línea donde docentes y estudiantes puedan llevar a cabo una sesión de clase. Está especialmente diseñada para la movilidad, es decir, los estudiantes o docentes podrían unirse a la sala desde diferentes dispositivos móviles.

WebEx para educación presenta algunas características resaltantes como: grabar las sesiones de clase para que los estudiantes que no asistieron puedan verla más tarde. También brinda la posibilidad de compartir la pantalla del docente y dictar una clase con audio, video y computador. A su vez, brinda la posibilidad de que cualquier estudiante pueda compartir su pantalla para realizar alguna presentación. Finalmente, permite que el docente pueda tomar control remoto de la computadora del estudiante y brindar asistencia en línea mientras que toda la clase observa.

- *Classcraft*. Esta plataforma tecnológica de gamificación para educación. Es un videojuego de roles en línea, donde docentes y estudiantes juegan juntos en el aula. Los estudiantes tienen un rol en el videojuego. Conforme van ganando puntos de experiencia van subiendo de nivel. Cuando suben de nivel pueden retar a combate al jefe. Hay eventos del día aleatorio que proporcionan monedas de oro que

les concederán a los estudiantes comprar armaduras y accesorios para sus personajes en el videojuego.

- *Sistemas de evaluación basados en juego*. Entre ellos tenemos al Kahoot, Socrative e Infuse Learning. Estos sistemas permiten a los estudiantes rendir una evaluación a través de diversos dispositivos como computadoras y móviles. En Kahoot y Socrative los estudiantes no requieren tener una cuenta para participar en las actividades y al finalizar nos genera un reporte para analizar los resultados y eficacia del aprendizaje.

E. Conocimientos previos y aprendizaje significativo

Activar los conocimientos previos que tienen los estudiantes es indispensable para lograr un aprendizaje significativo. Según explica Lopez (2009) que frente a un conocimiento nuevo, lo mejor es partir de algo que ya conocemos. Todo estudiante trae una serie de conceptos, representaciones y conocimientos adquiridos en sus experiencias previas. Activar dichos conocimientos previos permitirá al estudiante seleccionar, organizar y establecer relaciones con el nuevo conocimiento.

En palabras de Ausubel (1983): “La adquisición de información nueva depende en alto grado de las ideas pertinentes que ya existen en la estructura cognitiva y el aprendizaje significativo de los seres humanos ocurre a través de una interacción de la nueva información con las ideas pertinentes que ya existen en la estructura cognitiva”.

En referencia al aprendizaje significativo, Mota (2015) concluye su investigación resaltando la importancia que tienen los conocimientos previos en la adquisición de nuevos conocimientos.

III. DESARROLLO

El desarrollo del presente estudio se basa en la metodología pedagógica de aula invertida apoyada por la plataforma ClassCraft y las sesiones de aula virtual en tiempo real con la plataforma con Cisco Webex.

Se planificó la medición del rendimiento académico y nivel de satisfacción de un grupo de dieciséis estudiantes de educación tecnológica superior con edades entre 17 y 20 años, en el curso de Implementación de Redes – CCNA1, del 2do ciclo de la carrera de Redes y comunicaciones de datos del Instituto Superior Tecnológico - TECSUP. La aplicación de la metodología de aula invertida, se realizó en sus tres fases: la fase previa, fase durante y fase después. A continuación se describe su implementación:

A. Fase previa

El estudiante aprende con el material didáctico publicado en Vimeo por el docente. Se debe considerar que el aula

invertida no sólo está orientada a grabar una clase en video sino la posibilidad de emplear otros recursos como por ejemplo remitir a una página web, utilizar un podcast entre otras múltiples opciones.

En ClassCraft el docente completa los retos o preguntas referidas a la clase anterior y para la clase del día, con la finalidad de que acompañe durante toda la sesión en línea y ésta sea dinámica y divertida.

Para que se realice la clase virtual en tiempo real entre el docente y los estudiantes, el docente debe planificar la sesión en la plataforma Cisco WebEx, definiendo la fecha, la hora, el nombre de la sesión de aprendizaje la cual va generar el número de la reunión.



Fig. 2 Fase Previa
Fuente: Elaboración propia

B. Fase durante

El docente inicia la clase habilitando la sesión en el Cisco WebEx para que los estudiantes se conecten la clase virtual en tiempo real. A continuación, el docente habilita el pre test en una herramienta de evaluación en línea: Kahoot con la intención de evaluar los conocimientos previos, como parte de la metodología de aula invertida. Luego, se utiliza el ClassCraft para mostrar el evento del día. Posteriormente, el docente habilita los retos para que los estudiantes puedan responder a las dudas que se genere durante la sesión en línea, si responden correctamente pueden subir de nivel en el videojuego. Los estudiantes van acumulando puntos de experiencia para hacer evolucionar a sus personajes de ClassCraft, con lo cual se mantienen motivados y atentos durante toda la clase.

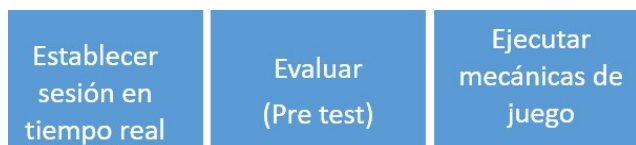


Fig. 3 Fase durante
Fuente: Elaboración propia

C. Fase después

El docente cierra la sesión de clase con una evaluación en línea, aplicándose el post test con la herramienta Kahoot, con lo cual, de manera concreta y oportuna es posible conocer el nivel de conocimientos adquiridos por los estudiantes y afianzar la mejora en el rendimiento académico. Finalmente, el docente realiza la retroalimentación sobre los temas que necesitan refuerzo, cerrándose el ciclo de la aplicación de la metodología tecnológica.

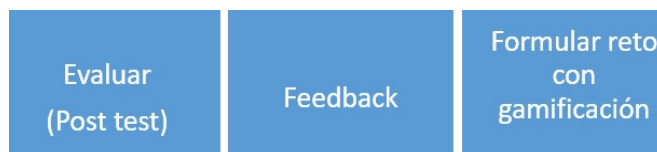


Fig. 4 Fase después
Fuente: Elaboración propia

IV. RESULTADOS

La aplicación de los instrumentos muestra el siguiente resultado:

A. Rendimiento Académico

Usando el estadístico no paramétrico de Wilcoxon de dos muestras relacionadas para medir el rendimiento académico de los alumnos del segundo ciclo de la carrera de Redes y comunicaciones de datos, a quienes se le aplicó la metodología de Aula Invertida para conocer su rendimiento académico.

Según la siguiente hipótesis planteada:

H_0 = La aplicación de la metodología de Aula invertida en la fase previa no contribuye al rendimiento académico.

H_1 = La aplicación de la metodología de Aula Invertida en la fase previa si contribuye a mejorar el rendimiento académico.

Luego de tomar la muestra relacionada del Pre test y Post test, se procede a emparejar los datos los cuales se ingresan al software SPSS, el cual muestra el análisis del resultado para evaluar la validez de la hipótesis nula.

TABLA I
ESTADÍSTICOS DE PRUEBA^a

	DESPUES - ANTES
Z	-3,542 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

Fuente: Elaboración propia

- a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
- b. Se basa en rangos negativos.

El estadístico de contraste muestra que el p =significativo "Sig. asintótica = 0.000 < 0.05", con lo cual se rechaza H_0 referida a la homogeneidad o igualdad de notas entre el Pre Test y el Post Test, por lo que se concluye que SI hay diferencia significativa en el rendimiento académico luego de aplicar la metodología de aula invertida a los estudiantes del segundo ciclo.

Según la figura, y considerando que la nota es vigesimal, se muestra a cuatro estudiantes que han mejorado en 2 puntos en el post test, es decir luego de haberse aplicado la metodología innovadora. Asimismo, podemos apreciar que hay cuatro estudiantes que han obtenido una diferencia favorable de 10 puntos, logrando una mejora en su aprendizaje.

Diferencia de nota en el Pre test al restarle el Post test.

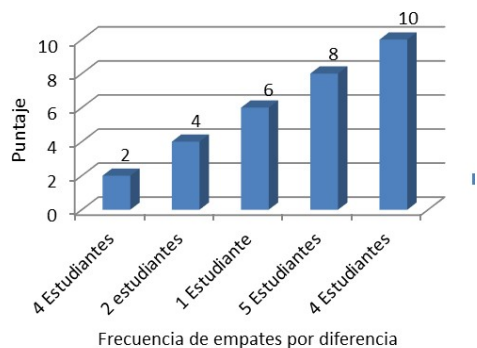


Fig. 5 Diferencia de nota entre el Pre test y Post test.

Fuente: Elaboración propia

La aplicación de Aula Invertida de manera continua medida en cinco sesiones de clase, en relación a porcentaje de respuestas correctas tanto en el Pre Test y Post Test los cuales fueron emparejados y dan como resultado una mejora permanente.

En la figura Progresión de la aplicación de Aula invertida.

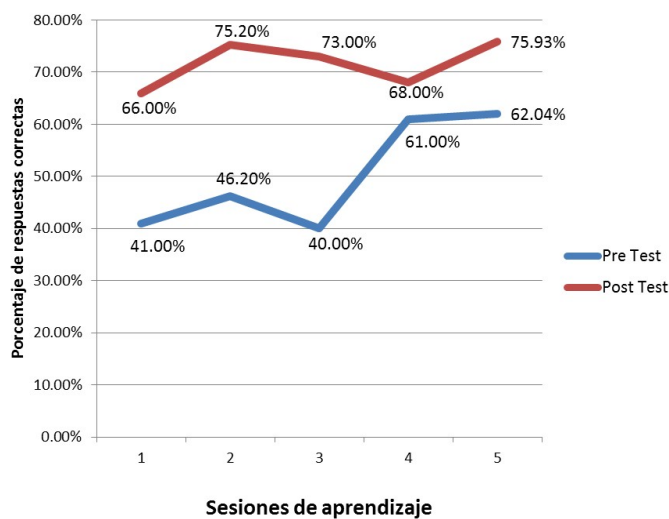


Fig.6 Progresión de la aplicación de Aula Invertida

Fuente: Elaboración propia

La tendencia muestra una clara evolución hacia arriba al emplear esta metodología tecnopedagógica, la cual resulta

alentadora para los docentes y significativa para los estudiantes quienes van incorporando los saberes previos como un mecanismo importante para mejorar su rendimiento académico.

B. Satisfacción

De manera complementaria se ha medido con la escala de Likert la satisfacción de los estudiantes al ser consultados en relación al uso de Gamificación con la plataforma ClassCraft y aula virtual en tiempo real con la plataforma Cisco WebEx, para lo cual se aplicó dos cuestionarios.

La siguiente tabla corresponde a tres preguntas del primer cuestionario las cuales se muestran en porcentajes con valoraciones según la escala de Likert.

TABLA II
CUESTIONARIO 1: NIVEL DE SATISFACCIÓN CON CLASSCRAFT

Item	Pregunta	Porcentaje de respuestas				
		1	2	3	4	5
1	La plataforma Classcraft me motivó a participar en clase:	0	0	29	10	62
2	Usando el ClassCraft me siento comprometido en hacer las tareas:	0	5	10	38	48
3	Después de usar el ClassCraft, me motivó a profundizar en los temas de la clase:	0	5	14	24	57

Fuente: Elaboración propia

Para conocer el grado de satisfacción de los estudiantes se ha empleado la siguiente valoración según Likert:

- 1 = Totalmente en desacuerdo
- 2 = En desacuerdo
- 3 = Indiferente
- 4 = De acuerdo
- 5 = Totalmente de acuerdo

A la pregunta: La plataforma Classcraft me motivó a participar en clase:

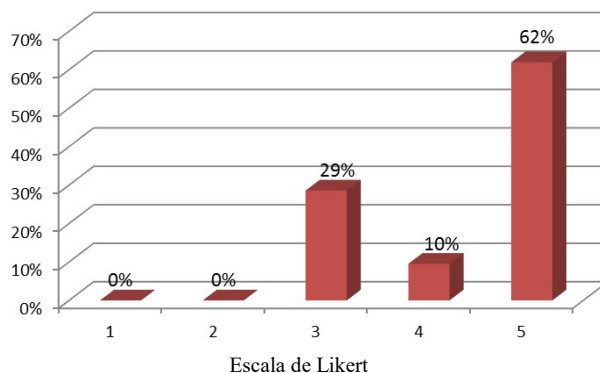


Fig. 7 Pregunta 1 del Cuestionario 1.

Fuente: Elaboración propia

La figura muestra un porcentaje mayor al 70% de satisfacción considerando la valoración “De acuerdo” y

“Totalmente de acuerdo” con un porcentaje de 29% “Indiferente” que se debe observar.

A la pregunta: Usando el ClassCraft me siento comprometido en hacer las tareas:

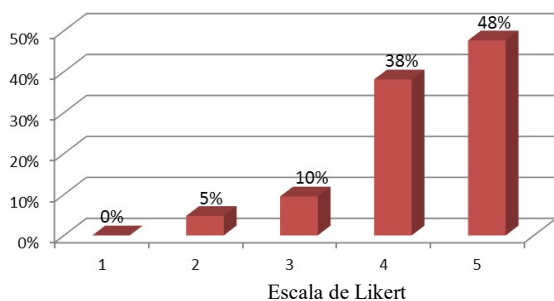


Fig. 8 Pregunta 2 del Cuestionario 1.

Fuente: Elaboración propia

Resulta alentador que los porcentajes para las valoraciones “De acuerdo” y “Totalmente de acuerdo” superan el 70% con un bajo 10% de “Indiferente”.

A la pregunta: Después de usar el ClassCraft, me motivó a profundizar en los temas de la clase:

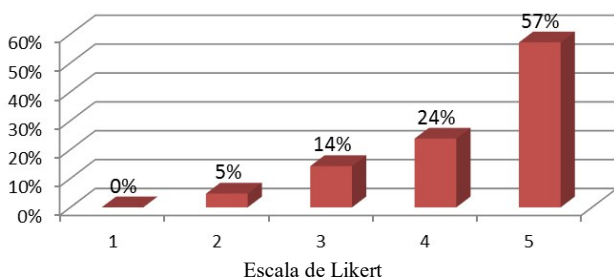


Fig. 9 Pregunta 3 del Cuestionario 1.

Fuente: Elaboración propia

Los esfuerzos para que los estudiantes sigan ampliando sus conocimientos fuera del aula de clase con el uso de gamificación muestra valoraciones “De acuerdo” y “Totalmente de acuerdo” con porcentajes mayor al 70%.

La siguiente tabla corresponde a tres preguntas del segundo cuestionario las cuales se muestran en porcentajes con valoraciones según la escala de Likert.

TABLA III
CUESTIONARIO 2: NIVEL DE SATISFACCIÓN CON CISCO WEBEX

Item	Pregunta	Porcentaje de respuestas				
		1	2	3	4	5
1	La plataforma Cisco Webex me facilitó interactuar en clase:	0	0	24	19	57
2	El dictado de la sesión con Cisco WebEx cumplió con mis expectativas:	0	5	10	38	48
3	La comunicación con el docente fue óptima con Cisco WebEx:	0	5	10	38	48

Fuente: Elaboración propia

Para conocer el grado de satisfacción del uso de la plataforma Cisco WebEx se empleó también la siguiente valoración según Likert:

- 1 = Totalmente en desacuerdo
- 2 = En desacuerdo
- 3 = Indiferente
- 4 = De acuerdo
- 5 = Totalmente de acuerdo

A la pregunta: La plataforma Cisco Webex me facilitó interactuar en clase:

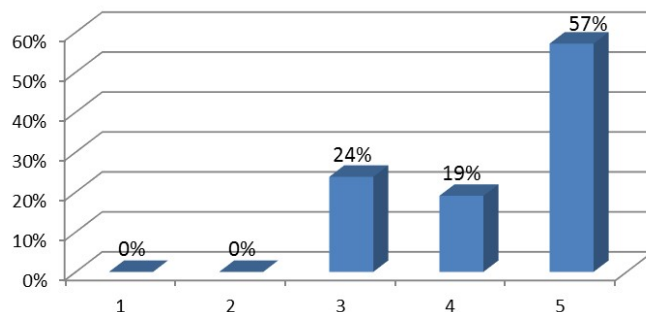


Fig. 10 Pregunta 1 del Cuestionario 2.

Fuente: Elaboración propia

La interacción en el aula virtual es fundamental para establecer comunicación entre el docente y el estudiante por lo que, la valoración “De acuerdo” y “Totalmente de acuerdo” están por encima del 70%, se observa un 24% “Indiferente” a tener en cuenta en próximos estudios.

A la pregunta: El dictado de la sesión con Cisco WebEx cumplió con mis expectativas:

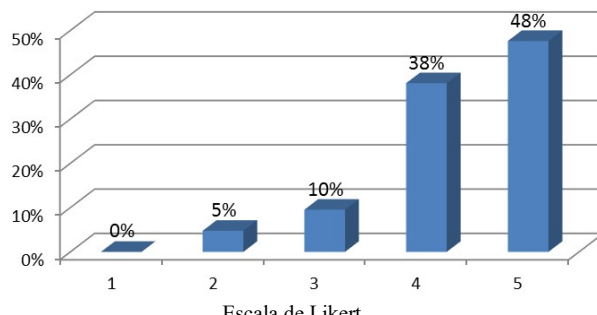


Fig. 11 Pregunta 2 del Cuestionario 2.

Fuente: Elaboración propia

Cumplir con las expectativas generadas al estudiante en más de un 70% según la valoración “De acuerdo” y “Totalmente de acuerdo” significa que la clase virtual en tiempo real está brindando resultados positivos en esta forma innovadora de aprender que rompe con el esquema de aula tradicional y presencial.

A la pregunta: La comunicación con el docente fue óptima con Cisco WebEx:

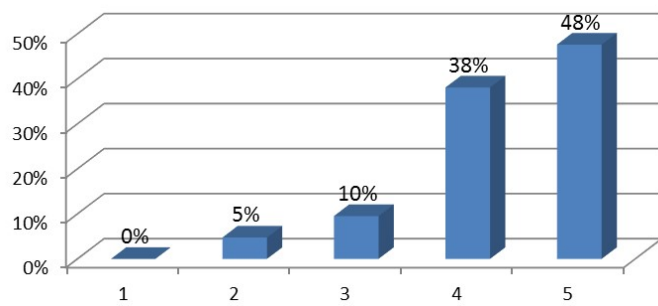


Fig. 12 Pregunta 3 del Cuestionario 2.
Fuente: Elaboración propia

Establecer la comunicación efectiva en un ambiente virtual donde los estudiantes se hallan físicamente fuera de aula de clases tradicional-presencial, resultaría complejo, sin embargo, las valoraciones “De acuerdo” y “Totalmente de acuerdo” superan el 70% , con lo cual se hace posible llevar a cabo sesiones en tiempo real.

V. CONCLUSIONES

- La aplicación de la metodología de aula invertida en la fase previa sí contribuye al rendimiento académico, toda vez que las diferencias entre el pre test y post test son significativas.
- Se concluye que la aplicación del aula invertida de manera continua permite al estudiante obtener una progresión en su rendimiento académico y en consecuencia mejora su aprendizaje.
- En relación al uso de la plataforma de gamificación con ClassCraft, se concluye que el nivel de satisfacción “Totalmente de acuerdo” y “De acuerdo”, supera el 70% con lo cual se demuestra de manera positiva la aplicación de esta herramienta.
- En relación al uso de la plataforma de Cisco Webex se concluye que el nivel de satisfacción de los ítems “Totalmente de acuerdo” y “De acuerdo”, supera el 70% de participación en el aula virtual en tiempo real.
- Concluimos que la aplicación de la metodología tecnopedagógica de aula invertida y gamificación en entorno de aula virtual en tiempo real como estrategia innovadora estimuló la participación activa de los estudiantes en su aprendizaje.

REFERENCIAS

- [] Abu, R. & Woodcock, A. (2010). Blended learning: Issues and Concerns.
- [2] Ausubel, N. (1983). Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo.
- [i] Avila, J. (2013). Ventajas y desventajas de los sistemas de comunicación sincrónica y asincrónica. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC).
- [f] Bergmann, J. (2012). Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day
- [i] Cejudo, M. D. C. L., & Cabero-Almenara, J. (2008). Del eLearning al Blended Learning: nuevas acciones educativas. *Quaderns digitals: Revista de Nuevas Tecnologías y Sociedad*, (51), 30
- [i] Crespo, J. Modelos de Aula Invertida y Elección de Evaluación en un Curso Introductorio de Sistemas Digitales. <<https://goo.gl/tNyCOi>>, consultado el 10 de noviembre de 2016.
- [7] Ferro, C. & Martínez, A. & Otero, C. (2009). Ventajas del uso de las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles. *EduTec*.
- [8] Gamificación (2016). EduTrends. Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey. Tecnológico de Monterrey.
- [9] Flipped Learning Global Initiative: <http://flglobal.org/>.
- [10] Giarla, A. (2016). The benefits of blended learning. < <http://www.teachthought.com/learning/blended-flipped-learning/the-benefits-of-blended-learning/>>, consultado el 23 de noviembre de 2016.
- [11] Herrera, L. & Mendoza, N. & Buenabad, M. (2009). Educación a distancia: una perspectiva emocional e interpersonal. Universidad de Guadalajara.
- [12] Hofmann, J. (2014). Top 10 challenges of blended learning (and their solutions). <<http://blog.insynctraining.com/top-10-challenges-of-blended-learning>>, consultado el 20 de noviembre de 2016.
- [13] Hrastinski, S. (2008). Asynchronous and Synchronous E-Learning. *EducauseReview*.
- [14] Lopez, J. (2009). La importancia de los conocimientos previos para el aprendizaje de nuevos contenidos. < http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_16/JOSE%20ANTONIO_LOPEZ_1.pdf>, consultado el 19 de noviembre de 2016.
- [15] McCarthy, J. (2016). Gamifying your class to meet the needs of all learners. *EduTopia*.
- [16] Maureen J. Lage, Glenn J. Platt & Michael Treglia (2000). Inverting the Classroom: A Gateway to Creating an Inclusive Learning Environment.
- [17] Mota, D. (2015). Papel de los conocimientos previos en el aprendizaje de la matemática universitaria.
- [22] Murillo, J. Cuestionarios y escalas de actitudes. < https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/Met_Inves_Avan/Materiales/Apuntes%20Instrumentos.pdf>, tomado el 22 de noviembre de 2016
- [18] Peralta, M. C., Zermeño, M. G. G., & Tijerina, R. F. A. (2015). Implementación de B-learning en el Nivel Superior de Educación. *Campus Virtuales*, 3(2), 8-15.
- [19] Reyes, W. & Góngora G. (2016). Estrategias de gamificación en la educación superior: un caso en una universidad pública. *Avances y perspectivas de la innovación, investigación y vinculación*. Universidad Tecnológica Metropolitana
- [20] Talbert, R. (2014). Inverting the Linear Algebra Classroom.
- [21] Trujillo, J. & Hinojo, F. & Aznar, I. (2016). Propuestas de trabajo innovadoras y colaborativas e-learning 2.0 como demanda de la sociedad del conocimiento.
- [22] Vera, F. (2008). La modalidad blended-learning en la educación superior.