

CONVOCATORIA PARA IDENTIFICAR

# BUENAS PRÁCTICAS EN INNOVACIÓN EDUCATIVA Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL

EN LAS INSTITUCIONES  
DE EDUCACIÓN SUPERIOR

**2021**



La educación  
es de todos

Mineducación

Co-Lab  
Laboratorio de Innovación  
Educación Superior

**Nombre de la institución de educación superior**

Colegio de Estudios Superiores de Administración -CESA-

**Ciudad o municipio de la IES**

Bogotá D.C.

**Nombre de la práctica**

Aula invertida y gamificación en curso de precálculo

**Ámbito temático:**

Innovación pedagógica

**Tiempo de desarrollo de la práctica (años)**

2

**Nombre del líder de la práctica**

Nicolás Gómez Osorio, Jimena Soler Velandia y Silvia Giraldo Ríos

**Correo electrónico del líder de la práctica**

ngomezo@cesa.edu.co

## **Área o áreas de la institución que desarrollan la práctica.**

Pedagógica / Académica  
Matemáticas

## **Problema o necesidad que originó la práctica**

Surgió como estrategia de nivelación en matemáticas para los nuevos estudiantes del programa de Administración de Empresas, luego de un rediseño curricular en el cual se excluyó del plan de estudios la asignatura Fundamentos Matemáticos. Ahora se inicia con Matemáticas Aplicadas 1, la cual contiene temas de un curso de cálculo diferencial.

Las principales problemáticas encontradas en los estudiantes son la gran disparidad en sus bases matemáticas de álgebra y aritmética, predominando un nivel bajo; hábitos de aprendizaje a través de metodologías clásicas, en las cuales el profesor es el transmisor de conocimiento; y poca autonomía y motivación hacia el estudio de estos temas. Además, muchos tienen experiencias negativas o frustrantes en su aprendizaje previo de matemáticas.

## **Mecanismo usado para identificar el problema**

Análisis institucional

## **Descripción del mecanismo**

Se contó con dos mecanismos de identificación del problema: en primera instancia, el promedio de calificaciones parciales y definitivas del curso Matemáticas Aplicadas 1, en comparación con el mismo curso antes del cambio curricular, en el cual se incluía una asignatura previa de nivelación. En segunda instancia, la observación directa, por parte de los docentes en el aula, de los niveles de competencia de los estudiantes en fundamentación matemática y de los niveles de atención y participación en las clases en modalidad remota, consecuencia de la pandemia.

## **Resultados cuantitativos esperados**

Se espera una reducción en el porcentaje de pérdida del curso Matemáticas Aplicadas 1 (primer curso del plan de estudios) y, por ende, una disminución en los porcentajes de deserción del CESA.

Se espera un aumento en el promedio del curso Laboratorio de Fundamentos Matemáticos y una disminución en la pérdida de este.

Se espera un aumento en el promedio del curso de Matemáticas Aplicadas 1 por parte de los estudiantes asistentes.

## **Resultados cualitativos esperados**

Se espera lograr cumplir el plan de cátedra del curso Matemáticas Aplicadas 1 con un nivel de profundidad y exigencia acorde al plan de estudios, sin que las bases matemáticas sean un obstáculo.

Se espera lograr que los estudiantes evalúen de forma positiva el curso Laboratorio de Fundamentos Matemáticos, y se borre el estigma que señala a este tipo de cursos como áridos, inútiles y aburridos.

Se espera que los estudiantes disfruten y se motiven a estudiar matemáticas de mejor manera, mediante un modelo de aula invertida con gamificación.

### **Actividades desarrolladas en la implementación**

Elaboración de forma colaborativa de más de 50 videos cortos, 20 infografías y compilados teóricos, con explicaciones de conceptos y ejemplos cuidadosamente escogidos, usando el mismo lenguaje que se usa tradicionalmente en clase.

Creación y diseño de talleres con ejercicios de nivel básico e intermedio que los estudiantes deben resolver antes de clase, luego de haber revisado y estudiado el material propuesto para cada sesión.

Desarrollo de actividades de profundización con distintos esquemas (competencias individuales, grupales e inter-secciones; actividades grupales, ejercicios aplicados y aprendizaje basado en problemas).

Se realizó una primera implementación en junio de 2020. En total, en dos semestres, una población de 204 estudiantes ha participado voluntariamente del programa de nivelación (61 % del total de estudiantes inscritos al programa).

### **En articulación con**

Otras áreas institucionales: Innovación Pedagógica

### **Esta articulación consistió en**

El área de Innovación Pedagógica proporcionó a los docentes capacitación en prácticas pedagógicas como aula invertida, aprendizaje activo, gamificación y otras; así como acceso a herramientas pedagógicas *online*, con las cuales se construyó todo el material propio, innovador, diferenciado, moderno y de fuerte valor pedagógico para la enseñanza de matemáticas. Se contó con el acompañamiento y asesoría del área de Innovación en todos los aspectos del diseño, implementación y ejecución de los cursos.

### **Elementos innovadores de la práctica de acuerdo al contexto**

El proyecto plantea una experiencia de aprendizaje activo basado en trabajo previo por parte del joven. El reto es no repetir los conceptos básicos en clase, sino animarlos a que vayan preparados para participar de las actividades de profundización. Los estudiantes se ven expuestos a distintos niveles de ejercitación durante clase, lo que permite evidenciar quiénes requieren más apoyo, y ayuda a organizar equipos donde se den oportunidades de aprendizaje colaborativo.

En este proceso, se enseñó a los estudiantes a “ver” los videos y usar adecuadamente el material previo a clase, con el propósito de lograr verdadero aprendizaje y comprensión. En la primera sesión, se explicó el material, aclarando la importancia de hacer pausas, retroceder, tomar notas y usar todos los recursos disponibles.

Elementos de gamificación que enganchan al estudiante:

### **Recompensas**

Existen premios que se ganan cumpliendo tareas. Estas tienen un valor distinto, de acuerdo con su dificultad. Entre las tareas se encuentran: participar activamente en clase, cumplir con todas las actividades, asistir a los espacios de estudio individual, hacer dinámicas en zoom y ganar las competencias.

### **Poderes**

Los premios acumulan estrellas que son intercambiables por poderes. Estos traen beneficios durante las evaluaciones. Pueden ser: extensión de tiempo en la prueba, ayudas del profesor o puntos extras.

### **Cooperación y competencia**

Se hacen competencias individuales, por equipos e inter-secciones para fomentar la competencia y el trabajo colaborativo.

### **Notas**

Las notas se logran mediante acumulación de puntos, no con promedio de notas.

Por otra parte, se desarrollaron recursos propios para la enseñanza de las matemáticas, articulados y contextualizados:

En YouTube se creó un canal para el material audiovisual. Se crearon más de 50 videos de corta duración que explican ejercicios y propiedades en un lenguaje sencillo y de forma divertida.

Con la herramienta *Genially*, se crearon infografías innovadoras y modernas, para presentar la síntesis de la teoría de una forma diferente.

Con *Quizizz*, se desarrollaron evaluaciones diagnósticas gamificadas de refuerzo sobre los conceptos del curso.

Se hicieron torneos por equipos inter-secciones. La competencia elimina la presión de quedar como el “malo” de la clase, y evidencia trabajo colaborativo y cohesión de equipo. Es la clase unida compitiendo por un mismo objetivo y contra otra sección rival.

Los anteriores ítems, implementados en el área de matemáticas, conocida como “dura”, dan un vuelco de 180 grados al curso, que anteriormente era dictado de forma muy magistral y tenía fama de indisponer a los estudiantes.

Además, reúnen fuerzas de varios profesores del área, logrando trabajo colaborativo y grandes sinergias, a través de las cuales se identifican y se explotan, a la vez, las habilidades de cada uno de estos. También posibilitan la construcción conjunta de una sola aula en la que se centraliza tanto el material como las calificaciones (los puntos) de todos los estudiantes.

### **Mecanismo de evaluación del desarrollo y los resultados obtenidos**

Encuestas

Análisis de informes finales

### **Descripción del mecanismo**

Para evaluar el proyecto, se tuvieron análisis cuantitativos y cualitativos. Para los primeros, se compararon las calificaciones finales de los periodos académicos del 2020-2 y 2021-1. Se compararon las poblaciones de estudiantes que asistieron a los vacacionales (204) frente a los que no tomaron este curso (129). Se analizaron las notas finales de los cursos Laboratorio de Fundamentos Matemáticos, realizados durante el vacacional y el semestre, y las notas del curso Matemáticas Aplicadas 1.

Para la medición cualitativa, se aplicó una encuesta de satisfacción a los estudiantes que asistieron al vacacional. La encuesta se realizó mediante la herramienta "Mentimeter" y evaluó aspectos de la percepción de los estudiantes frente al curso, sus recursos y su metodología.

### **Resultados cuantitativos de la práctica**

Promedio nota Laboratorio de Fundamentos Matemáticos: asistentes vacacionales: 9.1/10 vs. 7.6/10 de los que no asisten.

Promedio nota Matemáticas Aplicadas: asistentes al vacacional: 7.6 vs. 6.9 de los que no asisten.

### **Resultados cualitativos de la práctica**

99 % de los estudiantes encuestados, casi unánimemente (183/185), recomiendan el curso a los demás.

Los estudiantes evalúan muy positivamente las herramientas didácticas (4.1/5) (204 encuestas).

Los estudiantes autoevalúan con 3.8/5 sus conocimientos del curso en la encuesta final (199 respuestas).

Los estudiantes evalúan este curso como: necesario, útil dinámico y "chévere", entre otras.

### **Conclusiones generadas a partir de la evaluación**

Fue notable el trabajo en equipo de los docentes, que permitió el reconocimiento y aprovechamiento de sus fortalezas, generando sinergias que robustecieron el equipo y la calidad del material producido.

Los estudiantes valoran las competencias de trabajo en equipo y el hecho de aprender a aprender. Ellos consideran que el curso es valioso para establecer relaciones con sus compañeros al inicio de su carrera.

Se desarrollaron actitudes de autorregulación y corresponsabilidad del aprendizaje entre docente y estudiante, las cuales favorecen el desempeño de los estudiantes en los cursos posteriores.

El sistema de gamificación es una estrategia motivadora que fomenta la participación de los estudiantes, reduce el estrés, el temor a fallar o a expresar dudas y permite mejorar la autoconfianza.

### **Principales transformaciones derivadas de la buena práctica**

Esta experiencia permitió desarrollar habilidades en un aspecto clave de la docencia: identificar las

necesidades de diferentes tipos de estudiantes y actuar de forma que se genere en cada uno de ellos un mayor nivel de confianza y dominio. Esta es una habilidad muy superior a la de, simplemente, saber transmitir conocimientos con claridad, pues implica manejar, simultáneamente, distintas necesidades y saber proponer preguntas, actividades, retos y roles convenientes a cada uno dentro de un mismo espacio de clase.

Esta práctica fue diferenciadora a la hora de concebir la enseñanza de las matemáticas, frente a todas las experiencias anteriores. El trabajo en equipo de los docentes permitió el reconocimiento y aprovechamiento de sus fortalezas, generando sinergias que robustecieron el equipo y la calidad del material producido.

El trabajo en capacitación, por parte del área de Innovación Pedagógica del CESA, dio a los docentes acceso y conocimiento a herramientas pedagógicas *online mediante las cuales se hizo la construcción de material propio, innovador, diferenciado, moderno y de gran valor pedagógico para la enseñanza de las matemáticas.*

El sistema de evaluación es distinto al tradicional de un curso de matemáticas. Es continuo: desde el diagnóstico, al inicio de cada tema, pasando por evaluaciones formativas individuales y grupales, durante la clase, y culminando con una actividad de evaluación sumativa.

El sistema de calificación fue un desafío. Al ser un curso sin créditos, el sistema académico no permite asignar nota. Se definió un sistema de puntos en el cual se motiva al estudiante a alcanzar el 80 % para aprobar el curso. Dicha aprobación se integra como porcentaje en la nota final del curso Matemáticas Aplicadas 1, dando un 10/10 a quienes aprueban el curso de nivelación.

El sistema de insignias es clave para motivar a los estudiantes en las actividades de evaluación.

Antes del 2020, se experimentaron distintos mecanismos para buscar nivelar las bases de los estudiantes nuevos a un mínimo básico. Muchos de estos experimentos y el material desarrollado para estos fue la base para los productos que hoy son los pilares de la implementación del aula invertida.

La pandemia y el modelo remoto impulsaron a que esta innovación se hiciera realidad, logrando un rediseño completo en la estructura y metodología del curso, producto de muchas horas de trabajo colaborativo.

Hoy se tiene un curso moderno, diferente, innovador, motivador y que gusta a los estudiantes a la hora de nivelar sus bases matemáticas. Luego de dos semestres de implementación, se evidenció un buen desempeño de los asistentes a los cursos de matemáticas más avanzados de primer y segundo semestre.

## **Documentación del proceso de planeación, implementación y evaluación de resultados**

La práctica se divulgó, internamente, en una sesión de entrevista con el vicerrector académico, con resultados y sesión de preguntas.

La experiencia de docentes y estudiantes asistentes se divulgó por medio de un video.

En cuanto a su divulgación externa, la experiencia se presentó a través de diferentes ponencias.

Enlace al canal de YouTube de SUMA-Cesa, donde están alojados los videos

[https://www.youtube.com/channel/UC0hL6upP\\_j0BjsEjGBWGY3Q](https://www.youtube.com/channel/UC0hL6upP_j0BjsEjGBWGY3Q)

Video creativo de bienvenida introduciendo a los estudiantes a la gamificación:

[https://www.youtube.com/watch?v=YnSd3tPt9\\_E](https://www.youtube.com/watch?v=YnSd3tPt9_E)

## **Medios de divulgación de la práctica**

Congresos

Jornadas

Video-resumen de la experiencia, incluyendo testimonio de los estudiantes. Este video fue creado con apoyo del área de comunicaciones del CESA para divulgar la experiencia a la comunidad.

<https://youtu.be/JD3ZwOtT96U>

Canal de YouTube de SUMA-CESA donde están alojados los videos.

[https://www.youtube.com/channel/UC0hL6upP\\_j0BjsEjGBWGY3Q](https://www.youtube.com/channel/UC0hL6upP_j0BjsEjGBWGY3Q)

Video creativo de bienvenida introduciendo a los estudiantes a la gamificación.

[https://www.youtube.com/watch?v=YnSd3tPt9\\_E](https://www.youtube.com/watch?v=YnSd3tPt9_E)



