

# EDUCACIÓN MATEMÁTICA PARA PROFESORES DE EDUCACIÓN PRIMARIA

UED

Facultad de Educación  
Universidad de los Andes  
[argeifontes@uniandes.edu.co](mailto:argeifontes@uniandes.edu.co)

Bogotá, noviembre de 2024

# RESUMEN EJECUTIVO

## **Propósito y alcance de la propuesta de formación**

UED tiene como uno de sus focos de trabajo la formación de profesores de matemáticas con el propósito de mejorar su práctica docente. Esto se viene realizando desde hace 25 años, como parte de su propósito de contribuir a la mejora de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

Con la intención de seguir fomentando el mejoramiento y calidad de la práctica docente y brindar oportunidades para profundizar en el conocimiento didáctico del profesor de matemáticas en educación primaria, desde 2015, UED ha venido diseñando e implementando cursos virtuales sobre el contenido de las matemáticas escolares de la educación básica primaria, la enseñanza y el aprendizaje en la educación primaria y el diseño curricular en matemáticas.

## **Resumen del programa virtual Educación Matemática para profesores de primaria**

El programa de tres cursos cuenta con el acompañamiento permanente y reuniones sincrónicas periódicas con un tutor para cada grupo de profesores en cada curso. El programa tiene una duración de 18 semanas, seis semanas por curso, con una dedicación de 7 horas semanales, que representan 126 horas de trabajo del estudiante. Los cursos incluyen videos, actividades de aprendizaje y evaluación, mapas conceptuales, y bibliografía adicional. La mayoría de los contenidos pueden ser descargados para ser usados sin conexión a Internet.

## **Dirigido a**

Este programa de formación, que se ofrece en la modalidad de curso libre de la Universidad de los Andes, está dirigido profesores de primaria en ejercicio que dicten matemáticas en sus instituciones en cualquier jornada.

## **Objetivos**

- ◆ Conocer con profundidad diferentes contenidos de las matemáticas escolares.
- ◆ Conocer el proceso de aprendizaje de los escolares y sus implicaciones en la enseñanza.
- ◆ Conocer técnicas y procedimientos para el diseño del plan de aula.

## **Realización del programa**

Las actividades de los cursos del programa se realizarán de manera virtual en la plataforma Coursera. Las actividades virtuales sincrónicas se desarrollarán en la plataforma Zoom. En ambos casos, los participantes ingresarán con credenciales suministradas por la Universidad de los Andes.

**Certificación**

Los participantes recibirán un certificado emitido por Coursera de cada curso aprobado. La Universidad de los Andes otorgará un certificado de programa Profesionales®<sup>1</sup> a cada profesor que apruebe los tres cursos. Se aprobará cada curso del programa si el participante aprueba los cuestionarios finales de cada curso con mínimo el 80% del puntaje posible.

**Cobertura**

El programa puede atender a mínimo 150 profesores.

**Costos**

El costo del programa es de USD 300 por profesor.

---

<sup>1</sup> El Programa Profesionales®, es una alternativa exclusiva de la Universidad de los Andes que permite a los profesionales desarrollar mayor competitividad en el cambiante mercado laboral. Se enfoca en aplicación, actualización, o profundización del conocimiento. El certificado de programa Profesionales® es equivalente a lo que comúnmente se conoce como Diplomado.

# PROGRAMA VIRTUAL EDUCACIÓN MATEMÁTICA PARA PROFESORES DE PRIMARIA

A continuación, presentamos el programa especializado sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la educación primaria. Se trata de un programa compuesto por tres cursos MOOC que cuenta con acompañamiento permanente de un tutor y sesiones sincrónicas de atención a los participantes.

## JUSTIFICACIÓN

El programa de cursos abiertos, masivos y gratuitos (MOOC por sus siglas en inglés) “Educación matemática para profesores de primaria” se basa en una visión del aprendizaje: los niños aprenden cuando, al interactuar con sus compañeros y el profesor, usan las matemáticas para abordar y resolver situaciones y problemas que les resultan relevantes. Por consiguiente, el profesor debe ser capaz de buscar, seleccionar, adaptar, diseñar e implementar en el aula oportunidades de aprendizaje que promuevan esta visión del aprendizaje. Para ello, el profesor debe tener competencias y conocimientos que le permitan, para cada tema de las matemáticas escolares, (a) establecer los fenómenos que dan sentido al tema y los problemas en los que se puede usar (conocimiento del contenido desde una visión funcional de las matemáticas escolares), (b) establecer las expectativas, las limitaciones y las fases de aprendizaje que caracterizan el tema desde la perspectiva de su uso para resolver problemas y (c) diseñar e implementar oportunidades de aprendizaje que, al atender a las fases de aprendizaje, contribuyan al logro de esas expectativas y a la superación de esas limitaciones en un contexto en el que los estudiantes avanzan en su aprendizaje al interactuar con sus compañeros y su profesor. Los tres cursos que configuran el programa “Educación matemática para profesores de primaria” (contenido, aprendizaje y enseñanza de las matemáticas escolares de primaria) se basan en estos principios y tienen esos propósitos para la formación del profesor de primaria.

## OBJETIVOS

A continuación, describimos los tres aspectos de las matemáticas escolares que los participantes en el programa tendrán la oportunidad de conocer y desarrollar.

1. Los participantes podrán conocer con profundidad diferentes contenidos de las matemáticas escolares. Esto implica que el profesor puede conocer los diversos significados de los temas de las matemáticas escolares de la educación primaria desde, al menos, cuatro perspectivas: su historia, los conceptos y procedimientos que los caracterizan, las distintas formas en que se hacen presentes (p. ej., tablas, gráficas o expresiones algebraicas), y los fenómenos y situaciones que les dan sentido.
2. Los participantes podrán reflexionar sobre el proceso de aprendizaje de los escolares y sus implicaciones en la enseñanza. Al profundizar en el conocimiento didáctico, el profesor se podrá centrar en las competencias, conocimientos, capacidades y actitudes que se espera que sus estudiantes desarrollen sobre el contenido matemático trabajado en el primer curso

y sobre los elementos y estrategias para analizar y organizar ese contenido con el propósito de diseñar e implementar las tareas que promuevan el aprendizaje de sus estudiantes.

3. Los participantes podrán profundizar su conocimiento sobre la noción de objetivo de aprendizaje, tarea y secuencia de tareas como base para desarrollar sus competencias para el diseño del plan de aula, y en los criterios de su análisis y evaluación como medios para su mejora.

## CONTENIDO

Este programa virtual se ofrece por medio de la plataforma Coursera y está conformado por tres MOOC que proporcionan al profesor oportunidades para conocer el contenido de las matemáticas de primaria, su aprendizaje y su enseñanza. En el primer curso, los participantes abordan los aspectos conceptuales de los temas de las matemáticas escolares, con el propósito de identificar los diferentes significados que tiene un concepto. En el segundo curso, se aborda el aprendizaje de los temas tratados en el primer curso. Para cada tema, se presentan las fases de su aprendizaje, lo que se espera que los escolares aprendan y las dificultades que ellos pueden encontrar al hacerlos. En el último curso, los participantes conocerán conceptos y procedimientos que les permitirán planificar una sesión de clase en un tema concreto de las matemáticas escolares. Este curso se basa en la información y los conocimientos propuestos en los dos cursos anteriores del programa.

En cada curso, se profundizará en algunos de los temas de las matemáticas escolares de primaria. La experiencia con estos temas concretos permitirá a los participantes profundizar por su cuenta en los demás temas objeto de su práctica docente.

### **Primer curso**

En el primer curso, se abordarán los siguientes contenidos.

1. Números naturales y sistemas de numeración.
2. Aritmética de los números naturales.
3. Números racionales.
4. Geometría elemental del plano.
5. Magnitudes y medidas. Medidas directas.
6. Aplicación de los conceptos aprendidos.

### **Segundo curso**

En el segundo curso, se abordarán los siguientes temas.

1. Aprendizaje del número natural y de los sistemas de numeración.
2. Aprendizaje de las operaciones aritméticas.
3. Aprendizaje de los números racionales y sus operaciones.
4. Aprendizaje de la geometría.
5. Aprendizaje de las magnitudes y su medida.

## 6. Aplicación de los conceptos aprendidos.

Para cada uno de los temas, se analizan los errores y dificultades de aprendizaje más frecuentes y se presentan alternativas para superarlos.

### **Tercer curso**

Finalmente, en el tercer curso se abordarán los siguientes temas.

1. Enseñanza de las matemáticas escolares. Noción de tarea en matemáticas.
2. Enseñanza del número natural y sistemas de numeración.
3. Enseñanza de las operaciones aritméticas.
4. Enseñanza de los números racionales.
5. Enseñanza de la geometría
6. Enseñanza de la medida

Para cada uno de los temas, se realiza el análisis y la mejora de las tareas de aprendizaje propuestas.

## METODOLOGÍA

Este programa es una oportunidad de formación para el profesor de primaria. Pretendemos contribuir al desarrollo de las competencias, conocimientos y habilidades que un profesor de primaria requiere para su práctica docente, y de esta manera, contribuir a la calidad de la educación de los niños entre seis y diez años. Como parte del acompañamiento en el proceso de formación continua de un profesor, es necesario proporcionarle espacios en los que él pueda estar al día con los desarrollos en Educación Matemática y pueda interactuar con sus colegas en la constitución de comunidades de práctica y progresar en su práctica docente.

Cada módulo de un curso incluye videos de presentación y explicación de los temas. Junto con el material de video, se incluye un paquete de documentos que contiene los textos de la actividad que los participantes deben realizar en el módulo y un listado de referencias de bibliografía adicional, para que los profesores tengan la posibilidad de ampliar la información de cada curso.

Durante cada módulo, cada participante debe realizar las siguientes actividades: (a) revisar los videos y la documentación, (b) participar en el foro, (c) revisar las reacciones al foro y a las actividades, (d) realizar las actividades formuladas para cada uno de los temas del tercer curso y subirlas a la plataforma, y (e) evaluar el trabajo de un compañero.

La evaluación está diseñada para que cada participante reciba retroalimentación. Esta retroalimentación es automática cuando el profesor responde a las evaluaciones tipo quiz. Cada profesor recibe un informe sobre sus aciertos y errores. Además, el profesor puede comparar sus respuestas con las de otros participantes, y de esta manera, identificar en qué proporción sus colegas han seleccionado respuestas diferentes.

En el tercer curso, cada participante tiene la oportunidad de presentar diferentes propuestas de diseño de tareas matemáticas basadas en los conocimientos trabajados durante el programa y comentar las propuestas de otros participantes. Esto implica que cada participante debe

valorar el trabajo de algunos de sus colegas, teniendo en cuenta las indicaciones de una rúbrica específica para cada actividad.

En el foro de la plataforma, cada participante debe realizar tres intervenciones, (a) indicar las dudas y dificultades que surgen con motivo del trabajo que ha iniciado para dar solución a las actividades correspondientes a cada módulo, (b) interactuar con otros participantes del curso sobre la manera como realiza las actividades y (c) comparar su trabajo con el de los demás y registrar las diferencias encontradas.

Un tutor acompaña a los participantes y hace un seguimiento de su progreso de manera permanente en la plataforma. En reuniones sincrónicas periódicas, el tutor se reúne con los participantes y se encarga de aclarar dudas particulares sobre los temas abordados en cada curso.

Cada una de las estrategias descritas anteriormente fomenta en los participantes los procesos reflexivos que le permiten comprobar su nivel de comprensión sobre los temas abordados en cada curso y progresar en su aprendizaje.

## PARTICIPACIÓN

La plataforma Coursera dispone de diferentes recursos para que los participantes interactúen con el contenido de cada uno de los cursos. La mayoría de los contenidos pueden ser descargados para ser usados sin conexión a Internet. Estos contenidos son videos, sus transcripciones, archivos adjuntos y textos. Las evaluaciones no se pueden descargar, pero el progreso de los estudiantes queda registrado en la plataforma, de manera que un estudiante puede continuar con su progreso al conectarse nuevamente al curso.

Las pruebas usadas para realizar el seguimiento de los avances de los participantes a un curso son tipo test de selección múltiple. Ejemplos de estas pruebas son (a) preguntas con respuesta de selección múltiple con respuesta única o múltiple, (b) afirmaciones para indicar si son falsas o verdaderas, y (c) selección de afirmaciones que describen de mejor manera alguna idea presentada en el contenido del curso, entre otras. La gestión del programa nos permite hacer seguimiento y motivar y apoyar a los participantes a terminar los cursos.

## CERTIFICADOS

En la figura 1, presentamos un ejemplo del tipo de certificado que produce Coursera a los participantes que aprueben un curso. Cada participante recibirá su certificado una vez aprueben cada curso.



*Figura 1.* Ejemplo de certificado de Coursera

Como se observa, el certificado tiene el logo de la Universidad de los Andes.

En la figura 2, presentamos un ejemplo del tipo de certificado que produce la Universidad de los Andes a los participantes que aprueben los dos cursos del programa. Se aprobará cada curso del programa si el participante aprueba los cuestionarios finales de cada curso con mínimo el 80% del puntaje posible.



*Figura 2.* Ejemplo de certificado de la Universidad de los Andes



El programa tiene una duración de 18 semanas, cuatro semanas por curso, con una dedicación de 10 horas semanales, que representan 126 horas de trabajo del estudiante.

## SEGUIMIENTO

Haremos seguimiento semanal a todos los participantes de cada cohorte. Buscaremos, por medio de comunicaciones personalizadas, que todos los participantes avancen al ritmo previsto de un módulo semanal, de tal manera que terminen y aprueben cada curso en el tiempo establecido, y aprueben el programa en 18 semanas. Con base en nuestra experiencia, esperamos tener una tasa de retención del 80%.

## REQUISITOS E INFORMES

Se deberá asegurar que los estudiantes cuenten con acceso a un dispositivo y conectividad que les permita desarrollar las diferentes actividades sincrónicas y asincrónicas que se desarrollen durante el programa.

Con base en la metodología utilizada en los cursos ofertados por la Dirección de Educación Continua de la Universidad de los Andes, no se permite realizar cambios de estudiantes una vez iniciada la primera sesión del programa y asistir a sesiones del grupo en el que no aparece inscrito con el fin de reponer sesiones que no haya podido cursar.

## COMPROMISOS

Los compromisos de la Universidad de los Andes son los siguientes: (a) ofrecer los dos programas a los profesores inscritos, (b) proporcionar información periódica de seguimiento de los profesores a la institución financiadora y (c) proporcionar la evaluación final de los estudiantes a la institución financiadora.

Los compromisos de la institución financiadora son los siguientes: (a) promover los programas como recurso para la formación inicial o permanente de sus profesores y (b) lograr que todos los profesores focalizados se inscriban en los programas.

## COSTOS

El programa tiene un costo de USD 300 por profesor. Este costo incluye los tres certificados de Coursera por cada curso<sup>2</sup> y el certificado de la Universidad de los Andes.

---

<sup>2</sup> Cada certificado tiene un costo de USD 29 para personas que se inscriben libremente en Coursera.