

# **Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en Educación Secundaria**

**Plan de Estudios 2018**

**Programa del curso**

## **Lenguajes de programación**

**Optativo**

**SEP**

SECRETARÍA DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA



Primera edición: 2020

Esta edición estuvo a cargo de la Dirección General  
de Educación Superior para Profesionales de la Educación  
Av. Universidad 1200. Quinto piso, Col. Xoco,  
C.P. 03330, Ciudad de México

D.R. Secretaría de Educación Pública, 2018  
Argentina 28, Col. Centro, C. P. 06020, Ciudad de México

## Índice

Propósito y descripción general del curso	5
Propósito	5
Antecedentes	5
Características generales del curso optativo	
<i>Lenguajes de programación</i>	6
Cursos del Plan de estudios con los que se relaciona el curso optativo <i>Lenguajes de programación</i>	7
Sugerencias o recomendaciones generales a atender	8
Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso	10
Estructura del curso	13
Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza	14
Sugerencias de evaluación	15
Unidad de aprendizaje I. Algoritmo	18
Unidad de aprendizaje II. Tipos de programación	26
Unidad de aprendizaje III. Lenguajes estructurados	33
Perfil docente sugerido	41
Referencias bibliográficas de este programa de curso	42

Trayecto formativo: **Optativos.**  
Carácter del curso: **Obligatorio**

Horas: **4**      Créditos: **4.5**

## **Propósito y descripción general del curso**

### **Propósito**

En el curso *Lenguajes de programación* se pretende que el estudiantado normalista adquiera las bases algorítmicas y la habilidad en el manejo de lenguajes de programación orientados a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, mediante la modelación y resolución de problemas matemáticos, y a través del diseño de materiales didácticos con soporte tecnológico, con el fin de que recurra a la innovación como parte de su práctica docente para el desarrollo de competencias de los estudiantes.

### **Antecedentes**

El aprendizaje y uso de lenguajes de programación orientados a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, provee a las y los estudiantes normalistas la lógica de programación necesaria para el trabajo con algoritmos y la realización de procesos formales que desarrollan al resolver problemas. Al comprender la lógica de la programación podrán aplicarla en casos reales, teniendo la competencia de crear contextos virtuales para la enseñanza de las matemáticas.

Los lenguajes de programación favorecen el desarrollo de habilidades cognitivas porque fortalecen la capacidad de abstracción y permiten al futuro docente desarrollar estrategias para trabajar acorde a las tendencias de las pedagogías digitales, siempre y cuando reflexionen en torno a la manera como conciben el aprendizaje, los roles que se adoptan en los procesos de enseñanza, las formas de organización que se hacen y los procesos que se llevan a cabo. Se tiene la consideración de que enseñar un primer lenguaje de programación les servirá a los normalistas como base para aprender cualquier otro lenguaje.

Insuasti (2016) considera que el conocimiento de lenguajes de programación desarrolla habilidades cognitivas propias para la solución de problemas, un aspecto por el que se origina este curso, además pretende crear la capacidad en los normalistas de prever soluciones a los problemas que les surjan, o, sepan desarrollar los adecuados para trabajar con alumnos en las escuelas de práctica, además se relaciona con aspectos de innovación y medios motivacionales para los estudiantes, ya que el lenguaje de la programación es conocido como un arte donde la creatividad y el ingenio son factores claves del éxito.

Aunque se tiene el referente que muchos estudiantes “encuentran difícil y compleja la tarea cognoscitiva relacionada a la programación de computadoras [...] el aprendizaje demanda complejas habilidades cognitivas tales como la planificación, razonamiento y resolución de problemas en

programación de computadoras” (Baldwin y Kulijis, 2001, p. 1). Se considera adecuada la implementación de este curso con los estudiantes de la Licenciatura en la Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas para movilizar esa concepción y orientar el análisis de los procesos que realizan al solucionar actividades de aprendizaje.

La programación amplía la perspectiva de que existe más de una manera de resolver algoritmos, relacionando con los diversos procesos que se pueden realizar para solucionar un problema.

Los lenguajes de programación permiten inferir propiedades generales de la función, para lo cual utiliza inducción matemática y razonamiento algebraico. Con relación a la misma idea Hoyos y Puertas-González (2015) señalan algunos beneficios de enseñar programación: la utilización de funciones de alto orden, permite la definición de tipos algebraicos, permite mejorar estructuras complejas, manejo automático de la memoria, el emparejamiento de patrones, inferencia de tipos; los cuales se pueden apreciar en habilidades que se requieren para desarrollar competencias matemáticas. Al tener un conocimiento más profundo, los normalistas incrementarán sus estrategias para la enseñanza de las matemáticas en sus centros educativos.

## **Características generales del curso optativo *Lenguajes de programación***

El curso *Lenguajes de programación* forma parte del Plan de Estudios de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en Educación Secundaria. Pertenece al Trayecto formativo Optativo: Tecnología Educativa.

En el caso de impartir los cursos de este trayecto de manera secuencial, como aparecen en la malla curricular, se cursa de manera simultánea con los cursos *Neurociencia en la adolescencia* y *Gestión del centro educativo*, del Trayecto formativo Bases teórico-metodológicas para la enseñanza; con *Trigonometría*, *Geometría plana y del espacio* e *Innovación en la enseñanza de las matemáticas*, del Trayecto Formación para la enseñanza y el aprendizaje; con *Fortalecimiento de la confianza en la conversación*, del Trayecto formativo Segunda lengua; y *Estrategias para el trabajo docente*, del Trayecto formativo Práctica profesional.

Al concluir el estudio de este curso, se espera que los estudiantes desarrollen las competencias y conocimientos necesarios para comprender y dominar los algoritmos, tanto para la resolución de problemas matemáticos, como para los problemas de diseño de materiales para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, y para traducirlos a un lenguaje de programación.

Por lo tanto, el curso, además de abordar aspectos propios de la programación, aborda la problemática didáctica desde la reflexión sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje con soportes tecnológicos: ¿Cómo cambian las estrategias de enseñanza en soportes tecnológicos? ¿Qué características

adquiere el conocimiento de las matemáticas con estos soportes? ¿En qué favorece al aprendizaje de las matemáticas, de la lógica matemática, así como el aprendizaje de la programación y viceversa?

## **Cursos del Plan de estudios con los que se relaciona el curso optativo *Lenguajes de programación***

El enfoque holista propuesto para esta licenciatura favorece una vinculación entre los contenidos de la asignatura optativa *Lenguajes de programación* con otros cursos. A continuación, se muestran las asignaturas con las que vincula, haciendo énfasis en lo que aporta y le aportan.

El curso *Pensamiento Algebraico* representa un curso introductorio al trabajarse como base la generalización y modelación, y al considerar a las variables como números generalizados y relaciones funcionales, herramientas útiles para la programación.

Las relaciones métricas entre elementos de figuras y cuerpos geométricos son aspectos que serán retomados en los lenguajes de programación, para utilizarlos como casos específicos.

Las generalizaciones de algunas relaciones aritméticas pueden ser expresadas como funciones, mismas que permiten establecer vínculos entre elementos que puedan programarse

Este curso aporta las técnicas y procedimientos que se contextualizan en el marco de la medición, promoviendo la creación de simuladores para el procesamiento de la información.

En el curso *Tratamiento de la información* se utilizan hojas de cálculo y software de bases de datos, cuya sistematización puede contribuir como un referente para la comprensión de los lenguajes de programación.

El curso *Lenguajes de programación* tiene relación con los cursos del trayecto optativo de Educación financiera, al utilizar las fórmulas de este rubro para la programación de simuladores.

Las relaciones métricas entre elementos de figuras y cuerpos geométricos en sistemas coordenados no cartesianos, son aspectos que podrían ser retomados en el curso para utilizarlos como casos específicos de la programación.

El software estudiado en el curso *Software para el estudio de las matemáticas*, sienta un referente para identificar las necesidades en el uso de la tecnología y su aplicación en la enseñanza de las matemáticas. En el curso *Lenguajes de programación*, se pretende que los alumnos puedan hacer sus propios diseños, contribuyendo en su desempeño académico.

Algunos temas de la *Teoría de la Aritmética*, como la aritmética modular, pueden ser construidos mediante el razonamiento inductivo, cuyos algoritmos pueden ser plasmados, visualizados y comprobados mediante un código de

programación. Muchos experimentos aleatorios pueden ser programados en forma de simuladores virtuales, pues en la realidad son mucho más complejos, y es difícil su estudio de otra manera.

Los *Entornos virtuales de aprendizaje* son un claro ejemplo de la aplicación de lenguajes de programación, al ser éste un producto final de programación.

Las relaciones métricas entre triángulos, sus elementos y propiedades, son aspectos que podrían ser retomados en el curso para utilizarlos como casos específicos de la programación.

Las relaciones métricas entre elementos geométricos están referidas a tres magnitudes: la longitud, la superficie y el volumen, son aspectos que podrían ser retomados en el curso para utilizarlos como casos específicos de la programación.

El curso establece la relación entre las representaciones analíticas de las funciones algebraicas y lugares geométricos, aspectos que podrían ser retomados en el curso para utilizarlos como casos específicos de la programación.

Los saberes científicos y tecnológicos están relacionados con representaciones matemáticas y procesos de medición específicos que pueden abordarse desde la programación.

Este curso, permite sentar las bases necesarias en torno a la programación, para ser utilizada en el diseño, elaboración, compilación e implementación de aplicaciones, que estén orientadas a la innovación de las prácticas educativas.

El estudio de la Física requiere el abordaje de magnitudes escalares y vectoriales, lo que tiene implicaciones en los modelos matemáticos programables.

Este curso, en conjunto con el de *Diseño de App*, coadyuvan al estudio de los procesos inmersos en la robótica.

El curso de lenguajes de programación, puede servir para comprender la complejidad de algunos fenómenos de las ciencias naturales y las ciencias sociales.

Históricamente, la construcción del área bajo la curva es una magnitud que se construye mediante procesos de exhaustión. La programación puede brindar elementos para realizar un análisis alternativo numérico.

## **Sugerencias o recomendaciones generales a atender**

El desarrollo de competencias de los estudiantes del programa educativo se realiza mediante estrategias de resolución de problemas, tal y como lo marca el enfoque general de la Licenciatura. De acuerdo a este enfoque el conocimiento matemático es contextualizado en una situación o



problemática, que puede ser modelada y resuelta mediante un algoritmo y un lenguaje de programación.

De hecho, la lógica que subyace a los algoritmos, la programación, y los resultados obtenidos en la ejecución del programa, son una forma de aproximación al análisis de la estructura matemática, y una estrategia de validación de la conjetura, en el marco del desarrollo de competencias matemáticas. También se sugiere tomar situaciones variadas de diversas disciplinas, y de los contextos de las y los estudiantes, lo que además brindará elementos que amplíen su horizonte cultural.

Para el desarrollo de las actividades de este curso, se sugiere al menos tres reuniones del colectivo docente, para planear y monitorear las acciones del semestre, e incluso acordar evidencia de aprendizaje comunes. Se recomienda fomentar el trabajo colaborativo, en tanto que permiten desarrollar de manera transversal las competencias genéricas.

Se sugiere que los docentes alienten la consulta y estudio en textos en inglés. Este programa recomendará algunas fuentes de consulta en ese idioma. Para lograr el desarrollo de competencias profesionales se requiere una constante reflexión explícita al final de las secuencias sobre los procesos de enseñanza del formador: qué tipo de actividad diseña y cómo la diseña, cómo organiza al grupo y cómo da la consigna, cómo recupera las producciones y ayuda a su socialización, y finalmente cómo evalúa los resultados.

Es importante que el estudiante diseñe actividades con ayuda del profesorado para hacer propuestas al grupo. Esto le permitirá identificar las dificultades asociadas con el diseño de situaciones, particularmente en el proceso de la planificación didáctica, para dar cuenta de la necesidad de búsquedas bibliográficas y en la red, y la toma de conciencia de acceder constantemente a las innovaciones en la enseñanza de las matemáticas.

Finalmente, se sugiere que al final de las actividades, los estudiantes analicen los procesos de aprendizaje de sus compañeros mediante el análisis de las producciones: ¿Cómo resolvió el compañero la situación problemática? ¿Qué similitudes y diferencias hay con el procedimiento personal? ¿Qué problemas tuvo, cómo se manifestaron, y qué posibles conocimientos incompletos, incorrectos, o de naturaleza tecnológica o matemática distinta están detrás de esos errores? ¿Qué se aprende de la retroalimentación que brinda el correr un programa recién diseñado?

Este curso fue elaborado por docentes normalistas, personas especialistas en la materia y en el diseño curricular provenientes de las siguientes instituciones: Carlos Bosch Giral del Instituto Tecnológico Autónomo de México e integrante de la Academia Mexicana de la Ciencia; Alejandra Avalos Rogel, de la Escuela Normal Superior de México; Antonio Cabral Valdez del Centro de Actualización del Magisterio de Zacatecas, José Alonso del Río Ramírez del Centro de Actualización del Magisterio de Zacatecas, César Sotelo Pichardo del Centro de Actualización del Magisterio de Zacatecas, Jesús Eduardo Ortiz Delgado del Centro de Actualización del Magisterio de Zacatecas, César Iván González

Vaqueiro del Centro de Actualización del Magisterio de Zacatecas, Nancy Villalobos Durán del Centro de Actualización del Magisterio de Zacatecas, Daniel Rodríguez Lemus del Centro de Actualización del Magisterio de Zacatecas, José Octavio Ortiz Delgado del Centro de Actualización del Magisterio de Zacatecas, Laura Patricia Chacón Ruiz del Centro de Actualización del Magisterio de Zacatecas; José Luis Quiroz Gleason, de la Escuela Normal Superior de México; Hebert Erasmo Licon Rivera del Instituto de Estudios Superiores de Educación Normal de Durango, Marleny Hernández Escobar, de la Escuela Normal Superior de México.

Especialistas en diseño curricular: Julio César Leyva Ruiz, Gladys Añorve Añorve, Sandra Elizabeth Jaime Martínez, María del Pilar González Islas de la Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la Educación.

## **Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso**

### **Competencias genéricas**

- Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo.
- Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.
- Colabora con diversos actores para generar proyectos innovadores de impacto social y educativo.
- Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.
- Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

### **Competencias profesionales**

*Utiliza conocimientos de las Matemáticas y su didáctica para hacer transposiciones de acuerdo con las características y contextos de los estudiantes a fin de abordar los contenidos curriculares de los planes y programas de estudio vigentes.*

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de las matemáticas, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.
- Caracteriza a la población estudiantil con la que va a trabajar para hacer transposiciones didácticas congruentes con los contextos y los planes y programas.

- Articula el conocimiento de las Matemáticas y su didáctica para conformar marcos explicativos y de intervención eficaces.
- Utiliza los elementos teórico-metodológicos de la investigación como parte de su formación permanente en las Matemáticas.
- Relaciona sus conocimientos matemáticos con los contenidos de otras disciplinas desde una visión integradora para propiciar el aprendizaje de sus estudiantes.

*Diseña los procesos de enseñanza y aprendizaje de acuerdo con los enfoques vigentes de las matemáticas, considerando el contexto y las características de los estudiantes para lograr aprendizajes significativos.*

- Reconoce los procesos cognitivos, intereses, motivaciones y necesidades formativas de los estudiantes para organizar las actividades de enseñanza y aprendizaje.
- Relaciona los contenidos de las matemáticas con las demás disciplinas del plan de estudios vigente.
- Propone situaciones de aprendizaje de las matemáticas, considerando los enfoques del plan y programa vigentes; así como los diversos contextos de los estudiantes.

*Utiliza la innovación como parte de su práctica docente para el desarrollo de competencias de los estudiantes.*

- Implementa la innovación para promover el aprendizaje de las Matemáticas en los estudiantes.
- Diseña y/o emplea objetos de aprendizaje, recursos, medios didácticos y tecnológicos en la generación de aprendizajes de las Matemáticas.
- Utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), y Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP) como herramientas de construcción para favorecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

*Actúa con valores y principios cívicos, éticos y legales inherentes a su responsabilidad social y su labor profesional con una perspectiva intercultural y humanista.*

- Sustenta su labor profesional en principios y valores humanistas que fomenten dignidad, autonomía, libertad, igualdad, solidaridad y bien común, entre otros.

## **Competencias disciplinares**

*Construye argumentos para diseñar y validar conjeturas en todas las áreas de las matemáticas en diferentes situaciones.*

- Analiza distintas situaciones que lleven a diseñar una conjetura.
- Diseña estrategias para validar conjeturas a partir del análisis de información cuantitativa y cualitativa.
- Argumenta de forma coherente y clara si las conjeturas son verdaderas o falsas.

*Articula las distintas ramas de las matemáticas incorporando otras disciplinas, para facilitar el análisis de una situación modelada.*

- Construye relaciones entre la geometría y el álgebra, el álgebra y la estadística, la aritmética y la probabilidad, entre otras.
- Expresa la relación entre una función y la variable de la que depende, utilizando lenguaje gráfico y algebraico.
- Analiza una situación modelada mediante el reconocimiento de que una misma expresión matemática puede ser escrita de diferentes maneras.
- Utiliza herramientas tecnológicas para analizar y modelar situaciones.

*Utiliza la abstracción algebraica con las particularidades de la aritmética para relacionar el lenguaje cotidiano con el lenguaje algebraico en la resolución de problemas.*

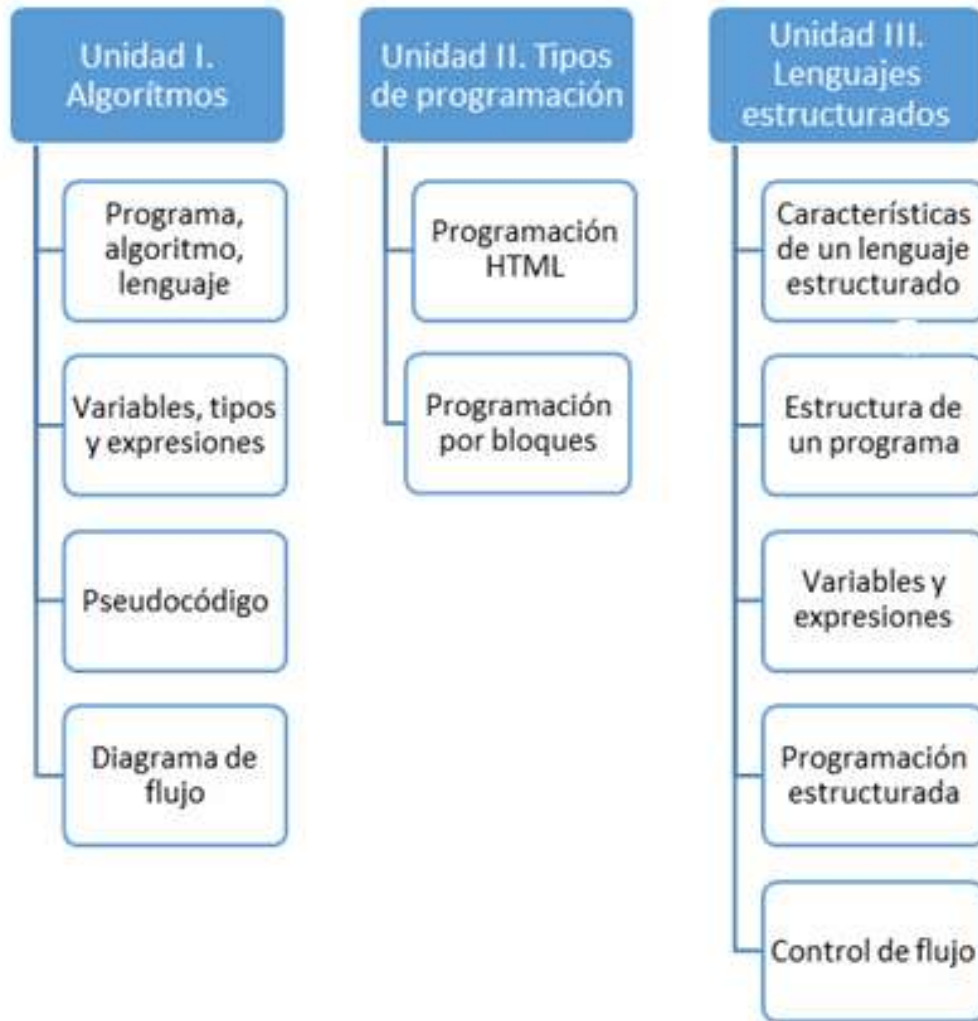
- Traduce los problemas del lenguaje cotidiano a problemas algebraicos.
- Usa e interpreta las reglas básicas de la sintaxis algebraica para obtener expresiones equivalentes a una expresión dada.
- Aplica estrategias de aritmética y álgebra para la resolución de problemas.
- Analiza los problemas del tránsito de la aritmética al álgebra para diseñar alternativas didácticas en su abordaje.

*Resuelve problemas a partir del análisis de la información cuantitativa y cualitativa derivado del pensamiento matemático.*

- Organiza la información cuantitativa y cualitativa.
- Construye tablas y gráficas a partir de la información obtenida.
- Analiza los datos organizados para resolver problemas.
- Diseña estrategias para validar conjeturas a partir del análisis de información cuantitativa y cualitativa.
- Analiza los problemas matemáticos que dieron origen a la probabilidad.

## Estructura del curso

El curso está conformado por tres Unidades de Aprendizaje: Algoritmo, Tipos de programación y Lenguajes estructurados, organizados de la siguiente manera.



### Unidad I. Algoritmo

- Programa, algoritmo, lenguaje
- Variables, tipos y expresiones
- Pseudocódigo
- Diagrama de flujo

#### Unidad II. Tipos de programación

- Programación HTML
- Programación por bloques

#### Unidad III. Lenguajes estructurados

- Características de un lenguaje estructurado
- Estructura de un programa
- Variables y expresiones
- Programación estructurada
- Control de flujo

### **Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza**

Como se señaló en el apartado Orientaciones metodológicas del Plan de estudios, el enfoque metodológico de los procesos de enseñanza de las matemáticas es la construcción de ambientes de aprendizaje cuyo núcleo sea el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). El curso *Lenguajes de programación* no restringe a las y los estudiantes normalistas a tener un depósito de conocimientos que deben recitar de memoria, sino que son un conjunto de conocimientos estructurados en forma lógica, dinámica y versátil que deben ir descubriendo y recreando bajo la guía del profesor. Se le debe dar inicialmente un carácter esencialmente práctico e intuitivo a la resolución de problemas mediante algoritmos, pero progresivamente se dará paso al uso de programas estructurados. Procurando siempre relacionar estrechamente los contenidos con ejercicios y problemas que se refieran a los actos ordinarios de la vida.

En este curso se presentan algunas sugerencias que tiene relación directa con los criterios de evaluación, los productos, las evidencias de aprendizaje y los contenidos disciplinares y tecnológicos, así como con el logro del propósito y las competencias, ello a fin de que al diseñar alguna alternativa se cuiden los elementos de congruencia curricular.

En este curso es importante que los estudiantes cobren conciencia de las estrategias de enseñanza de sus formadores y de sus propios procesos en el aprendizaje de contenidos matemáticos y tecnológicos. Se sugiere que los estudiantes recurran a los videos para documentar procesos de aprendizaje de sus compañeros en el abordaje de los temas de este curso. Justo con estas reflexiones, es necesario que la y el futuro docente identifique el sentido de lo que están aprendiendo en relación con su profesión. Por tal motivo, es importante que se realicen revisiones de los programas vigentes de la educación secundaria y media superior para reflexionar ¿Qué contenidos se abordan y cómo se espera que se aborden con soporte tecnológico? ¿Qué contenidos de tecnología están inmersos en esos programas? ¿Cómo se

identifica el grado de profundidad? ¿Qué aporta la Escuela Normal a través de los contenidos de la asignatura que le permitan desenvolverse como docente de matemáticas en la educación obligatoria? La consideración de estos aspectos permite al estudiante en formación un mejor diseño de situaciones didácticas y estrategias docentes.

La actitud del profesor será la de coordinador, orientador y director de investigaciones y experiencias que permitan a los alumnos aceptar y construir los nuevos conceptos, con una visión más amplia y un juicio crítico adecuado.

El grado de especialización de esta asignatura requiere de bibliografía en inglés, y dado que los estudiantes ya tienen tres semestres de estudios con el idioma, se sugiere que los docentes alienten la práctica de acercarse a textos en ese idioma.

Por último, se recomienda el trabajo colegiado con los docentes del mismo semestre para acordar actividades y evidencias comunes.

## **Sugerencias de evaluación**

Se sugiere que la evaluación sea un proceso permanente que permita valorar gradualmente la manera en que cada estudiante moviliza sus conocimientos, pone en juego sus destrezas y desarrolla nuevas actitudes utilizando los contenidos conceptuales y experimentales que el curso propone.

La evaluación sugiere considerar los aprendizajes a lograr y a demostrar en cada una de las unidades del curso, así como su integración final. De este modo se propicia la elaboración de evidencias parciales para las unidades de aprendizaje y una evidencia final del curso.

Las sugerencias de evaluación, como se sugiere en el plan de estudios, consisten en un proceso de recolección de evidencias sobre un desempeño competente del estudiante con la intención de construir y emitir juicios de valor a partir de su comparación con un marco de referencia constituido por las competencias, sus unidades o elementos y los criterios de evaluación; al igual que en la identificación de aquellas áreas que requieren ser fortalecidas para alcanzar el nivel de desarrollo esperado en cada uno de los cursos del Plan de Estudios y en consecuencia en el perfil de egreso.

De ahí que las evidencias de aprendizaje se constituyan no sólo en el producto tangible del trabajo que se realiza, sino particularmente en el logro de una competencia que articula sus tres esferas: conocimientos, destrezas y actitudes.

La ponderación de cada evidencia se valorará considerando el alcance de la misma en función del aprendizaje a demostrar. Con relación a la acreditación de este curso, se retoman las Normas de control Escolar aprobadas para los planes 2018, que en su punto 5.3, inciso e menciona “La acreditación de cada unidad de aprendizaje será condición para que el estudiante tenga derecho a la evaluación global” y en su inciso f, se especifica que “la evaluación global del

curso ponderará las calificaciones de las unidades de aprendizaje que lo conforman, y su valoración no podrá ser mayor del 50%. La evidencia final tendrá asignado el 50% restante a fin de completar el 100%." (SEP, 2019, pág. 16).

La ponderación podrá determinarla el profesorado titular del curso, de acuerdo a las necesidades, intereses y contextos de la población normalista que atiende.

A continuación, se sugieren algunas evidencias, su ponderación y criterios de evaluación para este curso:

**MODALIDAD DE EVALUACIÓN: HETEROEVALUACIÓN**

Es necesario reconocer la complejidad del proceso de aprendizaje, por lo que éste puede requerir una serie de productos previos que permitan retroalimentar y orientar a cada estudiante, de acuerdo a su propio ritmo de aprendizaje. El docente podrá elegir aquellos que son procesuales y permiten la retroalimentación, a diferencia de aquellos que permiten evidenciar el aprendizaje, para decidir si los considera como objeto de evaluación.

EVIDENCIAS FINALES	NATURALEZA Y COMPONENTES DE LA EVIDENCIA	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
Portafolio	Conjunto de productos de las actividades desarrolladas en la clase y en las actividades extraclase: organizadores gráficos, diagramas de flujo, página web, impresión de pantallas de GAMS, Matlab, C++, y otros lenguajes de programación, resolución de ejercicios y de problemas, diseño de materiales con soporte tecnológico	Manejo correcto de conceptos, algoritmos y procedimientos en la resolución de problemas mediante lenguajes de programación.  Da cuenta de la reflexión autónoma de su propio aprendizaje y muestra el camino recorrido de ese proceso.  Aplica sus habilidades comunicativas en la comprensión, organización y expresión de la información matemática, en lenguaje matemático, tecnológico, en español e inglés
E-Portafolio	Digitalización del portafolio acompañado de una reflexión sobre los procesos de enseñanza del	Da cuenta de la articulación del conocimiento de las matemáticas y su didáctica para conformar marcos explicativos de su propio aprendizaje, del de sus compañeros, y de los procesos de



	<p>formador y los procesos de aprendizaje a partir de las evidencias y apoyados en el marco teórico estudiado</p>	<p>enseñanza del formador.                      Evalúa sus producciones y las producciones de sus compañeros.                      Recurre a la tecnología como parte de su práctica innovadora</p>
--	---	---

MODALIDAD DE EVALUACIÓN: COEVALUACIÓN Y AUTOEVALUACIÓN

EVIDENCIAS PARCIALES	NATURALEZA Y COMPONENTES DE LA EVIDENCIA	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
Diagrama de flujo	Organiza datos, analiza, modela y representa una situación para demostrar el algoritmo utilizado en la resolución de un problema y las estrategias para validar dicha resolución	Representa los procesos de resolución de un problema mediante un diagrama de flujo
Elaboración de una página web	Incluye recursos y medios didácticos diseñados para el desarrollo de un contenido de las Matemáticas de secundaria, con su respectiva explicación, argumentación y validación didáctica	Da cuenta de conocimiento didáctico, del currículum de la educación obligatoria y de habilidades de innovación
Compilación y validación de programas	Programas elaborados con lenguajes estructurados, que modelan y resuelven problemas diversos de matemáticas, de diseño de materiales o de la vida cotidiana, en los que el estudiantado recupera los conocimientos construidos en el curso y los aplica de manera creativa en su solución	Da cuenta de la articulación de distintas ramas de las matemáticas en la solución creativa de problemas, mediante diversos procedimientos. Analiza los procesos de enseñanza y aprendizaje con soportes tecnológicos (papel del maestro, del estudiante, contextos)

## Unidad de aprendizaje I. Algoritmo

### Competencias genéricas

- Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo.
- Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.
- Colabora con diversos actores para generar proyectos innovadores de impacto social y educativo.
- Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.
- Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

### Competencias profesionales

*Utiliza la innovación como parte de su práctica docente para el desarrollo de competencias de los estudiantes.*

- Implementa la innovación para promover el aprendizaje de las Matemáticas en los estudiantes.
- Diseña y/o emplea objetos de aprendizaje, recursos, medios didácticos y tecnológicos en la generación de aprendizajes de las Matemáticas.
- Utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), y Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP) como herramientas de construcción para favorecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

*Actúa con valores y principios cívicos, éticos y legales inherentes a su responsabilidad social y su labor profesional con una perspectiva intercultural y humanista.*

- Sustenta su labor profesional en principios y valores humanistas que fomenten dignidad, autonomía, libertad, igualdad, solidaridad y bien común, entre otros.

### Competencias disciplinares

*Construye argumentos para diseñar y validar conjeturas en todas las áreas de las matemáticas en diferentes situaciones.*

- Analiza distintas situaciones que lleven a diseñar una conjetura.

- Diseña estrategias para validar conjeturas a partir del análisis de información cuantitativa y cualitativa.
- Argumenta de forma coherente y clara si las conjeturas son verdaderas o falsas.

*Articula las distintas ramas de las matemáticas incorporando otras disciplinas, para facilitar el análisis de una situación modelada.*

- Construye relaciones entre la geometría y el álgebra, el álgebra y la estadística, la aritmética y la probabilidad, entre otras.
- Expresa la relación entre una función y la variable de la que depende, utilizando lenguaje gráfico y algebraico.
- Analiza una situación modelada mediante el reconocimiento de que una misma expresión matemática puede ser escrita de diferentes maneras.
- Utiliza herramientas tecnológicas para analizar y modelar situaciones.

*Utiliza la abstracción algebraica con las particularidades de la aritmética para relacionar el lenguaje cotidiano con el lenguaje algebraico en la resolución de problemas.*

- Traduce los problemas del lenguaje cotidiano a problemas algebraicos.
- Usa e interpreta las reglas básicas de la sintaxis algebraica para obtener expresiones equivalentes a una expresión dada.
- Aplica estrategias de aritmética y álgebra para la resolución de problemas.
- Analiza los problemas del tránsito de la aritmética al álgebra para diseñar alternativas didácticas en su abordaje.

*Resuelve problemas a partir del análisis de la información cuantitativa y cualitativa derivado del pensamiento matemático.*

- Organiza la información cuantitativa y cualitativa.
- Construye tablas y gráficas a partir de la información obtenida.
- Analiza los datos organizados para resolver problemas.
- Diseña estrategias para validar conjeturas a partir del análisis de información cuantitativa y cualitativa.
- Analiza los problemas matemáticos que dieron origen a la probabilidad.

### **Propósito de la unidad de aprendizaje**

Se espera que el estudiantado:

Organice datos, analice, modele y represente una situación mediante el diseño de diagramas de flujo, con el fin de dar cuenta de un algoritmo de resolución de un problema, y hacer explícitas la lógica y las estrategias para validar dicha resolución.

## **Contenidos**

- Programa, algoritmo, lenguaje
- Variables, tipos y expresiones
- Pseudocódigo
- Diagrama de flujo

## **Actividades de aprendizaje**

A continuación,, se presentan algunas sugerencias de actividades para desarrollar las competencias, no obstante, cada docente está en la libertad de modificar, sustituir o adaptarlas al contexto y necesidades de su grupo.

## **Generales**

- El/La formador/a recupera los saberes previos del tema.
- Las y los estudiantes elaboran lista de sitios web de información confiable, bajo la dirección del docente.
- El/La formador/a organiza con el estudiantado la información de las fuentes necesarias para el aprendizaje de conceptos y procedimientos, para facilitar su consulta.
- El estudiantado elabora videos para documentar procesos de aprendizaje de sus compañeros en el abordaje de los temas de este curso.
- El estudiantado elabora organizadores gráficos, señalados por el docente.
- En grupos pequeños las y los estudiantes fundamentan, mediante un documento escrito, la reflexión de los procesos de enseñanza y aprendizaje de los conceptos básicos y las propiedades trabajadas en esta unidad.

## **Específicas**

- A partir de situaciones problemáticas planteadas, el alumno construye su concepto de algoritmo. Por ejemplo: Preparar un pastel, ¿Cuál es el algoritmo para preparar un pastel?, otras actividades son: identificar en situaciones cotidianas cómo podría plantearse una problemática; si tiene un problema definido tratar de escribirlo de maneras diversas.

- En base a problemas, el alumnado identifica los tipos de variables que se utilizan y qué características tiene cada una de estos.
- A partir de diversos problemas, el estudiantado identificará las variables, sus relaciones y los procesos en la resolución del problema: operaciones de entrada, de asignación, de salida.
- Identifica qué características tiene un pseudocódigo y las bondades que se tienen al usarlo.
- Establece una manera gráfica de representar un algoritmo.
- Identifica qué características y símbolos son propios de un diagrama de flujo, además de su utilidad.
- Representa procesos y estructuras de control condicional y de control iterativas.
- Identifica y representa problemas que requieren datos estructurados y arreglos.
- Compara diferentes softwares que facilitan la creación de un diagrama de flujo.

### Evaluación

Como actividad integradora de la primera unidad, el estudiantado elaborará un diagrama de flujo en donde organice datos, analice, modele y represente una situación para demostrar el algoritmo utilizado en la resolución de un problema y las estrategias para validar dicha resolución.

<b>Evidencia de la unidad</b>	<b>Criterios de evaluación</b>
<p data-bbox="316 1283 737 1409">La resolución de problemas y la representación del proceso de resolución mediante un diagrama de flujo.</p> <p data-bbox="316 1524 756 1583"><b>Avance de la evidencia final del curso</b></p> <p data-bbox="316 1606 737 1793">Primer avance del portafolio de evidencias y del e-Portafolio, el cual incluye la digitalización de las actividades desarrolladas en esta unidad, acompañado de una reflexión.</p>	<p data-bbox="789 1283 1328 1409">Para esta unidad se propone un criterio de evaluación de competencias, y más abajo los indicadores de cada uno de los aspectos que las conforman.</p> <p data-bbox="789 1444 1341 1539">Representa los procesos de resolución de un problema mediante un diagrama de flujo.</p> <p data-bbox="789 1575 1003 1602"><b>Conocimientos</b></p> <ul data-bbox="789 1623 1321 1793" style="list-style-type: none"> <li>• Conoce los componentes de un problema y las representaciones de los algoritmos para su modelación.</li> <li>• Conoce diversos tipos de algoritmos en las soluciones de problemas.</li> </ul>

<b>Evidencia de la unidad</b>	<b>Criterios de evaluación</b>
<p>A continuación, se proponen las evidencias de esta unidad que podrán incorporar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexión de los procesos de enseñanza y aprendizaje de los conceptos básicos y las propiedades trabajadas en esta unidad.</li> </ul> <p>Es necesario reconocer la complejidad del proceso de aprendizaje, por lo que éste puede requerir una serie de productos previos que permitan retroalimentar y orientar a cada estudiante, de acuerdo a su propio ritmo de aprendizaje. El docente podrá elegir aquellos que son procesuales y permiten la retroalimentación, a diferencia de aquellos que permiten evidenciar el aprendizaje, para decidir si los considera como objeto de evaluación.</p>	<p><b>Habilidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organiza y analiza información para resolver problemas.</li> <li>• Identifica los procesos en la solución de problemas.</li> <li>• Describe el proceso de enseñanza y aprendizaje, identifica los cambios desde sus concepciones previas hasta los conocimientos actuales sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de lo que se trabajó en esta unidad, apoyándose en algún un autor.</li> <li>• Comunica claramente sus ideas, argumentos y conclusiones, a través de un texto que incluye: introducción, desarrollo, conclusión y considera al menos un autor.</li> </ul> <p><b>Actitudes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muestra autonomía en su proceso de aprendizaje.</li> <li>• Escucha las conjeturas y argumentos de compañeros para resolver problemas profesionales.</li> <li>• Muestra disposición a la autorregulación de su propio aprendizaje.</li> <li>• Muestra perseverancia para concluir con las tareas, actividades y problemas que involucren algoritmos.</li> <li>• Tiene disposición a la economía en los procedimientos matemáticos y algorítmicos.</li> </ul>

<b>Evidencia de la unidad</b>	<b>Criterios de evaluación</b>
	<p><b>Valores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Respeto, escucha y valora las opiniones, las estrategias de resolución de problemas y los razonamientos de maestros, compañeros y alumnos.</li> <li>● Reconoce a la docencia como una profesión con fundamentos teóricos y metodológicos.</li> <li>● Muestra honestidad al citar las ideas y trabajos de compañeros, maestros y autores.</li> <li>● Soluciona problemas utilizando su pensamiento crítico.</li> <li>● Reconoce el orden y la economía como valores en el trabajo matemático y algorítmico.</li> </ul> <p><b>Ponderación de acuerdo a las normas de control escolar</b></p> <p>Se sugiere que la evidencia de esta unidad equivalga al 15% de la calificación total.</p>

A continuación,, se presenta un conjunto de textos de los cuales el profesorado podrá elegir aquellos que sean de mayor utilidad, o bien, a los cuales tenga acceso, pudiendo sustituirlos por textos más actuales.



## **Bibliografía básica**

- Carballo, Y. (2010). *Algoritmos y programación*. Caracas: Universidad Central de Venezuela.
- Conejo, A. J.; Castillo, E.; Mínguez, R. y García-Bertrand, R. (2006). *Decomposition Techniques in Mathematical Programming. Engineering and Science Applications*. New York: Springer.
- Hernández, L. (2013). *Fundamentos de la programación*. Madrid: Universidad Complutense-Facultad de informática.
- Juhanaru, M. M. (2014). *Introducción a la programación*. México: Grupo Editorial Patria.

## **Bibliografía complementaria**

- Insuasti, J. (2016). Problemas de enseñanza y aprendizaje de los fundamentos de programación. *Revista Educación y Desarrollo Social*. Vol. 10 Núm. 2 (2016). Universidad Militar Nueva Granada: Editorial Neogranadina.
- Baldwin, L. P. & Kuljis, J, (2001). Learning Programming Using Program Visualization Techniques. *Proceedings of the 34th Hawaii International Conference on System Sciences – 2001*. Pp. 1051-1058, IEEE, Washington.
- Hoyos Pineda, G. H.; Puertas-González, Á. (2015). La programación funcional y las arquitecturas multicore: estado del arte. *Ingenio Magno* 6(2), 124-136 2015 - revistas.ustatunja.edu.co

## **Sitios web**

[www.revista-educacion-matematica.org.mx](http://www.revista-educacion-matematica.org.mx)

## **Software**

GeoGebra, Mathlab.

## Unidad de aprendizaje II. Tipos de programación

### Competencias genéricas

- Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo.
- Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.
- Colabora con diversos actores para generar proyectos innovadores de impacto social y educativo.
- Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.
- Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

### Competencias profesionales

*Utiliza conocimientos de las Matemáticas y su didáctica para hacer transposiciones de acuerdo con las características y contextos de los estudiantes a fin de abordar los contenidos curriculares de los planes y programas de estudio vigentes.*

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de las matemáticas, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.
- Caracteriza a la población estudiantil con la que va a trabajar para hacer transposiciones didácticas congruentes con los contextos y los planes y programas.
- Articula el conocimiento de las Matemáticas y su didáctica para conformar marcos explicativos y de intervención eficaces.
- Utiliza los elementos teórico-metodológicos de la investigación como parte de su formación permanente en las Matemáticas.
- Relaciona sus conocimientos matemáticos con los contenidos de otras disciplinas desde una visión integradora para propiciar el aprendizaje de sus estudiantes.

*Diseña los procesos de enseñanza y aprendizaje de acuerdo con los enfoques vigentes de las matemáticas, considerando el contexto y las características de los estudiantes para lograr aprendizajes significativos.*

- Reconoce los procesos cognitivos, intereses, motivaciones y necesidades formativas de los estudiantes para organizar las actividades de enseñanza y aprendizaje.

- Relaciona los contenidos de las matemáticas con las demás disciplinas del plan de estudios vigente.
- Propone situaciones de aprendizaje de las matemáticas, considerando los enfoques del plan y programa vigentes; así como los diversos contextos de los estudiantes.

*Utiliza la innovación como parte de su práctica docente para el desarrollo de competencias de los estudiantes.*

- Implementa la innovación para promover el aprendizaje de las Matemáticas en los estudiantes.
- Diseña y/o emplea objetos de aprendizaje, recursos, medios didácticos y tecnológicos en la generación de aprendizajes de las Matemáticas.
- Utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), y Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP) como herramientas de construcción para favorecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

## **Competencias disciplinares**

*Construye argumentos para diseñar y validar conjeturas en todas las áreas de las matemáticas en diferentes situaciones.*

- Analiza distintas situaciones que lleven a diseñar una conjetura.
- Diseña estrategias para validar conjeturas a partir del análisis de información cuantitativa y cualitativa.
- Argumenta de forma coherente y clara si las conjeturas son verdaderas o falsas.

*Articula las distintas ramas de las matemáticas incorporando otras disciplinas, para facilitar el análisis de una situación modelada.*

- Construye relaciones entre la geometría y el álgebra, el álgebra y la estadística, la aritmética y la probabilidad, entre otras.
- Expresa la relación entre una función y la variable de la que depende, utilizando lenguaje gráfico y algebraico.
- Analiza una situación modelada mediante el reconocimiento de que una misma expresión matemática puede ser escrita de diferentes maneras.
- Utiliza herramientas tecnológicas para analizar y modelar situaciones.

*Utiliza la abstracción algebraica con las particularidades de la aritmética para relacionar el lenguaje cotidiano con el lenguaje algebraico en la resolución de problemas.*

- Traduce los problemas del lenguaje cotidiano a problemas algebraicos.
- Usa e interpreta las reglas básicas de la sintaxis algebraica para obtener expresiones equivalentes a una expresión dada.
- Aplica estrategias de aritmética y álgebra para la resolución de problemas.
- Analiza los problemas del tránsito de la aritmética al álgebra para diseñar alternativas didácticas en su abordaje.

*Resuelve problemas a partir del análisis de la información cuantitativa y cualitativa derivado del pensamiento matemático.*

- Organiza la información cuantitativa y cualitativa.
- Construye tablas y gráficas a partir de la información obtenida.
- Analiza los datos organizados para resolver problemas.
- Diseña estrategias para validar conjeturas a partir del análisis de información cuantitativa y cualitativa.
- Analiza los problemas matemáticos que dieron origen a la probabilidad.

## **Propósito de la unidad de aprendizaje**

Se espera que el estudiantado:

Construya recursos y medios didácticos tecnológicos a través del diseño de páginas web, de la programación por bloques, y de la modelación y resolución de problemas matemáticos con sistemas modeladores, con el fin de incorporar la innovación a su práctica profesional.

## **Contenidos**

- Programación en HTML
- Programación por bloques

## **Actividades de aprendizaje**

A continuación, se presentan algunas sugerencias de actividades para desarrollar las competencias, no obstante, cada docente está en la libertad de modificar, sustituir o adaptarlas al contexto y necesidades de su grupo.

## **Generales**

- El/La formador/a recupera los saberes previos del tema.

- Las y los estudiantes elaboran lista de sitios web de información confiable, bajo la dirección del docente.
- El/La formador/a organiza con los estudiantes la información de las fuentes necesarias para el aprendizaje de conceptos y procedimientos, para facilitar su consulta.
- El estudiantado elabora organizadores gráficos, señalados por el docente.

### **Específicas**

- Se revisa con los alumnos algunos ejemplos de softwares que pertenezcan a cada tipo de programación para identificar las características que los hacen diferentes. De la misma revisión se puede proponer: Analizar en qué tipo de situaciones es útil cada tipo de programación e identificar el alcance de cada tipo de programación (es decir, qué se puede hacer en cada programa)
- Conocer las instrucciones, expresión y/o variables que se utilizan en cada caso.
- Realizar un ejemplo simple en cada uno de los softwares.
- Investigar acerca de repositorios donde se tengan ejemplos complejos para cada tipo de programa y ejecutar algunos.
- El estudiantado diseñará, con el uso de la programación HTML, el sitio web de la comunidad de aprendizaje de las matemáticas del cuarto semestre de la escuela normal, planteada en el curso *Innovación en la enseñanza de las Matemáticas*.
- Elaborará recursos y medios didácticos tecnológicos para un contenido de las Matemáticas de secundaria con Scratch. El material incluye una explicación, argumentación y validación didáctica de los materiales diseñados.
- Analizará la estructura de la programación de materiales didácticos de la asignatura *Innovación en la enseñanza de las Matemáticas*, que fueron elaborados con Scratch.
- Visualizará videos del canal de GAMSLessons. Analizará y modelará matemáticamente situaciones problema con ayuda del General Algebraic Modeling System (GAMS).

### **Evaluación**

Como actividad integradora de la segunda unidad, se propone recuperar los recursos y medios didácticos diseñados en esta unidad, con su respectiva explicación, argumentación y validación didáctica, como insumo para la

elaboración de una página web para la enseñanza y aprendizaje de contenidos matemáticos.

<b>Evidencia de la unidad</b>	<b>Criterios de evaluación</b>
<p>Elaboración de una página web</p> <p><b>Avance de la evidencia final del curso</b></p> <p>Segundo avance del portafolio de evidencias y del e-Portafolio, el cual incluye la digitalización de las actividades desarrolladas en esta unidad, acompañado de una reflexión.</p> <p>A continuación, se proponen las evidencias de esta unidad que podrán incorporar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño de la página web de la Comunidad de aprendizaje.</li> <li>- Materiales didácticos desarrollados en SCRATCH.</li> </ul> <p>Es necesario reconocer la complejidad del proceso de aprendizaje, por lo que éste puede requerir una serie de productos previos que permitan retroalimentar y orientar a cada estudiante, de acuerdo a su propio ritmo de aprendizaje. El docente podrá elegir aquellos que son procesuales y permiten la retroalimentación, a diferencia de aquellos que permiten evidenciar el aprendizaje, para decidir si los</p>	<p>Para evaluar el diseño y la construcción de recursos y medios didácticos tecnológicos, se proponen los siguientes criterios.</p> <p><b>Conocimientos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce las características de recursos didácticos con soportes tecnológicos.</li> <li>• Conoce tipo de softwares de acuerdo a cada tipo de programación.</li> <li>• Argumenta el sentido didáctico de los recursos o materiales diseñados.</li> </ul> <p><b>Habilidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elabora materiales con SCRATCH.</li> <li>• Elabora un sitio web.</li> <li>• Caracteriza a la población estudiantil a la que están dirigidos los materiales diseñados.</li> <li>• Identifica los contenidos que se imparten en educación secundaria para hacer las transposiciones didácticas correspondientes.</li> <li>• Modela situaciones matemáticas utilizando sistemas modeladores.</li> <li>• Explica claramente sus ideas y argumentos de forma oral y escrita.</li> <li>• Utiliza la innovación para favorecer el proceso de aprendizaje de las matemáticas.</li> <li>• Utiliza la innovación y los recursos tecnológicos para promover o favorecer su proceso de aprendizaje.</li> </ul> <p><b>Actitudes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muestra autonomía en su proceso de</li> </ul>

<b>Evidencia de la unidad</b>	<b>Criterios de evaluación</b>
<p>considera como objeto de evaluación.</p>	<p>aprendizaje.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Escucha las conjeturas y argumentos de compañeros para resolver problemas profesionales.</li> <li>• Muestra disposición a la autorregulación de su propio aprendizaje.</li> <li>• Muestra perseverancia para concluir con las tareas y actividades de geometría.</li> <li>• Tiene disposición a la economía en los procedimientos matemáticos.</li> </ul> <p><b>Valores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Respeta, escucha y valora las opiniones, las estrategias de resolución de problemas y los razonamientos de maestros, compañeros y alumnos.</li> <li>• Reconoce a la docencia como una profesión con fundamentos teóricos y metodológicos.</li> <li>• Muestra honestidad al citar las ideas y trabajos de compañeros, maestros y autores.</li> <li>• Soluciona problemas utilizando su pensamiento crítico.</li> <li>• Reconoce el orden y la economía como valores en el trabajo matemático.</li> </ul> <p><b>Ponderación de acuerdo a las normas de control escolar</b></p> <p>Se sugiere que la evidencia de esta unidad equivalga al 15% de la calificación total.</p>

A continuación,, se presenta un conjunto de textos de los cuales el profesorado podrá elegir aquellos que sean de mayor utilidad, o bien, a los cuales tenga acceso, pudiendo sustituirlos por textos más actuales.

## Bibliografía básica

- Álvarez García, R. (2013). *Lenguaje de programación por bloques Scratch*. IES Jerónimo González. [www.aulatecnología.com](http://www.aulatecnología.com)
- Carballo, Y. (2010). *Algoritmos y programación*. Caracas: Universidad Central de Venezuela.
- Conejo, A. J.; Castillo, E.; Mínguez, R. y García-Bertrand, R. (2006). *Decomposition Techniques in Mathematical Programming. Engineering and Science Applications*. New York: Springer.
- Ferrer, J.; García, V. & García, R. (2019). *Curso completo de HTML*. <http://freek.jorgeferrer.com>.
- Gauchat, J. D. (2012). *El gran libro de HTML5, CSS3 y Javascript*. Barcelona: MARCOMBO.
- Hernández, L. (2013). *Fundamentos de la programación*. Madrid: Universidad Complutense-Facultad de informática.
- Juhanaru, M. M. (2014). *Introducción a la programación*. México: grupo editorial Patria.
- Sáez López, J. M. & Cózar Gutiérrez, R. (2017). Programación visual por bloques en Educación Primaria: Aprendiendo y creando contenidos en Ciencias Sociales. *Revista Complutense de educación*. V. 28. No. 2. 2017.

## Bibliografía complementaria

- Insuasti, J. (2016). Problemas de enseñanza y aprendizaje de los fundamentos de programación. *Revista Educación y Desarrollo Social*. Vol. 10 Núm. 2 (2016). Universidad Militar Nueva Granada. Editorial Neogranadina.
- Baldwin, L. P. & Kuljis, J. (2001). Learning Programming Using Program Visualization Techniques. *Proceedings of the 34th Hawaii International Conference on System Sciences – 2001*. Pp. 1051-1058, IEEE, Washington.
- Hoyos Pineda, G. H.; Puertas-González, Á. (2015). La programación funcional y las arquitecturas multicore: estado del arte. *Ingenio Magno* 6(2), 124-136 2015 - [revistas.ustatunja.edu.co](http://revistas.ustatunja.edu.co)

## Videos

[Youtube.com/GAMSLessons](https://www.youtube.com/GAMSLessons)

[Youtube.com/watch?v=aDpfyCHmiA](https://www.youtube.com/watch?v=aDpfyCHmiA)

## Software

GeoGebra, Mathlab, Scratch



## Unidad de aprendizaje III. Lenguajes estructurados

### Competencias genéricas

- Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo.
- Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.
- Colabora con diversos actores para generar proyectos innovadores de impacto social y educativo.
- Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.
- Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

### Competencias profesionales

*Utiliza la innovación como parte de su práctica docente para el desarrollo de competencias de los estudiantes.*

- Implementa la innovación para promover el aprendizaje de las Matemáticas en los estudiantes.
- Diseña y/o emplea objetos de aprendizaje, recursos, medios didácticos y tecnológicos en la generación de aprendizajes de las Matemáticas.
- Utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), y Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP) como herramientas de construcción para favorecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

*Actúa con valores y principios cívicos, éticos y legales inherentes a su responsabilidad social y su labor profesional con una perspectiva intercultural y humanista.*

- Sustenta su labor profesional en principios y valores humanistas que fomenten dignidad, autonomía, libertad, igualdad, solidaridad y bien común, entre otros.

### Competencias disciplinares

*Construye argumentos para diseñar y validar conjeturas en todas las áreas de las matemáticas en diferentes situaciones.*

- Analiza distintas situaciones que lleven a diseñar una conjetura.

- Diseña estrategias para validar conjeturas a partir del análisis de información cuantitativa y cualitativa.
- Argumenta de forma coherente y clara si las conjeturas son verdaderas o falsas.

*Articula las distintas ramas de las matemáticas incorporando otras disciplinas, para facilitar el análisis de una situación modelada.*

- Construye relaciones entre la geometría y el álgebra, el álgebra y la estadística, la aritmética y la probabilidad, entre otras.
- Expresa la relación entre una función y la variable de la que depende, utilizando lenguaje gráfico y algebraico.
- Analiza una situación modelada mediante el reconocimiento de que una misma expresión matemática puede ser escrita de diferentes maneras.
- Utiliza herramientas tecnológicas para analizar y modelar situaciones.

*Utiliza la abstracción algebraica con las particularidades de la aritmética para relacionar el lenguaje cotidiano con el lenguaje algebraico en la resolución de problemas.*

- Traduce los problemas del lenguaje cotidiano a problemas algebraicos.
- Usa e interpreta las reglas básicas de la sintaxis algebraica para obtener expresiones equivalentes a una expresión dada.
- Aplica estrategias de aritmética y álgebra para la resolución de problemas.
- Analiza los problemas del tránsito de la aritmética al álgebra para diseñar alternativas didácticas en su abordaje.

*Resuelve problemas a partir del análisis de la información cuantitativa y cualitativa derivado del pensamiento matemático.*

- Organiza la información cuantitativa y cualitativa.
- Construye tablas y gráficas a partir de la información obtenida.
- Analiza los datos organizados para resolver problemas.
- Diseña estrategias para validar conjeturas a partir del análisis de información cuantitativa y cualitativa.
- Analiza los problemas matemáticos que dieron origen a la probabilidad.

## **Propósito de la unidad de aprendizaje**

Se espera que el estudiantado:

Elabore un programa para resolver un problema matemático, de diseño de

materiales didácticos, o de la vida cotidiana, mediante un lenguaje estructurado y una perspectiva articuladora de las matemáticas y la tecnología, para favorecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje

## **Contenidos**

- Características de un lenguaje estructurado
- Estructura de un programa.
- Variables y expresiones.
- Programación estructurada
- Control de flujo

## **Actividades de aprendizaje**

A continuación,, se presentan algunas sugerencias de actividades para desarrollar las competencias, no obstante, cada docente está en la libertad de modificar, sustituir o adaptarlas al contexto y necesidades de su grupo.

## **Generales**

- El/La formador/a recupera los saberes previos del tema.
- Las y los estudiantes elaboran lista de sitios web de información confiable, bajo la dirección del docente.
- El/La formador/a organiza con los estudiantes la información de las fuentes necesarias para el aprendizaje de conceptos y procedimientos, para facilitar su consulta.
- El estudiantado elabora organizadores gráficos, señalados por el docente.
- En grupos pequeños fundamentan, mediante un documento escrito, la reflexión de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

## **Específicas**

En base a un conjunto de problemas matemáticos que avancen en complejidad, realizar los diagramas de flujo que permitan su solución y analizar que no cualquier tipo de programación permite su solución.

De acuerdo al avance que se tenga en la progresión de complejidad de los problemas matemáticos de podrá:

- Identificar las características generales de los lenguajes estructurados de C++, o Matlab.
- Analizar los tipos de variables utilizados por un lenguaje estructurado, como el caso de C++, o Matlab.
- Identificar las expresiones pertenecientes al lenguaje estructurado, como las de C++, o Matlab.
- Introducir funciones iterativas y alternativas al código.
- Programar el código necesario para la solución de los problemas propuestos.
- Impresión de pantallas de ejecución de programas en Matlab, C++, Java u otro lenguaje de programación.

### Evaluación

Como actividad integradora de la tercera unidad, se sugiere realizar la compilación y validación de los programas que elabore el grupo.

Como evidencia final del curso, se recomienda recuperar las tres evidencias parciales para organizar y presentar su portafolio de evidencias y su e-portafolio, el cual debe incluir un documento escrito en donde el estudiantado fundamente la importancia de la tecnología en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. La argumentación debe contener información confiable, clara, organizada jerárquicamente y concisa. El documento escrito incluye elementos mínimos de un ensayo: introducción, desarrollo, conclusión.

Evidencia de la unidad	Criterios de evaluación
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recopilación de los programas validados, que incluya una argumentación sobre la importancia de la tecnología en el aprendizaje de las matemáticas.</li> </ul> <p><b>Evidencia final</b></p> <p>Portafolio y e-Portafolio, el cual incluye la digitalización de las actividades desarrolladas,</p>	<p>Para esta unidad se proponen dos criterios de evaluación de competencias, y más abajo los indicadores de cada uno de los aspectos que las conforman.</p> <p>Elabora programas eficientes para resolver problemas, con un lenguaje estructurado.</p> <p>Analiza los procesos de enseñanza y aprendizaje del Álgebra (papel del maestro, del estudiante, contextos).</p> <p><b>Conocimientos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce el funcionamiento de un lenguaje</li> </ul>

<b>Evidencia de la unidad</b>	<b>Criterios de evaluación</b>
<p>acompañado de una reflexión en donde fundamente la importancia de la tecnología en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.</p> <p>Es necesario reconocer la complejidad del proceso de aprendizaje, por lo que éste puede requerir una serie de productos previos que permitan retroalimentar y orientar a cada estudiante, de acuerdo a su propio ritmo de aprendizaje. El docente podrá elegir aquellos que son procesuales y permiten la retroalimentación, a diferencia de aquellos que permiten evidenciar el aprendizaje, para decidir si los considera como objeto de evaluación. Algunos ejemplos de estos productos o procesos son: la elaboración y validación de programas.</p>	<p>estructurado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Conoce las características de un programa.</li> <li>● Describe el proceso de enseñanza y aprendizaje, identifica los cambios desde sus concepciones previas hasta los conocimientos actuales sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de lo que se trabajó en esta unidad, apoyándose en algún un autor.</li> </ul> <p><b>Habilidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Diseña, modela y resuelve problemas mediante un programa computacional.</li> <li>● Valida el funcionamiento de un programa que resuelve un problema.</li> <li>● Explica claramente sus ideas y argumentos de forma oral y escrita.</li> <li>● Utiliza la innovación y los recursos tecnológicos para promover o favorecer su proceso de aprendizaje.</li> </ul> <p><b>Actitudes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Muestra autonomía en su proceso de aprendizaje.</li> <li>● Escucha las conjeturas y argumentos de compañeros para resolver problemas profesionales.</li> <li>● Muestra disposición a la autorregulación de su propio aprendizaje.</li> <li>● Muestra perseverancia para concluir con las tareas, actividades y problemas que involucren algoritmos y representaciones matemáticos.</li> <li>● Tiene disposición a la economía en los procedimientos matemáticos.</li> </ul> <p><b>Valores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Respeta, escucha y valora las opiniones, las</li> </ul>

<b>Evidencia de la unidad</b>	<b>Criterios de evaluación</b>
	<p>estrategias de resolución de problemas y los razonamientos de maestros, compañeros y alumnos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Reconoce a la docencia como una profesión con fundamentos teóricos y metodológicos.</li> <li>● Muestra honestidad al citar las ideas y trabajos de compañeros, maestros y autores.</li> <li>● Soluciona problemas utilizando su pensamiento crítico.</li> <li>● Reconoce el orden y la economía como valores en el trabajo matemático.</li> </ul> <p><b>Ponderación de acuerdo a las normas de control escolar</b></p> <p>Se sugiere que la evidencia de esta unidad equivalga al 20% de la calificación total.</p> <p>El Portafolio y e-Portafolio, junto al documento reflexivo equivalen al 50% de la calificación total.</p>

A continuación,, se presenta un conjunto de textos de los cuales el profesorado podrá elegir aquellos que sean de mayor utilidad, o bien, a los cuales tenga acceso, pudiendo sustituirlos por textos más actuales.

## **Bibliografía básica**

- Conejo, A. J.; Castillo, E.; Mínguez, R. y García-Bertrand, R. (2006). *Decomposition Techniques in Mathematical Programming. Engineering and Science Applications*. New York: Springer.
- Davara, F.; Katrib, M. & Ríos, S. (1992). *Algoritmos en C++*. Adison Wesley - Díaz de Santos.
- Deitel, H. M. & Deitel, P. J. (2004). *Cómo programar en C/C++ y Java*. México: Pearson.
- Gauchat, J. D. (2012). *El gran libro de HTML5, CSS3 y Javascript*. Barcelona: MARCOMBO.
- Hernández, L. (2013). *Fundamentos de la programación*. Madrid: Universidad Complutense-Facultad de informática.
- Juhanaru, M. M. (2014). *Introducción a la programación*. México: grupo editorial Patria.
- Kernighan, C. & Ritchie, D. (1991). *El lenguaje de programación C*. México: Pearson.

## **Bibliografía complementaria**

- Insuasti, J. (2016). Problemas de enseñanza y aprendizaje de los fundamentos de programación. *Revista Educación y Desarrollo Social*. Vol. 10 Núm. 2 (2016). Universidad Militar Nueva Granada: Editorial Neogranadina.
- Baldwin, L. P. & Kuljis, J. (2001). Learning Programming Using Program Visualization Techniques. *Proceedings of the 34th Hawaii International Conference on System Sciences – 2001*. Pp. 1051-1058, IEEE, Washington.
- Hoyos Pineda, G. H.; Puertas-González, Á. (2015). La programación funcional y las arquitecturas multicore: estado del arte. *Ingenio Magno* 6(2), 124-136 2015 - revistas.ustatunja.edu.co

## **Software**

Java, C, C++



## **Perfil docente sugerido**

### **Perfil académico**

Matemáticas

Computación

Ingeniería

Educación en la Especialidad en Matemáticas

Física

Otras afines

### **Nivel Académico**

Obligatorio nivel de licenciatura, preferentemente maestría o doctorado en el área de conocimiento de matemáticas, física, o ciencias exactas.

Deseable: Experiencia de investigación en el área

### **Experiencia docente para**

Conducir grupos

Planear y evaluar por competencias

Utilizar las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje

Retroalimentar oportunamente el aprendizaje de los estudiantes.

### **Experiencia profesional**

Referida a la experiencia laboral en la profesión sea en el sector público, privado o de la sociedad civil.

## Referencias bibliográficas de este programa de curso

### Referencias básicas

- Baldwin, L. P. & Kuljis, J. (2001). Learning Programming Using Program Visualization Techniques. *Proceedings of the 34th Hawaii International Conference on System Sciences – 2001*. Pp. 1051-1058, IEEE, Washington.
- Hoyos Pineda, G. H.; Puertas-González, Á. (2015). La programación funcional y las arquitecturas multicore: estado del arte. *Ingenio Magno* 6(2), 124-136 2015 - revistas.ustatunja.edu.co
- Insuasti, J. (2016). Problemas de enseñanza y aprendizaje de los fundamentos de programación. *Revista Educación y Desarrollo Social*. Vol. 10 Núm. 2 (2016). Universidad Militar Nueva Granada: Editorial Neogranadina.
- SEP (2019). *Normas específicas de control escolar relativas a la selección, inscripción, reinscripción, acreditación, regularización, certificación y titulación de las licenciaturas para la formación de docentes de educación básica en la modalidad escolarizada (planes 2018)*. México: SEP.