



Indiana Department of Education

---

# Estándares académicos de Indiana Matemáticas: Precálculo: Álgebra



### Introducción

Los Estándares académicos de Indiana para Matemáticas son el resultado de un proceso diseñado para identificar, evaluar, sintetizar y crear los estándares más rigurosos y de mayor calidad para los estudiantes de Indiana. Los estándares están diseñados para garantizar que todos los estudiantes de Indiana, una vez graduados, estén preparados para la universidad y las oportunidades profesionales. En concordancia con el plan de la ley Cada Estudiante Triunfa (ESSA, por sus siglas en inglés) de Indiana, los estándares académicos reflejan la creencia principal de que todos los estudiantes pueden desempeñarse en un alto nivel.

### ¿Qué son los Estándares académicos de Indiana?

Los Estándares académicos de Indiana están diseñados para ayudar a los educadores, padres, estudiantes y miembros de la comunidad a comprender lo que los estudiantes necesitan conocer y poder poner en práctica al nivel de cada grado, y dentro de cada área de contenido a fin de terminar la escuela secundaria preparados para la universidad y la carrera profesional. Los estándares académicos deben formar la base de una sólida instrucción de Nivel 1 en cada grado y para cada área temática para todos los estudiantes, en concordancia con la visión del Sistema de recursos de múltiples niveles (MTSS) de Indiana. A pesar de que los estándares han identificado el contenido o las habilidades académicas que en las que deben prepararse los estudiantes de Indiana para la universidad y la carrera profesional, estos no representan una lista exhaustiva. Los estudiantes necesitan un amplio espectro de apoyo físico, social y emocional para tener éxito. Esto nos conduce a una segunda creencia principal que se describe en el plan de la ley Cada Estudiante Triunfa (ESSA, por sus siglas en inglés), en la que se establece que el aprendizaje requiere poner énfasis en el niño en su totalidad.

Si bien los estándares pueden utilizarse como base del plan de estudios, los Estándares académicos de Indiana no son un plan de estudios. Las herramientas multidisciplinarias, incluidos los libros de texto, son seleccionadas por el distrito o la escuela, y se adoptan a través del consejo escolar local. No obstante, se recomienda un enfoque de instrucción sólido basado en los estándares, ya que la mayoría de los planes de estudio no se alinearán perfectamente con los Estándares académicos de Indiana. Asimismo, se debe poner atención a la secuencia instructiva de los estándares a nivel del distrito y de la escuela, así como al tiempo necesario para enseñar cada estándar. Cada uno de los estándares tiene un lugar único en las etapas de aprendizaje (la omisión de alguno de ellos sin dudas generará brechas), pero no todos los estándares requerirán la misma cantidad de tiempo y atención. Una comprensión profunda de la articulación vertical de los estándares permitirá a los educadores tomar las mejores decisiones de instrucción. Los Estándares académicos de Indiana también deben complementarse con prácticas de instrucción sólidas basadas en evidencias, que estén dirigidas al desarrollo del niño en su totalidad. Si se utilizan prácticas de instrucción bien elegidas, se podrán desarrollar las habilidades de empleabilidad y las competencias sociales y emocionales junto con los estándares de contenido.

### Reconocimientos

Los Estándares académicos de Indiana no podrían haberse desarrollado sin el tiempo, la dedicación y la experiencia de los maestros de grados K a 12.º, los profesores de educación superior y otros representantes. El Departamento de Educación de Indiana (IDOE) reconoce a los miembros del comité que dedicaron su tiempo a la revisión y evaluación de estos estándares que están dirigidos a preparar a los estudiantes de Indiana para la universidad y la carrera profesional.



## **ESTÁNDARES PARA PROCESOS MATEMÁTICOS**

Los Estándares de procesos demuestran las formas en las que los estudiantes deben desarrollar la comprensión conceptual del contenido matemático y las formas en las que los estudiantes deben combinar y aplicar las habilidades matemáticas.

### **ESTÁNDARES PARA PROCESOS MATEMÁTICOS**

#### **PS.1: Entender los problemas y perseverar en su resolución.**

Los estudiantes competentes en matemáticas comienzan por buscar la propia explicación al significado de un problema y buscan los puntos de partida para su resolución. Analizan los elementos dados, las limitaciones, las relaciones y los objetivos. Hacen conjeturas sobre la forma y el significado de la resolución y planean una vía de resolución en lugar de realizar un intento de resolución apresurado. Consideran problemas análogos y analizan casos especiales y versiones más simples del problema original a fin de obtener ideas para su resolución. Controlan y evalúan su progreso y cambian de dirección si es necesario. Los estudiantes con buen dominio de las matemáticas comprueban sus respuestas a los problemas con un método diferente y se preguntan continuamente: "¿Esto tiene sentido?" y "¿Es razonable mi respuesta?" Entienden los enfoques de otros para solucionar problemas complejos e identifican correspondencias entre diferentes enfoques. Los estudiantes competentes en matemáticas comprenden cómo se interrelacionan las ideas matemáticas y se complementan unas con otras para producir un conjunto coherente.

#### **PS.2: Razonar de forma abstracta y cuantitativa.**

Los estudiantes con buen dominio de las matemáticas entienden las cantidades y sus relaciones en los problemas. Utilizan dos habilidades complementarias para resolver problemas que involucran relaciones cuantitativas: la habilidad de descontextualizar—abstraer una situación dada y representarla simbólicamente, y manipular los símbolos representados como si estos tuvieran vida propia, sin necesariamente prestar atención a sus referencias—y la habilidad de contextualizar, hacer pausas cuanto sea necesario durante el proceso de manipulación para comprobar las referencias para los símbolos involucrados. El razonamiento cuantitativo implica los hábitos de la creación de una representación coherente del problema presente; la consideración de las unidades involucradas; el prestar atención al significado de las cantidades, no solamente cómo calcularlas; y el conocer y utilizar con flexibilidad diferentes propiedades de las operaciones y los objetos.



**PS.3: Construir argumentos viables y criticar el razonamiento de otros.**

Los estudiantes con buen dominio de las matemáticas entienden y utilizan suposiciones, definiciones, y resultados previamente establecidos en la elaboración de argumentos. Hacen conjeturas y crean una progresión lógica de afirmaciones para explorar la veracidad de sus conjeturas. Analizan situaciones al dividirlas en casos y reconocen y utilizan contraejemplos. Organizan su pensamiento matemático, justifican sus conclusiones y las transmiten a otros, y responden a los argumentos de los demás. Razonan de forma inductiva sobre los datos, y generan argumentos verosímiles que tienen en cuenta el contexto en el que se originaron dichos datos. Los estudiantes con buen dominio de las matemáticas también son capaces de comparar la efectividad de dos argumentos verosímiles, distinguen una lógica o un razonamiento correcto de otro que es erróneo, y, en caso de haber un error en un argumento, explican de qué se trata. Justifican si una afirmación dada es verdadera siempre, en ocasiones o nunca lo es. Los estudiantes competentes en matemáticas participan y colaboran en una comunidad matemática. Oyen o leen los argumentos de otros, deciden si tienen sentido y hacen preguntas útiles para aclarar o mejorar los argumentos.

**PS.4: Realizar una representación a través de las matemáticas.**

Los estudiantes con buen dominio de las matemáticas aplican las matemáticas que conocen para resolver problemas que surgen en la vida cotidiana, la sociedad y el lugar de trabajo con una variedad de estrategias apropiadas. Crean y usan una variedad de representaciones para resolver problemas, así como para organizar y comunicar ideas matemáticas. Los estudiantes competentes en matemáticas aplican lo que saben y se sienten cómodos al hacer suposiciones y aproximaciones a fin de simplificar una situación compleja, y observan que estas pueden requerir una revisión más adelante. Son capaces de identificar cantidades importantes en una situación práctica y expresar sus relaciones mediante el uso de herramientas como diagramas, tablas de doble entrada, gráficos, diagramas de flujo y fórmulas. Analizan matemáticamente dichas relaciones para sacar conclusiones. Interpretan rutinariamente sus resultados matemáticos dentro del contexto de la situación y analizan si los resultados tienen sentido, y posiblemente mejoran el procedimiento si este no ha cumplido su propósito.



**PS.5: Utilizar las herramientas apropiadas estratégicamente.**

Los estudiantes competentes en matemáticas consideran las herramientas disponibles al resolver un problema matemático. Estas herramientas pueden incluir lápiz y papel, modelos, una regla, un transportador, una calculadora, una hoja de cálculo, un sistema algebraico computacional, un paquete estadístico o un programa de geometría dinámica. Los estudiantes con un buen dominio de las matemáticas están suficientemente familiarizados con las herramientas apropiadas al nivel del grado o curso y pueden tomar decisiones acertadas para determinar si cada una de esas herramientas podrían ser útiles y reconocen los conocimientos que se alcanzarán y sus limitaciones. Los estudiantes competentes en matemáticas identifican recursos matemáticos externos pertinentes, como el contenido digital, y los usan para plantear o resolver problemas. Utilizan herramientas tecnológicas para explorar y profundizar su comprensión de conceptos y para permitir el desarrollo del aprendizaje de las matemáticas. Utilizan tecnología que contribuye al desarrollo del concepto, la simulación, la representación, el razonamiento, la comunicación y la resolución de problemas.



<b>PS.6: Prestar atención a la precisión.</b>	Los estudiantes competentes en matemáticas se comunican con precisión con los demás. Usan definiciones claras, que incluyen lenguaje matemático correcto, al hablar con otras personas y en su propio razonamiento. Comunican el significado de los símbolos que eligen, que incluye el uso del signo de igualdad de forma apropiada y consistente. Expresan las soluciones de forma clara y lógica mediante el uso de términos y notaciones matemáticos apropiados. Especifican unidades de medición y etiquetan ejes para aclarar la correspondencia con las cantidades en un problema. Calculan de forma correcta y eficiente, y comprueban la validez de sus resultados en el contexto del problema. Expresan respuestas numéricas con un grado de precisión apropiado para el contexto del problema.
<b>PS.7: Reconocer y utilizar estructuras.</b>	Los estudiantes con buen dominio de las matemáticas observan con atención para distinguir un patrón o una estructura. Retroceden para obtener una idea general y cambiar de perspectiva. Reconocen y usan las propiedades de operaciones y la igualdad. Organizan y clasifican formas geométricas basadas en sus atributos. Ven las expresiones, ecuaciones y figuras geométricas como elementos individuales o como compuestos de varios elementos.
<b>PS.8: Reconocer y expresar regularidad en el razonamiento repetitivo.</b>	Los estudiantes competentes en matemáticas observan si los cálculos se repiten y buscan métodos generales y atajos. Observan la regularidad en los problemas matemáticos y su trabajo para crear una regla o fórmula. Los estudiantes con buen dominio de las matemáticas mantienen el control del proceso, mientras se ocupan de los detalles al resolver un problema. Evalúan continuamente la racionalidad de sus resultados intermedios.



## MATEMÁTICAS: Precálculo: Álgebra

<b>Funciones</b>	
<b>PC.F.1</b>	Para una función que representa una relación entre dos cantidades, interpretar las características clave de los gráficos y las tablas en términos de cantidades, y hacer gráficos que muestren las características clave dada una descripción verbal de la relación. Las características clave incluyen: intervalos donde la función es creciente, decreciente, positiva o negativa, máximos y mínimos relativos, simetrías, comportamiento en los extremos y periodicidad.
<b>PC.F.2</b>	Hallar modelos lineales mediante el uso de los métodos de regresión de recta de compensación y mínimos cuadrados, aprovechando la tecnología. Determinar cuál de los distintos modelos lineales proporciona una mejor compensación. Interpretar la pendiente y el intercepto en función del contexto original.
<b>PC.F.3</b>	Componer funciones y hallar el dominio de funciones compuestas.
<b>PC.F.4</b>	Determinar si un gráfico o una tabla tiene una inversa, y justificar si la inversa es una función, una relación, o ninguna de ellas. Identificar los valores de una función/relación inversa a partir de un gráfico o una tabla, dado que la función tiene una inversa. Obtener la ecuación inversa a partir de los valores de la inversa.
<b>PC.F.5</b>	Producir una función invertible a partir de una función no invertible mediante la restricción del dominio.
<b>PC.F.6</b>	Reconocer funciones pares e impares a partir de sus gráficos y expresiones algebraicas.



### Ecuaciones y funciones cuadráticas, polinómicas y racionales

<b>PC.QPR.1</b>	Utilizar el método de completar el cuadrado para transformar una ecuación cuadrática en una ecuación de la forma $(x - p)^2 = q$ que tiene las mismas soluciones. Obtener la fórmula cuadrática de esta forma.
<b>PC.QPR.2</b>	Comprender y utilizar la adición, la suma, la multiplicación y la conjugación de números complejos.
<b>PC.QPR.3</b>	Calcular la distancia entre números en el plano complejo como el módulo de la diferencia, y el punto medio de un segmento como el promedio de los números en sus puntos medio.
<b>PC.QPR.4</b>	Conocer y aplicar el teorema del resto y el teorema de factores.
<b>PC.QPR.5</b>	Comprender el teorema fundamental de álgebra. Hallar una función polinómica de menor grado con coeficientes reales cuando se proporcionan sus raíces.
<b>PC.QPR.6</b>	Representar en un gráfico funciones racionales con y sin tecnología. Identificar y describir características tales como interceptos, dominio y rango, y el comportamiento asintótico y en los extremos.





### Funciones exponenciales y logarítmicas

<b>PC.EL.1</b>	Utilizar la definición de logaritmo para convertir logaritmos de una base a otra y probar las leyes simples de los logaritmos.
<b>PC.EL.2</b>	Utilizar las leyes de los logaritmos para simplificar expresiones logarítmicas, aproximar el valor de una expresión logarítmica y resolver ecuaciones logarítmicas.
<b>PC.EL.3</b>	Representar en un gráfico y resolver problemas matemáticos de la vida real y de otro tipo que pueden representarse mediante el uso de funciones exponenciales y logarítmicas; interpretar la solución y determinar si es razonable. Identificar y describir características tales como interceptos, dominio, rango, el comportamiento asintótico y en los extremos.
<b>PC.EL.4</b>	Usar la tecnología para hallar una función cuadrática, exponencial, logarítmica o de potencia que represente una relación para un conjunto de datos bivariados para hacer predicciones.



### Secuencias y series

<b>PC.SS.1</b>	Reconocer que las secuencias son funciones, a veces definidas repetidamente, cuyo dominio es un subconjunto de enteros.
<b>PC.SS.2</b>	Escribir secuencias aritméticas y geométricas de forma repetida y con una fórmula explícita; utilizarlas para representar situaciones y trasladar entre las dos formas.
<b>PC.SS.3</b>	Hallar sumas parciales de series aritméticas y geométricas y representarlas utilizando la notación sigma o sumatoria.
<b>PC.SS.4</b>	Representar y resolver problemas de la vida real que incluyen aplicaciones de secuencias y series, interpretar las soluciones y determinar si las soluciones son razonables.



<b>Sección</b>	
<b>PC.CO.1</b>	Construir la ecuación de una parábola teniendo en cuenta un foco y una directriz.
<b>PC.CO.2</b>	Construir la ecuación de un círculo con un centro y radio dados. Completar el cuadrado para hallar el centro y el radio de un círculo dado mediante una ecuación.
<b>PC.CO.3</b>	Construir las ecuaciones de elipses e hipérbolas teniendo en cuenta por lo menos 2 de los siguientes: focos, vértices, longitud de un eje, o punto de la curva.
<b>PC.CO.4</b>	Representar gráficamente las secciones cónicas. Identificar y describir características tales como centro, vértice o vértices, foco o focos, directriz, eje de simetría, eje principal, eje menor y excentricidad.