

---

# Matemáticas

## Mathematics



1-45

---

## MATEMÁTICAS

Matemáticas I ó Matemáticas III: Álgebra 2 y Lógica Simbólica I  
Matemáticas II ó Matemáticas IV: Álgebra 2 y Lógica Simbólica II  
Matemáticas V: Álgebra 3 (I)  
Matemáticas VI: Álgebra 3 (II)  
Matemáticas V: Cálculo I  
Matemáticas VI: Cálculo II  
Matemáticas V: Estadística I  
Matemáticas VI: Estadística II  
Matemáticas I: Geometría y Lógica Simbólica I  
Matemáticas II: Geometría y Lógica Simbólica II  
Matemáticas III o Matemáticas V: Pre-Cálculo y Trigonometría I  
Matemáticas IV o Matemáticas VI: Pre-Cálculo y Trigonometría II

---

# Matemáticas I ó Matemáticas III: Álgebra 2 y Lógica Simbólica I

**Año al que pertenece:** Décimo grado/Undécimo grado

**Períodos semanales:** 5 períodos

Esta es el primer curso de dos partes. En Álgebra 2 y Lógica Simbólica se presenta el estudio de la lógica simbólica como una herramienta esencial en el desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes, lo cual refuerza su capacidad en el análisis de argumentos.

A lo largo del curso los estudiantes distinguen dentro del lenguaje común las expresiones que son proposiciones de las que no lo son, considerando las expresiones simples y compuestas con sus respectivas tablas de verdad, y identificando las propiedades de los conectivos y sus implicaciones, dentro de los cuales están las diferentes leyes de inferencia para un razonamiento lógico matemático plausible.

Además, Álgebra 2 y Lógica Simbólica tiene como objetivo preparar a los estudiantes en el estudio formal de las propiedades de los números reales, la formulación de expresiones, la resolución de ecuaciones lineales, cuadráticas, racionales y radicales, la resolución de desigualdades lineales y cuadráticas, y un estudio formal y a profundidad de las funciones lineales, cuadráticas, polinómicas, racionales y radicales. Además, los estudiantes serán conscientes de la importancia de esta rama de las matemáticas para plantear y resolver problemas de origen científico y tecnológico. Este curso cubre las siguientes unidades de enseñanza: Lógica Simbólica: Unidad I: Proposiciones simples y compuestas, Unidad II: Reglas de inferencia Álgebra 2: Unidad I: Ecuaciones lineales y funciones, Unidad II: Sistema de ecuaciones lineales y desigualdades, Unidad III: Factorización, Unidad IV: Funciones y expresiones racionales, Unidad V: Funciones y expresiones radicales.

\* Este documento fue tomado y adaptado con permiso del *Programa curricular de Academia Los Pinares*.

## Estándares:

### Viendo estructura en expresiones

Interpretar la estructura de expresiones

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.A.1** Interpretar las expresiones que representan una cantidad en términos de su contexto\*.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.A.1.A** Interpretar partes de una expresión, como términos, factores y coeficientes.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.A.1.B** Interpretar expresiones complicadas por ver uno o más de sus partes como una sola entidad. *Por ejemplo, interpretar  $P(1+r)^n$  como el producto de  $P$  y un factor no dependiente de  $P$ .*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.A.2** Utilizar la estructura de una expresión para identificar maneras de reescribirla. *Por ejemplo, véase  $x^4 - y^4$  como  $(x^2)^2 - (y^2)^2$ , reconociendo así como una diferencia de cuadrados que se pueden factorizar como  $(x^2 - y^2)(x^2 + y^2)$ .*

Escribir expresiones en formas equivalentes para resolver problemas

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.B.3** Elegir y producir una forma equivalente de una expresión para ejemplificar y explicar las propiedades de la cantidad representada por la expresión.\*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.B.3.A** Factorizar una expresión cuadrática para encontrar los ceros de la función que define.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.B.3.B** Completar el cuadrado en una expresión cuadrática para encontrar el valor máximo o mínimo de la función que define.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.B.3.C** Utilizar las propiedades de los exponentes para transformar las expresiones para las funciones exponenciales. *Por ejemplo la expresión  $1.15t$  puede ser reescrita como  $(1.15/12)12t \approx 1.01212t$  para encontrar el equivalente aproximado de la tasa de interés mensual si la tasa de interés anual es del 15%.*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.B.4** Derivar la fórmula de la suma de una serie geométrica finita (cuando la relación

común no es 1) y usar la fórmula para resolver problemas. *Por ejemplo, calcular los pagos de una hipoteca.*\*

### **Operaciones aritméticas con polinomios y expresiones racionales**

Realizar operaciones aritméticas con polinomios

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.A.1** Entender que los polinomios forman un sistema análogo al de los enteros, es decir, que son cerradas bajo las operaciones de suma, resta y multiplicación. Sumar, restar y multiplicar polinomios.

Entender la relación entre ceros y factores de polinomios

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.B.2** Conocer y aplicar el Teorema del Residuo: Para un polinomio  $p(x)$  y un número  $a$ , y el residuo en la división por  $x - a$  es  $p(a)$ , entonces  $p(a) = 0$  si y sólo si  $(x - a)$  es un factor de  $p(x)$ .

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.B.3** Identificar ceros de los polinomios cuando es posible factorizarlo y utilizar los ceros para construir una gráfica aproximada de la función definida por el polinomio.

Utilizar identidades polinómicas para resolver problemas

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.C.4** Comprobar identidades polinómicas y utilizarlas para describir relaciones numéricas. *Por ejemplo, el identidad polinómica  $(x^2 + y^2)^2 = (x^2 - y^2)^2 + (2xy)^2$  puede ser utilizado para generar la ternas Pitagóricas.*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.C.5** (+) Conocer y aplicar el Teorema del Binomio para la expansión de  $(x + y)^n$  en potencias de  $x$  e  $y$  para un número entero positivo  $n$ , donde  $x$  e  $y$  son números cualesquiera, con coeficientes determinados, por ejemplo el Triángulo de Pascal.

Teorema del Binomio puede ser probado por inducción matemática o por un argumento de combinatoria.

Reescribir expresiones racionales

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.D.6** Reescribir expresiones racionales simples en diferentes formas; escribir  $a(X)/b(x)$  en la forma  $q(x) + r(x)/b(x)$ , donde  $a(X)$ ,  $b(x)$ ,  $(x)$ ,  $q$  y  $r(x)$  son polinomios con el grado de  $r(x)$  menor que el grado de  $b(x)$ , mediante la inspección, la división larga, o, para los ejemplos más complicados, un software de álgebra.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.D.7** (+) Entender que las expresiones racionales forman un sistema análogo al de los números racionales, cerrado bajo la suma, resta, multiplicación y división por una expresión racional distinto de cero; sumar, restar, multiplicar y dividir las expresiones racionales.

### **Crear ecuaciones**

Crear ecuaciones que describen números o relaciones

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.CED.A.1** Crear ecuaciones y desigualdades en una variable y utilizarlos para resolver problemas. *Incluyendo ecuaciones derivadas de las funciones lineales y cuadráticas, funciones racionales simples y exponenciales.*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.CED.A.2** Crear ecuaciones de dos o más variables para representar las relaciones entre las cantidades; graficar ecuaciones en el plano cartesiano.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.CED.A.3** Representar restricciones por ecuaciones o desigualdades, y mediante sistemas de ecuaciones y/o desigualdades, e interpretar las soluciones como opciones viables o no viables en un modelo de acuerdo al contexto. Por ejemplo, representar desigualdades describiendo las limitaciones nutricionales y de costo en combinaciones de diferentes alimentos.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.CED.A.4** Reorganizar o despejar fórmulas para resaltar una cantidad de interés, utilizando el mismo razonamiento que en la resolución de ecuaciones. *Por ejemplo, reorganizar la ley de Ohm  $V = IR$  despejando la resistencia  $R$ .*

\* Estándares para modelar:

El modelado es mejor interpretado no como una colección de temas aislados, sino en relación con otras normas o estándares. El hacer modelos matemáticos es un estándar para la práctica matemática, y normas específicas de modelado aparecen a través de los estándares en toda la escuela secundaria indicadas por el símbolo de una estrella (\*).

### **Razonamiento con ecuaciones y desigualdades**

Entender la resolución de ecuaciones como un proceso de razonamiento y explicación de dicho razonamiento

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.A.1** Explicar cada paso en la resolución de una ecuación simple siguiendo de la igualdad de números acertado en el paso anterior, partiendo de la hipótesis de que la ecuación original tiene una solución. Construir un argumento viable para justificar un método de solución.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.A.2** Resolver ecuaciones racionales y radicales simples en una variable, y dar ejemplos que muestran cómo pudieran surgir soluciones extrañas.

Resolver ecuaciones y desigualdades en una variable

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.B.3** Resolver ecuaciones lineales y desigualdades en una variable, incluyendo ecuaciones con coeficientes representados por letras.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.B.4** Resolver ecuaciones cuadráticas en una variable.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.B.4.A** Utilizar el método completación de cuadrado para transformar cualquier ecuación cuadrática en  $x$  en una ecuación de la forma  $(x - p)^2 = q$  que tiene las mismas soluciones. Derivar la fórmula cuadrática

utilizando este método.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.B.4.B** Resolver ecuaciones cuadráticas por inspección (p. ej., para  $x^2 = 49$ ), tomando raíces cuadradas, completando el cuadrado, la fórmula cuadrática y factorización, según corresponda a la forma inicial de la ecuación. Reconocer cuándo la fórmula cuadrática proporciona soluciones complejas y escribirlas como  $a \pm bi$  para números reales  $a$  y  $b$ .

Resolver sistemas de ecuaciones

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.C.5** Demostrar que, dado un sistema de dos ecuaciones en dos variables, reemplazando una ecuación por la suma de esa ecuación y un múltiplo del la otra produce un sistema de ecuaciones con las mismas soluciones.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.C.6** Resolver sistemas de ecuaciones lineales exactamente y aproximadamente (por ejemplo, con gráficos), centrándose en sistemas de dos ecuaciones lineales en dos variables.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.C.7** Resolver algebraica y gráficamente un sistema sencillo que consiste de una ecuación lineal y una ecuación cuadrática en dos variables. Por ejemplo, encontrar los puntos de intersección entre la línea  $y = -3x$  y el círculo  $x^2 + y^2 = 3$ .

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.C.8** (+) Representar un sistema de ecuaciones lineales utilizando matrices.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.C.9** (+) Encontrar la inversa de una matriz si existe y utilizarla para resolver sistemas de ecuaciones lineales (Emplear recursos tecnológicos para matrices de dimensión  $3 \times 3$  o mayor).

Representar y resolver gráficamente ecuaciones e inecuaciones

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.D.10** Entender que el gráfico de una ecuación en dos variables es el conjunto de todas sus soluciones trazadas en el plano de coordenadas, a menudo formando una curva (que podría ser una línea).

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.D.11** Explicar por qué las coordenadas  $x$  de los puntos donde las gráficas de las ecuaciones  $y = f(x)$  y  $y = g(x)$  se intersectan son soluciones de la ecuación  $f(x) = g(x)$ ; o encontrar aproximaciones sucesivas, por ejemplo, con el uso de la tecnología para graficar las funciones, realizar tablas de valores, o encontrar aproximaciones sucesivas. Incluir casos donde  $f(x)$  y/o  $g(x)$  son lineales, polinómicas, racionales, valor absoluto, exponencial y funciones logarítmicas.\*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.D.12** Graficar las soluciones a una desigualdad lineal en dos variables como semiplano (excluyendo el límite en el caso de una desigualdad estricta), y graficar el conjunto de solución para un sistema de desigualdades lineales en dos variables como la intersección de los semiplanos correspondientes.

**The Common Core Mathematics Standards** recuperados de

[www.corestandards.org/Math](http://www.corestandards.org/Math)

**BCH.SL.1** Traducir expresiones utilizadas en el lenguaje común en lenguaje matemático y viceversa.

**BCH.SL.2** Conocer las propiedades de proposiciones simples y compuestas con diferentes tipos de conectivos y utilizarlos para simplificar las proposiciones compuestas.

**BCH.SL.3** Usar reglas de inferencia para realizar simples deducciones en un contexto problemático.

**BCH.SL.4** Aprender las reglas de inferencia lógica, a fin de utilizarlas para la solución de los problemas propuestos.

**BCH.SL.5** Comprender tablas de verdad de las expresiones simples y compuestas con diferentes tipos de conexiones.

**Competencias para Lógica Simbólica** tomadas de

*Bachillerato en Ciencias y Humanidades (BCH): Programas curriculares, undécimo grado, I semestre*

Contenido	Expectativas de Logro	Actividades
<b>Lógica Simbólica</b>		
<b>Unidad I: Proposiciones simples y compuestas</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Definir proposiciones simples y compuestas</li><li>• Diferenciar las proposiciones simples de las proposiciones compuestas</li><li>• Clasificar los diferentes tipos de proposiciones</li><li>• Construir proposiciones simples y compuestas</li><li>• Traducir expresiones verbales en lenguaje matemático</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Definir lógica, lógica matemática y proposiciones.</li><li>• Clasificar proposiciones.</li><li>• Enumerar conexiones lógicas (negación, conjunción, disyunción inclusivas y exclusivas, condicional bicondicional), identificar las funciones y el uso de las conexiones lógicas.</li><li>• Traducir el lenguaje natural en lenguaje matemático.</li><li>• Aplicar las propiedades algebraicas básicas en la conjunción y disyunción de proposiciones.<ul style="list-style-type: none"><li>- Comutativa</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describir por escrito la pertinencia de la lógica matemática</li><li>• Identificar y clasificar proposiciones simples y compuestas</li><li>• Utilizar el lenguaje matemático para expresar declaraciones representados en lenguaje verbal y viceversa</li><li>• Analizar las expresiones matemáticas y formular conclusiones acerca de ellas</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asociativa</li> <li>- Distributiva</li> <li>- Identidad</li> <li>• Aplicar temas aprendidos a situaciones de la vida real.</li> <li>• Mostrar interés en la representación matemática de las proposiciones.</li> </ul>	
<b>Unidad II: Reglas de inferencia</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Modus ponens</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición y función del <i>modus ponens</i></li> <li>- Representación matemática y verbal de premisas</li> <li>- Demostración de proposiciones a partir de dos o más premisas           <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Mostrar interés en la representación matemática de las proposiciones</li> <li>◦ Capacidad de reflexión y análisis</li> <li>◦ Valorar la demostración como un proceso confiable en la verificación de premisas</li> </ul> </li> <li>• Regla de doble negación           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición y aplicación de la regla de la doble negación</li> <li>- Demostración, haciendo uso de las reglas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <i>Modus ponens</i></li> <li>◦ Doble negación</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• <i>Modus tollens</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición y función del <i>modus tollens</i></li> <li>- Representación matemática y verbal de premisas</li> <li>- Demostración de proposiciones a partir de dos o más premisas           <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Mostrar interés en la representación matemática de las proposiciones</li> <li>◦ Capacidad de reflexión y análisis</li> <li>◦ Valorar la demostración como un proceso confiable en la verificación de premisas</li> </ul> </li> <li>- Demostración de proposiciones por aplicación de las normas:           <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <i>Modus tollens</i></li> <li>◦ Doble negación</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leer e informar sobre razonamiento representados en forma matemática</li> <li>• Describir por escrito u oralmente, las reglas de <i>modus ponens</i>, doble negación y <i>modus tollens</i></li> <li>• Interpretar el razonamiento del lenguaje oral representado en forma matemática</li> <li>• Construir premisas en lenguaje matemático y verbal</li> <li>• Realizar pruebas utilizando el <i>modus ponens</i> y la regla de la doble negación</li> <li>• Realizar demostraciones conjuntamente mediante reglas de inferencia</li> </ul>	

## Álgebra 2

<b>Unidad I: Ecuaciones lineales y funciones</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Traducción de frases y declaraciones a expresiones algebraicas y ecuaciones</li> <li>• Ecuaciones lineales en una variable</li> <li>• Aplicación de ecuaciones lineales en una variable en la resolución de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir variable, expresión, fórmula y constante.</li> <li>• Resolver ecuaciones lineales en una variable, usando las propiedades de la igualdad.</li> <li>• Traducir expresiones o declaraciones verbales a expresiones algebraicas o ecuaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dada una lista de ecuaciones lineales en una variable, escritas de diferentes maneras, resolver para encontrar la solución</li> <li>• Dada una frase o declaración en palabras, traducir a una expresión o ecuación algebraica</li> <li>• Aplicar ecuaciones lineales en una variable para resolver situaciones</li> </ul>
--	--	---

<p>situaciones de la vida real</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución de fórmulas</li> <li>• Encontrar valores para fórmulas</li> <li>• Resolver fórmulas utilizando tecnología</li> <li>• Desigualdades lineales en una variable:           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Simple</li> <li>- Compuesta</li> <li>- Soluciones</li> <li>- Gráficos</li> </ul> </li> <li>• Ecuaciones de valor absoluto y desigualdades:           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Soluciones</li> <li>- Gráficos</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reescribir o resolver las fórmulas para una determinada variable, utilizando las mismas transformaciones así como en la resolución de ecuaciones.</li> <li>• Resolver cualquier tipo de fórmula.</li> <li>• Evaluar el uso de tecnología en el aprendizaje de los procesos matemáticos.</li> <li>• Evaluar y relacionar las matemáticas con otras ciencias.</li> <li>• Resolver desigualdades lineales simples y compuestos en una variable, usando las propiedades de la desigualdad.</li> <li>• Graficar desigualdades lineales simples y compuestos.</li> <li>• Resolver y graficar ecuaciones y desigualdades con valor absoluto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>de combinaciones, proporciones, geometría, y numéricas, etc.</li> <li>• Formar círculos de estudio para estudiantes más avanzados para ayudar a los demás</li> <li>• Dada una fórmula, resolver para una variable especificada</li> <li>• Realizar actividades con tecnológica para resolver las fórmulas versus utilizando lápiz y papel</li> <li>• Resolver desigualdades lineales en una variable y escribir sus soluciones en modo algebraico y notación de intervalo</li> <li>• Resolver ecuaciones e inecuaciones con valor absoluto y escribir sus soluciones en modo algebraico y notación de intervalo</li> <li>• Graficar en la recta numérica la solución de desigualdades lineales y valor absoluto</li> </ul>
<p><b>Unidad II: Sistemas de ecuaciones lineales y desigualdades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La construcción del sistema de coordenadas cartesiano</li> <li>• Pendiente de una recta</li> <li>• Ecuaciones lineales en dos variables</li> <li>• Identificar los parámetros en la ecuación pendiente-intercepto <math>y = mx + b</math>; y el reconocimiento de estos parámetros en los respectivos gráficos</li> <li>• Graficar ecuaciones lineales en el plano cartesiano</li> <li>• Resolver por el método gráfico sistemas de ecuaciones lineales en dos variables</li> <li>• Resolver sistemas de ecuaciones lineales en dos o tres variables por métodos algebraicos</li> <li>• Resolver sistemas de ecuaciones lineales en dos o tres variables por métodos matriciales</li> <li>• Graficar desigualdades lineales en el plano cartesiano</li> <li>• Modelar problemas de la vida real utilizando ecuaciones lineales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encontrar la pendiente de una recta dada o la tasa de cambio.</li> <li>• Escribir la ecuación de una recta.</li> <li>• Graficar ecuaciones lineales en dos variables en el plano cartesiano utilizando interceptos o la pendiente y el intercepto en y.</li> <li>• Representar gráficamente ecuaciones lineales y sistemas de ecuaciones lineales con tres variables en el espacio.</li> <li>• Analizar situaciones y fenómenos que pueden modelarse utilizando la función lineal <math>f(x) = mx + b</math>.</li> <li>• Resolver sistemas de ecuaciones lineales con dos y tres variables por sustitución o eliminación.</li> <li>• Resolver sistemas de ecuaciones lineales con dos y tres variables por la regla de Cramer o método de la matriz inversa.</li> <li>• Resolver aplicaciones de problemas reales relativos a otras ciencias utilizando sistemas de ecuaciones en dos o tres variables.</li> <li>• Graficar desigualdades lineales en dos variables.</li> <li>• Evaluar y relacionar el uso de las matemáticas en otras ciencias y en el mundo real.</li> <li>• Modelar datos mediante diagramas de dispersión y regresión lineal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcular los interceptos de una ecuación lineal y graficarla en el plano cartesiano.</li> <li>• Escribir la ecuación de una recta en pendiente-intercepto, punto pendiente, y forma estandar</li> <li>• Calcular la pendiente de una recta y analizar su comportamiento final</li> <li>• Identificar fenómenos de demanda y oferta, distancia recorrida por un objeto para resolverlos mediante sistemas de ecuaciones lineales de dos o tres variables</li> <li>• Calcular los interceptos para dos o más ecuaciones lineales en dos variables y representarlas gráficamente en el plano cartesiano</li> <li>• Clasificar los sistemas según su conjunto de soluciones</li> <li>• Calcular el conjunto de soluciones de un sistema de ecuaciones lineales en dos o tres variables por métodos algebraicos</li> <li>• Aplicar sistemas de ecuaciones lineales en dos variables para resolver situaciones de distancia-velocidad tiempo, mezclas, números, etc</li> <li>• Uso de la tecnología para representar gráficamente y resolver ecuaciones lineales y sistemas de dos variables</li> <li>• Aplicar las ecuaciones lineales en dos variables para resolver problemas de la vida real</li> </ul>
<p><b>Unidad III: Factorización</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Factorización de polinomios usando el máximo común divisor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Factorizar polinomios usando el máximo común divisor (MCD)</li> <li>• Factorizar polinomios por agrupación de términos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer cuando un polinomio es no factorizable</li> <li>• Factorizar polinomios utilizando las técnicas de factorización</li> </ul>

(MCD) <ul style="list-style-type: none"> <li>Factorización por agrupación de términos</li> <li>Factorización de polinomios por diferencia de cuadrados</li> <li>Factorización de trinomios cuadrados perfectos</li> <li>Factorización de trinomios de grado dos</li> <li>Factorización de suma y diferencia de cubos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Factorizar polinomios usando diferencia cuadrados.</li> <li>Factorizar trinomios cuadrados perfectos.</li> <li>Factorizar trinomios de grado dos.</li> <li>Factorizar suma y diferencia de cubos.</li> </ul>	estudiadas.
<b>Unidad IV: Funciones y expresiones racionales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Las expresiones racionales</li> <li>Operaciones con expresiones racionales</li> <li>Ecuaciones racionales</li> <li>Funciones racionales</li> <li>Identificación de las características de las funciones racionales</li> <li>Gráficos de funciones racionales</li> <li>Modelación de fenómenos científicos y tecnológicos por funciones racionales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconocer las expresiones racionales.</li> <li>Simplificar y realizar operaciones con expresiones racionales.</li> <li>Resolver ecuaciones racionales.</li> <li>Graficar funciones racionales.</li> <li>Analizar las gráficas de funciones racionales.</li> <li>Modelar fenómenos científicos y tecnológicos a través de funciones racionales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Simplificar expresiones racionales</li> <li>Realizar operaciones con expresiones racionales</li> <li>Resolver ecuaciones racionales</li> <li>Identificar las características de las funciones racionales (dominio, rango, etc)</li> <li>Dibujar gráficos de funciones racionales</li> <li>Análisis de gráficas de funciones racionales</li> <li>Uso de la tecnología para realizar gráficas de funciones racionales más complicados</li> <li>Identificar fenómenos científicos o tecnológicos que pueden ser modelados con funciones racionales</li> </ul>
<b>Unidad V: Funciones y expresiones radicales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Expresiones radicales</li> <li>Operaciones con expresiones radicales</li> <li>Ecuaciones radicales</li> <li>Funciones radicales</li> <li>Identificación de las características de funciones radicales</li> <li>Gráficos de funciones radicales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Simplificar y realizar operaciones con expresiones radicales.</li> <li>Resolver ecuaciones radicales.</li> <li>Graficar de funciones radicales.</li> <li>Analizar de gráficas de funciones radicales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Simplificar expresiones radicales</li> <li>Realizar operaciones con radicales</li> <li>Resolver ecuaciones con radicales</li> <li>Dibujar gráficos de funciones radicales</li> <li>Análisis de gráficas de funciones radicales</li> <li>Uso de la tecnología para realizar gráficas de funciones radicales más complicadas</li> </ul>

### Formas de Evaluación Sugeridas:

#### Pruebas acumulativas

Una herramienta de evaluación que se utiliza para medir el logro de un estudiante en todas las áreas estudiadas desde el inicio del bimestre o semestre. Ejemplos de estos pueden ser examen de una unidad, examen de un tema o tópico, o examen del bimestre o de un período.

#### Portafolios

Una recopilación de trabajos de los estudiantes que representan actividades y logros.

#### Pruebas

Un breve examen o conjunto de preguntas sobre un tema de estudio en particular utilizado por el docente para evaluar los conocimientos del estudiante.

#### Autoevaluación

Evaluación de uno mismo, de la capacidad, participación, actitudes o el rendimiento.

#### Examen

Una herramienta de evaluación que se utiliza para medir el logro de los estudiantes en materias de estudio, que incluye la capacidad para completar determinadas tareas, demostrar el dominio de una habilidad, o demostrar el conocimiento de una área de contenido. El contenido de este, por lo general abarca un tema completo de estudio o un capítulo.

## **Recursos:**

### **Recursos en línea:**

www.youtube.com  
www.twig-world.com  
www.logicmatters.net  
<http://ed.ted.com>  
www.khanacademy.org  
www.educationworld.com

### **Otros:**

Calculadora científica  
Suscripción: [www.nctm.org](http://www.nctm.org)  
Suscripción: [www.desmos.com](http://www.desmos.com)  
KUTA Math Generator Software

### **Referencia:**

*Common Core Companion: The Standards Decoded, Grades 9-12: What They Say, They Mean, How to Teach Them*  
*Common Core Mathematics in a PLC at Work TM, High School*  
*Teaching the Common Core Math Standards with Hands-On Activities, Grades 9-12*

### **Bibliografía:**

Academia Los Pinares. *Programa curricular*. Tegucigalpa: Academia Los Pinares, n.d. Impreso.

Boole, George. *El análisis matemático de la lógica*. Catedra, 1984. Impreso.

Burgos, Alfonso. *Iniciación a la lógica matemática*. 3<sup>a</sup> ed. de Selecciones científicas, 1975. Impreso.

Carter, John A., et al. *Álgebra 2*. McGraw-Hill, 2014. Impreso.

Couturat, Louis. *El álgebra de la lógica*. Madrid: Tecnos, 1976. Impreso.

Crossley, John N. *¿Qué es la lógica matemática?* N.p., 1983. Impreso.

Holt, Rinehart y Winston. *Holt Algebra 2*. Holt, Rinehart y Winston 2007. Impreso.

Honduras. La Secretaría de Educación. Sub Secretaría de Asuntos Técnico Pedagógicos. *Planes y programas de estudio de educación media, primer año, "Bachillerato en Ciencias y Humanidades"*. Tegucigalpa, M.D.C: n.p., 2013. Impreso.

Honduras. La Secretaría de Educación. Sub Secretaría Técnico Pedagógica. Unidad de Educación Media. *Bachillerato en Ciencias y Humanidades (BCH): Programas curriculares, undécimo grado, I semestre*. Tegucigalpa, M.D.C: n.p., 2014. Impreso.

International School of Tegucigalpa. *Programa curricular*. Tegucigalpa: International School of Tegucigalpa, n.d. Impreso.

Larson, Ron, et al. *Álgebra 2*. McDougal Littell, 2003. Impreso.

Macris School. *Programa Curricular*. Tegucigalpa: Macris School, n.d. Impreso.

"Mathematics Standards." *Common Core, State Standards Initiative*. n.p., 2015. Web. 22 Sept. 2015.  
<[www.corestandards.org/Math](http://www.corestandards.org/Math)>.

Nidditch, P.H. *El desarrollo de la lógica matemática*. n.p., 1980. Impreso.

Stern, Nancy B. *Diagrama de flujo: Manual de lógica para computadoras*. México D.F.: Limusa, 1990. Impreso.

Zubieta Russi, Gonzalo. *Manual de lógica matemática estudiantes de Pará*. n.p., 1977. Impreso.

# Matemáticas II ó Matemáticas IV: Álgebra 2 y Lógica Simbólica II

**Año al que pertenece:** Décimo grado/Undécimo grado

**Períodos semanales:** 5 períodos

Esta es la segunda parte del curso. En Álgebra 2 y Lógica Simbólica se presenta el estudio de la lógica simbólica como una herramienta esencial en el desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes, lo cual refuerza su capacidad en el análisis de argumentos.

A lo largo del curso los estudiantes distinguen dentro del lenguaje común las expresiones que son proposiciones de las que no lo son, considerando las expresiones simples y compuestas con sus respectivas tablas de verdad, y identificando las propiedades de los conectivos y sus implicaciones, dentro de los cuales están las diferentes leyes de inferencia para un razonamiento lógico matemático plausible.

Además, Álgebra 2 y Lógica Simbólica tiene como objetivo preparar a los estudiantes en el estudio formal de las propiedades de los números reales, la formulación de expresiones, la resolución de ecuaciones lineales, cuadráticas, racionales y radicales, la resolución de desigualdades lineales y cuadráticas, y un estudio formal y a profundidad de las funciones lineales, cuadráticas, polinómicas, racionales y radicales. Además, los estudiantes serán conscientes de la importancia de esta rama de las matemáticas para plantear y resolver problemas de origen científico y tecnológico. Este curso cubre las siguientes unidades de enseñanza: Lógica Simbólica: Unidad I: Tablas de la verdad y las propiedades, Álgebra 2: Unidad I: Ecuaciones polinómicas de grado mayor o igual que dos, Unidad II: Inecuaciones de grado mayor o igual a dos, Unidad III: Funciones polinómicas de grado mayor que dos, Unidad IV: Matrices.

\* Este documento fue tomado y adaptado con permiso del *Programa curricular de Academia Los Pinares*.

## Estándares:

### Viendo estructura en expresiones

Interpretar la estructura de expresiones

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.A.1** Interpretar las expresiones que representan una cantidad en términos de su contexto\*.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.A.1.A** Interpretar partes de una expresión, como términos, factores y coeficientes.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.A.1.B** Interpretar expresiones complicadas por ver uno o más de sus partes como una sola entidad. Por ejemplo, interpretar  $P(1+r)n$  como el producto de  $P$  y un factor no dependiente de  $P$ .

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.A.2** Utilizar la estructura de una expresión para identificar maneras de reescribirla. *Por ejemplo, véase  $x^4 - y^4$  como  $(x^2)^2 - (y^2)^2$ , reconociendo así como una diferencia de cuadrados que se pueden factorizar como  $(x^2 - y^2)(x^2 + y^2)$ .*

Escribir expresiones en formas equivalentes para resolver problemas

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.B.3** Elegir y producir una forma equivalente de una expresión para ejemplificar y explicar las propiedades de la cantidad representada por la expresión.\*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.B.3.A** Factorizar una expresión cuadrática para encontrar los ceros de la función que define.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.B.3.B** Completar el cuadrado en una expresión cuadrática para encontrar el valor máximo o mínimo de la función que define.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.B.3.C** Utilizar las propiedades de los exponentes para transformar las expresiones para las funciones exponenciales. *Por ejemplo la expresión  $1.15t$  puede ser reescrita como  $(1.15/12)12t \approx 1.01212t$  para encontrar el equivalente aproximado de la tasa de interés mensual si la tasa de interés anual es del 15%.*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.B.4** Derivar la fórmula de la suma de una serie geométrica finita (cuando la relación

común no es 1) y usar la fórmula para resolver problemas. *Por ejemplo, calcular los pagos de una hipoteca.*\*

### **Operaciones aritméticas con polinomios y expresiones racionales**

Realizar operaciones aritméticas con polinomios

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.A.1** Entender que los polinomios forman un sistema análogo al de los enteros, es decir, que son cerradas bajo las operaciones de suma, resta y multiplicación. Sumar, restar y multiplicar polinomios.

Entender la relación entre ceros y factores de polinomios

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.B.2** Conocer y aplicar el Teorema del Residuo: Para un polinomio  $p(x)$  y un número  $a$ , y el residuo en la división por  $x - a$  es  $p(a)$ , entonces  $p(a) = 0$  si y sólo si  $(x - a)$  es un factor de  $p(x)$ .

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.B.3** Identificar ceros de los polinomios cuando es posible factorizarlo y utilizar los ceros para construir una gráfica aproximada de la función definida por el polinomio.

Utilizar identidades polinómicas para resolver problemas

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.C.4** Comprobar identidades polinómicas y utilizarlas para describir relaciones numéricas. *Por ejemplo, el identidad polinómica  $(x^2 + y^2)^2 = (x^2 - y^2)^2 + (2xy)^2$  puede ser utilizado para generar la ternas Pitagóricas.*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.C.5** (+) Conocer y aplicar el Teorema del Binomio para la expansión de  $(x + y)^n$  en potencias de  $x$  e  $y$  para un número entero positivo  $n$ , donde  $x$  e  $y$  son números cualesquiera, con coeficientes determinados, por ejemplo el Triángulo de Pascal.

Teorema del Binomio puede ser probado por inducción matemática o por un argumento de combinatoria.

Reescribir expresiones racionales

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.D.6** Reescribir expresiones racionales simples en diferentes formas; escribir  $a(X)/b(x)$  en la forma  $q(x) + r(x)/b(x)$ , donde  $a(X)$ ,  $b(x)$ ,  $(x)$ ,  $q$  y  $r(x)$  son polinomios con el grado de  $r(x)$  menor que el grado de  $b(x)$ , mediante la inspección, la división larga, o, para los ejemplos más complicados, un software de álgebra.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.D.7** (+) Entender que las expresiones racionales forman un sistema análogo al de los números racionales, cerrado bajo la suma, resta, multiplicación y división por una expresión racional distinto de cero; sumar, restar, multiplicar y dividir las expresiones racionales.

### **Crear ecuaciones**

Crear ecuaciones que describen números o relaciones

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.CED.A.1** Crear ecuaciones y desigualdades en una variable y utilizarlos para resolver problemas. *Incluyendo ecuaciones derivadas de las funciones lineales y cuadráticas, funciones racionales simples y exponenciales.*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.CED.A.2** Crear ecuaciones de dos o más variables para representar las relaciones entre las cantidades; graficar ecuaciones en el plano cartesiano.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.CED.A.3** Representar restricciones por ecuaciones o desigualdades, y mediante sistemas de ecuaciones y/o desigualdades, e interpretar las soluciones como opciones viables o no viables en un modelo de acuerdo al contexto. *Por ejemplo, representar desigualdades describiendo las limitaciones nutricionales y de costo en combinaciones de diferentes alimentos.*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.CED.A.4** Reorganizar o despejar fórmulas para resaltar una cantidad de interés, utilizando el mismo razonamiento que en la resolución de ecuaciones. *Por ejemplo, reorganizar la ley de Ohm  $V = IR$  despejando la resistencia  $R$ .*

\* Estándares para modelar:

El modelado es mejor interpretado no como una colección de temas aislados, sino en relación con otras normas o estándares. El hacer modelos matemáticos es un estándar para la práctica matemática, y normas específicas de modelado aparecen a través de los estándares en toda la escuela secundaria indicadas por el símbolo de una estrella (\*).

### **Razonamiento con ecuaciones y desigualdades**

Entender la resolución de ecuaciones como un proceso de razonamiento y explicación de dicho razonamiento

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.A.1** Explicar cada paso en la resolución de una ecuación simple siguiendo de la igualdad de números acertado en el paso anterior, partiendo de la hipótesis de que la ecuación original tiene una solución. Construir un argumento viable para justificar un método de solución.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.A.2** Resolver ecuaciones racionales y radicales simples en una variable, y dar ejemplos que muestran cómo pudieran surgir soluciones extrañas.

Resolver ecuaciones y desigualdades en una variable

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.B.3** Resolver ecuaciones lineales y desigualdades en una variable, incluyendo ecuaciones con coeficientes representados por letras.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.B.4** Resolver ecuaciones cuadráticas en una variable.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.B.4.A** Utilizar el método completación de cuadrado para transformar cualquier ecuación cuadrática en  $x$  en una ecuación de la forma  $(x - p)^2 = q$  que tiene las mismas soluciones. Derivar la fórmula cuadrática

utilizando este método.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.B.4.B** Resolver ecuaciones cuadráticas por inspección (p. ej., para  $x^2 = 49$ ), tomando raíces cuadradas, completando el cuadrado, la fórmula cuadrática y factorización, según corresponda a la forma inicial de la ecuación. Reconocer cuándo la fórmula cuadrática proporciona soluciones complejas y escribirlas como  $a \pm bi$  para números reales  $a$  y  $b$ .

Resolver sistemas de ecuaciones

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.C.5** Demostrar que, dado un sistema de dos ecuaciones en dos variables, reemplazando una ecuación por la suma de esa ecuación y un múltiplo del la otra produce un sistema de ecuaciones con las mismas soluciones.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.C.6** Resolver sistemas de ecuaciones lineales exactamente y aproximadamente (por ejemplo, con gráficos), centrándose en sistemas de dos ecuaciones lineales en dos variables.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.C.7** Resolver algebraica y gráficamente un sistema sencillo que consiste de una ecuación lineal y una ecuación cuadrática en dos variables. Por ejemplo, encontrar los puntos de intersección entre la línea  $y = -3x$  y el círculo  $x^2 + y^2 = 3$

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.C.8** (+) Representar un sistema de ecuaciones lineales utilizando matrices.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.C.9** (+) Encontrar la inversa de una matriz si existe y utilizarla para resolver sistemas de ecuaciones lineales (Emplear recursos tecnológicos para matrices de dimensión  $3 \times 3$  o mayor).

Representar y resolver gráficamente ecuaciones e inecuaciones

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.D.10** Entender que el gráfico de una ecuación en dos variables es el conjunto de todas sus soluciones trazadas en el plano de coordenadas, a menudo formando una curva (que podría ser una línea).

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.D.11** Explicar por qué las coordenadas  $x$  de los puntos donde las gráficas de las ecuaciones  $y = f(x)$  y  $y = g(x)$  se intersectan son soluciones de la ecuación  $f(x) = g(x)$ ; o encontrar aproximaciones sucesivas, por ejemplo, con el uso de la tecnología para graficar las funciones, realizar tablas de valores, o encontrar aproximaciones sucesivas. Incluir casos donde  $f(x)$  y/o  $g(x)$  son lineales, polinómicas, racionales, valor absoluto, exponencial y funciones logarítmicas.\*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.D.12** Graficar las soluciones a una desigualdad lineal en dos variables como semiplano (excluyendo el límite en el caso de una desigualdad estricta), y graficar el conjunto de solución para un sistema de desigualdades lineales en dos variables como la intersección de los semiplanos correspondientes.

**The Common Core Mathematics Standards** recuperados de

[www.corestandards.org/Math](http://www.corestandards.org/Math)

**BCH.SL.1** Traducir expresiones utilizadas en el lenguaje común en lenguaje matemático y viceversa.

**BCH.SL.2** Conocer las propiedades de proposiciones simples y compuestas con diferentes tipos de conectivos y utilizarlos para simplificar las proposiciones compuestas.

**BCH.SL.3** Usar reglas de inferencia para realizar simples deducciones en un contexto problemático.

**BCH.SL.4** Aprender las reglas de inferencia lógica, a fin de utilizarlas para la solución de los problemas propuestos.

**BCH.SL.5** Comprender tablas de verdad de las expresiones simples y compuestos con diferentes tipos de conexiones.

**Competencias para Lógica Simbólica** tomadas de

*Bachillerato en Ciencias y Humanidades (BCH): programas curriculares, undécimo grado, I semestre*

Contenido	Expectativas de Logro	Actividades
<b>Lógica Simbólica</b>		
<b>Unidad I: Tablas de la verdad y propiedades</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tablas de la verdad básica.<ul style="list-style-type: none"><li>- Construcción de tablas de verdad para los términos de enlace:<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Proposiciones simples:<ul style="list-style-type: none"><li>- Tabla de negación</li></ul></li><li>◦ Proposiciones compuestas:<ul style="list-style-type: none"><li>- Conjunción</li><li>- Disyuntiva</li><li>- Condicional</li><li>- Bicondicional</li></ul></li></ul></li><li>- Formulación de las normas para</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Construcción de tablas de la verdad.</li><li>• Aplicar las reglas de las conexiones lógicas en la construcción de tablas de la verdad.</li><li>• Analizar los valores verdaderos de las proposiciones simples que componen una tabla de la verdad.</li><li>• Mostrar interés en la demostración de argumentos matemáticos.</li><li>• Demostrar la validez de un razonamiento.</li><li>• Analizar la tautología en pares de</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Construir tablas de verdad</li><li>• Encontrar el valor de verdad a través de tablas</li><li>• Probar la equivalencia entre las proposiciones siguiendo el método de elaboración de tablas de verdad</li><li>• Determinar la tautología entre proposiciones</li><li>• Demostrar la validez de una inferencia a través de la tautología en una implicación</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- encontrar el valor de verdad en las tablas básicas construidas</li> <li>- Desarrollar pensamiento lógico</li> <li>- Valor de la honestidad</li> <li>• Tablas de la verdad de las proposiciones compuestas <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descripción del método para evaluar la validez de una inferencia (paso)</li> <li>- Construir tablas de la verdad para la validación del razonamiento sobre la base del número de proposiciones</li> <li>- Demostrar interés en la demostración de argumentos matemáticos</li> </ul> </li> <li>• Tautología de las tablas de la verdad <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición de tautología, falacia y la contradicción</li> <li>- Implicación tautológica y equivalencia</li> <li>- Condición necesaria para el cumplimiento de la tautología en la demostración de razonamiento</li> <li>- Demostración de la validez o no validez de la inferencia</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>proposiciones a través de tablas de la verdad.</li> </ul>	
--	--	--

## Álgebra II

<p><b>Unidad I: Ecuaciones polinómicas de grado mayor o igual que dos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinación de los ceros de un polinomio</li> <li>• Establecimiento de la solución de ecuaciones cuadráticas o de grado mayor</li> <li>• Identificación de las propiedades de los números complejos</li> <li>• Cálculo de raíces complejas en la resolución de ecuaciones cuadráticas</li> <li>• Resolución de ecuaciones con valor absoluto</li> <li>• Uso de las ecuaciones de grado mayor o igual a dos para la solución de situaciones científico-tecnológicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar la definición de ecuaciones polinómicas de grado mayor o igual a dos.</li> <li>• Resolver ecuaciones de grado mayor o igual a dos.</li> <li>• Identificar las propiedades de los números complejos para encontrar la solución de ecuaciones cuadráticas.</li> <li>• Aplicar ecuaciones cuadráticas para resolver situaciones de la vida real.</li> <li>• Identificar ecuaciones de grado mayor o igual a dos.</li> <li>• Explicar la importancia de las ecuaciones mayor o igual a dos para la solucionar problemas científicos o tecnológicos.</li> <li>• Explicar la participación desinteresada del trabajo en equipo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enumeran y sintetizan las características de las ecuaciones polinómicas de grado mayor o igual a dos</li> <li>• Clasifican las ecuaciones de grado mayor igual a dos</li> <li>• Resuelven ecuaciones de grado mayor o igual a dos</li> <li>• Resuelven problemas de fenómenos científico-tecnológico con la aplicación de ecuaciones polinómicas de grado mayor o igual a dos</li> </ul>
<p><b>Unidad II: Desigualdades de grado mayor o igual a dos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución de desigualdades cuadráticas y desigualdades de grado mayor o igual a dos</li> <li>• Resolución de desigualdades con valor absoluto</li> <li>• Gráfica de la solución de desigualdades de grado mayor o igual a dos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encontrar la solución algebraica de las desigualdades de grado mayor o igual a dos.</li> <li>• Encontrar la solución gráfica de las desigualdades de grado mayor o igual a dos.</li> <li>• Desarrollo de la capacidad de reflexión y análisis en la matemática y en los actos de la vida cotidiana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexionan sobre la aplicabilidad de las ecuaciones polinómicas y desigualdades de grado mayor o igual a dos para resolver problemas científico tecnológicos</li> <li>• Identifican y enumeran las características y propiedades de las desigualdades de grado mayor o igual a dos</li> <li>• Resuelven desigualdades cuadráticas y desigualdades de grado mayor</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelven desigualdades con valor absoluto</li> <li>Grafican la solución de desigualdades de grado mayor o igual a dos</li> <li>Discuten y reflexionan sobre la capacidad de análisis que se desarrolla en el estudio de la matemática y su aplicabilidad en eventos de la vida cotidiana</li> </ul>
<b>Unidad III: Funciones polinómicas de grado mayor que dos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicación de algoritmo de la división polinómica</li> <li>Identificación de las características de las funciones polinómicas de grado mayor o igual a dos</li> <li>Gráficas de funciones de grado mayor o igual a dos</li> <li>Operaciones sobre funciones</li> <li>Determinación de las funciones inversas de las funciones</li> <li>Aplicación del teorema fundamental del álgebra a polinomios con coeficientes reales o complejos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar funciones polinómicas de grado mayor o igual a dos.</li> <li>Graficar funciones polinómicas de grado mayor o igual a dos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizan divisiones entre polinomios</li> <li>Identifican las características de las funciones polinómicas de grado mayor o igual a dos</li> <li>Reconocen el sistema de coordenadas cartesianas para ubicar los puntos importantes de las gráficas</li> <li>Dibujan gráficas de funciones polinómicas de grado mayor o igual a dos</li> <li>Realizan operaciones de funciones</li> <li>Encuentran inversas de funciones polinómicas</li> <li>Enuncian y aplican el teorema fundamental del álgebra</li> <li>Utilizan calculadora y/o computadora para realizar gráficas de funciones polinómicas más complicadas</li> </ul>
<b>Unidad IV: Matrices</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración de la definición de matrices</li> <li>Operaciones algebraicas con matrices, tales como: igualdad de matrices, suma de matrices, producto de un escalar y una matriz, producto de dos matrices, inverso aditivo, identidad de matriz e inversa de una matriz</li> <li>Manipulación en la calculadora gráfica o la computadora o figuras dinámicas y las expresiones matemáticas relacionadas con matrices</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifican la definición de una matriz dada una lista de datos.</li> <li>Dada una lista de matrices realizar operaciones de igualdad y suma, producto de un escalar y una matriz, o el producto de dos matrices.</li> <li>Calcular el inverso aditivo de una matriz.</li> <li>Calcular el determinante de una matriz.</li> <li>Calcular identidad de matriz y la inversa de una matriz.</li> <li>Hacer aplicaciones de matrices en la resolución de problemas relacionados a negocio, física, la electrónica y otras áreas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizan operaciones con el álgebra de matrices</li> <li>Resuelven sistemas de ecuaciones usando métodos de matrices (Regla de Cramer o el método del inverso del matriz.)</li> <li>Realizan prácticas de operaciones de matrices con una calculadora gráfica o una computadora</li> </ul>

### Formas de Evaluación Sugeridas:

#### Pruebas acumulativas

Una herramienta de evaluación que se utiliza para medir el logro de un estudiante en todas las áreas estudiadas desde el inicio del bimestre o semestre. Ejemplos de estos pueden ser examen de una unidad, examen de un tema o tópico, o examen del bimestre o de un período.

#### Portafolios

Una recopilación de trabajos de los estudiantes que representan actividades y logros.

#### Pruebas

Un breve examen o conjunto de preguntas sobre un tema de estudio en particular utilizado por el docente para evaluar los conocimientos del estudiante.

## **Autoevaluación**

Evaluación de uno mismo, de la capacidad, participación, actitudes o el rendimiento.

## **Examen**

Una herramienta de evaluación que se utiliza para medir el logro de los estudiantes en materias de estudio, que incluye la capacidad para completar determinadas tareas, demostrar el dominio de una habilidad, o demostrar el conocimiento de una área de contenido. El contenido de este, por lo general abarca un tema completo de estudio o un capítulo.

## **Recursos:**

### **Recursos en línea:**

www.youtube.com  
www.twig-world.com  
www.logicmatters.net  
http://ed.ted.com  
www.khanacademy.org  
www.educationworld.com

### **Otros:**

Calculadora científica  
Subscripción: www.nctm.org  
Subscription: www.desmos.com  
KUTA Math Generator Software

### **Referencia:**

*Common Core Companion: The Standards Decoded, Grades 9-12: What They Say, They Mean, How to Teach Them*  
*Common Core Mathematics in a PLC at Work TM, High School*  
*Teaching the Common Core Math Standards with Hands-On Activities, Grades 9-12*

### **Bibliografía:**

Academia Los Pinares. *Programa curricular*. Tegucigalpa: Academia Los Pinares, n.d. Impreso.

Boole, George. *El análisis matemático de la lógica*. Catedra, 1984. Impreso.

Burgos, Alfonso. *Iniciación a la lógica matemática*. 3<sup>a</sup> ed. Selecciones científicas, 1975. Impreso.

Couturat, Louis. *El álgebra de la lógica*. Madrid: Tecnos, 1976. Impreso.

Crossley, John N. *¿Qué es la lógica Matemática?* n.p., 1983. Impreso.

Holt, Rinehart y Winston. *Holt Algebra 2*. Rinehart y Winston Holt, 2007. Impreso.

Honduras. Secretaría de Educación. Sub Secretaría de Asuntos Técnico Pedagógicos. *Planes y programas de estudio de educación media, primer año, "Bachillerato en Ciencias y Humanidades"*. Tegucigalpa M.D.C: n.p., 2013. Impreso.

Honduras. Secretaría de Educación. Sub Secretaría Técnico Pedagógica. Unidad de Educación Media. *Bachillerato en Ciencias y Humanidades (BCH): Programas curriculares, undécimo grado, I semestre*. Tegucigalpa M.D.C: n.p., 2014. Impreso.

International School of Tegucigalpa. *Programa curricular*. Tegucigalpa: International School of Tegucigalpa, n.d. Impreso.

Larson, Ron, et al. *Algebra 2*. McDougal Littell, 2003. Impreso.

Macris School. *Programa curricular*. Tegucigalpa: Macris School, n.d. Impreso.

"Mathematics Standards." *Common Core, State Standards Initiative*. n.p., 2015. Web. 22 Sept. 2015.  
<www.corestandards.org/Math>.

Nidditch, P.H. *El desarrollo de la lógica matemática*. n.p., 1980. Impreso.

Stern, Nancy B. *Diagrama de flujo: Manual de lógica para computadoras*. México D.F.: Limusa, 1990. Impreso.

Zubieta Russi, Gonzalo. *Manual de lógica para estudiantes de matemática*. n.p., 1977. Impreso.

# Matemáticas V: Álgebra 3 (I)

**Año al que pertenece:** Duodécimo grado

**Períodos semanales:** 5 períodos

Álgebra 3 (I) es la primera de un curso de dos partes. El curso proporciona a los estudiantes una experiencia académica a nivel universitario con un enfoque funcional de álgebra que incorpora el uso de la tecnología apropiada. Se hará énfasis en el estudio de las funciones y sus gráficos, desigualdades y lineales, cuadráticas, funciones definidas por secciones, racionales, polinómicas, exponenciales y logarítmicas. Sistemas de ecuaciones (lineales y no lineales) serán resueltos mediante matrices y/o técnicas algebraicas. Se incluyen ejercicios de aplicaciones apropiadas. Este curso cubre las siguientes unidades de enseñanza: Unidad I: Ecuaciones e inecuaciones, Unidad II: Graficos, Unidad III: Exponentes, polinomios, factorización y radicales, Unidad IV: Trigonometría.

\* Este documento fue tomado y adaptado con permiso del *Programa curricular de la Escuela Internacional Sampedrana*.

## Estándares:

### Viendo estructura en expresiones

Interpretar la estructura de expresiones

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.A.1** Interpretar las expresiones que representan una cantidad en términos de su contexto\*.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.A.1.A** Interpretar partes de una expresión, como términos, factores y coeficientes.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.A.1.B** Interpretar expresiones complicadas viendo una o más de sus partes como una sola entidad. *Por ejemplo, interpretar  $P(1+r)^n$  como el producto de  $P$  y un factor no dependiente de  $P$ .*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.A.2** Utilizar la estructura de una expresión para identificar maneras de reescribirla. *Por ejemplo, véase  $x^4 - y^4$  como  $(x^2)^2 - (y^2)^2$ , reconociendo así como una diferencia de cuadrados que se pueden factorizar como  $(x^2 - y^2)(x^2 + y^2)$ .*

Escribir expresiones en formas equivalentes para resolver problemas

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.B.4** Derivar la fórmula para la suma de una serie geométrica finita (cuando la razón común no es 1) y usar la fórmula para resolver problemas. *Por ejemplo, calcular los pagos de una hipoteca.*\*

### Operaciones aritméticas con polinomios y expresiones racionales

Realizar operaciones aritméticas con polinomios

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.A.1** Entender que los polinomios forman un sistema análogo al de los enteros, es decir, que son cerradas bajo las operaciones de suma, resta y multiplicación; sumar, restar, y multiplicar polinomios.

Entender la relación entre ceros y factores de polinomios

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.B.2** Conocer y aplicar el Teorema de la Resta: Para un polinomio  $p(x)$  y un número  $a$ , y la resta en la división por  $x - a$  es  $p(a)$ , entonces  $p(a) = 0$  si y sólo si  $(x-a)$  es un factor de  $p(x)$ .

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.B.3** Identificar los ceros de los polinomios cuando las factorizaciones adecuadas estén disponibles y utilizar los ceros para construir una gráfica aproximada de la función definida por el polinomio.

Utilizar identidades polinomiales para resolver problemas

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.C.4** Demostrar identidades polinomiales y utilizarlas para describir relaciones numéricas. *Por ejemplo, la identidad del polinomio  $(x^2 + y^2)^2 = (x^2 - y^2)^2 + (2xy)^2$  puede ser utilizado para generar ternas pitagóricas.*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.C.5** (+) Conocer y aplicar el Teorema del Binomio para la expansión de  $(x + y)^n$  en potencias de  $X$  e  $Y$  para un número entero positivo  $n$ , donde  $X$  e  $Y$  son cualquier número, con coeficientes determinados por ejemplo por el Triángulo de Pascal.1

Reescribir las expresiones racionales

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.D.6** Reescribir simples expresiones racionales en diferentes formas; escribir  $a(X)/b(x)$  en la forma  $q(x) + r(x)/b(x)$ , donde  $a(X)$ ,  $b(x)$ ,  $q(x)$ , y  $r(x)$  son polinomios con el grado de  $r(x)$  menor que el grado de  $b(x)$ , mediante la inspección, división larga, o, para los ejemplos más complicados, un sistema de álgebra computacional.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.D.7** (+) Entender que las expresiones racionales forman un sistema análogo al de los números racionales, cerrado bajo la suma, resta, multiplicación y división por una expresión racional distinto de cero;

sumar, restar, multiplicar y dividir las expresiones racionales.

1 El Teorema del Binomio puede demostrarse por la inducción matemática o por un argumento combinatorio.

### Creando ecuaciones

Crear ecuaciones que describen los números o las relaciones

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.CED.A.1** Crear ecuaciones e inequaciones en una variable y utilizarlos para resolver problemas. *Incluir las ecuaciones derivadas de las funciones lineales y cuadráticas, y simple racional y funciones exponenciales.*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.CED.A.2** Crear ecuaciones en dos o más variables para representar las relaciones entre las cantidades; graficar ecuaciones en ejes de coordenadas con etiquetas y escalas.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.CED.A.3** Representar restricciones por ecuaciones o desigualdades, y mediante sistemas de ecuaciones y/o desigualdades, e interpretar las soluciones como opciones viables o no viables en un contexto de modelado. *Por ejemplo, representar las desigualdades describiendo las limitaciones nutricionales y de costo en combinaciones de diferentes alimentos.*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.CED.A.4** Reorganizar fórmulas para resaltar una cantidad de interés, utilizando el mismo razonamiento que en la resolución de ecuaciones. *Por ejemplo, reorganizar la ley de Ohm  $V = IR$  para resaltar la resistencia  $R$ .*

\* Estándares de modelado: Modelado es mejor interpretado no como una colección de temas aislados, sino en relación con otros estándares. Haciendo modelos matemáticos es un estándar para la matemática práctica y los estándares de modelado específicos aparecen a lo largo de los estándares de la escuela secundaria indicados por el símbolo de una estrella (\*).

### Razonamiento con ecuaciones y desigualdades

Entender la resolución de ecuaciones como un proceso de razonamiento y explicar el razonamiento

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.A.2** Resolver ecuaciones racionales simples y radicales en una variable, y dar ejemplos mostrando cómo pueden surgir soluciones ajenas.

Resolver sistemas de ecuaciones

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.C.8** (+) Representar un sistema de ecuaciones lineales como una ecuación de matriz simple en una variable vector.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.C.9** (+) Encontrar la inversa de una matriz si existe y utilizarlo para resolver sistemas de ecuaciones lineales (usando la tecnología para matrices de dimensión  $3 \times 3$  o mayor).

Representar y resolver ecuaciones e inequaciones gráficamente

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.D.11** Explicar por qué las coordenadas  $x$  de los puntos donde las gráficas de las ecuaciones  $y=f(x)$  &  $y=g(x)$  se intersectan, son soluciones de la ecuación  $f(x)=g(x)$ ; encontrar las soluciones aproximadamente, p.ej., utilizar la tecnología para graficar las funciones, realizar tablas de valores, o encontrar aproximaciones sucesivas. Incluir casos donde  $f(x)$  y/o  $g(x)$  son funciones lineales, polinómicas, racionales, de valor absoluto, Exponenciales y logarítmicas.\*

### El sistema de números complejos

Realizar operaciones aritméticas con números complejos

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.CN.A.1** Conocer que existe un número complejo  $i$  de tal manera que  $i^2 = -1$ , y cada número complejo tiene la forma  $a + bi$  con  $a$  y  $b$  reales.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.CN.A.2** Utilizar la relación  $i^2 = -1$  y las propiedades conmutativas, asociativas y distributiva para sumar, restar, multiplicar números complejos.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.CN.A.3** (+) Encontrar el conjugado de un número complejo; utilice conjugados para encontrar modulo y cocientes de números complejos.

Representar números complejos y sus operaciones en el plano complejo

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.CN.B.4** (+) Representar números complejos en el plano complejo en forma rectangular y polar (incluyendo números reales e imaginarios), y explicar por qué las formas rectangulares y polares de un determinado número complejo representan el mismo número.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.CN.B.5** (+) Representar la suma, la resta, la multiplicación y la conjugación de números complejos en forma geométrica en el plano complejo; utilizar las propiedades de esta representación de cómputo. *Por ejemplo,  $(-1 + \sqrt{3}i)^3 = 8$  porque  $(-1 + \sqrt{3}i)$  tiene módulo 2 y argumento  $120^\circ$ .*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.CN.B.6** (+) Calcular la distancia entre los 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 extremos.

Utilizar números complejos en identidades y ecuaciones polinomiales

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.CN.C.7** Resolver ecuaciones cuadráticas con coeficientes reales que tienen soluciones complejas.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.CN.C.8** (+) Ampliar identidades polinomiales a los números complejos. *Por ejemplo, reescribir  $x^2 + 4$  como  $(x + 2i)(x - 2i)$ .*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.CN.C.9** (+) Conocer el Teorema Fundamental de Álgebra; demostrar que es cierto para

polinomios cuadráticos.

### Cantidades de vectores y matrices

Representar y modelar con cantidades vectoriales

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.A.1** (+) Reconocer cantidades vectoriales como tener la magnitud y dirección.

Representar cantidades vectoriales por segmentos de línea dirigidos, y utilizar símbolos apropiados para los vectores y sus magnitudes (p. ej.,  $\mathbf{v}$ ,  $|\mathbf{v}|$ ,  $\|\mathbf{v}\|$ ,  $v$ ).

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.A.2** (+) Encontrar los componentes de un vector restando las coordenadas de un punto inicial de las coordenadas de un punto terminal.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.A.3** (+) Resolver los problemas de velocidad y otras cantidades que pueden ser representadas por vectores.

Realizar operaciones de vectores

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.B.4** (+) Sumar y restar vectores.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.B.4.A** Agregar vectores de extremo a extremo, funciones definidas por secciones, y por el paralelogramo de regla. Entender que la magnitud de la suma de dos vectores no es típicamente la suma de las magnitudes.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.B.4.B** Dados dos vectores en magnitud y forma de dirección, determinar la magnitud y dirección de su suma.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.B.4.C** Entender la resta vectorial  $\mathbf{v} - \mathbf{w}$  como  $\mathbf{v} + (-\mathbf{w})$ , donde  $-\mathbf{w}$  es el inverso aditivo de  $\mathbf{w}$ , con la misma magnitud como  $\mathbf{w}$  y apuntando en la dirección opuesta. Representar gráficamente la sustracción de vectores conectando las puntas en el orden apropiado, y realizar la resta de vectores de sabios-componentes.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.B.5** (+) Multiplicar un vector por un escalar.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.B.5.A** Representar gráficamente la multiplicación escalar, escalando vectores y posiblemente revertir su dirección; realizar multiplicación escalar de sabio-componente, p.ej.,  $c(vx, vy) = (cvx, cvy)$ .

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.B.5.B** Calcular la magnitud de un múltiplo escalar  $cv$  usando  $\|cv\|=|c|\|v\|$ . Calcular la dirección de  $cv$  sabiendo que cuando  $|c|\mathbf{v} \neq 0$ , la dirección de  $cv$  es a lo largo de  $\mathbf{v}$  (para  $c > 0$ ) o contra  $\mathbf{v}$  (para  $c < 0$ ).

Realizar operaciones sobre matrices y utilizar en aplicaciones

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.C.6** (+) Utilizar matrices para representar y manipular los datos, p.ej., para representar pagos o relaciones de incidencia en una red.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.C.7** (+) Multiplicar matrices por escalares para producir nuevas matrices, p.ej., cuando todos los pagos en un juego se duplican.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.C.8** (+) Sumar, restar y multiplicar matrices de dimensiones apropiadas.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.C.9** (+) Comprender que, a diferencia de la multiplicación de números, multiplicación de matrices para matrices cuadradas no es una operación conmutativa, pero aún cumple las propiedades asociativas y distributivas.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.C.10** (+) Entender que el cero y las matrices de identidad juegan un papel en la adición y multiplicación de matriz, similar al papel de 0 y 1 en los números reales. El determinante de una matriz cuadrada es distinto de cero si y sólo si la matriz tiene un inverso multiplicativo.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.C.11** (+) Multiplicar un vector (considerado como una matriz con una sola columna) por una matriz de dimensiones adecuadas para producir otro vector. Trabajar con matrices como transformaciones de vectores.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.C.12** (+) Trabajar con matrices  $2 \times 2$  como las transformaciones del plano, e interpretar el valor absoluto del determinante en términos del área.

### Funciones de interpretación

Interpretar funciones que surgen en las aplicaciones en términos del contexto

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.SI.B.4** Para una función que modela una relación entre dos cantidades, interpretar las características clave de gráficos y tablas en términos de cantidades, y gráficos de boceto que muestran las características clave dando una descripción verbal de la relación. Características clave incluyen: interceptos; intervalos donde la función es creciente, decreciente, positiva o negativa; máximos y mínimos relativos; las simetrías; final de la conducta; y periodicidad.\*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.IF.B.5** Relacionar el dominio de una función a su gráfico y, si procede, a la relación cuantitativa que se describe. *Por ejemplo, si la función  $h(n)$  indica el número de horas-persona que se necesita para montar motores  $n$  en una fábrica, luego los enteros positivos sería un ámbito apropiado para la función.\**

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.IF.B.6** Calcular e interpretar la tasa de variación media de una función (presentada simbólicamente o como una tabla) durante un intervalo de tiempo específico. Estimar la tasa de cambio a partir de un gráfico.\*

Analizar funciones utilizando diferentes representaciones

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.IF.C.7.B** Graficar raíz cuadrada, raíz cúbica, y funciones de tramos, incluyendo pasos de funciones y funciones de valor absoluto.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.IF.C.7.C** Graficar funciones polinómicas, identificando los ceros cuando las factorizaciones adecuadas estén disponibles, y mostrando el comportamiento final.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.IF.C.7.D** (+) Graficar funciones racionales, identificando los ceros y las asíntotas cuando las

factorizaciones adecuados estén disponibles, y mostrando el comportamiento final.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.IF.C.7.E** Graficar funciones logarítmicas y exponenciales, mostrando funciones de intercepto, comportamiento final y trigonométricas, mostrando período, línea media, y amplitud.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.IF.C.8** Escribir una función definida por una expresión en formas diferentes pero equivalentes para revelar y explicar las diferentes propiedades de la función.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.IF.C.9** Comparar propiedades de dos funciones, cada una representada en una forma diferente (algebraica, gráficamente, numéricamente en tablas, o por descripciones verbales). *Por ejemplo, dada una gráfica de una función cuadrática y una expresión algebraica para otro, decir quien tiene el máximo mayor.*

### Funciones de construcción

Crear una función que modela una relación entre dos cantidades

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.A.1.B** Combinar tipos de función estándar mediante operaciones aritméticas. *Por ejemplo, crear una función que modela la temperatura de un cuerpo de enfriamiento mediante la adición de una función constante a una función exponencial decreciente, y relacionar estas funciones al modelo.*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.A.1.C** (+) Componer funciones. *Por ejemplo, si  $T(y)$  es la temperatura en la atmósfera como una función de la altura y  $h(t)$  es la altura de un globo de tiempo como una función de tiempo, luego  $T(h(t))$  es la temperatura en la ubicación de los globos meteorológicos como una función del tiempo.*

Construir nuevas funciones a partir de funciones existentes

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.B.3** Identificar el efecto en el gráfico en sustituir  $f(x)$  de  $f(x) + k$ ,  $k f(x)$ ,  $f(kx)$  y  $f(x + k)$  para valores específicos de  $k$  (ambos positivos y negativos); encontrar el valor de  $k$  dadas las gráficas. Experimente con los casos e ilustrar una explicación de los efectos en el gráfico utilizando la tecnología. Incluir el reconocimiento de las funciones pares e impares de sus gráficos y expresiones algebraicas para ellos.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.B.4** Encontrar funciones inversas.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.B.4.A** Resolver una ecuación de la forma  $f(x) = c$  para una función simple  $f$  que tiene una relación inversa y escribir una expresión para la inversa. *Por ejemplo,  $f(x) = 2x^3$  o  $f(x) = (x+1)/(x-1)$  para  $x \neq 1$ .*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.B.4.B** (+) Verificar por la composición que una función es la inversa de la otra.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.B.4.C** (+) Leer valores de una función inversa de un gráfico o una tabla, dado que la función tiene una relación inversa.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.B.4.D** (+) Producir una función invertible desde una función no invertible restringiendo el dominio.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.B.5** (+) Entender la relación inversa entre exponentes y logaritmos y utilizar esta relación para resolver problemas que involucran logaritmos y exponentes.

### Modelos lineales, cuadráticos y exponenciales

Construir y comparar modelos lineales, cuadráticos y exponenciales y resolver problemas

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.LE.A.1** Distinguir entre las situaciones que pueden ser modelados con funciones lineales y funciones exponenciales.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.LE.A.1.A** Demostrar que las funciones lineales crecen por las diferencias iguales sobre los intervalos iguales, y que las funciones exponenciales crecen por factores iguales sobre intervalos iguales.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.LE.A.1.B** Reconocer las situaciones en que una cantidad cambia a una velocidad constante por una unidad de intervalo con respecto a otro.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.LE.A.1.C** Reconocer las situaciones en las que una cantidad crece o decae por un porcentaje constante por unidad de intervalo con respecto a otro.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.LE.A.2** Construir funciones lineales y exponenciales, incluyendo secuencias aritméticas y geométricas, dado un gráfico, una descripción de una relación, o dos pares de entrada-salida (incluye la lectura de una tabla).

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.LE.A.3** Observar utilizando gráficos y tablas, que una cantidad creciente de forma exponencial eventualmente excede de una cantidad incrementando linealmente, cuadráticamente, o (más generalmente) como una función polinomial.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.LE.A.4** Para los modelos exponenciales, expresar como un logaritmo la solución a  $abct = d$  donde  $a$ ,  $c$  y  $d$  son números y la base  $b$  es 2, 10 u  $e$ ; evaluar el logaritmo utilizando la tecnología.

### Funciones trigonométricas

Extender el dominio de las funciones trigonométricas utilizando el círculo unidad

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.TF.A.1** Entender la medida radian de un ángulo como la longitud del arco en la unidad del círculo subtendido por el ángulo.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.TF.A.2** Explicar cómo el círculo de unidad en el plano de coordenadas permite la extensión de las funciones trigonométricas para todos los números reales, interpretadas como medidas de ángulos radianes atravesada en sentido antihorario alrededor del círculo de unidad.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.TF.A.3** (+) Usar triángulos especiales para determinar geométricamente los valores del seno, coseno, tangente for  $\pi/3$ ,  $\pi/4$  y  $\pi/6$ , y utilizar el círculo de unidad para expresar los valores del seno, coseno y tangente de  $x$ ,  $\pi + x$ , y  $2\pi - x$  en términos de sus valores para  $x$ , donde  $x$  es cualquier número real.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.TF.A.4** (+) Utilizar el círculo de unidad para explicar la simetría (par e impar) y la periodicidad de las funciones trigonométricas.

Modelo de fenómenos periódicos con funciones trigonométricas

**CCSS.MATH.CONTENT.HS.F.TF.B.6** (+) Entender que la restricción de una función trigonométrica a un dominio en el que siempre está aumentando o disminuyendo siempre permite su inversa para ser construida.

**CCSS.MATH.CONTENT.HS.F.TF.B.7** (+) Utilizar funciones inversas para resolver ecuaciones trigonométricas que surgen en contextos de modelado; evaluar las soluciones utilizando la tecnología, e interpretarlos en términos del contexto\*.

Probar y aplicar identidades trigonométricas

**CCSS.MATH.CONTENT.HS.F.TF.C.9** (+) Demostrar las fórmulas de adición y sustracción para seno, coseno y tangente y utilizarlas para resolver problemas.

**The Common Core Mathematics Standards** recuperados de  
[www.corestandards.org/Math](http://www.corestandards.org/Math)

Contenido	Expectativas de Logro	Actividades
<b>Unidad I: Ecuaciones e inecuaciones</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ecuaciones lineales</li><li>• Ecuaciones de valor absoluto</li><li>• Ecuaciones cuadráticas</li><li>• Ecuaciones exponenciales y logarítmicas</li><li>• Ecuaciones racionales</li><li>• Desigualdades en una variable</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Resolver ecuaciones lineales.</li><li>• Resolver ecuaciones de valor absoluto.</li><li>• Resolver ecuaciones cuadráticas.</li><li>• Resolver ecuaciones exponenciales y logarítmicas.</li><li>• Resolver ecuaciones racionales.</li><li>• Resolver las desigualdades en una variable.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Instrucción del docente en [insertar contenido del tema] para introducir el tema y preparar a los estudiantes para las asignaciones individuales</li><li>• Los estudiantes usarán hojas de trabajo de matemáticas interactiva en línea para ayudarles a practicar los conceptos en [insertar contenido del tema] para desarrollar/alcanzar dominio</li></ul>
<b>Unidad II: Gráficos</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Funciones racionales</li><li>• Resolver ecuaciones</li><li>• Funciones definidas por secciones</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Graficar líneas, valores absolutos, desigualdades y cuadráticos.</li><li>• Graficar funciones racionales.</li><li>• Resolver ecuaciones de forma gráfica.</li><li>• Graficar funciones definidas por secciones.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Instrucción del docente en [insertar contenido del tema] para introducir el tema y preparar a los estudiantes para las asignaciones individuales</li><li>• Los estudiantes usarán hojas de trabajo de matemáticas interactiva en línea para ayudarles a practicar los conceptos en [insertar contenido del tema] para desarrollar/alcanzar dominio</li></ul>
<b>Unidad III: Exponentes, polinomios, factorización y radicales</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Revisión de exponentes</li><li>• Revisión de polinomios</li><li>• Factorización de polinomios</li><li>• Simplificando radicales</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Utilizar reglas de exponentes (monomials).</li><li>• Sumar, restar, multiplicar y dividir polinomios.</li><li>• Factorizar polinomios.</li><li>• Sumar, restar, multiplicar y racionalizar radicales.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Instrucción del docente en [insertar contenido del tema] para introducir el tema y preparar a los estudiantes para las asignaciones individuales</li><li>• Los estudiantes usarán hojas de trabajo de matemáticas interactiva en línea para ayudarles a practicar los conceptos en [insertar contenido del tema] para desarrollar/alcanzar dominio</li></ul>
<b>Unidad IV: Trigonometría</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Trigonometría del triángulo rectángulo</li><li>• Ángulos y sus medidas</li><li>• Triángulos rectángulos especiales</li><li>• Ángulos en el plano de coordenadas</li><li>• Funciones trigonométricas en el plano de coordenadas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Resolver triángulos rectángulos que involucran coeficientes trigonométricos.</li><li>• Encontrar ángulos faltantes utilizando coeficientes trigonométricos.</li><li>• Resolver triángulos rectángulos utilizando propiedades de triángulos especiales.</li><li>• Encontrar ángulos coterminales</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Instrucción del docente en [insertar contenido del tema] para introducir el tema y preparar a los estudiantes para las asignaciones individuales</li><li>• Los estudiantes usarán hojas de trabajo de matemáticas interactiva en línea para ayudarles a practicar los conceptos en [insertar contenido del tema] para desarrollar/alcanzar dominio</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley de senos/ley de cosenos</li> <li>• Aplicaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• y de referencia e identificar los cuadrantes.</li> <li>• Evaluar las funciones trigonométricas en el plano de coordenadas.</li> <li>• Resolver triángulos utilizando la ley de los senos y ley de los cosenos.</li> </ul>	desarrollar/alcanzar dominio
---	--	------------------------------

## Formas de Evaluación Sugeridas:

### Pruebas acumulativas

Una herramienta de evaluación que se utiliza para medir el logro de un estudiante en todas las áreas estudiadas desde el inicio del bimestre o semestre. Ejemplos de estos pueden ser examen de una unidad, examen de un tema o tópico, o examen del bimestre o de un período.

### Portafolios

Una recopilación de trabajos de los estudiantes que representan actividades y logros.

### Pruebas

Un breve examen o conjunto de preguntas sobre un tema de estudio en particular utilizado por el docente para evaluar los conocimientos del estudiante.

### Autoevaluación

Evaluación de uno mismo, de la capacidad, participación, actitudes o el rendimiento.

### Examen

Una herramienta de evaluación que se utiliza para medir el logro de los estudiantes en materias de estudio, que incluye la capacidad para completar determinadas tareas, demostrar el dominio de una habilidad, o demostrar el conocimiento de una área de contenido. El contenido de este, por lo general abarca un tema completo de estudio o un capítulo.

## Recursos:

### Recursos en línea:

[www.youtube.com](http://www.youtube.com)  
[www.twig-world.com](http://www.twig-world.com)  
[www.logicmatters.net](http://www.logicmatters.net)  
<http://ed.ted.com>  
[www.khanacademy.org](http://www.khanacademy.org)  
[www.educationworld.com](http://www.educationworld.com)  
[www.connected.mcgraw-hill.com](http://www.connected.mcgraw-hill.com)

### Otros:

Calculadora graficadora TI-89  
 Programa de representación gráfica en línea  
 Suscripción: [www.nctm.org](http://www.nctm.org)  
 Suscripción: [www.desmos.com](http://www.desmos.com)  
 KUTA Math Generator Software

## Bibliografía:

Escuela Internacional Sampedrana. *Programa curricular*. San Pedro Sula: Escuela Internacional Sampedrana, n.d. Impreso.

Hornsby, John, Margaret L. Lial, y Gary K. Rockswold. *A Graphical Approach to College Algebra*. Pearson, n.d. Impreso.

“Mathematics Standards.” *Common Core, State Standards Initiative*. n.p., 2015. Web. 22 sept. 2015.  
<[www.corestandards.org/Math](http://www.corestandards.org/Math)>.

# Matemáticas VI: Álgebra 3 (II)

**Año al que pertenece:** Duodécimo grado

**Períodos semanales:** 5 períodos

Álgebra 3 (II) es la segunda de un curso de dos partes. El curso proporciona a los estudiantes una experiencia académica a nivel universitario con un enfoque funcional de álgebra que incorpora el uso de la tecnología apropiada. Se hará énfasis en el estudio de las funciones y sus gráficos, desigualdades y lineales, cuadráticas, funciones definidas por secciones, racionales, polinómicas, exponenciales y logarítmicas. Sistemas de ecuaciones (lineales y no lineales) serán resueltos mediante matrices y/o técnicas algebraicas. Se incluyen aplicaciones apropiadas. Este curso cubre las siguientes unidades de enseñanza: Unidad I: Funciones lineales, ecuaciones y desigualdades, Unidad II: Análisis de gráficos de funciones, Unidad III: Funciones polinomiales, Unidad IV: Funciones racionales, potenciales y de raíz, Unidad V: Funciones inversas, exponenciales y logarítmicas, Unidad VI: Sistemas y matrices.

\* Este documento fue tomado y adaptado con permiso del *Programa curricular de la Escuela Internacional Sampedrana*.

## Estándares:

### Viendo estructura en expresiones

Interpretar la estructura de expresiones

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.A.1** Interpretar las expresiones que representan una cantidad en términos de su contexto\*.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.A.1.A** Interpretar partes de una expresión, como términos, factores y coeficientes.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.A.1.B** Interpretar expresiones complicadas viendo una o más de sus partes como una sola entidad. Por ejemplo, interpretar  $P(1+r)^n$  como el producto de  $P$  y un factor no dependiente de  $P$ .

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.A.2** Utilizar la estructura de una expresión para identificar maneras de reescribirla. *Por ejemplo, véase  $x^4 - y^4$  como  $(x^2)^2 - (y^2)^2$ , reconociendo así como una diferencia de cuadrados que se pueden factorizar como  $(x^2 - y^2)(x^2 + y^2)$ .*

Escribir expresiones en formas equivalentes para resolver problemas

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.B.4** Derivar la fórmula para la suma de una serie geométrica finita (cuando la razón común no es 1) y usar la fórmula para resolver problemas. Por ejemplo, calcular los pagos de una hipoteca.\*

### Operaciones aritméticas con polinomios y expresiones racionales

Realizar operaciones aritméticas con polinomios

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.A.1** Entender que los polinomios forman un sistema análogo al de los enteros, es decir, que son cerradas bajo las operaciones de suma, resta y multiplicación; sumar, restar, multiplicar polinomios.

Entender la relación entre ceros y factores de polinomios

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.B.2** Conocer y aplicar el Teorema de la Resta: Para un polinomio  $p(x)$  y un número  $a$ , y la resta en la división por  $x - a$  es  $p(a)$ , entonces  $p(a) = 0$  si y sólo si  $(x-a)$  es un factor de  $p(x)$ .

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.B.3** Identificar los ceros de los polinomios cuando las factorizaciones adecuadas estén disponibles y utilizar los ceros para construir una gráfica aproximada de la función definida por el polinomio.

Utilizar identidades polinomiales para resolver problemas

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.C.4** Demostrar identidades polinomiales y utilizarlas para describir relaciones numéricas. Por ejemplo, la identidad del polinomio  $(x^2 + y^2)^2 = (x^2 - y^2)^2 + (2xy)^2$  puede ser utilizado para generar ternas pitagóricas.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.C.5** (+) Conocer y aplicar el Teorema del Binomio para la expansión de  $(x + y)^n$  en potencias de  $X$  e  $Y$  para un número entero positivo  $n$ , donde  $X$  e  $Y$  son cualquier número, con coeficientes determinados por ejemplo por el Triángulo de Pascal.

Reescribir las expresiones racionales

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.D.6** Reescribir simples expresiones racionales en diferentes formas; escribir  $a(X)/b(x)$  en la forma  $q(x) + r(x)/b(x)$ , donde  $a(X)$ ,  $b(x)$ ,  $q(x)$ , y  $r(x)$  son polinomios con el grado de  $r(x)$  menor que el grado de  $b(x)$ , mediante la inspección, división larga, o, para los ejemplos más complicados, un sistema de álgebra computacional.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.D.7** (+) Entender que las expresiones racionales forman un sistema análogo al de los

números racionales, cerrado bajo la suma, resta, multiplicación y división por una expresión racional distinto de cero; sumar, restar, multiplicar y dividir las expresiones racionales.

1 El Teorema del Binomio puede demostrarse por la inducción matemática o por un argumento combinatorio.

### Creando ecuaciones

Crear ecuaciones que describen los números o las relaciones

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.CED.A.1** Crear ecuaciones y desigualdades en una variable y utilizarlos para resolver problemas. *Incluir las ecuaciones derivadas de las funciones lineales y cuadráticas, y simple racional y funciones exponenciales.*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.CED.A.2** Crear ecuaciones en dos o más variables para representar las relaciones entre las cantidades; graficar ecuaciones en ejes de coordenadas con etiquetas y escalas.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.CED.A.3** Representar restricciones por ecuaciones o desigualdades, y mediante sistemas de ecuaciones y/o desigualdades, e interpretar las soluciones como opciones viables o no viables en un contexto de modelado. *Por ejemplo, representar las desigualdades describiendo las limitaciones nutricionales y de costo en combinaciones de diferentes alimentos.*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.CED.A.4** Reorganizar fórmulas para resaltar una cantidad de interés, utilizando el mismo razonamiento que en la resolución de ecuaciones. *Por ejemplo, reorganizar la ley de Ohm  $V = IR$  para resaltar la resistencia  $R$ .*

\* Estándares de modelado: Modelado es mejor interpretado no como una colección de temas aislados, sino en relación con otros estándares. Haciendo modelos matemáticos es un estándar para la matemática práctica y los estándares de modelado específicos aparecen a lo largo de los estándares de la escuela secundaria indicados por el símbolo de una estrella (\*).

### Razonamiento con ecuaciones y desigualdades

Entender la resolución de ecuaciones como un proceso de razonamiento y explicar el razonamiento

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.A.2** Resolver ecuaciones racionales simples y radicales en una variable, y dar ejemplos mostrando cómo pueden surgir soluciones ajenas.

Resolver sistemas de ecuaciones

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.C.8** (+) Representar un sistema de ecuaciones lineales como una ecuación de matriz simple en una variable vector.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.C.9** (+) Encontrar la inversa de una matriz si existe y utilizarlo para resolver sistemas de ecuaciones lineales (usando la tecnología para matrices de dimensión  $3 \times 3$  o mayor).

Representar y resolver ecuaciones y desigualdades gráficamente

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.D.11** Explicar por qué las coordenadas  $x$  de los puntos donde las gráficas de las ecuaciones  $y=f(x)$  &  $y=g(x)$  se intersectan, son soluciones de la ecuación  $f(x)=g(x)$ ; encontrar las soluciones aproximadamente, p.ej., utilizar la tecnología para graficar las funciones, realizar tablas de valores, o encontrar aproximaciones sucesivas. Incluir casos donde  $f(x)$  y/o  $g(x)$  son funciones lineales, polinómicas, racionales, de valor absoluto, Exponenciales y logarítmicas.\*

### El sistema de números complejos

Realizar operaciones aritméticas con números complejos

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.CN.A.1** Conocer que existe un número complejo  $i$  de tal manera que  $i^2 = -1$ , y cada número complejo tiene la forma  $a + bi$  con  $a$  y  $b$  reales.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.CN.A.2** Utilizar la relación  $i^2 = -1$  y las propiedades conmutativas, asociativas y distributiva para sumar, restar, multiplicar números complejos.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.CN.A.3** (+) Encontrar el conjugado de un número complejo; utilice conjugados para encontrar moduli y cocientes de números complejos.

Representar números complejos y sus operaciones en el plano complejo

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.CN.B.4** (+) Representar números complejos en el plano complejo en forma rectangular y polar (incluyendo números reales e imaginarios), y explicar por qué las formas rectangulares y polares de un determinado número complejo representan el mismo número.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.CN.B.5** (+) Representar la suma, la resta, la multiplicación y la conjugación de números complejos en forma geométrica en el plano complejo; utilizar las propiedades de esta representación de cómputo. *Por ejemplo,  $(-1 + \sqrt{3} i)^3 = 8$  porque  $(-1 + \sqrt{3} i)$  tiene módulo 2 y argumento  $120^\circ$ .*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.CN.B.6** (+) Calcular la distancia entre los 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 extremos.

Utilizar números complejos en identidades y ecuaciones polinomiales

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.CN.C.7** Resolver ecuaciones cuadráticas con coeficientes reales que tienen soluciones complejas.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.CN.C.8** (+) Ampliar identidades polinomiales a los números complejos. Por ejemplo, reescribir  $x^2 + 4$  como  $(x + 2i)(x - 2i)$ .

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.CN.C.9** (+) Conocer el Teorema Fundamental de Álgebra; demostrar que es cierto para polinomios cuadráticos.

### Cantidades de vectores y matrices

Representar y modelar con cantidades vectoriales

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.A.1** (+) Reconocer cantidades vectoriales como tener la magnitud y dirección.

Representar cantidades vectoriales por segmentos de línea dirigidos, y utilizar símbolos apropiados para los vectores y sus magnitudes (p. ej.,  $\mathbf{v}$ ,  $|\mathbf{v}|$ ,  $\|\mathbf{v}\|$ ,  $v$ ).

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.A.2** (+) Encontrar los componentes de un vector restando las coordenadas de un punto inicial de las coordenadas de un punto terminal.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.A.3** (+) Resolver los problemas de velocidad y otras cantidades que pueden ser representadas por vectores.

Realizar operaciones de vectores

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.B.4** (+) Sumar y restar vectores.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.B.4.A** Agregar vectores de extremo a extremo, funciones definidas por secciones, y por el paralelogramo de regla. Entender que la magnitud de la suma de dos vectores no es típicamente la suma de las magnitudes.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.B.4.B** Dados dos vectores en magnitud y forma de dirección, determinar la magnitud y dirección de su suma.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.B.4.C** Entender la resta vectorial  $\mathbf{v} - \mathbf{w}$  como  $\mathbf{v} + (-\mathbf{w})$ , donde  $-\mathbf{w}$  es el inverso aditivo de  $\mathbf{w}$ , con la misma magnitud como  $\mathbf{w}$  y apuntando en la dirección opuesta. Representar gráficamente la sustracción de vectores conectando las puntas en el orden apropiado, y realizar la resta de vectores de sabios-componentes.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.B.5** (+) Multiplicar un vector por un escalar.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.B.5.A** Representar gráficamente la multiplicación escalar, escalando vectores y posiblemente revertir su dirección; realizar multiplicación escalar de sabio-componente, p.ej.,  $c(v_x, v_y) = (cv_x, cv_y)$ .

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.B.5.B** Calcular la magnitud de un múltiplo escalar  $cv$  usando  $\|cv\|=|c|\|\mathbf{v}\|$ . Calcular la dirección de  $c\mathbf{v}$  sabiendo que cuando  $|c|\|\mathbf{v}\| \neq 0$ , la dirección de  $c\mathbf{v}$  es a lo largo de  $\mathbf{v}$  (para  $c > 0$ ) o contra  $\mathbf{v}$  (para  $c < 0$ ).

Realizar operaciones sobre matrices y utilizar en aplicaciones

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.C.6** (+) Utilizar matrices para representar y manipular los datos, p.ej., para representar pagos o relaciones de incidencia en una red.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.C.7** (+) Multiplicar matrices por escalares para producir nuevas matrices, p.ej., cuando todos los pagos en un juego se duplican.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.C.8** (+) Sumar, restar y multiplicar matrices de dimensiones apropiadas.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.C.9** (+) Comprender que, a diferencia de la multiplicación de números, multiplicación de matrices para matrices cuadradas no es una operación conmutativa, pero aún cumple las propiedades asociativas y distributivas.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.C.10** (+) Entender que el cero y las matrices de identidad juegan un papel en la adición y multiplicación de matriz, similar al papel de 0 y 1 en los números reales. El determinante de una matriz cuadrada es distinto de cero si y sólo si la matriz tiene un inverso multiplicativo.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.C.11** (+) Multiplicar un vector (considerado como una matriz con una sola columna) por una matriz de dimensiones adecuadas para producir otro vector. Trabajar con matrices como transformaciones de vectores.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.C.12** (+) Trabajar con matrices  $2 \times 2$  como las transformaciones del plano, e interpretar el valor absoluto del determinante en términos del área.

### Funciones de interpretación

Interpretar funciones que surgen en las aplicaciones en términos del contexto

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.SI.B.4** Para una función que modela una relación entre dos cantidades, interpretar las características clave de gráficos y tablas en términos de cantidades, y gráficos de boceto que muestran las características clave dando una descripción verbal de la relación. Características clave incluyen: interceptos; intervalos donde la función es creciente, decreciente, positiva o negativa; máximos y mínimos relativos; las simetrías; final de la conducta; y periodicidad.\*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.IF.B.5** Relacionar el dominio de una función a su gráfico y, si procede, a la relación cuantitativa que se describe. Por ejemplo, si la función  $h(n)$  indica el número de horas-persona que se necesita para montar motores  $n$  en una fábrica, luego los enteros positivos sería un ámbito apropiado para la función.\*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.IF.B.6** Calcular e interpretar la tasa de variación media de una función (presentada simbólicamente o como una tabla) durante un intervalo de tiempo específico. Estimar la tasa de cambio a partir de un gráfico.\*

Analizar funciones utilizando diferentes representaciones

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.IF.C.7.B** Graficar raíz cuadrada, raíz cúbica, y funciones definidas por secciones, incluyendo

pasos de funciones y funciones de valor absoluto.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.IF.C.7.C** Graficar funciones polinómicas, identificando los ceros cuando las factorizaciones adecuados estén disponibles, y mostrando el comportamiento final.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.IF.C.7.D** (+) Graficar funciones racionales, identificando los ceros y las asíntotas cuando las factorizaciones adecuados estén disponibles, y mostrando el comportamiento final.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.IF.C.7.E** Graficar funciones logarítmicas y exponenciales, mostrando funciones de intercepto, comportamiento final y trigonométricas, mostrando período, línea media, y amplitud.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.IF.C.8** Escribir una función definida por una expresión en formas diferentes pero equivalentes para revelar y explicar las diferentes propiedades de la función.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.IF.C.9** Comparar propiedades de dos funciones, cada una representada en una forma diferente (algebraica, gráficamente, numéricamente en tablas, o por descripciones verbales). *Por ejemplo, dada una gráfica de una función cuadrática y una expresión algebraica para otro, decir quien tiene el máximo mayor.*

## Funciones de construcción

Crear una función que modela una relación entre dos cantidades

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.A.1.B** Combinar tipos de función estándar mediante operaciones aritméticas. *Por ejemplo, crear una función que modela la temperatura de un cuerpo de enfriamiento mediante la adición de una función constante a una función exponencial decreciente, y relacionar estas funciones al modelo.*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.A.1.C** (+) Componer funciones. *Por ejemplo, si  $T(y)$  es la temperatura en la atmósfera como una función de la altura y  $h(t)$  es la altura de un globo de tiempo como una función de tiempo, luego  $T(h(t))$  es la temperatura en la ubicación de los globos meteorológicos como una función del tiempo.*

Construir nuevas funciones a partir de funciones existentes

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.B.3** Identificar el efecto en el gráfico en sustituir  $f(x)$  de  $f(x) + k$ ,  $k f(x)$ ,  $f(kx)$  y  $f(x + k)$  para valores específicos de  $k$  (ambos positivos y negativos); encontrar el valor de  $k$  dadas las gráficas. Experimente con los casos e ilustrar una explicación de los efectos en el gráfico utilizando la tecnología. Incluir el reconocimiento de las funciones pares e impares de sus gráficos y expresiones algebraicas para ellos.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.B.4** Encontrar funciones inversas.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.B.4.A** Resolver una ecuación de la forma  $f(x) = c$  para una función simple  $f$  que tiene una relación inversa y escribir una expresión para la inversa. *Por ejemplo,  $f(x) = 2x^3$  o  $f(x) = (x+1)/(x-1)$  para  $x \neq 1$ .*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.B.4.B** (+) Verificar por la composición que una función es la inversa de la otra.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.B.4.C** (+) Leer valores de una función inversa de un gráfico o una tabla, dado que la función tiene una relación inversa.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.B.4.D** (+) Producir una función invertible desde una función no invertible restringiendo el dominio.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.B.5** (+) Entender la relación inversa entre exponentes y logaritmos y utilizar esta relación para resolver problemas que involucran logaritmos y exponentes.

## Modelos lineales, cuadráticos y exponenciales

Construir y comparar modelos lineales, cuadráticos y exponenciales y resolver problemas

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.LE.A.1** Distinguir entre las situaciones que pueden ser modelados con funciones lineales y funciones exponenciales.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.LE.A.1.A** Demostrar que las funciones lineales crecen por las diferencias iguales sobre los intervalos iguales, y que las funciones exponenciales crecen por factores iguales sobre intervalos iguales.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.LE.A.1.B** Reconocer las situaciones en que una cantidad cambia a una velocidad constante por una unidad de intervalo con respecto a otro.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.LE.A.1.C** Reconocer las situaciones en las que una cantidad crece o decae por un porcentaje constante por unidad de intervalo con respecto a otro.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.LE.A.2** Construir funciones lineales y exponenciales, incluyendo secuencias aritméticas y geométricas, dado un gráfico, una descripción de una relación, o dos pares de entrada-salida (incluye la lectura de una tabla).

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.LE.A.3** Observar utilizando gráficos y tablas, que una cantidad creciente de forma exponencial eventualmente excede de una cantidad incrementando linealmente, cuadráticamente, o (más generalmente) como una función polinomial.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.LE.A.4** Para los modelos exponenciales, expresar como un logaritmo la solución a  $abct = d$  donde  $a$ ,  $c$  y  $d$  son números y la base  $b$  es 2, 10 u  $e$ ; evaluar el logaritmo utilizando la tecnología.

## Funciones trigonométricas

Extender el dominio de las funciones trigonométricas utilizando el círculo unidad

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.TF.A.1** Entender la medida radian de un ángulo como la longitud del arco en la unidad del círculo subtendido por el ángulo.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.TF.A.2** Explicar cómo el círculo de unidad en el plano de coordenadas permite la extensión de las funciones trigonométricas para todos los números reales, interpretadas como medidas de ángulos radianes atravesada en sentido antihorario alrededor del círculo de unidad.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.TF.A.3** (+) Usar triángulos especiales para determinar geométricamente los valores del seno,

coseno, tangente for  $\pi/3$ ,  $\pi/4$  y  $\pi/6$ , y utilizar el círculo de unidad para expresar los valores del seno, coseno y tangente de  $x$ ,  $\pi + x$ , y  $2\pi - x$  en términos de sus valores para  $x$ , donde  $x$  es cualquier número real.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.TF.A.4** (+) Utilizar el círculo de unidad para explicar la simetría (par e impar) y la periodicidad de las funciones trigonométricas.

Modelo de fenómenos periódicos con funciones trigonométricas

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.TF.B.6** (+) Entender que la restricción de una función trigonométrica a un dominio en el que siempre está aumentando o disminuyendo siempre permite su inversa para ser construida.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.TF.B.7** (+) Utilizar funciones inversas para resolver ecuaciones trigonométricas que surgen en contextos de modelado; evaluar las soluciones utilizando la tecnología, e interpretarlos en términos del contexto\*.

Probar y aplicar identidades trigonométricas

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.TF.C.9** (+) Demostrar las fórmulas de adición y sustracción para seno, coseno y tangente y utilizarlas para resolver problemas.

*The Common Core Mathematics Standards* recuperados de

[www.corestandards.org/Math](http://www.corestandards.org/Math)

Contenido	Expectativas de Logro	Actividades
<b>Unidad I: Funciones lineales, ecuaciones y desigualdades</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Relaciones y funciones</li><li>• Funciones lineales y ecuaciones de líneas</li><li>• Ecuaciones lineales y desigualdades</li><li>• Aplicaciones de funciones lineales</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Explicar las relaciones y funciones.</li><li>• Escribir y resolver ecuaciones lineales y desigualdades.</li><li>• Resolver ejercicios que impliquen funciones lineales.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Instrucción del docente en <i>[insertar contenido del tema]</i> para introducir el tema y preparar a los estudiantes para las asignaciones individuales</li><li>• Los estudiantes usarán hojas de trabajo de matemáticas interactiva en línea para ayudarles a practicar los conceptos en <i>[insertar contenido del tema]</i> para desarrollar/alcanzar superioridad</li></ul>
<b>Unidad II: Análisis de gráficos de funciones</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Gráficos de funciones básicas y relaciones</li><li>• Desplazamientos/elasticidad/reflecciones verticales y horizontales</li><li>• Gráficos de valor absoluto</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Graficar funciones básicas.</li><li>• Graficar combinaciones de desplazamientos horizontales y verticales y combinar transformaciones de gráficos.</li><li>• Graficar y aplicar propiedades de funciones de valor absoluto.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Instrucción del docente en <i>[insertar contenido del tema]</i> para introducir el tema y preparar a los estudiantes para las asignaciones individuales</li><li>• Los estudiantes usarán hojas de trabajo de matemáticas interactiva en línea para ayudarles a practicar los conceptos en <i>[insertar contenido del tema]</i> para desarrollar/alcanzar superioridad</li></ul>
<b>Unidad III: Funciones polinomiales</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Operaciones de composición de funciones</li><li>• Números complejos</li><li>• Funciones y gráficos cuadráticos</li><li>• Ecuaciones y desigualdades cuadráticas</li><li>• Aplicaciones de funciones cuadráticas</li><li>• Grado más alto de las funciones polinomiales y gráficos</li><li>• Teoría de los polinomios</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aplicar operaciones y composiciones de funciones.</li><li>• Resolver operaciones con números complejos.</li><li>• Resolver ecuaciones cuadráticas/desigualdades por factorización, completando la fórmula del cuadrado y la fórmula cuadrática.</li><li>• Resolver y aplicar un modelo cuadrático.</li><li>• Resolver y graficar funciones cúbicas y cuadráticas.</li><li>• Dividir polinomio por <math>x - k</math> y división sintética.</li><li>• Aplicar los fundamentos del teorema de álgebra y el teorema de los ceros complejos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Instrucción del docente en <i>[insertar contenido del tema]</i> para introducir el tema y preparar a los estudiantes para las asignaciones individuales</li><li>• Los estudiantes usarán hojas de trabajo de matemáticas interactiva en línea para ayudarles a practicar los conceptos en <i>[insertar contenido del tema]</i> para desarrollar/alcanzar superioridad</li></ul>

<b>Unidad IV: Funciones racionales, potenciales y de raíz</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funciones racionales y gráficas</li> <li>• Ecuaciones racionales y desigualdades</li> <li>• Ecuaciones que involucran la raíz cuadrada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver funciones recíprocas.</li> <li>• Aplicar técnicas de representación gráfica.</li> <li>• Resolver ecuaciones racionales y desigualdades.</li> <li>• Resolver ecuaciones de potencia y funciones de raíz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instrucción del docente en [insertar contenido del tema] para introducir el tema y preparar a los estudiantes para las asignaciones individuales</li> <li>• Los estudiantes usarán hojas de trabajo de matemáticas interactiva en línea para ayudarles a practicar los conceptos en [insertar contenido del tema] para desarrollar/alcanzar superioridad</li> </ul>
<b>Unidad V: Funciones inversas, exponenciales y logarítmicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funciones inversas</li> <li>• Funciones exponenciales</li> <li>• Logaritmos y sus propiedades</li> <li>• Ecuaciones exponenciales y logarítmicas</li> <li>• Aplicaciones exponenciales y logarítmicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver funciones mediante las operaciones inversas.</li> <li>• Graficar funciones inversas.</li> <li>• Graficar funciones exponenciales.</li> <li>• Utilizar las propiedades para resolver logaritmos.</li> <li>• Graficar funciones logarítmicas.</li> <li>• Resolver ecuaciones logarítmicas y exponenciales.</li> <li>• Resolver y modelar funciones logarítmicas y exponenciales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instrucción del docente en [insertar contenido del tema] para introducir el tema y preparar a los estudiantes para las asignaciones individuales</li> <li>• Los estudiantes usarán hojas de trabajo de matemáticas interactiva en línea para ayudarles a practicar los conceptos en [insertar contenido del tema] para desarrollar/alcanzar superioridad</li> </ul>
<b>Unidad VI: Sistemas y matrices</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de ecuaciones</li> <li>• Sistemas de ecuaciones en 3 variables</li> <li>• Sistemas de desigualdades y programación lineal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver de sistemas de ecuaciones.</li> <li>• Resolver y aplicar sistemas de 3 variables.</li> <li>• Resolver desigualdades lineales y resolver ejercicios de programación lineal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instrucción del docente en [insertar contenido del tema] para introducir el tema y preparar a los estudiantes para las asignaciones individuales</li> <li>• Los estudiantes usarán hojas de trabajo de matemáticas interactiva en línea para ayudarles a practicar los conceptos en [insertar contenido del tema] para desarrollar/alcanzar superioridad</li> </ul>

## Formas de Evaluación Sugeridas:

### Pruebas acumulativas

Una herramienta de evaluación que se utiliza para medir el logro de un estudiante en todas las áreas estudiadas desde el inicio del bimestre o semestre. Ejemplos de estos pueden ser examen de una unidad, examen de un tema o tópico, o examen del bimestre o de un período.

### Portafolios

Una recopilación de trabajos de los estudiantes que representan actividades y logros.

### Pruebas

Un breve examen o conjunto de preguntas sobre un tema de estudio en particular utilizado por el docente para evaluar los conocimientos del estudiante.

### Autoevaluación

Evaluación de uno mismo, de la capacidad, participación, actitudes o el rendimiento.

### Examen

Una herramienta de evaluación que se utiliza para medir el logro de los estudiantes en materias de estudio, que incluye la capacidad para completar determinadas tareas, demostrar el dominio de una habilidad, o demostrar el conocimiento de una área de contenido. El contenido de este, por lo general abarca un tema completo de estudio o un capítulo.

## Recursos:

### Recursos en línea:

- www.youtube.com
- www.twig-world.com
- www.logicmatters.net
- http://ed.ted.com
- www.khanacademy.org
- www.educationworld.com

**Otros:**

Calculadora TI-89  
Programa de representación gráfica en línea  
Suscripción: [www.nctm.org](http://www.nctm.org)  
Suscripción: [www.desmos.com](http://www.desmos.com)  
KUTA Math Generator Software

**Bibliografía:**

Escuela Internacional Sampedrana. *Programa curricular*. San Pedro Sula: Escuela Internacional Sampedrana, n.d. Impreso.  
Hornsby, John, Margaret L. Lial, y Gary K. Rockswold. *A Graphical Approach to College Algebra*. Pearson, n.d. Impreso.  
"Mathematics Standards." *Common Core, State Standards Initiative*. n.p., 2015. Web. 22 sept. 2015.  
<[www.corestandards.org/Math](http://www.corestandards.org/Math)>.

# Matemáticas V: Cálculo I

**Año al que pertenece:** Duodécimo grado

**Períodos semanales:** 5 períodos

Cálculo I es la primera de un curso de dos partes. El curso amplía el conocimiento del estudiante en los siguientes temas: funciones, gráficos, límites, derivadas e integrales. Además, los estudiantes revisarán el álgebra y las funciones, modelado, trigonometría, geometría, etc. A lo largo del curso, los estudiantes experimentarán las matemáticas como una materia coherente, útil y lógica que hace uso de su capacidad para dar sentido a las situaciones problemáticas. Este curso cubre las siguientes unidades de enseñanza: Unidad I: Límites y continuidad, Unidad II: Cálculo diferencial.

\* Este documento fue tomado y adaptado con permiso del *Programa curricular de Academia Los Pinares*.

**Estándares:**

**Límites y continuidad**

- C.LC.1** Comprender el concepto de límite y estimar límites de gráficos y tablas de valores.  
**C.LC.4** Encontrar límites de funciones racionales que no están definidas en un punto.  
**C.LC.5** Encontrar límites al infinito.  
**C.LC.9** Decidir si una función es continua en un punto.  
**C.LC.11** Comprender y usar el Teorema del valor medio en una función sobre un intervalo cerrado.  
**C.LC.12** Comprender y aplicar el Teorema del Valor Extremo: Si  $f(x)$  es continua en un intervalo cerrado, entonces  $f$  tiene un máximo y un mínimo en el intervalo.

**Diferenciación**

- C.D.1** Entender el concepto de derivadas geométricamente, numéricamente y analíticamente, e interpretar la derivada como una razón de cambio.  
**C.D.2** Establecer, comprender y aplicar la definición de derivada.  
**C.D.3** Encontrar las derivadas de funciones incluyendo algebraicas, trigonométricas, logarítmicas y funciones exponenciales.  
**C.D.4** Encontrar las derivadas de sumas, productos y cocientes.  
**C.D.5** Encontrar las derivadas de las funciones compuestas, utilizando la regla de la cadena.  
**C.D.6** Encontrar las derivadas de funciones definidas implícitamente.  
**C.D.7** Encontrar las derivadas de funciones inversas.  
**C.D.8** Buscar segundas derivadas y derivadas de orden superior.  
**C.D.9** Encontrar derivadas mediante la diferenciación logarítmica.  
**C.D.10** Entender y aplicar la relación entre diferenciabilidad y continuidad.  
**C.D.11** Entender y aplicar el Teorema del Valor Medio.

## Aplicación de derivadas

- C.AD.1** Encontrar la pendiente de una curva en un punto, incluyendo puntos en los cuales hay verticales tangentes y no tangentes.
- C.AD.2** Encontrar una línea tangente a una curva en un punto y una aproximación lineal local.
- C.AD.3** Decidir dónde están las funciones de aumento y disminución. Comprender la relación entre el comportamiento creciente y decreciente de  $f$  y el signo de  $f'$ .
- C.AD.4** Resolver problemas del mundo real y otros problemas matemáticos encontrando puntos locales y absolutos, máximos y mínimos, con y sin tecnología.
- C.AD.5** Analizar problemas del mundo real modelados por curvas, incluyendo las nociones de monotonía y concavidad con y sin tecnología.
- C.AD.6** Encontrar puntos de inflexión de funciones. Entender la relación entre la concavidad de  $f$  y el signo de  $f''$ . Comprender puntos de inflexión como los lugares donde cambia de concavidad.
- C.AD.7** Utilizar la primera y segunda derivada para ayudar a bosquejar el modelado de gráficos reales y otros problemas matemáticos con y sin tecnología. Comparar las características correspondientes de los gráficos de  $f$ ,  $f'$  y  $f''$ .
- C.AD.8** Usar diferenciación implícita para encontrar la derivada de una función inversa.
- C.AD.9** Resolver problemas de optimización del mundo real con y sin tecnología.
- C.AD.10** Encontrar razones de cambio promedio e instantáneo. Entender la razón instantánea de cambio como el límite de la razón de cambio promedio. Interpretar una derivada como una razón de cambio de aplicaciones, incluyendo distancia, velocidad y aceleración.
- C.AD.11** Encontrar la velocidad y aceleración de una partícula moviéndose en una línea recta.
- C.AD.12** Modelar razones de cambio, incluyendo las razones de problemas relacionados.

**The Indiana Academic Standards, Mathematics: Calculus** recuperados de

[www.doe.in.gov/sites/default/files/standards/mathematics/2014-06-26-math-calculus-architecturewith-front-matter\\_br.pdf](http://www.doe.in.gov/sites/default/files/standards/mathematics/2014-06-26-math-calculus-architecturewith-front-matter_br.pdf)

Contenido	Expectativas de Logro	Actividades
<b>Unidad I: Límites y continuidad</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Definir límite</li><li>• Evaluar un límite usando un gráfico</li><li>• Evaluar un límite algebraicamente</li><li>• Evaluar un límite usando tecnología</li><li>• Determinar si una función es continua</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Graficar funciones seccionadas y escribir funciones seccionadas dado un gráfico.</li><li>• Establecer el dominio y el intervalo de funciones seccionadas.</li><li>• Identificar asíntotas verticales y horizontales, nombrar valores prohibidos de funciones racionales y establecer todos los puntos de discontinuidad de funciones racionales.</li><li>• Establecer el dominio de funciones racionales.</li><li>• Utilizar límites para determinar la continuidad de una función y aplicar el Teorema de Valor Medio para funciones continuas.</li><li>• Utilizar límites para describir el comportamiento final de las funciones.</li><li>• Entender el concepto de un límite.</li><li>• Estimar límites de funciones en un punto.</li><li>• Encontrar límites unilaterales y determinar límites infinitos por la izquierda y por la derecha.</li><li>• Estimar la pendiente de una curva en un punto.</li><li>• Encontrar límites de funciones racionales que no están definidas en un punto.</li><li>• Encontrar límites de sumas, diferencias, productos y cocientes y por sustitución.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Los estudiantes utilizan calculadoras gráficas para visualmente representar funciones y encontrar: ceros, derivadas en un punto, área bajo la curva, y el volumen de un sólido de revolución</li><li>• Los estudiantes utilizan una plataforma de calculadora gráfica en línea para representar y analizar funciones</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encontrar límites de funciones trigonométricas y límites especiales (p.e. <math>(\operatorname{seno} x)/x</math>).</li> <li>• Determinar dónde las funciones son continuas y decidir si es continua en un punto.</li> <li>• Ampliar las funciones para hacerlas continuas por todas partes.</li> <li>• Comprender la continuidad en términos de límites.</li> <li>• Encontrar los tipos de discontinuidades de una función.</li> <li>• Encontrar límites en el infinito, utilizar límites que involucran el infinito para describir el comportamiento asintótico y encontrar y dibujar las asíntotas de una función (horizontal y vertical).</li> </ul>	
<b>Unidad II: Cálculo diferencial</b>	<p>• Definir derivada</p> <p>• La función que las derivadas y los límites juegan como una base para el cálculo y en aplicaciones prácticas</p> <p>• Tipos de problemas a los que se aplican las distintas reglas de diferenciación</p> <p>• Cómo puede ser transformada una función antes de la diferenciación a fin de aplicar una regla de diferenciación más sencilla</p> <p>• Cómo un gráfico ayuda a confirmar un teorema</p> <p>• Estimar la pendiente de una línea tangente</p> <p>• Cómo encontrar pendientes exactas de líneas utilizando límites</p> <p>• La relación entre las pendientes de las líneas tangentes y las razones de cambio</p> <p>• Cómo se calcula el valor de una derivada en un punto con una calculadora gráfica</p> <p>• Cómo encontrar la segunda derivada o la derivada de orden superior</p> <p>• La diferencia entre razones de cambio instantánea y promedio</p> <p>• Determinar si una función es diferenciable</p> <p>• Cómo pueden ser aplicadas las derivadas a la solución de problemas de movimiento</p> <p>• Información de la primera y segunda derivadas de una función</p> <p>• Técnicas de diferenciación utilizadas en la estimación de problemas</p> <p>• Información que el cálculo nos da referente a gráficas de funciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encontrar razones de cambio instantáneas y promedio mediante el cálculo de pendientes de las líneas tangentes, y comprender el límite de la razón de cambio promedio.</li> <li>• Encontrar la razón de variación instantánea calculando derivadas.</li> <li>• Entender el concepto de una derivada geométricamente, numéricamente y analíticamente, e interpretar la derivada como razón de cambio.</li> <li>• Establecer, comprender y aplicar la definición de derivada.</li> <li>• Utilizar la primera y segunda derivada para ayudar a dibujar los gráficos, comparar características de los gráficos de <math>f</math>, <math>f'</math> y <math>f''</math>, y comprender la relación entre el comportamiento del aumento y disminución de <math>f</math> y <math>f'</math>.</li> <li>• Encontrar la derivada de una función (algebraicamente).</li> <li>• Encontrar segunda derivada y derivadas de orden superior.</li> <li>• Encontrar la velocidad y aceleración de una partícula en movimiento en una línea recta.</li> <li>• Encontrar una línea tangente a una curva en un punto.</li> <li>• Encontrar derivadas de sumas, productos y cocientes.</li> <li>• Comprender y utilizar la relación entre diferenciabilidad y continuidad.</li> <li>• Encontrar derivadas de la composición de funciones, utilizando la regla de la cadena.</li> <li>• Buscar y evaluar derivadas de las funciones trigonométricas utilizando el producto, cociente, y la regla de la cadena.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes utilizan calculadoras gráficas para representar funciones visualmente y encontrar ceros, derivadas en un punto, el área bajo la curva, y el volumen de un sólido de revolución</li> <li>• Los estudiantes utilizan una plataforma de calculadora gráfica en línea para representar y analizar funciones</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecuaciones diferenciales</li> <li>• Cómo pueden las ecuaciones diferenciales modelar los problemas del mundo real</li> <li>• Aproximar soluciones de las ecuaciones diferenciales numéricamente</li> <li>• Campo de Direcciones y cómo se utiliza para encontrar soluciones a las ecuaciones diferenciales</li> <li>• Qué nos dice la primera derivada acerca de una función</li> <li>• Identificando los valores extremos de una función</li> <li>• Resolviendo problemas de optimización</li> <li>• Relación entre la posición, velocidad y aceleración relacionadas</li> <li>• El Teorema del Valor Medio y su aplicación a las derivadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar el producto, cociente y la regla de la cadena para evaluar las derivadas de una función implícitamente definida.</li> <li>• Comprender y aplicar el Teorema del Valor Medio.</li> <li>• Desarrollar y utilizar las propiedades de la función natural logarítmica.</li> <li>• Entender la definición del número e.</li> <li>• Encontrar derivadas de funciones incluyendo la función del logaritmo natural.</li> <li>• Encontrar la derivada de una función inversa.</li> <li>• Diferenciar el exponente natural y función trigonométrica inversa.</li> <li>• Encontrar puntos máximos y mínimos locales y absolutos.</li> <li>• Encontrar la pendiente de una curva en un punto, incluyendo los puntos en los cuales hay verticales tangentes y no tangentes.</li> <li>• Decidir dónde incrementan o disminuyen las funciones utilizando derivadas.</li> <li>• Encontrar puntos de inflexión y entenderlos como lugares donde cambia la concavidad.</li> <li>• Analizar curvas, incluyendo anotaciones de monotonía y concavidad.</li> <li>• Utilizar la primera y segunda derivada para ayudar a dibujar los gráficos.</li> <li>• Aproximar soluciones a problemas de optimización no lineal y resolverlos.</li> <li>• Resolver problemas aplicando mínimos y máximos.</li> <li>• Modelar, encontrar y resolver razones de problemas de la vida real y razones de cambio modelo, relacionadas.</li> </ul>	
--	--	--

## Formas de Evaluación Sugeridas:

### Pruebas acumulativas

Una herramienta de evaluación que se utiliza para medir el logro de un estudiante en todas las áreas estudiadas desde el inicio del bimestre o semestre. Ejemplos de estos pueden ser examen de una unidad, examen de un tema o tópico, o examen del bimestre o de un período.

### Portafolios

Una recopilación de trabajos de los estudiantes que representan actividades y logros.

### Pruebas

Un breve examen o conjunto de preguntas sobre un tema de estudio en particular utilizado por el docente para evaluar los conocimientos del estudiante.

### Autoevaluación

Evaluación de uno mismo, de la capacidad, participación, actitudes o el rendimiento.

### Examen

Una herramienta de evaluación que se utiliza para medir el logro de los estudiantes en materias de estudio, que incluye la capacidad para completar determinadas tareas, demostrar el dominio de una habilidad, o demostrar el conocimiento de una área de contenido. El contenido de este, por lo general abarca un tema completo de estudio o un capítulo.

**Recursos:****Recursos en línea:**

www.youtube.com  
www.twig-world.com  
http://ed.ted.com  
www.khanacademy.org  
www.educationworld.com  
www.teachingcalculus.com

**Otros:**

Calculadora gráfica  
Suscripción: www.desmos.com

**Bibliografía:**

Academia Los Pinares. *Programa curricular*. Tegucigalpa: Academia Los Pinares, n.d. Impreso.

"Course Titles and Descriptions." *Indiana Department of Education*. 4 Aug. 2015. Web. 9 Sept. 2015. <<http://www.doe.in.gov/ccr/course-titles-and-descriptions>>.

"Indiana Academic Standards, Mathematics: Calculus." *Indiana Department of Education*. 26 June 2014. Web. 12 Oct. 2015. <[www.doe.in.gov/sites/default/files/standards/mathematics/2014-06-26-math-calculus-architecturewith-front-matter\\_br.pdf](http://www.doe.in.gov/sites/default/files/standards/mathematics/2014-06-26-math-calculus-architecturewith-front-matter_br.pdf)>.

Larson, Ron, Robert P. Hostetler, y Bruce H. Edwards. *Calculus of a Single Variable*. 8th ed. Houghton Mifflin Company, 2006. Impreso.

"Mathematics." *Indiana Department of Education*. 1 Sept. 2015. Web. 9 Sept. 2015. <<http://www.doe.in.gov/standards/mathematics>>.

Smith, Robert T., y Roland B. Minton. *Calculus: Early Transcendental Functions*. 4th ed. McGraw-Hill, 2012. Impreso.

# Matemáticas VI: Cálculo II

**Año al que pertenece:** Duodécimo grado

**Períodos semanales:** 5 períodos

Cálculo II es la segunda de un curso de dos partes. El cálculo amplía el conocimiento del estudiante en los siguientes temas: funciones, gráficas, límites, derivadas e integrales. Además, los estudiantes revisarán el álgebra y las funciones, modelado, trigonometría, geometría, etc. A lo largo del curso, los estudiantes experimentarán las matemáticas como una materia coherente, útil y lógica que hace uso de su capacidad para dar sentido a situaciones problemáticas. Este curso cubre las siguientes unidades de enseñanza: Unidad I: Cálculo integral.

\* Este documento fue tomado y adaptado con permiso del *Programa curricular de Academia Los Pinares*.

**Estándares:****Integrales**

**C.I.1** Utilizar aproximaciones rectangulares para encontrar valores aproximados de integrales.

**C.I.2** Calcular los valores de las Sumas de Riemann sobre subdivisiones iguales usando puntos de evaluación izquierdos, derechos y medios.

**C.I.3** Interpretar una integral definida como un límite de las Sumas de Riemann.

**C.I.4** Comprender el Teorema Fundamental del Cálculo: interpretar una integral definida como la razón de cambio de una cantidad sobre un intervalo como el cambio de la cantidad sobre el intervalo, que es

$$\int_a^b f(x)dx = f(b) - f(a)$$

**C.I.5** Usar el Teorema Fundamental del Cálculo para evaluar integrales definidas e indefinidas y representar antiderivadas particulares. Realizar análisis analíticos y gráficos de funciones así definidas.

### Aplicación de integrales

**C.AI.1** Encontrar anti-derivadas específicas mediante condiciones iniciales, incluyendo funciones de velocidad a partir de funciones de aceleración, encontrando funciones de posición a partir de funciones de velocidad y aplicaciones para movimiento a lo largo de una línea.

**C.AI.2** Resolver ecuaciones diferenciales separables y utilizarlas para modelar problemas del mundo real con y sin tecnología.

**C.AI.3** Resolver ecuaciones diferenciales de la forma  $y' = ky$  aplicadas a problemas de crecimiento y decaimiento.

**C.AI.4** Usar integrales definidas para encontrar el área entre una curva y el eje x, o entre dos curvas.

**C.AI.5** Usar integrales definidas para encontrar el valor promedio de una función sobre un intervalo cerrado.

**C.AI.6** Usar integrales definidas para encontrar el volumen de un sólido de un área transversal conocida.

**C.AI.7** Aplicar la integración para modelar y resolver (con y sin tecnología) problemas del mundo real en la física, la biología, la economía, etc., usando la integral como una razón de cambio para dar cambio acumulado y utilizar el método de establecer una aproximación de Sumatoria Riemann y representar su límite como una integral definida.

**The Indiana Academic Standards, Mathematics: Calculus** recuperados de

[www.doe.in.gov/sites/default/files/standards/mathematics/](http://www.doe.in.gov/sites/default/files/standards/mathematics/)

2014-06-26-math-calculus-architecturewith-front-matter\_br.pdf

Contenido	Expectativas de Logro	Actividades
<p><b>Unidad I: Cálculo integral</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Definir una integral</li><li>Relación entre integrales y derivadas</li><li>Aplicación de técnicas numéricas para calcular una integral sin conocer la anti-derivada asociada</li><li>Funciones exponenciales y logarítmicas en derivadas e integrales</li><li>Integrales impropias y las circunstancias en que se producen</li><li>Encontrar una antiderivada</li><li>Límite de una sumatoria</li><li>Suma de Riemann</li><li>El Teorema Fundamental del Cálculo</li><li>Cómo una calculadora gráfica evalúa una integral definida</li><li>Integral definida</li><li>La relación entre una integral y área</li><li>Cómo las integrales pueden utilizarse para encontrar áreas de figuras complejas</li><li>Aplicaciones prácticas para encontrar dichas áreas</li><li>Cómo las integrales pueden utilizarse para encontrar volúmenes de figuras complejas</li><li>Aplicaciones prácticas para encontrar tales volúmenes</li><li>Cómo el Cálculo es útil en las ciencias, negocios y otros campos</li><li>Calcular el valor medio de una función sobre un intervalo especificado</li><li>Encontrar el desplazamiento de</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Encontrar anti-derivadas de funciones y antiderivadas usando condiciones iniciales.</li><li>Utilizar notación sigma para escribir y evaluar una suma.</li><li>Entender el concepto de área.</li><li>Aproximar el área de una región plana mediante rectángulos y Sumas de Riemann</li><li>Encontrar el área de una región plana usando límites</li><li>Evaluar una integral definida usando límites, propiedades, las sumatorias y el Teorema Fundamental del Cálculo.</li><li>Comprender y utilizar el segundo Teorema Fundamental del Cálculo y el Teorema del Valor Medio para integrales.</li><li>Encontrar el valor medio de una función sobre un intervalo cerrado.</li><li>Utilizar el reconocimiento de patrones, un cambio de variables, y la Regla General de Poder para integración y así encontrar una integral indefinida.</li><li>Utilizar un cambio de variables para hallar una integral definida y evaluar utilizando el Teorema Fundamental del Cálculo.</li><li>Aproximar una integral definida usando la Regla Trapezoidal o la Regla de Simpson.</li><li>Utilizar la Regla de Registro de Integración para integrar una función racional.</li><li>Integrar funciones trigonométricas y exponenciales naturales, y aquellas cuyas antiderivadas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Los estudiantes usan calculadoras gráficas para representar funciones y encontrar ceros, derivadas en un punto, el área bajo la curva, y el volumen de un sólido de revolución</li><li>Los estudiantes utilizan una calculadora gráfica en línea plataforma para representar y analizar funciones</li></ul>

<p>una partícula a lo largo del tiempo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Encontrar la distancia recorrida por una partícula a lo largo del tiempo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>involucren las funciones trigonométricas inversas.</li> <li>• Usar diferenciación Logarítmica para resolver ecuaciones diferenciales.</li> <li>• Utilizar el método de completar el cuadrado para integrar una función e integración por partes para evaluar integrales.</li> <li>• Encontrar el área de una región entre dos curvas y curvas de intersección mediante integración.</li> <li>• Describir la integración como un proceso de acumulación.</li> <li>• Encontrar el volumen de un sólido con secciones transversales conocidas y el volumen de un sólido de revolución usando el método del disco, método washer y el método cilíndrico.</li> </ul>	
---	--	--

### Formas de Evaluación Sugeridas:

#### Pruebas acumulativas

Una herramienta de evaluación que se utiliza para medir el logro de un estudiante en todas las áreas estudiadas desde el inicio del bimestre o semestre. Ejemplos de estos pueden ser examen de una unidad, examen de un tema o tópico, o examen del bimestre o de un período.

#### Portafolios

Una recopilación de trabajos de los estudiantes que representan actividades y logros.

#### Pruebas

Un breve examen o conjunto de preguntas sobre un tema de estudio en particular utilizado por el docente para evaluar los conocimientos del estudiante.

#### Autoevaluación

Evaluación de uno mismo, de la capacidad, participación, actitudes o el rendimiento.

#### Examen

Una herramienta de evaluación que se utiliza para medir el logro de los estudiantes en materias de estudio, que incluye la capacidad para completar determinadas tareas, demostrar el dominio de una habilidad, o demostrar el conocimiento de una área de contenido. El contenido de este, por lo general abarca un tema completo de estudio o un capítulo.

### Recursos:

#### Recursos en línea:

[www.youtube.com](http://www.youtube.com)  
[www.twig-world.com](http://www.twig-world.com)  
<http://ed.ted.com>  
[www.khanacademy.org](http://www.khanacademy.org)  
[www.educationworld.com](http://www.educationworld.com)  
[www.teachingcalculus.com](http://www.teachingcalculus.com)

#### Otros:

Calculadora gráfica  
Suscripción: [www.desmos.com](http://www.desmos.com)

#### Bibliografía:

Academia Los Pinares. *Programa curricular*. Tegucigalpa: Academia Los Pinares, n.d. Impreso.

“Course Titles and Descriptions.” *Indiana Department of Education*. 4 Aug. 2015. Web. 9 Sept. 2015.  
<<http://www.doe.in.gov/CCR/course-titles-and-descriptions>>.

“Indiana Academic Standards, Mathematics: Calculus.” *Indiana Department of Education*. 26 June 2014. Web. 12 Oct. 2015. <[www.doe.in.gov/sites/default/files/standards/mathematics/2014-06-26-math-calculus-architecturewith-front-matter\\_br.pdf](http://www.doe.in.gov/sites/default/files/standards/mathematics/2014-06-26-math-calculus-architecturewith-front-matter_br.pdf)>.

Larson, Ron, Robert P. Hostetler, y Bruce H. Edwards. *Calculus of a Single Variable*. 8th ed. Houghton Mifflin Company, 2006. Impreso.

"Mathematics." *Indiana Department of Education*. 1 Sept. 2015. Web. 9 Sept. 2015. <<http://www.doe.in.gov/standards/mathematics>>.

Smith, Robert T., y Roland B. Minton. *Calculus: Early Transcendental Functions*. 4th ed. McGraw-Hill, 2012. Impreso.

# Matemáticas V: Estadística I

**Año al que pertenece:** Duodécimo grado

**Períodos semanales:** 5 períodos

Estadística I es la primera de un curso de dos partes. El curso está diseñado para ser interactivo y estimulante al pensamiento, permitiendo que los estudiantes puedan construir su propia comprensión de los conceptos y técnicas estadísticas. Como tal, los estudiantes son estimulados a pensar en un nivel superior. La meta (el objetivo) del curso es enseñar a los estudiantes a pensar cuidadosamente acerca de la recolección y análisis de datos. Los estudiantes son guiados a través de las exploraciones y las formaciones de hipótesis y aprenden técnicas estadísticas apropiadas y una variedad de formas de comunicarlas en el contexto de las actividades y experiencias estadísticas. Los estudiantes adquieren un conocimiento práctico de vocabulario estadístico. (Los estudiantes) también aprenden a interpretar e investigar datos estadísticos e información. En última instancia, (los estudiantes) aprenden cómo hacer las conexiones entre todos los aspectos del proceso estadístico, incluyendo el diseño, análisis y conclusiones. Este curso cubre las siguientes unidades de enseñanza: Unidad I: La naturaleza y la probabilidad de la estadística, Unidad II: Distribuciones de frecuencias y gráficos, Unidad III: Descripción de los datos, Unidad IV: Probabilidad y reglas de conteo.

## Estándares:

**NM-NUM.9-12.1** Entender números, formas de representar los números, las relaciones entre los números y sistemas de números.

**NM-NUM.9-12.2** Comprender el significado de las operaciones y cómo se relacionan entre sí.

**NM-NUM.9-12.3** Calcular con fluidez y hacer estimaciones razonables.

**NM-ALG.9-12.2** Representar y analizar situaciones matemáticas y estructuras usando símbolos algebraicos.

**NM-ALG.9-12.3** Utilizar modelos matemáticos para representar y entender relaciones cuantitativas.

**NM-MEA.9-12.1** Comprender los atributos medibles de los objetos y de las unidades, así como de los sistemas y procesos de medición.

**NM-MEA.9-12.2** Aplicar técnicas apropiadas, herramientas y fórmulas para determinar las medidas.

**NM-DATA.9-12.1** Formular preguntas que pueden abordarse con datos y recopilar, organizar y visualizar datos relevantes para contestar.

**NM-DATA.9-12.2** Seleccionar y utilizar los métodos estadísticos apropiados para analizar los datos.

**NM-PROB.PK-12.1** Construir nuevos conocimientos matemáticos a través de la resolución de problemas.

**NM-PROB.PK-12.2** Resolver problemas que surgen en las matemáticas y en otros contextos.

**NM-PROB.PK-12.3** Aplicar y adaptar una variedad de estrategias apropiadas para resolver problemas.

**NM-PROB.PK-12.4** Monitorear y reflexionar en el proceso de solución de problemas matemáticos.

**NM-REA.PK-12.1** Reconocer el razonamiento y la prueba como aspectos fundamentales de las matemáticas.

**NM-REA.PK-12.2** Hacer e investigar conjjeturas matemáticas.

**NM-REA.PK-12.3** Desarrollar y evaluar argumentos y demostraciones matemáticas.

**NM-REA.PK-12.4** Seleccionar y utilizar varios tipos de razonamiento y métodos de prueba.

**NM-COMM.PK-12.1** Organizar y consolidar su pensamiento matemático a través de la comunicación.

**NM-COMM.PK-12.2** Comunicar su pensamiento matemático con coherencia y claridad a sus compañeros, maestros y a otras personas.

**NM-COMM.PK-12.3** Analizar y evaluar el pensamiento matemático y estrategias de otros.

**NM-COMM.PK-12.4** Utilizar el lenguaje de las matemáticas para expresar ideas matemáticas con precisión.

**NM-CONN.PK-12.1** Reconocer y utilizar conexiones entre ideas matemáticas.

**NM-CONN.PK-12.2** Comprender cómo las ideas matemáticas se interconectan y se construyen el uno al otro para producir un todo coherente.

**NM-CONN.PK-12.3** Reconocer y aplicar las matemáticas en contextos fuera de las matemáticas.

- NM-REP.PK-12.1** Crear y usar representaciones para organizar, registrar y comunicar ideas matemáticas.  
**NM-REP.PK-12.2** Seleccionar, aplicar y traducir entre representaciones matemáticas para resolver problemas.  
**NM-REP.PK-12.3** Usar representaciones para modelar e interpretar los fenómenos sociales, físicos y matemáticos.

**The US National Council of Teachers of Mathematics Standards** referenciado desde [www.nctm.org/Standards-and-Positions/Principles-and-Standards/](http://www.nctm.org/Standards-and-Positions/Principles-and-Standards/)  
 Se puede adquirir una versión electrónica de *Principles and Standards for School Mathematics*, y también ejemplares impresos, a través del sitio web de NCTM, [www.nctm.org](http://www.nctm.org).

Contenido	Expectativas de Logro	Actividades
<b>Unidad I: La naturaleza y la probabilidad de la estadística</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferencia entre estadística descriptiva e inferencial</li> <li>• Clasificación de variables y tipos de datos</li> <li>• Recolección de datos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir y explicar términos estadísticos.</li> <li>• Diferenciar entre las dos ramas de la estadística.</li> <li>• Identificar tipos de datos.</li> <li>• Identificar el nivel de medición para cada variable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes investigan las aplicaciones del mundo real de [insertar contenido tema] y publican sus resultados en forma escrita o visual</li> <li>• Los estudiantes participan en las actividades de clase en [insertar contenido tema] que ayudan a ilustrar los conceptos de una manera práctica</li> </ul>
<b>Unidad II: Distribuciones de frecuencias y gráficos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizar los datos</li> <li>• Mostrar los datos</li> <li>• Utilizar distribuciones de frecuencia para crear histogramas</li> <li>• Describir la forma de un histograma</li> <li>• Decidir qué tipo de gráfico es el mejor para representar un conjunto de datos</li> <li>• Comparación de las variables que se han medido de manera diferente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizar los datos utilizando una distribución de frecuencia.</li> <li>• Representar gráficamente las distribuciones de frecuencia de datos usando histogramas.</li> <li>• Representar datos mediante gráficos de barras, gráficos de series de tiempo y de sectores.</li> <li>• Dibujar e interpretar un diagrama de tallo y hoja.</li> <li>• Identificar distribuciones como simétricos o sesgadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes investigan las aplicaciones del mundo real de [insertar contenido tema] y publican sus resultados en forma escrita o visual</li> <li>• Los estudiantes participan en las actividades de clase en [insertar contenido tema] que ayudan a ilustrar los conceptos de una manera práctica</li> </ul>
<b>Unidad III: Descripción de los datos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tendencias y patrones en centros y propagación de las diferentes distribuciones</li> <li>• (Mejor medida) para representar el centro de un conjunto de datos</li> <li>• (Mejor medida) para describir la propagación de un conjunto de datos</li> <li>• (Comparar un determinado valor para los datos para el resto de un conjunto de datos)</li> <li>• Comparar múltiples conjuntos de datos numéricamente y visualmente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resumir datos, utilizando medidas de tendencia central, como media, mediana, moda y (mid-range).</li> <li>• Describir los datos, utilizando medidas de variación tales como el rango, la varianza y la desviación estándar.</li> <li>• Identificar la posición de un valor de datos en un conjunto de datos, utilizando diferentes medidas de posición, como por ejemplo, deciles percentiles y cuartiles.</li> <li>• Calcular las puntuaciones estándar para comparar los datos entre variables.</li> <li>• Utilizar las técnicas de análisis exploratorio de datos, incluyendo diagramas de caja y (resumen de cinco números), para descubrir los diversos aspectos de los datos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes investigan las aplicaciones del mundo real de [insertar contenido tema] y publican sus resultados en forma escrita o visual</li> <li>• Los estudiantes participan en las actividades de clase en [insertar contenido tema] que ayudan a ilustrar conceptos de una manera práctica</li> </ul>
<b>Unidad IV: Probabilidad y reglas de</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar espacios de muestra y</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes investigan las</li> </ul>

<b>conteo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reglas básicas de probabilidad</li> <li>Diferencias entre probabilidad clásica, empírica y subjetivas</li> <li>El uso de las reglas de suma y multiplicación para encontrar las probabilidades de eventos compuestos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>encuentran la probabilidad de un evento, utilizando la probabilidad clásica o empírica.</li> <li>Encontrar la probabilidad de eventos compuestos, mediante las reglas de suma y multiplicación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>aplicaciones del mundo real de [insertar contenido tema] y publican sus resultados en forma escrita o visual</li> <li>Los estudiantes participan en las actividades de clase en [insertar contenido tema] que ayudan a ilustrar conceptos de una manera práctica</li> </ul>
---------------	--	---	--

## Formas de Evaluación Sugeridas:

### Pruebas acumulativas

Una herramienta de evaluación que se utiliza para medir el logro de un estudiante en todas las áreas estudiadas desde el inicio del bimestre o semestre. Ejemplos de estos pueden ser examen de una unidad, examen de un tema o tópico, o examen del bimestre o de un período.

### Portafolios

Una recopilación de trabajos de los estudiantes que representan actividades y logros.

### Pruebas

Un breve examen o conjunto de preguntas sobre un tema de estudio en particular utilizado por el docente para evaluar los conocimientos del estudiante.

### Autoevaluación

Evaluación de uno mismo, de la capacidad, participación, actitudes o el rendimiento.

### Examen

Una herramienta de evaluación que se utiliza para medir el logro de los estudiantes en materias de estudio, que incluye la capacidad para completar determinadas tareas, demostrar el dominio de una habilidad, o demostrar el conocimiento de una área de contenido. El contenido de este, por lo general abarca un tema completo de estudio o un capítulo.

## Recursos:

### Recursos en línea:

<http://illuminations.nctm.org/>  
[www.youtube.com](http://www.youtube.com)  
[www.khanacademy.org](http://www.khanacademy.org)  
[www.worldofstatistics.org](http://www.worldofstatistics.org)  
[www.statsci.org](http://www.statsci.org)  
[www.amstat.org](http://www.amstat.org)

### Otros:

Subscription: [www.desmos.com](http://www.desmos.com)

## Bibliografía:

Academia Los Pinares. *Programa curricular*. Tegucigalpa: Academia Los Pinares, n.d. Impreso.

Bluman, Allan. *Elementary Statistics: A Step by Step Approach*. New York: McGraw Hill, 2012. Impreso.

Bock, David. E., Paul Velleman, y Richard D. De Veaux. *Stats: Modeling the World*. Boston: Pearson Education, 2010. Impreso.

Honduras. Secretaría de Educación. Sub Secretaría Técnico Pedagógica. Unidad de Educación Media. *Bachillerato en Ciencias y Humanidades (BCH): Programas curriculares, undécimo grado, I semestre*. Tegucigalpa M.D.C: n.p., 2014. Impreso.

NCTM National Council of Teachers of Mathematics. National Council of Teachers of Mathematics, 2015. Web. 1 Oct. 2015. <[www.nctm.org](http://www.nctm.org)>.

"Principles and Standards." NCTM National Council of Teachers of Mathematics. n.p., 2015. Web. 1 Oct. 2015. <<http://www.nctm.org/Standards-and-Positions/Principles-and-Standards/>>.

# Matemáticas VI: Estadística II

**Año al que pertenece:** Duodécimo grado

**Períodos semanales:** 5 períodos

Estadísticas II es la segunda de un curso de dos partes. El curso está diseñado para ser interactivo y estimulante al pensamiento, permitiendo que los estudiantes puedan construir su propia comprensión de los conceptos y técnicas estadísticas. Como tal, los estudiantes son estimulados a pensar en un nivel superior. La meta (el objetivo) del curso es enseñar a los estudiantes a pensar cuidadosamente acerca de la recolección y análisis de datos. Los estudiantes son guiados a través de las exploraciones y formación de hipótesis y aprenden técnicas estadísticas apropiadas y una variedad de formas de comunicarlas en el contexto de las actividades y experiencias estadísticas. Los estudiantes adquieren un conocimiento práctico de vocabulario estadístico. (Los estudiantes) también aprenden a interpretar e investigar datos estadísticos e información. En última instancia, (los estudiantes) aprenden cómo hacer las conexiones entre todos los aspectos del proceso estadístico, incluyendo el diseño, análisis y conclusiones. Este curso cubre las siguientes unidades de enseñanza: Unidad I: Probabilidad y reglas de conteo, Unidad II: Distribuciones de probabilidad discreta, Unidad III: La distribución normal, Unidad IV: Correlación y regresión, Unidad V: Recopilación y análisis de los datos.

## Estándares:

- NM-NUM.9-12.1** Entender números, formas de representar los números, las relaciones entre los números y sistemas de números.
- NM-NUM.9-12.2** Comprender significados de las operaciones y cómo se relacionan entre sí.
- NM-NUM.9-12.3** Calcular con fluidez y hacer estimaciones razonables.
- NM-ALG.9-12.2** Representar y analizar situaciones matemáticas y estructuras usando símbolos algebraicos.
- NM-ALG.9-12.3** Utilizar modelos matemáticos para representar y entender relaciones cuantitativas.
- NM-MEA.9-12.1** Comprender los atributos medibles de los objetos y de las unidades, sistemas y procesos de medición.
- NM-MEA.9-12.2** Aplicar técnicas apropiadas, herramientas y fórmulas para determinar las medidas.
- NM-DATA.9-12.1** Formular preguntas que pueden abordarse con datos y recopilar, organizar y visualizar datos relevantes para contestar.
- NM-DATA.9-12.2** Seleccionar y utilizar los métodos estadísticos apropiados para analizar los datos.
- NM-PROB.PK-12.1** Construir nuevos conocimientos matemáticos a través de la resolución de problemas.
- NM-PROB.PK-12.2** Resolver problemas que surgen en las matemáticas y en otros contextos.
- NM-PROB.PK-12.3** Aplicar y adaptar una variedad de estrategias apropiadas para resolver problemas.
- NM-PROB.PK-12.4** Monitorear y reflexionar en el proceso de solución de problemas matemáticos.
- NM-REA.PK-12.1** Reconocer el razonamiento y la prueba como aspectos fundamentales de las matemáticas.
- NM-REA.PK-12.2** Hacer e investigar conjjeturas matemáticas.
- NM-REA.PK-12.3** Desarrollar y evaluar argumentos y demostraciones matemáticas.
- NM-REA.PK-12.4** Seleccionar y utilizar varios tipos de razonamiento y métodos de prueba.
- NM-COMM.PK-12.1** Organizar y consolidar su pensamiento matemático a través de la comunicación.
- NM-COMM.PK-12.2** Comunicar su pensamiento matemático con coherencia y claridad a sus compañeros, maestros y a otras personas.
- NM-COMM.PK-12.3** Analizar y evaluar el pensamiento matemático y estrategias de otros.
- NM-COMM.PK-12.4** Utilizar el lenguaje de las matemáticas para expresar ideas matemáticas con precisión.
- NM-CONN.PK-12.1** Reconocer y utilizar conexiones entre ideas matemáticas.
- NM-CONN.PK-12.2** Comprender cómo las ideas matemáticas se interconectan y se construyen el uno al otro para producir un todo coherente.
- NM-CONN.PK-12.3** Reconocer y aplicar las matemáticas en contextos fuera de las matemáticas.
- NM-REP.PK-12.1** Crear y usar representaciones para organizar, registrar y comunicar ideas matemáticas.
- NM-REP.PK-12.2** Seleccionar, aplicar y traducir entre representaciones matemáticas para resolver problemas.
- NM-REP.PK-12.3** Usar representaciones para modelar e interpretar los fenómenos sociales, físicos y matemáticos.

**The US National Council of Teachers of Mathematics Standards** referenciado desde

[www.nctm.org/Standards-and-Positions/Principles-and-Standards/](http://www.nctm.org/Standards-and-Positions/Principles-and-Standards/)

Se puede adquirir una versión electrónica de *Principles and Standards for School Mathematics*, y también ejemplares impresos, a través del sitio web de NCTM, [www.nctm.org](http://www.nctm.org).

<b>Contenido</b>	<b>Expectativas de Logro</b>	<b>Actividades</b>
<b>Unidad I: Probabilidad y reglas de conteo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Probabilidad condicional</li> <li>Escenarios apropiados para utilizar las reglas de combinación y permutación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Encontrar la probabilidad condicional de un evento.</li> <li>Encontrar el número total de resultados en una secuencia de eventos, mediante la regla fundamental de conteo.</li> <li>Encontrar el número de formas en las que <math>r</math> objetos pueden ser seleccionados a partir de <math>n</math> objetos, utilizando la regla de permutación.</li> <li>Encontrar el número de formas en las que <math>r</math> objetos pueden ser seleccionados a partir de <math>n</math> objetos sin tener en cuenta el orden, utilizando la regla de combinación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los estudiantes investigan las aplicaciones del mundo real de [insertar contenido tema] y publican sus resultados en forma escrita o visual</li> <li>Los estudiantes participan en las actividades de clase en [insertar contenido tema] que ayudan a ilustrar los conceptos de una manera práctica</li> </ul>
<b>Unidad II: Distribuciones de probabilidad discreta</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Comprender variables aleatorias</li> <li>Técnicas para variables aleatorias discretas para medir el centro y distribución</li> <li>Técnicas de probabilidad para distribuciones binomial</li> <li>Técnicas para distribución binomial para medir el centro y distribución</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Construir una distribución de probabilidad para una variable aleatoria.</li> <li>Encontrar la media, diferencia, desviación estándar y el valor esperado de una variable aleatoria discreta.</li> <li>Encontrar la probabilidad exacta para <math>X</math> éxitos en <math>n</math> ensayos de un experimento binomial.</li> <li>Encontrar la media, diferencia y desviación estándar para las variables de una distribución binomial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los estudiantes investigan las aplicaciones del mundo real de [insertar contenido tema] y publican sus resultados en forma escrita o visual</li> <li>Los estudiantes participan en las actividades de clase en [insertar contenido tema] que ayudan a ilustrar los conceptos de una manera práctica</li> </ul>
<b>Unidad III: La distribución normal</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modelo normal</li> <li>Cómo debe lucir un histograma para que un modelo normal sea útil</li> <li>Encontrando diferentes áreas bajo la curva de un modelo normal</li> <li>Definición de desviación estándar</li> <li>Cómo los modelos normales ayudan a encontrar las probabilidades de variables binomial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar las propiedades de una distribución normal.</li> <li>Encontrar el área bajo la distribución normal estándar, dados distintos valores de <math>z</math>.</li> <li>Encontrar la probabilidad para una variable distribuida normalmente al transformarla en una variable normal estándar.</li> <li>Buscar valores de datos específicos para porcentajes dados, utilizando la distribución normal estándar.</li> <li>Usar la aproximación normal para calcular las probabilidades de una variable binomial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los estudiantes investigan las aplicaciones del mundo real de [insertar contenido tema] y publican sus resultados en forma escrita o visual</li> <li>Los estudiantes participan en las actividades de clase en [insertar contenido tema] que ayudan a ilustrar los conceptos de una manera práctica</li> </ul>
<b>Unidad IV: Correlación y regresión</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Asociaciones entre variables cuantitativas</li> <li>Asociaciones en términos de dirección, forma y fuerza</li> <li>Cómo utilizar la correlación para cuantificar la fuerza de una asociación lineal</li> <li>Cómo encontrar la ecuación de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dibujar un gráfico de dispersión para un conjunto de pares ordenados.</li> <li>Calcular el coeficiente de correlación.</li> <li>Calcular la ecuación de la línea de regresión.</li> <li>Calcular el coeficiente de determinación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los estudiantes investigan las aplicaciones del mundo real de [insertar contenido tema] y publican sus resultados en forma escrita o visual</li> <li>Los estudiantes participan en las actividades de clase en [insertar contenido tema] que ayudan a ilustrar los conceptos de una manera práctica</li> </ul>

una línea de regresión <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilidad de los modelos de regresión</li> <li>• Peligros de la extrapolación procedente de un conjunto de datos dados</li> </ul>		
<b>Unidad V: Recopilación y análisis de datos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferencias entre los estudios observacionales y experimentales</li> <li>• Mal uso de las estadísticas y qué puede hacerse para evitarlo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los cuatro tipos de técnicas de muestreo.</li> <li>• Explicar la diferencia entre un estudio observacional y un estudio experimental.</li> <li>• Explicar cómo la estadística puede ser usada y mal usada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes investigan las aplicaciones del mundo real de [insertar contenido tema] y publican sus resultados en forma escrita o visual</li> <li>• Los estudiantes participan en las actividades de clase en [insertar contenido tema] que ayudan a ilustrar los conceptos de una manera práctica</li> </ul>

## Formas de Evaluación Sugeridas:

### Pruebas acumulativas

Una herramienta de evaluación que se utiliza para medir el logro de un estudiante en todas las áreas estudiadas desde el inicio del bimestre o semestre. Ejemplos de estos pueden ser examen de una unidad, examen de un tema o tópico, o examen del bimestre o de un período.

### Portafolios

Una recopilación de trabajos de los estudiantes que representan actividades y logros.

### Pruebas

Un breve examen o conjunto de preguntas sobre un tema de estudio en particular utilizado por el docente para evaluar los conocimientos del estudiante.

### Autoevaluación

Evaluación de uno mismo, de la capacidad, participación, actitudes o el rendimiento.

### Examen

Una herramienta de evaluación que se utiliza para medir el logro de los estudiantes en materias de estudio, que incluye la capacidad para completar determinadas tareas, demostrar el dominio de una habilidad, o demostrar el conocimiento de una área de contenido. El contenido de este, por lo general abarca un tema completo de estudio o un capítulo.

## Recursos:

### Recursos en Línea:

<http://illuminations.nctm.org/>  
[www.youtube.com](http://www.youtube.com)  
[www.khanacademy.org](http://www.khanacademy.org)  
[www.worldofstatistics.org](http://www.worldofstatistics.org)  
[www.statsci.org](http://www.statsci.org)  
[www.amstat.org](http://www.amstat.org)

### Otros:

Subscription: [www.desmos.com](http://www.desmos.com)

### Bibliografía:

Academia Los Pinares. *Programa curricular*. Tegucigalpa: Academia Los Pinares, n.d. Impreso.

Bluman, Allan. *Elementary Statistics: A Step by Step Approach*. New York: McGraw Hill, 2012. Impreso.

Bock, David. E., Paul Velleman, y Richard D. De Veaux. *Stats: Modeling the World*. Boston: Pearson Education, 2010. Impreso.

Honduras. Secretaría de Educación. Sub Secretaría Técnico Pedagógica. Unidad de Educación Media. *Bachillerato en Ciencias y Humanidades (BCH): Programas curriculares, undécimo grado, I semestre*. Tegucigalpa M.D.C: n.p., 2014. Impreso.

NCTM National Council of Teachers of Mathematics. National Council of Teachers of Mathematics, 2015. Web. 1 Oct. 2015. <www.nctm.org>.

"Principles and Standards." NCTM National Council of Teachers of Mathematics. n.p., 2015. Web. 1 Oct. 2015. <http://www.nctm.org/Standards-and-Positions/Principles-and-Standards/>.

# Matemáticas I: Geometría y Lógica Simbólica I

**Año al que pertenece:** Décimo grado

**Períodos semanales:** 5 períodos

La Geometría y Lógica Simbólica I es la primera de un curso de dos partes. El curso presenta el estudio de la lógica simbólica como una herramienta esencial en el desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes, lo que refuerza su capacidad de análisis de argumentos presentados.

A través del desarrollo de este curso el estudiante será capaz de distinguir qué expresiones hechas usando el lenguaje ordinario son proposiciones y cuáles no, considerando las expresiones simples y compuestas, junto con sus respectivas tablas de verdad y la identificación de las propiedades de conectividad y sus implicaciones, entre las cuales se encuentran las diferentes leyes de inferencia, a fin de desarrollar un razonamiento lógico matemáticamente justificable. Este curso cubre las siguientes unidades de enseñanza: Lógica Simbólica: Unidad I: Proposiciones simples y compuestas, Unidad II: Reglas de inferencia, Geometría: Unidad I: Líneas y ángulos, Unidad II: Triángulos.

## Estándares:

### Congruencia

Experimento con transformaciones en el plano

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.A.1** Conocer las definiciones precisas de ángulo, círculo, la línea perpendicular, paralela y segmento de línea, basado en las nociones indefinidas de punto, línea, distancia a lo largo de una línea, y la distancia alrededor de un arco circular.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.A.2** Representar las transformaciones en el plano utilizando, por ejemplo, transparencias y software de geometría; describir transformaciones como las funciones que toman los puntos en el plano como entradas y dar otros puntos como salidas. Comparar las transformaciones que preservan el ángulo y la distancia a aquellos que no lo son (por ejemplo, la traducción versus tramo horizontal).

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.A.3** Dado un rectángulo, un paralelogramo, trapecio, o polígono regular, describir las rotaciones y reflexiones que lo llevan en sí misma.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.A.4** Elaborar definiciones de rotaciones, reflejos y traducciones en términos de ángulos, círculos, líneas perpendiculares, líneas paralelas y los segmentos de línea.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.A.5** Dada una figura geométrica y una rotación, reflexión o traducción, dibujar la figura transformada mediante, por ejemplo, papel milimetrado, papel de calco, o software de geometría. Especificar una secuencia de transformaciones que llevarán una cifra dada en otro.

Comprender la congruencia en términos de movimientos rígidos

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.B.6** Utilice descripciones geométricas de movimientos rígidos para transformar las figuras y predecir el efecto de un determinado movimiento rígido de una determinada figura; dado dos figuras, usar la definición de congruencia en términos de movimientos rígidos para decidir si son congruentes.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.B.7** Usar la definición de congruencia en términos de movimientos rígidos para demostrar que dos triángulos son congruentes si y sólo si correspondientes pares de lados correspondientes y los correspondientes pares de ángulos son congruentes.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.B.8** Explicar cómo los criterios de congruencia de triángulos (ASA, SAS y SSS) se derivan de la definición de congruencia en términos de movimientos rígidos.

Demostrar teoremas geométricos

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.C.9** Demostrar teoremas sobre las líneas y ángulos. Teoremas incluyen: ángulos verticales

son congruentes; cuando una transversal cruza líneas paralelas, los ángulos alternos internos son congruentes y los ángulos correspondientes son congruentes; los puntos de una bisectriz perpendicular de un segmento de línea son exactamente aquellos equidistante de los extremos del segmento.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.C.10** Demostrar teoremas sobre triángulos. Teoremas incluyen: medidas de los ángulos interiores de un triángulo suman a  $180^\circ$ ; ángulos de la base de triángulos isósceles son congruentes; el segmento que une los puntos medios de dos lados de un triángulo es paralelo al tercer lado y la mitad de la longitud; las medianas de un triángulo se reúnen en un punto.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.C.11** Demostrar teoremas sobre paralelogramos. Teoremas incluyen: lados opuestos son congruentes, ángulos opuestos son congruentes, las diagonales de un paralelogramo bisecan mutuamente y, a la inversa, los rectángulos son paralelogramos con diagonales congruentes.

Realizar construcciones geométricas

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.D.12** Realizar construcciones geométricas formales con una variedad de herramientas y métodos (compás y una regla, cuerdas, dispositivos reflectantes, papel plegado geométrico dinámico, software, etc.). Copiar un segmento; copiar un ángulo; bisectriz de un segmento, bisectriz de un ángulo; la construcción de líneas perpendiculares, incluida la bisectriz perpendicular de un segmento de línea; y la construcción de una línea paralela a una recta que pasa por un punto determinado no en la línea.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.D.13** Construir un triángulo equilátero, un cuadrado y un hexágono regular inscrito en un círculo.

**The Common Core Mathematics Standards** para Matemáticas

[www.corestandards.org/Math](http://www.corestandards.org/Math)

**BCH.SL.1** Traducir expresiones utilizadas en el lenguaje común en lenguaje matemático y viceversa.

**BCH.SL.2** Conocer las propiedades de proposiciones simples y compuestas con diferentes tipos de conexiones y utilizarlos para simplificar las proposiciones compuestas.

**BCH.SL.3** Usar reglas de inferencia para realizar simples deducciones en un contexto problemático.

**BCH.SL.4** Aprender las reglas de inferencia lógica, a fin de utilizarlas para la solución de los problemas propuestos.

**BCH.SL.5** Comprender tablas de verdad de las expresiones simples y compuestas con diferentes tipos de conexiones.

**Las Competencias de Lógica Simbólica** tomadas de

*Bachillerato en Ciencias y Humanidades (BCH): Programas curriculares, undécimo grado, I semestre*

Contenido	Expectativas de Logro	Actividades
<b>Lógica Simbólica</b>		
<b>Unidad I: Proposiciones simples y compuestas</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Definir proposiciones simples y compuestas</li><li>• Diferenciar las proposiciones simples de las proposiciones compuestas</li><li>• Clasificar los diferentes tipos de proposiciones</li><li>• Construir proposiciones simples y compuestas</li><li>• Traducir expresiones verbales en lenguaje matemático</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Definir Lógica, lógica matemática y proposiciones.</li><li>• Clasificar las proposiciones.</li><li>• Enumerar conexiones lógicas (negación, conjunción, disyunción inclusivas y exclusivas, condicional bicondicional), identificar las funciones y el uso de las conexiones lógicas.</li><li>• Traducir el lenguaje natural en lenguaje matemático.</li><li>• Aplicar las propiedades algebraicas básicas en la conjunción y disyunción de proposiciones.<ul style="list-style-type: none"><li>- Comutativa</li><li>- Asociativa</li><li>- Distributiva</li><li>- Identidad</li></ul></li><li>• Aplicar temas aprendidos a situaciones de la vida real.</li><li>• Mostrar interés en la representación matemática de las proposiciones.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describir por escrito la pertinencia de la lógica matemática</li><li>• Identificar y clasificar proposiciones simples y compuestas</li><li>• Utilizar el lenguaje matemático para expresar declaraciones representados en lenguaje verbal y viceversa</li><li>• Analizar las expresiones matemáticas y formular conclusiones acerca de ellas</li></ul>
<b>Unidad II: Reglas de inferencia</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Analizar la aplicabilidad de <i>modus ponens</i>.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Leer e informar sobre razonamiento representados en</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Modus ponens</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición y función del <i>modus ponens</i></li> <li>- Representación matemática y verbal de premisas</li> <li>- Demostración de proposiciones a partir de dos o más premisas           <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Mostrar interés en la representación matemática de las proposiciones</li> <li>◦ Capacidad de reflexión y análisis</li> <li>◦ Valorar la demostración como un proceso confiable en la verificación de premisas</li> </ul> </li> <li>• Regla de doble negación           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición y aplicación de la regla de la doble negación</li> <li>- Demostración, haciendo uso de las reglas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <i>Modus ponens</i></li> <li>◦ Doble negación</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• <i>Modus tollens</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición y función del <i>modus tollens</i></li> <li>- Representación matemática y verbal de premisas</li> <li>- Demostración de proposiciones a partir de dos o más premisas               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Mostrar interés en la representación matemática de las proposiciones</li> <li>◦ Capacidad de reflexión y análisis</li> <li>◦ Valorar la demostración como un proceso confiable en la verificación de premisas</li> </ul> </li> <li>- Demostración de proposiciones por aplicación de las normas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <i>Modus tollens</i></li> <li>◦ Doble negación</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deducir la conclusión de premisas a través de una sucesión de razonamientos elementales básicos utilizando <i>modus ponens</i>.</li> <li>• Describir la aplicabilidad de la regla de la doble negación.</li> <li>• Aplicar la regla de la doble negación para deducir la conclusión de premisas a través de una sucesión de razonamientos elementales básicos.</li> <li>• Analizar la aplicabilidad de <i>modus tollens</i>.</li> <li>• Deducir la conclusión de premisas a través de una sucesión de razonamientos elementales básicos utilizando <i>modus tollens</i>.</li> </ul>	<p>forma matemática</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir por escrito u oralmente, las reglas de <i>modus ponens</i>, doble negación y <i>modus tollens</i></li> <li>• Interpretar el razonamiento del lenguaje oral representado en forma matemática</li> <li>• Construir premisas en lenguaje matemático y verbal</li> <li>• Realizar pruebas utilizando el <i>modus ponens</i> y la regla de la doble negación</li> <li>• Realizar demostraciones conjuntamente mediante reglas de inferencia</li> </ul>
--	--	--

## Geometría

<b>Unidad I: Líneas y ángulos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puntos, líneas, planos y ángulos</li> <li>• La distancia y el punto medio</li> <li>• Líneas paralelas y perpendiculares</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar puntos, líneas, planos.</li> <li>• Comprender los términos: colineal, coplanar e intersección.</li> <li>• Definir rayo, segmento, punto terminal, congruencia y el punto medio.</li> <li>• Identificar y clasificar ángulos.</li> <li>• Definir líneas paralelas y perpendiculares.</li> <li>• Analizar la relación de los ángulos formados por líneas paralelas y una transversal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Localizar puntos colineales y coplanoarios en un plano</li> <li>• Medir ángulos mediante un transportador</li> <li>• Resolver problemas algebraicos utilizando propiedades de los ángulos alternos internos, ángulos consecutivos, correspondientes</li> </ul>
<b>Unidad II: Triángulos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación de triángulos</li> <li>• Prueba de congruencia SSS, SAS, ASA, AAS</li> <li>• Mediana, altura y bisectriz de un</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar el concepto de congruencia, y determinar congruencia de triángulos.</li> <li>• Identificar los elementos de un triángulo y explicar el concepto de proporción en triángulos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar los teoremas de semejanza AA, SAS, el SSS para demostrar la similitud entre dos triángulos</li> <li>• Dibujar con regla y compás y calcular medianas y alturas de un triángulo</li> </ul>

<p>triángulo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desigualdad, semejanza y proporciones de un triángulo</li> <li>• Triángulos y trigonometría</li> <li>• Triángulos rectos</li> <li>• Media geométrica</li> </ul>	<p>semejantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar polígonos similares razones y usar el radio y las proporciones para resolver problemas.</li> <li>• Resolver problemas utilizando la media geométrica y Teorema Pitágoras y su recíproco.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver problemas usando triángulos semejantes</li> <li>• Resolver problemas de aplicación usando el Teorema de Pitágoras y trigonometría</li> </ul>
---	---	--

## Formas de Evaluación Sugeridas:

### Pruebas acumulativas

Una herramienta de evaluación que se utiliza para medir el logro de un estudiante en todas las áreas estudiadas desde el inicio del bimestre o semestre. Ejemplos de estos pueden ser examen de una unidad, examen de un tema o tópico, o examen del bimestre o de un período.

### Portafolios

Una recopilación de trabajos de los estudiantes que representan actividades y logros.

### Pruebas

Un breve examen o conjunto de preguntas sobre un tema de estudio en particular utilizado por el docente para evaluar los conocimientos del estudiante.

### Autoevaluación

Evaluación de uno mismo, de la capacidad, participación, actitudes o el rendimiento.

### Examen

Una herramienta de evaluación que se utiliza para medir el logro de los estudiantes en materias de estudio, que incluye la capacidad para completar determinadas tareas, demostrar el dominio de una habilidad, o demostrar el conocimiento de una área de contenido. El contenido de este, por lo general abarca un tema completo de estudio o un capítulo.

## Recursos:

### Recursos en línea:

[www.youtube.com](http://www.youtube.com)  
[www.twig-world.com](http://www.twig-world.com)  
<http://ed.ted.com>  
[www.khanacademy.org](http://www.khanacademy.org)  
[www.educationworld.com](http://www.educationworld.com)  
[www.mathforum.org/sketchup](http://www.mathforum.org/sketchup)

### Otros:

Calculadora científica  
 Suscripción: [www.nctm.org](http://www.nctm.org)  
 KUTA Math Generator Software

### Referencia:

*Compañero básico común: Las normas decodificado, Grados 9-12: Lo que dicen, qué significan, Cómo enseñarles Núcleo común matemáticas de un PLC en el trabajo TM, High School*  
*El núcleo común de enseñanza con actividades prácticas de Estándares de Matemáticas, Grados 9-12*

### Bibliografía:

Academia Los Pinares. *Programa curricular*. Tegucigalpa: Academia Los Pinares, n.d. Impreso.

Bass, Laurie E. *Prentice Hall Math: Geometry*. Prentice Hall, 2007. Impreso.

Boole, George. *El análisis matemático de la lógica*. Catedra, 1984. Impreso.

Burgos, Alfonso. *Iniciación a la lógica matemática*. 3<sup>a</sup> ed. Selecciones científicas, 1975. Impreso.

Couturat, Louis. *El álgebra de la lógica*. Madrid: Tecnos, 1976. Impreso.

Crossley, John N. *¿Qué es la lógica Matemática?* n.p., 1983. Impreso.

Holt, Rinehart and Winston. *Holt Geometry*. Rinehart and Winston Holt, 2007. Impreso.

Honduras. Secretaría de Educación. Sub Secretaría de Asuntos Técnico Pedagógicos. *Planes y programas de estudio de educación media, primer año, "Bachillerato en Ciencias y Humanidades"*. Tegucigalpa M.D.C: n.p., 2013. Impreso.

Honduras. Secretaría de Educación. Sub Secretaría Técnico Pedagógica. Unidad de Educación Media. *Bachillerato en Ciencias y Humanidades (BCH): Programas curriculares, undécimo grado, I semestre*. Tegucigalpa M.D.C: n.p., 2014. Impreso.

International School of Tegucigalpa. *Programa curricular*. Tegucigalpa: International School of Tegucigalpa, n.d. Impreso.

Larson, Ron, et al. *Geometry*. McDougal Littell, 2003. Impreso.

“Mathematics Standards.” *Common Core, State Standards Initiative*. n.p., 2015. Web. 22 Sept. 2015.  
<[www.corestandards.org/Math](http://www.corestandards.org/Math)>.

Nidditch, P.H. *El desarrollo de la lógica matemática*. n.p., 1980. Impreso.

Stern, Nancy B. *Diagrama de flujo: Manual de lógica para computadoras*. México D.F.: Limusa, 1990. Impreso.

Zubieta Russi, Gonzalo. *Manual de lógica para estudiantes de matemática*. n.p., 1977. Impreso.

# Matemáticas II: Geometría y Lógica Simbólica II

**Año al que pertenece:** Décimo grado

**Períodos semanales:** 5 períodos

La Geometría y Lógica Simbólica II es la segunda de un curso de dos partes. El curso presenta el estudio de la lógica simbólica como una herramienta esencial en el desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes, lo que refuerza su capacidad de análisis de argumentos presentados.

A través del desarrollo de este curso el estudiante será capaz de distinguir qué expresiones hechas usando el lenguaje ordinario son proposiciones y cuáles no, considerando las expresiones simples y compuestas, junto con sus respectivas tablas de verdad y la identificación de las propiedades de conectividad y sus implicaciones, entre las cuales se encuentran las diferentes leyes de inferencia, a fin de desarrollar un razonamiento lógico matemáticamente justificable. Este curso cubre las siguientes unidades de enseñanza: Lógica Simbólica: Unidad I: Tablas de verdad y propiedades Geometría: Unidad I: Cuadriláteros, Unidad II: Círculos, Unidad III: Área y volumen.

## Estándares:

### Congruencia

Experimento con transformaciones en el plano

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.A.1** Conocer las definiciones precisas de ángulo, círculo, la línea perpendicular, paralela y segmento de línea, basado en las nociones indefinidas de punto, línea, distancia a lo largo de una línea, y la distancia alrededor de un arco circular.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.A.2** Representar las transformaciones en el plano utilizando, por ejemplo, transparencias y software de geometría; describir transformaciones como las funciones que toman los puntos en el plano como entradas y dar otros puntos como salidas. Comparar las transformaciones que preservan el ángulo y la distancia a aquellos que no lo son (por ejemplo, la traducción versus tramo horizontal).

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.A.3** Dado un rectángulo, un paralelogramo, trapecio, o polígono regular, describir las rotaciones y reflexiones que lo llevan en sí misma.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.A.4** Elaborar definiciones de rotaciones, reflejos y traducciones en términos de ángulos, círculos, líneas perpendiculares, líneas paralelas y los segmentos de línea.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.A.5** Dada una figura geométrica y una rotación, reflexión o traducción, dibujar la figura transformada mediante, por ejemplo, papel milimetrado, papel de calco, o software de geometría. Especificar una secuencia de transformaciones que llevarán una cifra dada en otro.

Comprender la congruencia en términos de movimientos rígidos

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.B.6** Utilice descripciones geométricas de movimientos rígidos para transformar las figuras y predecir el efecto de un determinado movimiento rígido de una determinada figura; dado dos figuras, usar la definición de congruencia en términos de movimientos rígidos para decidir si son congruentes.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.B.7** Usar la definición de congruencia en términos de movimientos rígidos para demostrar que dos triángulos son congruentes si y sólo si correspondientes pares de lados correspondientes y los correspondientes pares de ángulos son congruentes.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.B.8** Explicar cómo los criterios de congruencia de triángulos (ASA, SAS y SSS) se derivan de la definición de congruencia en términos de movimientos rígidos.

Demostrar teoremas geométricos

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.C.9** Demostrar teoremas sobre las líneas y ángulos. Teoremas incluyen: ángulos verticales son congruentes; cuando una transversal cruza líneas paralelas, los ángulos alternos internos son congruentes y los ángulos correspondientes son congruentes; los puntos de una bisectriz perpendicular de un segmento de línea son exactamente aquellos equidistantes de los extremos del segmento.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.C.10** Demostrar teoremas sobre triángulos. Teoremas incluyen: medidas de los ángulos interiores de un triángulo suma a 180°; ángulos de la base de triángulos isósceles son congruentes; el segmento que une los puntos medios de dos lados de un triángulo es paralelo al tercer lado y la mitad de la longitud; las medianas de un triángulo se reúnen en un punto.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.C.11** Demostrar teoremas sobre paralelogramos. Teoremas incluyen: lados opuestos son congruentes, ángulos opuestos son congruentes, las diagonales de un paralelogramo bisecan mutuamente y, a la inversa, los rectángulos son paralelogramos con diagonales congruentes.

Realizar construcciones geométricas

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.D.12** Realizar construcciones geométricas formales con una variedad de herramientas y métodos (compás y una regla, cuerdas, dispositivos reflectantes, papel plegado geométrico dinámico, software, etc.). Copiar un segmento; copiar un ángulo; bisectriz de un segmento, bisectriz de un ángulo; la construcción de líneas perpendiculares, incluida la bisectriz perpendicular de un segmento de línea; y la construcción de una línea paralela a una recta que pasa por un punto determinado no en la línea.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.D.13** Construir un triángulo equilátero, un cuadrado y un hexágono regular inscrito en un círculo.

### **Similitud, ángulo recto, triángulos y trigonometría**

Entender la similitud en términos de transformaciones de similitud

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.SRT.A.1** Verificar experimentalmente las propiedades de dilataciones dada por un centro y un factor de escala.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.SRT.A.1.A** La dilatación toma una línea que no pasa a través del centro de la dilatación de una línea paralela, y deja una línea que pasa por el centro invariable.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.SRT.A.1.B** La dilatación de un segmento de línea es más largo o más corto en la relación dada por el factor de escala.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.SRT.A.2** Dado dos figuras, utilizar la definición de similitud en términos de transformaciones de similitud para decidir si son similares; explique mediante transformaciones de similitud el significado de semejanza de triángulos como la igualdad de todos los correspondientes pares de ángulos y la proporcionalidad de la totalidad de los correspondientes pares de lados.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.SRT.A.3** Utilizar las propiedades de las transformaciones de similitud para establecer el criterio de AA por dos triángulos a ser similar.

Probar teoremas que implican similitud

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.SRT.B.4** Probar teoremas sobre triángulos. Los teoremas incluyen: una línea paralela a uno de los lados de un triángulo divide proporcionalmente a los otros dos, y viceversa; el teorema de Pitágoras demostrado usando similitud de triángulo.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.SRT.B.5** Utilizar los criterios de similitud y congruencia de triángulos para resolver problemas y para demostrar las relaciones de las figuras geométricas.

Definir coeficientes trigonométricos y resolver problemas que involucran triángulo rectángulo

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.SRT.C.6** Entender que por su similitud, los coeficientes laterales de triángulos rectángulos son propiedades de los ángulos del triángulo, lo que conduce a definiciones de proporciones trigonométricas para ángulos agudos.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.SRT.C.7** Explicar y utilizar la relación entre el seno y el coseno de ángulos complementarios.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.SRT.C.8** Utilizar coeficientes trigonométricos y el Teorema de Pitágoras para resolver problemas aplicados en triángulos.\*

Aplicar trigonometría en triángulos en general

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.SRT.D.9** (+) Derivar la fórmula  $A = 1/2 ab \sin(C)$  para el área de un triángulo, trazando una línea auxiliar desde un vértice perpendicular al lado opuesto.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.SRT.D.10** (+) Demostrar que las leyes de senos y cosenos y utilizarlos para resolver problemas.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.SRT.D.11** (+) Entender y aplicar la Ley de Senos, y la Ley de Cosenos para encontrar mediciones desconocido en triángulos rectángulos y otros (por ejemplo, surveying problems, fuerzas resultante).

## Círculos

Comprender y aplicar los teoremas sobre círculos

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.C.A.1** Demostrar que todos los círculos son similares.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.C.A.2** Identificar y describir las relaciones entre inscritos, radios, ángulos y acordes. *Incluir la relación entre ángulo central, inscrito y circunscrito; ángulos inscrito en un diámetro son ángulos rectos; el radio de un círculo es perpendicular a la tangente donde intersecta el radio del círculo.*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.C.A.3** Construir el inscrito y circunscrito a círculos de un triángulo, y demostrar propiedades de los ángulos de un cuadrilátero inscrito en un círculo.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.C.A.4** (+) Construir una recta tangente de un punto situado fuera de un determinado círculo al círculo.

Encontrar las longitudes de arco y áreas de sectores de círculos

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.C.B.5** Derivar utilizando similitud el hecho de que la longitud del arco interceptado por un ángulo es proporcional al radio, y definir la medida de radianes del ángulo como la constante de proporcionalidad; derivar la fórmula para el área de un sector.

## Expresando las propiedades geométricas con ecuaciones

Traducir entre la descripción geométrica y la ecuación de una sección cónica

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.GPE.A.1** Derivar la ecuación de un círculo de centro y radio dada usando el Teorema de Pitágoras; completar el cuadrado para encontrar el centro y el radio de un círculo dado por una ecuación.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.GPE.A.2** Derivar la ecuación de una parábola dada un foco y directriz.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.GPE.A.3** (+) Derivar las ecuaciones de elipses e hipérbolas dados los focos, utilizando el hecho de que la suma o la diferencia de distancias desde los focos es constante.

Utilizar coordenadas para demostrar teoremas geométricos simples algebraicamente

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.GPE.B.4** Utilizar coordenadas para demostrar teoremas geométricos simples algebraicamente. *Por ejemplo, probar o refutar que una figura definida por cuatro puntos dados en el plano de coordenadas es un rectángulo; probar o refutar que el punto  $(1, 3\sqrt{3})$  se encuentra en el círculo centrado en el origen y que contiene el punto  $(0, 2)$ .*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.GPE.B.5** Probar el criterio de la pendiente de líneas paralelas y perpendiculares y utilizarlos para resolver problemas geométricos (por ejemplo, encontrar la ecuación de una línea paralela o perpendicular a una línea dada que pasa por un punto determinado).

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.GPE.B.6** Encontrar el punto en una línea dirigida segmento entre dos puntos dados que las particiones del segmento en una determinada proporción.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.GPE.B.7** Utilizar coordenadas para calcular perímetros de polígonos y áreas de triángulos y rectángulos, por ejemplo, utilizando la fórmula de distancia\*.

## Medición geométrica y dimensiones

Explicar las fórmulas de volumen y utilizarlos para resolver problemas

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.GMD.A.1** Dar un argumento informal para las fórmulas de la circunferencia de un círculo, el área de un círculo, el volumen de un cilindro, cono y pirámide. *Utilizar argumentos de disección, principio de Cavalieri , y argumentos informales limitados.*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.GMD.A.2** (+) Dar un argumento informal utilizando principio de Cavalieri de las fórmulas para el volumen de una esfera y otras figuras sólidas.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.GMD.A.3** Utilizar fórmulas de volumen para cilindros, pirámides, conos, esferas y para resolver problemas.\*

Visualizar relaciones entre objetos bidimensionales y tridimensionales

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.GMD.B.4** Identificar las formas de dos secciones transversales bidimensionales de objetos tridimensionales, e identificar objetos tridimensionales generados por rotaciones de objetos bidimensionales.

## Modelado con geometría

Aplicar conceptos geométricos en el modelo de situaciones

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.MG.A.1** Utilizar las formas geométricas, sus medidas y sus propiedades para describir objetos (por ejemplo, el modelado de un tronco de árbol o un torso humano como un cilindro)\*.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.MG.A.2** Aplicar conceptos de densidad basado en área y volumen en la modelización de situaciones (por ejemplo, personas por milla cuadrada, BTU por pie cúbico)\*.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.MG.A.3** Aplicar métodos geométricos para resolver problemas de diseño (por ejemplo, el diseño de un objeto o estructura para satisfacer las limitaciones físicas o minimizar costos; trabajando con los sistemas de redes tipográficas basadas en proporciones)\*.

- BCH.SL.1** Traducir expresiones utilizadas en el lenguaje común en lenguaje matemático y viceversa.
- BCH.SL.2** Conocer las propiedades de proposiciones simples y compuestas con diferentes tipos de conexiones y utilizarlos para simplificar las proposiciones compuestas.
- BCH.SL.3** Use reglas de inferencia para realizar simples deducciones en un contexto problemático.
- BCH.SL.4** Aprender las reglas de inferencia lógica, a fin de utilizarlas para la solución de los problemas propuestos.
- BCH.SL.5** Comprender tablas de verdad de las expresiones simples y compuestas con diferentes tipos de conexiones.

**Las Competencias de Lógica Simbólica** tomadas de  
*Bachillerato en Ciencias y Humanidades (BCH): Programas curriculares, undécimo grado, I semestre*

<b>Contenido</b>	<b>Expectativas de Logro</b>	<b>Actividades</b>
<b>Lógica Simbólica</b>		
<b>Unidad I: Tablas de verdad y propiedades</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tablas de verdad básica           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Construcción de tablas de verdad básica para los términos de enlace:               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Proposiciones simples:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tabla de negación</li> </ul> </li> <li>◦ Proposiciones: compuestas                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conjunción</li> <li>- Disyuntiva</li> <li>- Condicional</li> <li>- Bicondicional</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- Formulación de normas para encontrar el valor de verdad en las tablas básicas construidas</li> <li>- Desarrollar el pensamiento lógico</li> <li>- Valor de honestidad</li> </ul> </li> <li>• Tablas de verdad de proposiciones compuestas           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descripción del método para evaluar la validez de una inferencia (paso)</li> <li>- Construir tablas de verdad para la validación de un razonamiento basado en el número de proposiciones</li> <li>- Demostrar interés en la demostración de argumentos matemáticos</li> </ul> </li> <li>• Tautología de las tablas de verdad           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición de tautología, falacia y contradicciones</li> <li>- Implicación tautológica y equivalencia</li> <li>- Condición necesaria para el cumplimiento de la tautología en la demostración de razonamiento</li> <li>- Demostración de la validez o no validez de una inferencia</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción de tablas de la verdad.</li> <li>• Aplicar las reglas de las conexiones lógicas en la construcción de tablas de la verdad.</li> <li>• Analizar los valores verdaderos de las proposiciones simples que componen una tabla de la verdad.</li> <li>• Mostrar interés en la demostración de argumentos matemáticos.</li> <li>• Demostrar la validez de un razonamiento.</li> <li>• Analizar la tautología en pares de proposiciones a través de tablas de la verdad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construir tablas de verdad</li> <li>• Encontrar el valor de verdad a través de tablas</li> <li>• Probar la equivalencia entre las proposiciones siguiendo el método de elaboración de tablas de verdad</li> <li>• Determinar la tautología entre proposiciones</li> <li>• Demostrar la validez de una inferencia a través de la tautología en una implicación</li> </ul>
<b>Geometría</b>		
<b>Unidad I: Cuadriláteros</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ángulos de polígonos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer y aplicar las propiedades de los cuadriláteros para resolver problemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explorar las propiedades de los cuadriláteros utilizando un software dinámico como Cabri</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paralelogramos</li> <li>• Rectángulos</li> <li>• Diamantes y cuadrados</li> <li>• Trapezoides</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar la diferencia entre cada cuadrilátero.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar construcciones cuadrilaterales utilizando la computadora</li> </ul>
<b>Unidad II: Círculos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Círculos y circunferencia</li> <li>• Ángulos y arcos</li> <li>• Arcos y líneas</li> <li>• Ángulos registrados</li> <li>• Secantes, tangentes, y medición de ángulos</li> <li>• Segmentos especiales en un círculo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar partes de un círculo.</li> <li>• Encontrar mediciones de arcos y ángulos en un círculo.</li> <li>• Escribir la ecuación de una circunferencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer la diferencia entre círculo y circunferencia</li> <li>• Resolver problemas utilizando propiedades de círculos, tangentes, y secantes</li> <li>• Encontrar la ecuación de un círculo en el plano cartesiano</li> </ul>
<b>Unidad III: Área y volumen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Área de paralelogramos, triángulos, trapezoides, rombos, círculos, polígonos regulares y figuras irregulares</li> <li>• Las figuras en tres dimensiones</li> <li>• Área superficial de un prisma, el cilindro, la pirámide, cono y esfera</li> <li>• Volumen de prismas y cilindros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encontrar áreas de paralelogramos, triángulos, rombos, diamantes, trapezoides, círculos y polígonos regulares.</li> <li>• Buscar el área de formas irregulares.</li> <li>• Identificar y dibujar formas en tres dimensiones.</li> <li>• Encontrar el área de la superficie de una figura sólida.</li> <li>• Encontrar el volumen de figuras regulares sólidas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dada cierta información, buscar el área de paralelogramos, triángulos, diamantes, rombos, trapezoides, círculos y polígonos regulares</li> <li>• Construir figuras tridimensionales y calcular su superficie</li> <li>• Deducir la fórmula para calcular el volumen de prismas, pirámides, cilindros, conos, esferas y esferas</li> </ul>

## Formas de Evaluación Sugeridas:

### Pruebas acumulativas

Una herramienta de evaluación que se utiliza para medir el logro de un estudiante en todas las áreas estudiadas desde el inicio del bimestre o semestre. Ejemplos de estos pueden ser examen de una unidad, examen de un tema o tópico, o examen del bimestre o de un período.

### Portafolios

Una recopilación de trabajos de los estudiantes que representan actividades y logros.

### Pruebas

Un breve examen o conjunto de preguntas sobre un tema de estudio en particular utilizado por el docente para evaluar los conocimientos del estudiante.

### Autoevaluación

Evaluación de uno mismo, de la capacidad, participación, actitudes o el rendimiento.

### Examen

Una herramienta de evaluación que se utiliza para medir el logro de los estudiantes en materias de estudio, que incluye la capacidad para completar determinadas tareas, demostrar el dominio de una habilidad, o demostrar el conocimiento de una área de contenido. El contenido de este, por lo general abarca un tema completo de estudio o un capítulo.

## Recursos:

### Recursos en línea:

[www.youtube.com](http://www.youtube.com)  
[www.twig-world.com](http://www.twig-world.com)  
[http://ed.ted.com](http://http://ed.ted.com)  
[www.khanacademy.org](http://www.khanacademy.org)  
[www.educationworld.com](http://www.educationworld.com)  
[www.mathforum.org/sketchup](http://www.mathforum.org/sketchup)

### Otros:

Calculadora científica  
 Suscripción: [www.nctm.org](http://www.nctm.org)  
 KUTA Math Generator Software

**Referencia:**

*Common Core Companion: The Standards Decoded, Grades 9-12: What They Say, They Mean, How to Teach Them  
Common Core Mathematics in a PLC at Work TM, High School  
Teaching the Common Core Math Standards with Hands-On Activities, Grades 9-12*

**Bibliografía:**

Academia Los Pinares. *Programa curricular*. Tegucigalpa: Academia Los Pinares, n.d. Impreso.

Bass, Laurie E. *Prentice Hall Math: Geometry*. Prentice Hall, 2007. Impreso.

Boole, George. *El análisis matemático de la lógica*. Catedra, 1984. Impreso.

Burgos, Alfonso. *Iniciación a la lógica matemática*. 3<sup>a</sup> ed. Selecciones científicas, 1975. Impreso.

Couturat, Louis. *El álgebra de la lógica*. Madrid: Tecnos, 1976. Impreso.

Crossley, John N. *¿Qué es la lógica Matemática?* n.p., 1983. Impreso.

Holt, Rinehart y Winston. *Holt Geometry*. Rinehart y Winston Holt, 2007. Impreso.

Honduras. Secretaría de Educación. Sub Secretaría de Asuntos Técnico Pedagógicos. *Planes y programas de estudio de educación media, primer año, "Bachillerato en Ciencias y Humanidades"*. Tegucigalpa M.D.C: n.p., 2013. Impreso.

Honduras. Secretaría de Educación. Sub Secretaría Técnico Pedagógica. Unidad de Educación Media. *Bachillerato en Ciencias y Humanidades (BCH): Programas curriculares, undécimo grado, I semestre*. Tegucigalpa M.D.C: n.p., 2014. Impreso.

International School of Tegucigalpa. *Programa curricular*. Tegucigalpa: International School of Tegucigalpa, n.d. Impreso.

Larson, Ron, et al. *Geometry*. McDougal Littell, 2003. Impreso.

"Mathematics Standards." *Common Core, State Standards Initiative*. n.p., 2015. Web. 22 Sept. 2015.  
<[www.corestandards.org/Math](http://www.corestandards.org/Math)>.

Nidditch, P.H. *El desarrollo de la lógica matemática*. n.p., 1980. Impreso.

Stern, Nancy B. *Diagrama de flujo: Manual de lógica para computadoras*. México D.F.: Limusa, 1990. Impreso.

Zubieta Russi, Gonzalo. *Manual de lógica para estudiantes de matemática*. n.p., 1977. Impreso.

# Matemáticas III o Matemáticas V: Pre-Cálculo y Trigonometría I

**Año al que pertenece:** Undécimo grado/Duodécimo grado

**Períodos semanales:** 5 períodos

Esta es la primera de un curso de dos partes. Pre-Cálculo es el estudio de los conceptos y destrezas de razonamiento necesarias para resolver problemas utilizando múltiples habilidades manipulativas algebraicas. El contenido se centra en la relación de representaciones algebraicas y gráficas y provee a los estudiantes una comprensión de todas las familias de funciones, así como resolver ecuaciones y desigualdades para varias familias de funciones. Las áreas específicas de estudio de Pre-Cálculo y Trigonometría I incluyen: funciones y sus gráficos, potencia, polinomios y funciones racionales, funciones logarítmicas y exponenciales, trigonometría y trigonometría analítica. Este curso cubre las siguientes unidades de enseñanza: Unidad I: Funciones, Unidad II: Trigonometría.

## Estándares:

### Interpretando funciones

Interpretar las funciones que surgen en las aplicaciones en términos del contexto

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.IF.B.5** Relacionar el dominio de una función a su gráfico y, si aplica, de la relación cuantitativa que se describe.

Analizar funciones utilizando diferentes representaciones

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.IF.C.7** Graficar funciones expresadas simbólicamente y demostrar las principales características de la gráfica, manualmente en los casos más simples y el con el uso de la tecnología para los casos más complicados.\*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.IF.C.7.A** Graficar funciones lineales y cuadráticas y mostrar intercepciones, máximos y mínimos.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.SI.C.7.B** Graficar raíz cuadrada, raíz cúbica, y funciones definidas por secciones, incluyendo funciones “mayor entero” y funciones de valor absoluto.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.IF.C.7.C** Graficar funciones polinómicas, identificando ceros cuando sea factorizable, y mostrando el comportamiento final.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.IF.C.7.D** (+) Graficar funciones racionales, identificando ceros y asíntotas cuando sean factorizables, y mostrando el comportamiento final.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.IF.C.7.E** Graficar funciones logarítmicas y exponenciales, mostrando interceptos y comportamiento final y las funciones trigonométricas, mostrando período, eje de simetría, y amplitud.

### Construyendo funciones

Construir una función que modela una relación entre dos cantidades

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.A.1** Escribir una función que describa la relación entre dos cantidades.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.A.1.C** (+) Componer funciones.

Construir nuevas funciones a partir de funciones existentes

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.B.3** Identificar el efecto en el gráfico de sustituir  $f(x)$  por  $f(x) + K$ ,  $k f(x)$ ,  $f(kx)$  y  $f(x + K)$  para determinados valores de  $k$  (positivos y negativos); encontrar el valor de  $k$  dadas las gráficas. Experimentar con los casos e ilustrar una explicación de los efectos en el gráfico mediante la tecnología. Incluir el reconocimiento de las funciones pares e impares de sus gráficos y expresiones algebraicas para ellos.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.B.4** Encontrar funciones inversas.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.B.4.A** Resolver una ecuación de la forma  $f(x) = c$  para una función simple  $f$  que tiene una inversa y escribir una expresión para la inversa. Por ejemplo,  $f(x) = 2x^3$  o  $f(x) = (x+1)/(x-1)$  para  $x \neq 1$ .

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.B.4.B** (+) Verificar por composición que una función es la inversa de otra.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.B.4.C** (+) Leer valores de una función inversa de un gráfico o una tabla, dado que la función tiene una inversa.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.B.4.D** (+) Producir una función invertible desde una función no invertible restringiendo el dominio.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.B.5** (+) Entender la relación inversa entre exponentes y logaritmos y utilizar esta relación para resolver problemas que involucran logaritmos y exponentes.

### Funciones trigonométricas

Extender el dominio de las funciones trigonométricas utilizando círculo unitario

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.TF.A.1** Entender medidas de radian de un ángulo como la longitud del arco en el círculo unitario subtendido por el ángulo.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.TF.A.2** Explicar cómo el círculo unitario en el plano de coordenadas permite la extensión de las funciones trigonométricas para todos los números reales, interpretadas como medidas de radian de los ángulos giradas en sentido contrario a la dirección del reloj alrededor del círculo unitario.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.TF.A.3** (+) Utilizar triángulos especiales para determinar geométricamente los valores del seno, coseno, tangente a  $\pi/3$ ,  $\pi/4$  y  $\pi/6$ , y utilizar el círculo unitario para expresar los valores del seno, coseno y tangente de  $x$ ,  $\pi + x$  y  $2\pi - x$  en términos de sus valores para  $x$ , donde  $x$  es cualquier número real.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.TF.A.4** (+) Utilizar el círculo unitario para explicar la simetría (par e impar) y la periodicidad de las funciones trigonométricas.

Modelar fenómenos periódicos con funciones trigonométricas

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.TF.B.5** Elegir funciones trigonométricas para modelar fenómenos periódicos con amplitud, frecuencia y línea media especificados.\*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.TF.B.6** (+) Entender que restringir una función trigonométrica para un dominio en el que siempre está aumentando o siempre disminuyendo permite su inversa para ser construido.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.TF.B.7** (+) Usar funciones trigonométricas inversas para resolver ecuaciones trigonométricas que surgen en contextos de modelado; evaluar las soluciones utilizando la tecnología, e interpretarlos en términos del contexto\*.

**The Common Core Mathematics Standards** recuperados de

[www.corestandards.org/Math](http://www.corestandards.org/Math)

**NM-1.NUM.9-12.1** Entender números, formas de representar números, relaciones entre los números, y sistemas de números.

**NM-1.NUM.9-12.2** Comprender los significados de las operaciones y cómo se relacionan entre sí.

**NM-1.NUM.9-12.3** Calcular con fluidez y hacer estimaciones razonables.

**NM-2.ALG.9-12.1** Comprender los patrones, relaciones y funciones.

**NM-2.ALG.9-12.2** Representar y analizar situaciones y estructuras matemáticas usando símbolos algebraicos.

**NM-2.ALG.9-12.3** Usar símbolos matemáticos para representar y entender relaciones cuantitativas.

**NM-2.ALG.9-12.4** Analizar cambios en varios contextos.

**NM-3.GEO.9-12.1** Analizar características y propiedades de formas geométricas de dos y tres dimensiones y desarrollar argumentos matemáticos sobre relaciones geométricas.

**NM-3.GEO.9-12.2** Especificar ubicaciones y describir relaciones espaciales utilizando coordenadas geométricas y otros sistemas de representación.

**NM-3.GEO.9-12.3** Aplicar transformaciones y utilizar la simetría para analizar situaciones matemáticas.

**NM-3.GEO.9-12.4** Utilizar la visualización, el razonamiento espacial y modelado geométrico para resolver problemas.

**NM-4.MEA.9-12.1** Comprender los atributos mensurables de los objetos y de las unidades, sistemas y procesos de medición.

**NM-4.MEA.9-12.2** Aplicar técnicas apropiadas, herramientas y fórmulas para determinar las mediciones.

**NM-5.DATA.9-12.2** Seleccionar y utilizar los métodos estadísticos apropiados para analizar los datos.

**NM-6.PROB.PK-12.1** Construir nuevos conocimientos matemáticos a través de la resolución de problemas.

**NM-6.PROB.PK-12.2** Resolver problemas que surgen en las matemáticas y en otros contextos.

**NM-6.PROB.PK-12.3** Aplicar y adaptar una variedad de estrategias apropiadas para resolver problemas.

**NM-7.REA.PK-12.3** Seleccionar y utilizar varios tipos de razonamiento y los métodos de prueba.

**NM-9.CONN.PK-12.2** Comprender cómo las ideas matemáticas se construyen e interconectan una con otra para producir un todo coherente.

**NM-9.CONN.PK-12.3** Reconocer y aplicar las matemáticas en contextos fuera de las matemáticas.

**NM-10.REP. PK-12.1** Crear y usar representaciones para organizar, registrar y comunicar ideas matemáticas.

**NM-10.REP. PK-12.2** Seleccionar, aplicar y traducir entre representaciones matemáticas para resolver problemas a modelar e interpretar fenómenos sociales, físicos y matemáticos.

**NM-10.REP. PK-12.3** Utilizar representaciones para modelar e interpretar fenómenos sociales, físicos y matemáticos.

**The US National Council of Teachers of Mathematics Standards** referenciado desde

[www.nctm.org/Standards-and-Positions/Principles-and-Standards/](http://www.nctm.org/Standards-and-Positions/Principles-and-Standards/)

Se puede adquirir una versión electrónica de *Principles and Standards for School Mathematics*, y también ejemplares impresos, a través del sitio web de NCTM, [www.nctm.org](http://www.nctm.org).

Contenido	Expectativas de Logro	Actividades
<p><b>Unidad I: Funciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definir una función</li> <li>Prueba gráfica para saber si una ecuación es una función</li> <li>Dominio y gama: cómo encontrarlos y su importancia</li> <li>Cómo la gráfica de una función puede determinar los elementos clave de esa función</li> <li>La diferencia entre las funciones pares e impares</li> <li>Funciones continuas y discontinuas</li> <li>Cómo los límites se utilizan para analizar funciones</li> <li>¿Son las funciones crecientes y/o decrecientes?</li> <li>Encontrar un máximo y mínimo</li> <li>Características de funciones que pueden ayudarle a analizar situaciones del mundo real</li> <li>Características de las funciones madres principales</li> <li>Escribiendo ecuaciones y dibujando gráficos para las transformaciones simples de una función madre</li> <li>Cómo el entender las funciones madres y transformaciones le ayuda a representar ideas matemáticas y analizar situaciones del mundo real</li> <li>Combinar dos funciones madres para formar una nueva función</li> <li>Buscar dominios de funciones compuestas</li> <li>Una inversa</li> <li>Encontrar la inversa de una función</li> <li>Cómo la inversa de una función se utiliza para interpretar un suceso en el mundo real o resolver un problema</li> <li>Función de potencia</li> <li>Función radical</li> <li>Dibujar los gráficos de funciones polinómicas y las sugerencias que nos ayudan a saber qué aspecto tiene el gráfico</li> <li>Factorizar para encontrar ceros</li> <li>Ventajas de modelar situaciones del mundo real utilizando funciones polinomiales</li> <li>Las dos principales formas de dividir un polinomio por otro polinomio e interpretar el resultado</li> <li>Encontrando todos los ceros y los posibles ceros de una función polinómica</li> <li>La fórmula cuadrática</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describir los subconjuntos de números reales.</li> <li>Identificar y graficar funciones usando dominio y rango.</li> <li>Explorar las simetrías de gráficos, e identificar funciones pares e impares.</li> <li>Usar límites para determinar continuidad de una función, y aplicar el Teorema del Valor Medio para funciones continuas.</li> <li>Usar límites para describir el comportamiento final de las funciones.</li> <li>Calcular límites usando tablas.</li> <li>Identificar los tipos de discontinuidades (salto, infinito y removibles).</li> <li>Determinar los intervalos en los cuales las funciones se van incrementando, disminuyendo o son constantes.</li> <li>Determinar máximos y mínimos de funciones madres.</li> <li>Funciones madre: Identificar, graficar y describir funciones madres.</li> <li>Funciones seccionadas: Graficar funciones seccionadas</li> <li>Funciones compuestas: Encontrar composiciones de funciones y declarar los dominios de funciones compuestas.</li> <li>Funciones inversas: Usar la prueba de línea horizontal para determinar funciones inversas, luego encontrar funciones inversas algebraica y gráficamente.</li> <li>Funciones potencia: Graficar y analizar las funciones potencia, incluyendo exponentes racionales.</li> <li>Funciones radicales: Graficar, analizar y resolver funciones radicales, incluyendo soluciones extrañas.</li> <li>Funciones polinomiales: <ul style="list-style-type: none"> <li>Graficar funciones polinómicas.</li> <li>Determinar el comportamiento final, ceros y el número de puntos de inflexión de una función polinómica.</li> <li>Dividir polinomios usando división larga y sintética.</li> <li>Usar el Teorema de Residuo, el Teorema del Factor, y Regla de Descartes con funciones polinómicas.</li> <li>Enumerar los posibles ceros racionales de funciones polinomiales.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizar una calculadora gráfica para graficar y analizar todas las familias de funciones</li> <li>Utilizar un programa de representación gráfica en línea (como Desmos) para graficar y analizar todas las familias de funciones</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dibujar la gráfica de una función racional</li> <li>• Encontrar asíntotas</li> <li>• Discontinuidades llamados agujeros en las funciones racionales</li> <li>• Las propiedades de una función racional reflejada en su gráfico</li> <li>• La búsqueda de soluciones a las desigualdades polinomiales y racionales</li> <li>• Cómo utilizamos las desigualdades no lineales</li> <li>• Escribiendo y graficando funciones exponenciales</li> <li>• La base natural</li> <li>• Modelando problemas de la vida real utilizando modelos exponenciales como crecimiento y caída</li> <li>• Reconocer, evaluar y graficar funciones logarítmicas</li> <li>• Relación entre las funciones logarítmicas y sus gráficos con las funciones exponenciales y sus gráficos</li> <li>• Las propiedades básicas de logaritmos</li> <li>• La reescritura de expresiones logarítmicas para simplificarlas o evaluarlas</li> <li>• Resolver ecuaciones logarítmicas y exponenciales</li> <li>• Usar las propiedades de logaritmos para resolver ecuaciones logarítmicas</li> <li>• Usar exponentes y logaritmos para modelar una gran variedad de situaciones</li> <li>• Utilizar una calculadora gráfica que nos ayude a encajar una línea o una curva a los datos</li> <li>• Cómo linealizar los datos</li> <li>• Cómo se pueden utilizar modelos matemáticos para ayudar a tomar buenas decisiones</li> <li>• Factores para ser considerados cuando se utilizan modelos exponenciales y logarítmicas para la toma de decisiones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Encontrar ceros complejos de funciones polinómicas.</li> <li>• Funciones racionales: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizar y graficar funciones racionales.</li> <li>- Encontrar asíntotas horizontales, verticales y asíntotas oblicuas de funciones racionales.</li> <li>- Encontrar los agujeros de funciones racionales.</li> <li>- Resolver ecuaciones racionales, desigualdades polinómicas y desigualdades racionales.</li> </ul> </li> <li>• Funciones exponenciales: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluar, analizar y graficar funciones exponenciales, incluyendo transformaciones.</li> <li>- Resolver problemas que impliquen un crecimiento y decrecimiento exponencial.</li> <li>- Aplicar la propiedad uno-a-uno de funciones exponenciales para resolver ecuaciones.</li> <li>- Resolver ecuaciones exponenciales, problemas que conlleva el crecimiento y decrecimiento exponencial, y problemas del mundo real mediante un crecimiento exponencial y modelos de deterioro.</li> </ul> </li> <li>• Funciones logarítmicas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluar expresiones con logaritmos.</li> <li>- Dibujar y analizar gráficas de funciones logarítmicas, incluyendo transformaciones.</li> <li>- Resolver problemas que involucren logaritmos.</li> <li>- Aplicar propiedades de los logaritmos incluyendo problemas del mundo real.</li> <li>- Aplicar la fórmula de Cambio de Base a problemas del mundo real.</li> <li>- Aplicar la propiedad uno-a-uno de funciones logarítmicas para resolver ecuaciones.</li> <li>- Resolver ecuaciones logarítmicas.</li> </ul> </li> <li>• Las aplicaciones del mundo real de las funciones <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelar datos utilizando funciones exponenciales, logarítmicas y logísticas.</li> <li>- Linealizar y analizar datos.</li> </ul> </li> </ul>	
<p><b>Unidad II: Trigonometría</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El uso de la trigonometría para encontrar longitudes de los lados y ángulos desconocidos en triángulos rectángulos</li> <li>• Los dos triángulos principales y</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encontrar valores de funciones trigonométricas para ángulos agudos de los triángulos rectángulos.</li> <li>• Usar las funciones trigonométricas para resolver triángulos rectángulos y triángulos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar una calculadora gráfica para representar gráficamente las funciones trigonométricas y sus inversas</li> <li>• Utilizar una calculadora gráfica para representar gráficamente las transformaciones de funciones</li> </ul>

<p>por qué son útiles</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir ángulos y movimiento angular</li> <li>• Definir radian</li> <li>• Conversión de radianes a grados y viceversa</li> <li>• Escribir medidas de los ángulos en el círculo unitario y cómo es útil</li> <li>• Patrones en el círculo unitario</li> <li>• Evaluando funciones trigonométricas de cualquier ángulo mediante el círculo unitario</li> <li>• Ángulos de referencia del cuadrante en gráficas de seno y coseno</li> <li>• Dibujar los gráficos de las funciones de seno y coseno</li> <li>• Las similitudes entre transformaciones de funciones de seno y coseno y transformaciones de otras funciones</li> <li>• Gráficos de otras funciones trigonométricas, dibujar estos gráficos y sus cualidades</li> <li>• Transformando la tangente y función trigonométrica recíproca</li> <li>• Encontrar la medida del ángulo a partir de la respuesta</li> <li>• Gráficas de funciones trigonométricas y cómo se relacionan con las gráficas de sus inversas</li> <li>• Los dominios y rangos de las funciones trigonométricas inversas</li> <li>• La ley de senos</li> <li>• La aplicación de la ley de senos o la ley de cosenos</li> <li>• Usar la trigonometría para resolver y encontrar áreas de triángulos oblicuos</li> </ul>	<p>rectángulos especiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar trigonometría del triángulo rectángulo y medidas de ángulo para resolver los problemas del mundo real (longitud de arco, la velocidad lineal, la velocidad angular y el sector circular).</li> <li>• Convertir las medidas de grado de ángulos en medidas radian y viceversa.</li> <li>• Dibujar y encontrar ángulos en posición estándar.</li> <li>• Encontrar ángulos coterminales.</li> <li>• Encontrar los valores de funciones trigonométricas mediante ángulos de referencia, el círculo unitario y las propiedades de las funciones periódicas y utilizar las funciones para resolver problemas.</li> <li>• Describir y graficar las funciones seno y coseno, incluyendo transformaciones gráficas, la tangente y funciones trigonométricas recíprocas y las funciones trigonométricas inversas.</li> <li>• Encontrar composiciones de funciones trigonométricas.</li> <li>• Resolver triángulos oblicuos usando la Ley de Senos o la Ley de Cosenos.</li> <li>• Elegir los métodos para resolver triángulos.</li> <li>• Encontrar el área de triángulos oblicuos y el área de un triángulo con dos lados y un ángulo incluido o usando fórmula de Herón.</li> </ul>	<p>trigonométricas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar una calculadora gráfica para representar gráficamente funciones trigonométricas recíprocas</li> <li>• Utilizar una calculadora gráfica para representar gráficamente y examinar las sumas y diferencias de los sinusoides</li> </ul>
---	--	---

## Formas de Evaluación Sugeridas:

### Pruebas acumulativas

Una herramienta de evaluación que se utiliza para medir el logro de un estudiante en todas las áreas estudiadas desde el inicio del bimestre o semestre. Ejemplos de estos pueden ser examen de una unidad, examen de un tema o tópico, o examen del bimestre o de un período.

### Portafolios

Una recopilación de trabajos de los estudiantes que representan actividades y logros.

### Pruebas

Un breve examen o conjunto de preguntas sobre un tema de estudio en particular utilizado por el docente para evaluar los conocimientos del estudiante.

### Autoevaluación

Evaluación de uno mismo, de la capacidad, participación, actitudes o el rendimiento.

### Examen

Una herramienta de evaluación que se utiliza para medir el logro de los estudiantes en materias de estudio, que incluye la capacidad para completar determinadas tareas, demostrar el dominio de una habilidad, o demostrar el conocimiento de una área de contenido. El contenido de este, por lo general abarca un tema completo de estudio o un capítulo.

## Recursos:

### Recursos en línea:

[www.youtube.com](http://www.youtube.com)

[www.twig-world.com](http://www.twig-world.com)  
<http://ed.ted.com>  
[www.khanacademy.org](http://www.khanacademy.org)  
[www.mathforum.org](http://www.mathforum.org)  
[www.mathbits.com](http://www.mathbits.com)

**Otros:**

Calculadoras gráficas TI-84+  
Subscripción: [www.desmos.com](http://www.desmos.com)  
Internet

**Bibliografía:**

Academia Los Pinares. *Programa curricular*. Tegucigalpa: Academia Los Pinares, n.d. Impreso.

Carter, John, et al. *Glencoe PreCalculus*, The McGraw-Hill Companies, Inc., 2014. Impreso.

*Desmos*. n.p., 2015. Web. 9 Sept. 2015. <[www.desmos.com](http://www.desmos.com)>.

Honduras. Secretaría de Educación. Sub Secretaría Técnico Pedagógica. Unidad de Educación Media. *Bachillerato en Ciencias y Humanidades (BCH): Programas curriculares, undécimo grado, I semestre*. Tegucigalpa M.D.C: n.p., 2014. Impreso.

International School of Tegucigalpa. *Programa curricular*. Tegucigalpa: International School of Tegucigalpa, n.d. Impreso.

“Mathematics Standards.” *Common Core, State Standards Initiative*. n.p., 2015. Web. 22 Sept. 2015. <[www.corestandards.org/Math](http://www.corestandards.org/Math)>.

*McGraw Hill Education connectED*. n.p., n.d. Web. 9 Sept. 2015. <[www.connectEd.mcgraw-hill.com](http://www.connectEd.mcgraw-hill.com)>.

*NCTM National Council of Teachers of Mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics, 2015. Web. 1 Oct. 2015. <[www.nctm.org](http://www.nctm.org)>.

“Principles and Standards.” *NCTM National Council of Teachers of Mathematics*. n.p., 2015. Web. 1 Oct. 2015. <<http://www.nctm.org/Standards-and-Positions/Principles-and-Standards/>>.

# Matemáticas IV o Matemáticas VI: Pre-Cálculo y Trigonometría II

**Año al que pertenece:** Undécimo grado/Duodécimo grado

**Períodos semanales:** 5 períodos

Esta es la segunda de un curso de dos partes. Pre-Cálculo es el estudio de los conceptos y destrezas de razonamiento necesarias para resolver problemas utilizando múltiples habilidades manipulativas algebraicas. El contenido se centra en la relación de representaciones algebraicas y gráficas y provee a los estudiantes una comprensión de todas las familias de funciones, así como resolver ecuaciones y desigualdades para varias familias de funciones. Las áreas específicas de estudio de Pre-Cálculo y Trigonometría II incluyen: sistemas de ecuaciones y matrices, secciones cónicas y geometría analítica. Este curso cubre las siguientes unidades de enseñanza: Unidad I: Trigonometría, Unidad II: Sistemas de ecuaciones y matrices, Unidad III: Geometría analítica.

## Estándares:

### Funciones trigonométricas

Demostrar y aplicar identidades trigonométricas

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.TF.C.8** Demostrar la identidad Pitagórica  $\sin^2(\theta) + \cos^2(\theta) = 1$  y utilizarla para encontrar  $\sin(\theta)$ ,  $\cos(\theta)$ , o  $\tan(\theta)$  dado el  $\sin(\theta)$ ,  $\cos(\theta)$ , o  $\tan(\theta)$  y el cuadrante del ángulo.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.TF.C.9** (+) Demostrar las fórmulas de adición y sustracción de seno, coseno y tangente y utilizarlos para resolver problemas.

### Cantidades de vector y de matriz

Representar y modelar con cantidades vectoriales

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.A.1** (+) Reconocer cantidades vectoriales como la magnitud y la dirección. Representar cantidades vectoriales dirigidas por segmentos de línea, y utilizar símbolos apropiados para los vectores y sus magnitudes (p. ej.,  $v$ ,  $|v|$ ,  $\|v\|$ ,  $v$ ).

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.A.2** (+) Encontrar los elementos de un vector restando las coordenadas de un punto inicial a partir de las coordenadas de un punto terminal.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.A.3** (+) Resolver problemas de velocidad y otras cantidades que pueden ser representadas por vectores.

Realizar operaciones con vectores

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.B.4** (+) Sumar y restar vectores.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.B.5** (+) Multiplicar un vector por un escalar.

Realizar operaciones con matrices y usar matrices en aplicaciones

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.C.6** (+) Utilizar matrices para representar y manipular datos, por ejemplo, para representar pagos o relaciones de incidencia en una red.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.C.7** (+) Multiplicar matrices por escalares para producir nuevas matrices, por ejemplo, cuando todos los pagos en un juego se duplican.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.C.8** (+) Sumar, restar, multiplicar matrices de dimensiones adecuadas.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.C.9** (+) Comprender que, a diferencia de la multiplicación de números, la multiplicación de matrices por matrices cuadradas no es una operación commutativa, pero aún cumple las propiedades asociativa y distributiva.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.C.10** (+) Entender que las matrices “Cero” y la matriz “identidad” juegan un papel en la suma y multiplicación de matrices similar al papel de 0 y 1 en los números reales. El determinante de una matriz cuadrada es distinto de cero si y sólo si la matriz tiene un inverso multiplicativo.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.C.12** (+) Trabajar con matrices  $2 \times 2$  como una transformación del plano, e interpretar el valor absoluto del determinante en términos de área.

## Razonamiento con ecuaciones y desigualdades

Resolver sistemas de ecuaciones

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.C.8** (+) Representan un sistema de ecuaciones lineales como una única matriz de ecuaciones en un vector variable.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.C.9** (+) Encontrar la inversa de una matriz si existe y utilizarla para resolver sistemas de ecuaciones lineales (usando la tecnología de matrices de dimensión  $3 \times 3$  o mayor).

## Expresando las propiedades geométricas con ecuaciones

Traslado entre la descripción geométrica y la ecuación de una sección cónica

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.GPE.A.1** Derivar la ecuación de un círculo de un centro y radio dado usando el Teorema de Pitágoras; completar el cuadrado para encontrar el centro y el radio de un círculo dado por una ecuación.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.GPE.A.2** Derivar la ecuación de una parábola dado un foco y una directriz.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.GPE.A.3** (+) Derivar las ecuaciones de elipses e hipérbolas dados los focos, utilizando el hecho de que la suma o la diferencia de distancias desde los focos es constante.

**The Common Core Mathematics Standards** recuperados de

[www.corestandards.org/Math](http://www.corestandards.org/Math)

**NM-1.NUM.9-12.1** Entender los números, formas de representar los números, las relaciones entre los números y los sistemas numéricos.

**NM-1.NUM.9-12.2** Comprender los significados de las operaciones y cómo se relacionan entre sí.

**NM-1.NUM.9-12.3** Calcular con fluidez y hacer estimaciones razonables.

**NM-2.ALG.9-12.1** Comprender los patrones, relaciones y funciones.

**NM-2.ALG.9-12.2** Representar y analizar situaciones y estructuras matemáticas usando símbolos algebraicos.

**NM-2.ALG.9-12.3** Usar símbolos matemáticos para representar y entender relaciones cuantitativas.

**NM-2.ALG.9-12.4** Analizar cambios en varios contextos.

**NM-3.GEO.9-12.1** Analizar características y propiedades de dos y tres dimensiones de formas geométricas y desarrollar argumentos matemáticos sobre relaciones geométricas.

**NM-3.GEO.9-12.2** Especificar ubicaciones y describir relaciones espaciales utilizando geometría de coordenadas y otros sistemas de representación.

**NM-3.GEO.9-12.3** Aplicar transformaciones y utilizar la simetría para analizar situaciones matemáticas.

**NM-3.GEO.9-12.4** Utilizar la visualización, el razonamiento espacial y modelado geométrico para resolver problemas.

**NM-4.MEA.9-12.1** Comprender los atributos medibles de los objetos y de las unidades, sistemas y procesos de medición.

**NM-4.MEA.9-12.2** Aplicar técnicas apropiadas, herramientas y fórmulas para determinar las mediciones.

**NM-5.DATA.9-12.2** Seleccionar y utilizar los métodos estadísticos apropiados para analizar los datos.

**NM-6.PROB.PK-12.1** Construir nuevos conocimientos matemáticos a través de la resolución de problemas.

**NM-6.PROB.PK-12.2** Resolver problemas que surgen en las matemáticas y en otros contextos.

**NM-6.PROB.PK-12.3** Aplicar y adaptar una variedad de estrategias apropiadas para resolver problemas.

**NM-7.REA.PK-12.3** Seleccionar y utilizar varios tipos de razonamiento y los métodos de prueba.

**NM-9.CONN.PK-12.2** Comprender cómo las ideas matemáticas se construyen e interconectan una con otra para producir un todo coherente.

**NM-9.CONN.PK-12.3** Reconocer y aplicar las matemáticas en contextos fuera de las matemáticas.

**NM-10.REP. PK-12.1** Crear y usar representaciones para organizar, registrar y comunicar ideas matemáticas.

**NM-10.REP. PK-12.2** Seleccionar, aplicar y trasladar representaciones matemáticas para resolver problemas.

**NM-10.REP. PK-12.3** Utilizar representaciones para modelar e interpretar fenómenos sociales, físicos y matemáticos.

**The US National Council of Teachers of Mathematics Standards** referenciado desde

[www.nctm.org/Standards-and-Positions/Principles-and-Standards/](http://www.nctm.org/Standards-and-Positions/Principles-and-Standards/)

Se puede adquirir una versión electrónica de *Principles and Standards for School Mathematics*, y también ejemplares impresos, a través del sitio web de NCTM, [www.nctm.org](http://www.nctm.org).

Contenido	Expectativas de Logro	Actividades
<b>Unidad I: Trigonometría</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Reescribir expresiones trigonométricas con el fin de simplificarlas</li><li>• El uso de identidades trigonométricas</li><li>• Verificar que una ecuación</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aplicar el uso de identidades trigonométricas básicas:<ul style="list-style-type: none"><li>- Encontrar valores trigonométricos.</li><li>- Simplificar y volver a escribir expresiones trigonométricas.</li><li>- Verificar identidades trigonométricas.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Utilizar una calculadora gráfica para graficar y analizar ecuaciones trigonométricas</li><li>• Utilizar una calculadora gráfica para resolver ecuaciones trigonométricas y desigualdades</li></ul>

<p>trigonométrica es una Identidad</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnicas usadas para comprobar una identidad trigonométrica</li> <li>• Resolver ecuaciones trigonométricas escritas en forma cuadrática o que contengan más de un ángulo</li> <li>• Escribir la solución general de una ecuación trigonométrica</li> <li>• Situaciones en las cuales utilizar las fórmulas de suma y resta</li> <li>• La diferencia entre las fórmulas de suma y resta para la tangente y las fórmulas de suma y resta del seno y coseno</li> <li>• Reescribir expresiones trigonométricas que contienen funciones de ángulos medios o múltiples, o funciones que implican cuadrados o productos de expresiones trigonométricas</li> <li>• Situaciones en las que se va a utilizar las fórmulas de ángulo múltiple y producto-a-suma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar si las ecuaciones son identidades.</li> <li>• Resolver funciones trigonométricas graficando y usando: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnicas algebraicas</li> <li>- Identidades básicas</li> <li>- Suma y diferencia de identidades cofuncionales.</li> <li>- Suma y diferencia de identidades.</li> <li>- Ángulo doble, reducción de potencia e identidad del ángulo medio.</li> <li>- Identidades de producto-a-suma.</li> </ul> </li> </ul>	
<p><b>Unidad II: Sistemas de ecuaciones y matrices</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de matrices aumentadas para resolver sistemas de ecuaciones</li> <li>• Ventajas del uso de matrices para resolver problemas tales como los sistemas de ecuaciones</li> <li>• Realizando operaciones en matrices</li> <li>• Encontrar y utilizar la inversa de una matriz cuadrada</li> <li>• Hallar el determinante de una matriz cuadrada</li> <li>• Usar matrices para resolver sistemas de ecuaciones</li> <li>• Múltiples métodos para resolver un sistema de ecuaciones</li> <li>• Escribir una expresión racional como la suma de dos o más expresiones racionales sencillas</li> <li>• Encontrar el valor máximo o mínimo de una función si hay restricciones lineales en los valores de las variables de la función</li> <li>• Dónde encontrar soluciones óptimas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver sistemas de ecuaciones lineales mediante: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Matrices y eliminación Gaussiana.</li> <li>- Matrices y eliminación de Gauss-Jordan.</li> <li>- Las matrices inversas.</li> <li>- La regla de Cramer.</li> </ul> </li> <li>• Multiplicar matrices.</li> <li>• Encontrar los determinantes e inversas de matrices de <math>2 \times 2</math> y <math>3 \times 3</math>.</li> <li>• Escribir descomposiciones de fracciones parciales de expresiones racionales con factores lineales en el denominador y con factores cuadráticos primos.</li> <li>• Utilizar la programación lineal para resolver aplicaciones.</li> <li>• Reconocer las situaciones en las que no hay soluciones o hay más de una solución de una aplicación de programación lineal.</li> <li>• Reconocer las situaciones en las que hay puntos múltiples en los que una función es optimizada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar una calculadora gráfica para encontrar áreas de polígonos usando determinantes</li> <li>• Utilizar una calculadora gráfica y matrices para codificar y descodificar los mensajes</li> </ul>
<p><b>Unidad III: Geometría analítica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar la fórmula de distancia para escribir una ecuación de una parábola</li> <li>• Resolución de problemas con parábolas</li> <li>• Cómo elipses y círculos son iguales y diferentes</li> <li>• Resolución de problemas que</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar, graficar y escribir ecuaciones de paráboles.</li> <li>• Analizar, graficar y usar las ecuaciones para identificar elipses y círculos.</li> <li>• Analizar y graficar ecuaciones de hipérbolas.</li> <li>• Usar ecuaciones para identificar los tipos de secciones cónicas.</li> <li>• Encontrar la rotación de los ejes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar una calculadora gráfica para aproximar soluciones a sistemas de ecuaciones no lineales y desigualdades</li> <li>• Utilizar una calculadora gráfica para modelar funciones paramétricamente</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>impliquen elipses y círculos</li> <li>Resolución de problemas que impliquen hipérbolas</li> <li>Similitudes y diferencias entre hipérbolas y otras secciones cónicas</li> <li>Eliminar el término <math>xy</math> de la ecuación general de secciones cónicas y clasificar una cónica sobre la base de su ecuación general si <math>B \neq 0</math></li> <li>Escribir ecuaciones para describir el movimiento de un punto en un plano</li> <li>Cómo las ecuaciones paramétricas ayudan a ver la imagen completa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>para escribir ecuaciones y graficar secciones cónicas rotadas.</li> <li>Graficar ecuaciones paramétricas.</li> <li>Resolver problemas relacionados con el movimiento de los proyectiles.</li> </ul>	
---	--	--

## Formas de Evaluación Sugeridas:

### Pruebas acumulativas

Una herramienta de evaluación que se utiliza para medir el logro de un estudiante en todas las áreas estudiadas desde el inicio del bimestre o semestre. Ejemplos de estos pueden ser examen de una unidad, examen de un tema o tópico, o examen del bimestre o de un período.

### Portafolios

Una recopilación de trabajos de los estudiantes que representan actividades y logros.

### Pruebas

Un breve examen o conjunto de preguntas sobre un tema de estudio en particular utilizado por el docente para evaluar los conocimientos del estudiante.

### Autoevaluación

Evaluación de uno mismo, de la capacidad, participación, actitudes o el rendimiento.

### Examen

Una herramienta de evaluación que se utiliza para medir el logro de los estudiantes en materias de estudio, que incluye la capacidad para completar determinadas tareas, demostrar el dominio de una habilidad, o demostrar el conocimiento de una área de contenido. El contenido de este, por lo general abarca un tema completo de estudio o un capítulo.

## Recursos:

### Recursos en línea:

[www.youtube.com](http://www.youtube.com)  
[www.twig-world.com](http://www.twig-world.com)  
<http://ed.ted.com>  
[www.khanacademy.org](http://www.khanacademy.org)  
[www.mathforum.org](http://www.mathforum.org)  
[www.mathbits.com](http://www.mathbits.com)

### Otros:

Calculadoras gráficas TI-84+  
 Subscripción: [www.desmos.com](http://www.desmos.com)  
 Internet

### Bibliografía:

Academia Los Pinares. *Programa curricular*. Tegucigalpa: Academia Los Pinares, n.d. Impreso.

Carter, John, et al. *Glencoe PreCalculus*, The McGraw-Hill Companies, Inc., 2014. Impreso.

*Desmos*. n.p., 2015. Web. 9 Sept. 2015. <[www.desmos.com](http://www.desmos.com)>

Honduras. Secretaría de Educación. Sub Secretaría Técnica Pedagógica. Unidad de Educación Media. *Bachillerato en Ciencias y Humanidades (BCH): Programas curriculares, undécimo grado, I semestre*. Tegucigalpa M.D.C: n.p., 2014. Impreso.

International School of Tegucigalpa. *Programa curricular*. Tegucigalpa: International School of Tegucigalpa, n.d. Impreso.

“Mathematics Standards.” *Common Core, State Standards Initiative*. n.p., 2015. Web. 22 Sept. 2015. <[www.corestandards.org/Math](http://www.corestandards.org/Math)>.

McGraw Hill Education connectED. n.p., n.d. Web. 9 Sept. 2015. <[www.connectEd.mcgraw-hill.com](http://www.connectEd.mcgraw-hill.com)>.

NCTM National Council of Teachers of Mathematics. National Council of Teachers of Mathematics, 2015. Web. 1 Oct. 2015. <[www.nctm.org](http://www.nctm.org)>.

“Principles and Standards.” NCTM National Council of Teachers of Mathematics. n.p., 2015. Web. 1 Oct. 2015. <<http://www.nctm.org/Standards-and-Positions/Principles-and-Standards/>>.

---

## MATHEMATICS

Mathematics I or Mathematics III: Algebra 2 and Symbolic Logic I  
Mathematics II or Mathematics IV: Algebra 2 and Symbolic Logic II  
Mathematics V: Algebra 3 (I)  
Mathematics VI: Algebra 3 (II)  
Mathematics V: Calculus I  
Mathematics VI: Calculus II  
Mathematics I: Geometry and Symbolic Logic I  
Mathematics II: Geometry and Symbolic Logic II  
Mathematics III or Mathematics V: Precalculus and Trigonometry I  
Mathematics IV or Mathematics VI: Precalculus and Trigonometry II  
Mathematics V: Statistics I  
Mathematics VI: Statistics II

---

# Mathematics I or Mathematics III: Algebra 2 and Symbolic Logic I

**Year:** Tenth grade/ Eleventh grade

**Periods per week:** 5 periods

This is the first part of two-part course. Algebra 2 and Symbolic Logic presents the study of symbolic logic as an essential tool in the development of mathematical thinking in students, which strengthens their ability in analysis of arguments.

Throughout the course students distinguish within the common language which expressions are propositions and which are not, considering simple and compound expressions with their respective truth tables, and identifying the properties of the connectives and their implications, within which are the different laws of inference for plausible logical mathematical reasoning.

Moreover, Algebra 2 and Symbolic aims to prepare students in the formal study of the properties of real numbers, formulating expressions, solving linear, quadratic, rational, and radical equations, solving linear and quadratic inequalities, and an in-depth formal study of linear, quadratic, polynomial, rational, and radical functions. Also, students will become aware of the importance of this branch of mathematics to pose and solve problems of scientific and technological origin. This course covers the following units of study: Symbolic Logic: Unit I: Simple and Compound Propositions, Unit II: Rules of Inference, Algebra 2: Unit I: Linear Equations and Functions, Unit II: System of Linear Equations and Inequalities, Unit III: Factorization, Unit IV: Functions and Rational Expressions, Unit V: Functions and Radical Expressions.

\* This document was taken and adapted with permission from the *Academia Los Pinares Curriculum Program*.

## Standards:

### Seeing Structure in Expressions

Interpret the structure of expressions

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.A.1** Interpret expressions that represent a quantity in terms of its context.\*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.A.1.A** Interpret parts of an expression, such as terms, factors, and coefficients.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.A.1.B** Interpret complicated expressions by viewing one or more of their parts as a single entity. *For example, interpret  $P(1+r)^n$  as the product of  $P$  and a factor not depending on  $P$ .*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.A.2** Use the structure of an expression to identify ways to rewrite it. For example, see  $x^4 - y^4$  as  $(x^2)^2 - (y^2)^2$ , thus recognizing it as a difference of squares that can be factored as  $(x^2 - y^2)(x^2 + y^2)$ .

Write expressions in equivalent forms to solve problems

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.B.3** Choose and produce an equivalent form of an expression to reveal and explain properties of the quantity represented by the expression.\*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.B.3.A** Factor a quadratic expression to reveal the zeros of the function it defines.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.B.3.B** Complete the square in a quadratic expression to reveal the maximum or minimum value of the function it defines.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.B.3.C** Use the properties of exponents to transform expressions for exponential functions. *For example the expression  $1.15t$  can be rewritten as  $(1.15/12)^{12t} \approx 1.01212^t$  to reveal the approximate equivalent monthly interest rate if the annual rate is 15%.*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.B.4** Derive the formula for the sum of a finite geometric series (when the common ratio is not 1), and use the formula to solve problems. For example, calculate mortgage payments.\*

### Arithmetic with Polynomials & Rational Expressions

Perform arithmetic operations on polynomials

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.A.1** Understand that polynomials form a system analogous to the integers, namely, they

are closed under the operations of addition, subtraction, and multiplication. Add, subtract, and multiply polynomials.

Understand the relationship between zeros and factors of polynomials

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.B.2** Know and apply the Remainder Theorem: For a polynomial  $p(x)$  and a number  $a$ , the remainder on division by  $x - a$  is  $p(a)$ , so  $p(a) = 0$  if and only if  $(x - a)$  is a factor of  $p(x)$ .

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.B.3** Identify zeros of polynomials when suitable factorizations are available, and use the zeros to construct a rough graph of the function defined by the polynomial.

Use polynomial identities to solve problems

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.C.4** Prove polynomial identities and use them to describe numerical relationships. For example, the polynomial identity  $(x^2 + y^2)^2 = (x^2 - y^2)^2 + (2xy)^2$  can be used to generate Pythagorean triples.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.C.5** (+) Know and apply the Binomial Theorem for the expansion of  $(x + y)^n$  in powers of  $x$  and  $y$  for a positive integer  $n$ , where  $x$  and  $y$  are any numbers, with coefficients determined for example by Pascal's Triangle.

1 The Binomial Theorem can be proved by mathematical induction or by a combinatorial argument.

Rewrite rational expressions

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.D.6** Rewrite simple rational expressions in different forms; write  $a(x)/b(x)$  in the form  $q(x) + r(x)/b(x)$ , where  $a(x)$ ,  $b(x)$ ,  $q(x)$ , and  $r(x)$  are polynomials with the degree of  $r(x)$  less than the degree of  $b(x)$ , using inspection, long division, or, for the more complicated examples, a computer algebra system.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.D.7** (+) Understand that rational expressions form a system analogous to the rational numbers, closed under addition, subtraction, multiplication, and division by a nonzero rational expression; add, subtract, multiply, and divide rational expressions.

## Creating Equations

Create equations that describe numbers or relationships

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.CED.A.1** Create equations and inequalities in one variable and use them to solve problems. *Include equations arising from linear and quadratic functions, and simple rational and exponential functions.*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.CED.A.2** Create equations in two or more variables to represent relationships between quantities; graph equations on coordinate axes with labels and scales.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.CED.A.3** Represent constraints by equations or inequalities, and by systems of equations and/or inequalities, and interpret solutions as viable or nonviable options in a modeling context. *For example, represent inequalities describing nutritional and cost constraints on combinations of different foods.*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.CED.A.4** Rearrange formulas to highlight a quantity of interest, using the same reasoning as in solving equations. *For example, rearrange Ohm's law  $V = IR$  to highlight resistance  $R$ .*

\* Modeling Standards: Modeling is best interpreted not as a collection of isolated topics but rather in relation to other standards. Making mathematical models is a Standard for Mathematical Practice, and specific modeling standards appears throughout the high school standards indicated by a star symbol (\*).

## Reasoning with Equations & Inequalities

Understand solving equations as a process of reasoning and explain the reasoning

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.A.1** Explain each step in solving a simple equation as following from the equality of numbers asserted at the previous step, starting from the assumption that the original equation has a solution. Construct a viable argument to justify a solution method.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.A.2** Solve simple rational and radical equations in one variable, and give examples showing how extraneous solutions may arise.

Solve equations and inequalities in one variable

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.B.3** Solve linear equations and inequalities in one variable, including equations with coefficients represented by letters.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.B.4** Solve quadratic equations in one variable.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.B.4.A** Use the method of completing the square to transform any quadratic equation in  $x$  into an equation of the form  $(x - p)^2 = q$  that has the same solutions. Derive the quadratic formula from this form.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.B.4.B** Solve quadratic equations by inspection (e.g., for  $x^2 = 49$ ), taking square roots, completing the square, the quadratic formula and factoring, as appropriate to the initial form of the equation. Recognize when the quadratic formula gives complex solutions and write them as  $a \pm bi$  for real numbers  $a$  and  $b$ .

Solve systems of equations

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.C.5** Prove that, given a system of two equations in two variables, replacing one equation by the sum of that equation and a multiple of the other produces a system with the same solutions.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.C.6** Solve systems of linear equations exactly and approximately (e.g., with graphs), focusing on pairs of linear equations in two variables.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.C.7** Solve a simple system consisting of a linear equation and a quadratic equation in

two variables algebraically and graphically. For example, find the points of intersection between the line  $y = -3x$  and the circle  $x^2 + y^2 = 3$ .

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.C.8** (+) Represent a system of linear equations as a single matrix equation in a vector variable.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.C.9** (+) Find the inverse of a matrix if it exists and use it to solve systems of linear equations (using technology for matrices of dimension  $3 \times 3$  or greater).

Represent and solve equations and inequalities graphically

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.D.10** Understand that the graph of an equation in two variables is the set of all its solutions plotted in the coordinate plane, often forming a curve (which could be a line).

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.D.11** Explain why the x-coordinates of the points where the graphs of the equations  $y = f(x)$  and  $y = g(x)$  intersect are the solutions of the equation  $f(x) = g(x)$ ; find the solutions approximately, e.g., using technology to graph the functions, make tables of values, or find successive approximations. Include cases where  $f(x)$  and/or  $g(x)$  are linear, polynomial, rational, absolute value, exponential, and logarithmic functions.\*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.D.12** Graph the solutions to a linear inequality in two variables as a half-plane (excluding the boundary in the case of a strict inequality), and graph the solution set to a system of linear inequalities in two variables as the intersection of the corresponding half-planes.

**The Common Core Mathematics Standards** retrieved from

[www.corestandards.org/Math](http://www.corestandards.org/Math)

**BCH.SL.1** Translate expressions found in common language into mathematical language and vice versa.

**BCH.SL.2** Know the properties of simple and compound propositions with different types of connectives and use them to simplify compound propositions.

**BCH.SL.3** Use rules of inference for making simple deductions in a problematic context.

**BCH.SL.4** Learn the rules of logical inference, in order to use them for the solution of problems proposed.

**BCH.SL.5** Understand truth tables for simple and compound expressions with different types of connectives.

**The Symbolic Logic competencies** taken from

*Bachillerato en Ciencias y Humanidades (BCH): Programas curriculares, undécimo grado, I semestre*

Content	Learning Objectives	Activities
	Symbolic Logic	
<b>Unit I: Simple and Compound Propositions</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Define simple and compound propositions</li><li>• Differentiate the simple propositions from the compound propositions</li><li>• Classify different types of propositions</li><li>• Build simple and compound propositions</li><li>• Translate verbal expressions into mathematical language</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Define logic, mathematical logic, and propositions.</li><li>• Classify propositions.</li><li>• Enumerate logical connectives (negation, conjunction, inclusive and exclusive disjunction, conditional, biconditional), and identify functions and use of the logical connectives.</li><li>• Translate natural language into mathematical language.</li><li>• Implement the basic algebraic properties in the conjunction and disjunction of propositions.<ul style="list-style-type: none"><li>- Commutative</li><li>- Associative</li><li>- Distributive</li><li>- Identity</li></ul></li><li>• Apply topics learned to real life situations.</li><li>• Show interest in the mathematical representation of propositions.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describe in writing the relevance of mathematical logic</li><li>• Identify and classify propositions in a list of statements</li><li>• Use mathematical language to express statements represented in verbal language and vice versa</li><li>• Analyze mathematical expressions and make conclusions about them</li></ul>
<b>Unit II: Rules of Inference</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Modus ponens</i><ul style="list-style-type: none"><li>- Definition and function of the <i>modus ponens</i></li><li>- Verbal and mathematical</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Analyze the applicability of <i>modus ponens</i>.</li><li>• Deduce the conclusion of premises through a succession of basic elementary reasoning using <i>modus ponens</i>.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Read and report on reasoning represented in mathematical form</li><li>• Describe, in writing or orally, the rules of <i>modus ponens</i>, double negation, and <i>modus tollens</i></li><li>• Interpret verbal language</li></ul>

<p>representation of premises</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Demonstration of propositions from two or more premises           <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Show interest in the mathematical representation of the propositions</li> <li>◦ Capacity for reflection and analysis</li> <li>◦ Value demonstration as a confinable process in the verification of premises</li> </ul> </li> <li>• Rule of double negation           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definition and application of the rule of double negation</li> <li>- Demonstration by making use of the rules:               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <i>Modus ponens</i></li> <li>◦ Double negation</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• <i>Modus tollens</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definition and function of the <i>modus tollens</i></li> <li>- Verbal and mathematical representation of premises</li> <li>- Demonstration of propositions from two or more premises               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Show interest in the mathematical representation of the propositions</li> <li>◦ Capacity for reflection and analysis</li> <li>◦ Value demonstration as a confinable process in the verification of premises</li> </ul> </li> <li>- Demonstration of propositions by applying the rules:               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <i>Modus tollens</i></li> <li>◦ Double negation</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe the applicability of the rule of double negation.</li> <li>• Apply the rule of double negation to deduce the conclusion of premises through a succession of basic elementary reasoning.</li> <li>• Analyze the applicability of <i>modus tollens</i>.</li> <li>• Deduce the conclusion of premises through a succession of basic elementary reasoning using <i>modus tollens</i>.</li> </ul>	<p>reasoning represented in mathematical form</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Build premises in verbal and mathematical language</li> <li>• Perform proofs using <i>modus ponens</i> and the rule of double negation</li> <li>• Perform demonstrations jointly using rules of inference</li> </ul>
<p><b>Unit I: Linear Equations and Functions</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Translation of phrases and statements to algebraic expressions and equations</li> <li>• Linear equations in one variable</li> <li>• Application of linear equations in one variable in the solution of real-life situations</li> <li>• Solution of formulas</li> <li>• Finding values for formulas</li> <li>• Solving formulas using technology</li> <li>• Linear inequalities in one variable:           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Simple</li> <li>- Compound</li> <li>- Solutions</li> <li>- Graphs</li> </ul> </li> <li>• Absolute value equations and inequalities:           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Solutions</li> <li>- Graphs</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Algebra 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Define variable, expression, formula, and constant.</li> <li>• Solve linear equations in one variable, using the properties of equality.</li> <li>• Translate verbal expressions or statements to algebraic expressions or equations.</li> <li>• Rewrite or solve formulas for a specified variable, using the same transformations as in solving equations.</li> <li>• Solve any type of formula.</li> <li>• Evaluate the use of technology in learning mathematical processes.</li> <li>• Assess and relate mathematics with other sciences.</li> <li>• Solve simple and compound linear inequalities in one variable, using the properties of inequality.</li> <li>• Graph simple and compound linear inequalities.</li> <li>• Solve and graph absolute value equations and inequalities.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Given a list of linear equations in one variable, written in different ways, solve to find the solution set</li> <li>• Given a phrase or statement in words, translate to an algebraic expression or equation</li> <li>• Apply linear equations in one variable to solve situations of mixtures, proportions, geometry, numerical, etc.</li> <li>• Form circles of study for more advanced students to help others</li> <li>• Given a formula, solve for a specified variable</li> <li>• Perform a technology activity to solve formulas versus using pencil and paper</li> <li>• Solve linear inequalities in one variable and write their solutions in algebraic and interval notation</li> <li>• Solve absolute value equations and inequalities and write their solutions in algebraic and interval notation</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Make number line graphs of linear inequalities and absolute value equations and inequalities</li> </ul>
<b>Unit II: Systems of Linear Equations and Inequalities</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Find slopes of lines or rate of change.</li> <li>Write equations of lines.</li> <li>Represent graphically linear equations and systems of linear equations in two variables on a Cartesian plane using intercepts or y-intercept and slope.</li> <li>Represent graphically linear equations and systems of linear equations with three variables in space.</li> <li>Analyze situations and phenomena that can be modeled using the linear function <math>f(x) = mx + b</math>.</li> <li>Solve systems of linear equations with two and three variables by substitution or elimination.</li> <li>Solve systems of linear equations with two and three variables by Cramer's Rule or the inverse matrix method.</li> <li>Solve systems applications in two or three variables in real problems relating to other sciences.</li> <li>Graph linear inequalities in two variables.</li> <li>Evaluate and relate the use of mathematics in other areas and in the real world.</li> <li>Model data using scatter plots and lines of regression.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calculate the intercepts of a linear equation to graph it in the Cartesian plane</li> <li>Given various facts, write equations of lines in slope-intercept, point-slope, and standard form</li> <li>Calculate the slope of a line to analyze its end behavior.</li> <li>Identify phenomena of supply and demand or distance traveled by an object in order to solve systems of linear equations with two or three variables</li> <li>Calculate intercepts for two or more linear equations in two or three variables to graph them in the Cartesian plane</li> <li>Classify systems according to their solution set</li> <li>Calculate the solution set of a system of linear equations in two or three variables by algebraic methods</li> <li>Apply systems of linear equations in two variables to solve situations of distance-rate-time, mixtures, numbers, etc.</li> <li>Use technology to graph and solve linear equations and systems in two variables</li> <li>Apply linear equations in two variables to solve real life problems involving prediction equations</li> </ul>
<b>Unit III: Factorization</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Factor polynomials using the greatest common factor (GCF).</li> <li>Factor polynomials using a group of terms.</li> <li>Factor polynomials using the difference of squares.</li> <li>Factor perfect square trinomials.</li> <li>Factor trinomials of degree two.</li> <li>Factor sum and difference of cubes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Teacher instruction on recognizing when polynomials are prime</li> <li>Quiz on applying the various types of factoring</li> </ul>
<b>Unit IV: Functions and Rational Expressions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recognize rational expressions.</li> <li>Simplify and perform operations with rational expressions.</li> <li>Solve rational equations.</li> <li>Graph rational functions.</li> <li>Analyze graphs of rational functions.</li> <li>Model scientific and technological phenomena through rational functions.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Simplify rational expressions</li> <li>Perform operations on rational expressions</li> <li>Solve rational equations</li> <li>Identify the characteristics of rational functions (domain, range)</li> <li>Draw graphs of rational functions</li> <li>Analyze graphs of rational functions</li> <li>Use technology to perform more complicated rational function graphs</li> <li>Identify scientific or technological</li> </ul>

technological phenomena by rational functions		phenomena that can be modeled with rational functions
<b>Unit V: Functions and Radical Expressions</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Radical expressions</li> <li>• Operations with radical expressions</li> <li>• Radical equations</li> <li>• Radical functions</li> <li>• Identification of the characteristics of radical functions to define them</li> <li>• Graphs of radical functions</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simplify and perform operations with radical expressions.</li> <li>• Solve radical equations.</li> <li>• Graph radical functions.</li> <li>• Analyze graphs of radical functions.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simplify radical expressions</li> <li>• Perform operations with radicals</li> <li>• Solve equations with radicals</li> <li>• Draw graphs of radical functions</li> <li>• Analyze graphs of radical functions</li> <li>• Use technology to perform more complicated radical function graphs</li> </ul>

### Suggested Forms of Assessment:

#### Cumulative Testing

An assessment tool used to measure a student's achievement in all areas studied since the beginning of the quarter or semester. Examples of these can be unit test, theme or topic tests or quarter exams.

#### Portfolios

A compilation of student work that depicts a student's activities and accomplishments.

#### Quizzes

A short test or set of questions about a particular subject of study used by the teacher to gauge the student's knowledge.

#### Self Evaluation

Assessment of oneself or one's abilities, participation, attitudes, or performance.

#### Test

An assessment tool used to measure a student's achievement in subjects of study, which includes the ability to complete certain tasks, demonstrate mastery of a skill, or demonstrate knowledge of a content area. The content of this device would usually cover a full topic of study or a chapter.

### Resources:

#### Online Resources:

[www.youtube.com](http://www.youtube.com)  
[www.twig-world.com](http://www.twig-world.com)  
[www.logicmatters.net](http://www.logicmatters.net)  
<http://ed.ted.com>  
[www.khanacademy.org](http://www.khanacademy.org)  
[www.educationworld.com](http://www.educationworld.com)

#### Other:

Scientific calculator  
 Subscription: [www.nctm.org](http://www.nctm.org)  
 Subscription: [www.desmos.com](http://www.desmos.com)  
 KUTA Math Generator Software

#### Reference:

*Common Core Companion: The Standards Decoded, Grades 9-12: What They Say, They Mean, How to Teach Them*  
*Common Core Mathematics in a PLC at Work TM, High School*  
*Teaching the Common Core Math Standards with Hands-On Activities, Grades 9-12*

#### Bibliography:

Academia Los Pinares. *Curriculum Program*. Tegucigalpa: Academia Los Pinares, n.d. Print.

Boole, George. *El análisis matemático de la lógica*. Catedra, 1984. Print.

Burgos, Alfonso. *Iniciación a la lógica matemática*. 3<sup>a</sup> ed. Selecciones científicas, 1975. Print.

Carter, John A., et al. *Algebra 2*. McGraw-Hill, 2014. Print.

Couturat, Louis. *El álgebra de la lógica*. Madrid: Tecnos, 1976. Print.

- Crossley, John N. *¿Qué es la lógica Matemática?* n.p., 1983. Print.
- Holt, Rinehart and Winston. *Holt Algebra 2*. Rinehart and Winston Holt, 2007. Print.
- Honduras. Secretaría de Educación. Sub Secretaría de Asuntos Técnico Pedagógicos. *Planes y programas de estudio de educación media, primer año, "Bachillerato en Ciencias y Humanidades"*. Tegucigalpa M.D.C: n.p., 2013. Print.
- Honduras. Secretaría de Educación. Sub Secretaría Técnico Pedagógica. Unidad de Educación Media. *Bachillerato en Ciencias y Humanidades (BCH): Programas curriculares, undécimo grado, I semestre*. Tegucigalpa M.D.C: n.p., 2014. Print.
- International School of Tegucigalpa. *Curriculum Program*. Tegucigalpa: International School of Tegucigalpa, 2015. Print.
- Larson, Ron, et al. *Algebra 2*. McDougal Little, 2003. Print.
- Macris School. *Curriculum Program*. Tegucigalpa: Macris School, n.d.. Print.
- "Mathematics Standards." *Common Core, State Standards Initiative*. n.p., 2015. Web. 22 Sept. 2015. <[www.corestandards.org/Math](http://www.corestandards.org/Math)>.
- Nidditch, P.H. *El desarrollo de la lógica matemática*. n.p., 1980. Print.
- Stern, Nancy B. *Diagrama de flujo: Manual de lógica para computadoras*. México D.F.: Limusa, 1990. Print.
- Zubieta Russi, Gonzalo. *Manual de lógica para estudiantes de matemática*. n.p., 1977. Print.

# Mathematics II or Mathematics IV: Algebra 2 and Symbolic Logic II

**Year:** Tenth grade/ Eleventh grade

**Periods per week:** 5 periods

This is the second part of two-part course. Algebra 2 and Symbolic Logic presents the study of symbolic logic as an essential tool in the development of mathematical thinking in students, which strengthens their ability in analysis of arguments.

Throughout the course students distinguish within the common language which expressions are propositions and which are not, considering simple and compound expressions with their respective truth tables, and identifying the properties of the connectives and their implications, within which are the different laws of inference for plausible logical mathematical reasoning.

Moreover, Algebra 2 and Symbolic Logic aims to prepare students in the formal study of the properties of real numbers, formulating expressions, solving linear, quadratic, rational, and radical equations, solving linear and quadratic inequalities, and an in-depth formal study of linear, quadratic, polynomial, rational, and radical functions. Also, students will become aware of the importance of this branch of mathematics to pose and solve problems of scientific and technological origin. This course covers the following units of study: Symbolic Logic: Unit I: Truth Tables and Properties, Algebra 2: Unit I: Polynomial Equations of Degree Greater than or Equal to Two, Unit II: Inequalities of Degree Greater than or Equal to Two, Unit III: Polynomial Functions of Degree Higher than Two, Unit IV: Matrices.

\* This document was taken and adapted with permission from the Academia Los Pinares Curriculum Program.

## Standards:

### Seeing Structure in Expressions

Interpret the structure of expressions

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.A.1** Interpret expressions that represent a quantity in terms of its context.\*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.A.1.A** Interpret parts of an expression, such as terms, factors, and coefficients.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.A.1.B** Interpret complicated expressions by viewing one or more of their parts as a single entity. *For example, interpret  $P(1+r)^n$  as the product of  $P$  and a factor not depending on  $P$ .*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.A.2** Use the structure of an expression to identify ways to rewrite it. For example, see  $x^4 - y^4$  as  $(x^2)^2 - (y^2)^2$ , thus recognizing it as a difference of squares that can be factored as  $(x^2 - y^2)(x^2 + y^2)$ .

Write expressions in equivalent forms to solve problems

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.B.3** Choose and produce an equivalent form of an expression to reveal and explain properties of the quantity represented by the expression.\*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.B.3.A** Factor a quadratic expression to reveal the zeros of the function it defines.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.B.3.B** Complete the square in a quadratic expression to reveal the maximum or minimum value of the function it defines.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.B.3.C** Use the properties of exponents to transform expressions for exponential functions. *For example the expression  $1.15t$  can be rewritten as  $(1.15/12)^{12t} \approx 1.01212^t$  to reveal the approximate equivalent monthly interest rate if the annual rate is 15%.*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.B.4** Derive the formula for the sum of a finite geometric series (when the common ratio is not 1), and use the formula to solve problems. For example, calculate mortgage payments.\*

### Arithmetic with Polynomials & Rational Expressions

Perform arithmetic operations on polynomials

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.A.1** Understand that polynomials form a system analogous to the integers, namely, they are closed under the operations of addition, subtraction, and multiplication. Add, subtract, and multiply polynomials.

Understand the relationship between zeros and factors of polynomials

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.B.2** Know and apply the Remainder Theorem: For a polynomial  $p(x)$  and a number  $a$ , the remainder on division by  $x - a$  is  $p(a)$ , so  $p(a) = 0$  if and only if  $(x - a)$  is a factor of  $p(x)$ .

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.B.3** Identify zeros of polynomials when suitable factorizations are available, and use the zeros to construct a rough graph of the function defined by the polynomial.

Use polynomial identities to solve problems

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.C.4** Prove polynomial identities and use them to describe numerical relationships. For example, the polynomial identity  $(x^2 + y^2)^2 = (x^2 - y^2)^2 + (2xy)^2$  can be used to generate Pythagorean triples.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.C.5** (+) Know and apply the Binomial Theorem for the expansion of  $(x + y)^n$  in powers of  $x$  and  $y$  for a positive integer  $n$ , where  $x$  and  $y$  are any numbers, with coefficients determined for example by Pascal's Triangle.

1 The Binomial Theorem can be proved by mathematical induction or by a combinatorial argument.

Rewrite rational expressions

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.D.6** Rewrite simple rational expressions in different forms; write  $a(x)/b(x)$  in the form  $q(x) + r(x)/b(x)$ , where  $a(x)$ ,  $b(x)$ ,  $q(x)$ , and  $r(x)$  are polynomials with the degree of  $r(x)$  less than the degree of  $b(x)$ , using inspection, long division, or, for the more complicated examples, a computer algebra system.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.D.7** (+) Understand that rational expressions form a system analogous to the rational numbers, closed under addition, subtraction, multiplication, and division by a nonzero rational expression; add, subtract, multiply, and divide rational expressions.

### Creating Equations

Create equations that describe numbers or relationships

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.CED.A.1** Create equations and inequalities in one variable and use them to solve problems. *Include equations arising from linear and quadratic functions, and simple rational and exponential functions.*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.CED.A.2** Create equations in two or more variables to represent relationships between quantities; graph equations on coordinate axes with labels and scales.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.CED.A.3** Represent constraints by equations or inequalities, and by systems of equations and/or inequalities, and interpret solutions as viable or nonviable options in a modeling context. *For example, represent inequalities describing nutritional and cost constraints on combinations of different foods.*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.CED.A.4** Rearrange formulas to highlight a quantity of interest, using the same reasoning as in solving equations. *For example, rearrange Ohm's law  $V = IR$  to highlight resistance  $R$ .*

\* Modeling Standards: Modeling is best interpreted not as a collection of isolated topics but rather in relation to other standards. Making mathematical models is a Standard for Mathematical Practice, and specific modeling standards

appears throughout the high school standards indicated by a star symbol (\*).

### **Reasoning with Equations & Inequalities**

Understand solving equations as a process of reasoning and explain the reasoning

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.A.1** Explain each step in solving a simple equation as following from the equality of numbers asserted at the previous step, starting from the assumption that the original equation has a solution. Construct a viable argument to justify a solution method.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.A.2** Solve simple rational and radical equations in one variable, and give examples showing how extraneous solutions may arise.

Solve equations and inequalities in one variable

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.B.3** Solve linear equations and inequalities in one variable, including equations with coefficients represented by letters.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.B.4** Solve quadratic equations in one variable.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.B.4.A** Use the method of completing the square to transform any quadratic equation in  $x$  into an equation of the form  $(x - p)^2 = q$  that has the same solutions. Derive the quadratic formula from this form.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.B.4.B** Solve quadratic equations by inspection (e.g., for  $x^2 = 49$ ), taking square roots, completing the square, the quadratic formula and factoring, as appropriate to the initial form of the equation. Recognize when the quadratic formula gives complex solutions and write them as  $a \pm bi$  for real numbers  $a$  and  $b$ .

Solve systems of equations

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.C.5** Prove that, given a system of two equations in two variables, replacing one equation by the sum of that equation and a multiple of the other produces a system with the same solutions.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.C.6** Solve systems of linear equations exactly and approximately (e.g., with graphs), focusing on pairs of linear equations in two variables.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.C.7** Solve a simple system consisting of a linear equation and a quadratic equation in two variables algebraically and graphically. For example, find the points of intersection between the line  $y = -3x$  and the circle  $x^2 + y^2 = 3$ .

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.C.8** (+) Represent a system of linear equations as a single matrix equation in a vector variable.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.C.9** (+) Find the inverse of a matrix if it exists and use it to solve systems of linear equations (using technology for matrices of dimension  $3 \times 3$  or greater).

Represent and solve equations and inequalities graphically

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.D.10** Understand that the graph of an equation in two variables is the set of all its solutions plotted in the coordinate plane, often forming a curve (which could be a line).

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.D.11** Explain why the  $x$ -coordinates of the points where the graphs of the equations  $y = f(x)$  and  $y = g(x)$  intersect are the solutions of the equation  $f(x) = g(x)$ ; find the solutions approximately, e.g., using technology to graph the functions, make tables of values, or find successive approximations. Include cases where  $f(x)$  and/or  $g(x)$  are linear, polynomial, rational, absolute value, exponential, and logarithmic functions.\*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.D.12** Graph the solutions to a linear inequality in two variables as a half-plane (excluding the boundary in the case of a strict inequality), and graph the solution set to a system of linear inequalities in two variables as the intersection of the corresponding half-planes.

**The Common Core Mathematics Standards** retrieved from

[www.corestandards.org/Math](http://www.corestandards.org/Math)

**BCH.SL.1** Translate expressions found in common language into mathematical language and vice versa.

**BCH.SL.2** Know the properties of simple and compound propositions with different types of connectives and use them to simplify compound propositions.

**BCH.SL.3** Use rules of inference for making simple deductions in a problematic context.

**BCH.SL.4** Learn the rules of logical inference, in order to use them for the solution of problems proposed.

**BCH.SL.5** Understand truth tables for simple and compound expressions with different types of connectives.

**The Symbolic Logic competencies** taken from

*Bachillerato en Ciencias y Humanidades (BCH): Programas curriculares, undécimo grado, I semestre*

Content	Learning Objectives	Activities
	Symbolic Logic	
<b>Unit I: Truth Tables and Properties</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Basic truth tables<ul style="list-style-type: none"><li>- Building of basic truth tables for</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Construct basic truth tables.</li><li>• Apply the rules of logical connectives in the construction of truth tables.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Construct truth tables</li><li>• Find truth value through tables</li><li>• Test equivalence between propositions following the method</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>the connective terms:           <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Simple propositions:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Negation</li> </ul> </li> <li>- Compound propositions:               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Conjunction</li> <li>◦ Disjunction</li> <li>◦ Conditional</li> <li>◦ Biconditional</li> </ul> </li> <li>- Formulation of rules to find the truth value in basic truth tables</li> <li>- Develop logical thinking</li> <li>- Value of honesty</li> </ul> </li> <li>• Truth tables of compound propositions           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Description of the method to assess the validity of an inference (step)</li> <li>- Construction of truth tables for the validation of reasoning based on the number of propositions</li> </ul> </li> <li>• Tautology of the truth tables           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definition of tautology, fallacy, and contradiction</li> <li>- Tautological implication and equivalence</li> <li>- Necessary condition for the fulfillment of tautology in the demonstration of reasoning</li> <li>- Demonstration of the validity or non-validity of an inference</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Know and analyze the truth values of simple propositions that comprise a truth table.</li> <li>• Show interest in the demonstration of mathematical arguments.</li> <li>• Demonstrate the validity of reasoning process.</li> <li>• Analyze tautology in pairs of propositions through truth tables.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>of developing truth tables</li> <li>• Determine tautology between propositions</li> <li>• Demonstrate the validity of an inference through the tautology in an implication</li> </ul>
--	--	--

## Algebra 2

<p><b>Unit I: Polynomial Equations of Degree Greater than or Equal to Two</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determination of the zeros of a polynomial</li> <li>• Establishment of the solution of quadratic equations or of polynomial equations of higher degree</li> <li>• Identification of the properties of complex numbers</li> <li>• Calculation of complex roots in the solution of quadratic equations</li> <li>• Solution of absolute value equations</li> <li>• Use of equations of degree greater than or equal to two for the solution of scientific and technological situations</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Develop the definition of polynomial equations of degree greater or equal to two.</li> <li>• Solve equations of degree greater than or equal to two.</li> <li>• Identify the properties of the complex numbers to find the solution of quadratic equations.</li> <li>• Apply quadratic equations to solve real-life situations.</li> <li>• Identify equations of degree greater than or equal to two.</li> <li>• Explain the importance of equations of degree greater or equal to two for solving scientific and technological problems.</li> <li>• Explain the selfless participation of teamwork.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• List and summarize the characteristics of polynomial equations of degree greater than or equal to two</li> <li>• Classify equations of degree greater than or equal to two</li> <li>• Solve equations of degree greater than or equal to two</li> <li>• Solve problems of scientific and technological phenomena with the application of polynomial equations of degree greater or equal to two</li> </ul>
<p><b>Unit II: Inequalities of Degree Greater than or Equal to Two</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solution of quadratic inequalities and inequalities of higher degree</li> <li>• Solution of absolute value inequalities</li> <li>• Graphs of solutions of inequalities of degree greater than or equal to two</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Find the algebraic solution of inequalities of degree greater or equal to two.</li> <li>• Find the graphical solutions of inequalities of degree greater or equal to two.</li> <li>• Develop the capacity for reflection and analysis in mathematics and in everyday life events.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflect on the applicability of polynomial equations and inequalities of degree greater than or equal to two to solve scientific technological problems</li> <li>• Identify and list the characteristics and properties of inequalities of degree greater or equal to two</li> <li>• Solve quadratic inequalities and inequalities of higher degree</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Solve absolute value inequalities</li> <li>Graph the solution of inequalities of degree greater than or equal to two</li> <li>Discuss and reflect on the ability of analysis developed in the study of mathematics and its applicability in everyday life events</li> </ul>
<b>Unit III: Polynomial Functions of Degree Higher than Two</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analyze polynomial functions of degree greater than or equal to two.</li> <li>Graph polynomial functions of degree greater than or equal to two.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perform divisions between polynomials</li> <li>Identify characteristics of polynomial functions of degree greater than or equal to two</li> <li>Recognize the Cartesian coordinate system to locate the important points of the graphs</li> <li>Draw graphs of polynomial functions of degree greater than or equal to two</li> <li>Perform function operations</li> <li>Find inverses of polynomial functions</li> <li>Enunciate and apply the fundamental theorem of algebra</li> <li>Use a graphing calculator and/or computer to make graphs of more complicated polynomial functions</li> </ul>
<b>Unit IV: Matrices</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identify the definition of a matrix given a list of data.</li> <li>Given a list of matrices, perform operations of equality, sum, product of a scalar and a matrix, or product of two matrices.</li> <li>Calculate the additive inverse of a matrix.</li> <li>Calculate the determinant of a matrix.</li> <li>Calculate the identity matrix and the inverse of a matrix.</li> <li>Write a matrix equation representing a system of equations.</li> <li>Solve a matrix equation using the inverse matrix method.</li> <li>Make matrix applications in solving problems related to business, physics, electronics and other areas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perform operations with matrix algebra</li> <li>Solve systems of equations using matrix methods. (Cramer's Rule or inverse matrix method)</li> <li>Perform activities of matrix operations with a graphing calculator or computer</li> </ul>

### Suggested Forms of Assessment:

#### Cumulative Testing

An assessment tool used to measure a student's achievement in all areas studied since the beginning of the quarter or semester. Examples of these can be unit test, theme or topic tests or quarter exams.

#### Portfolios

A compilation of student work that depicts a student's activities and accomplishments.

#### Quizzes

A short test or set of questions about a particular subject of study used by the teacher to gauge the student's knowledge.

#### Self Evaluation

Assessment of oneself or one's abilities, participation, attitudes, or performance.

## **Test**

An assessment tool used to measure a student's achievement in subjects of study, which includes the ability to complete certain tasks, demonstrate mastery of a skill, or demonstrate knowledge of a content area. The content of this device would usually cover a full topic of study or a chapter.

## **Resources:**

### **Online Resources:**

[www.youtube.com](http://www.youtube.com)  
[www.twig-world.com](http://www.twig-world.com)  
[www.logicmatters.net](http://www.logicmatters.net)  
<http://ed.ted.com>  
[www.khanacademy.org](http://www.khanacademy.org)  
[www.educationworld.com](http://www.educationworld.com)

### **Other:**

Scientific calculator  
Subscription: [www.nctm.org](http://www.nctm.org)  
Subscription: [www.desmos.com](http://www.desmos.com)  
KUTA Math Generator Software

### **Reference:**

*Common Core Companion: The Standards Decoded, Grades 9-12: What They Say, They Mean, How to Teach Them*  
*Common Core Mathematics in a PLC at Work TM, High School*  
*Teaching the Common Core Math Standards with Hands-On Activities, Grades 9-12*

## **Bibliography:**

Academia Los Pinares. *Curriculum Program*. Tegucigalpa: Academia Los Pinares, n.d.. Print.

Boole, George. *El análisis matemático de la lógica*. Catedra, 1984. Print.

Burgos, Alfonso. *Iniciación a la lógica matemática*. 3<sup>a</sup> ed. Selecciones científicas, 1975. Print.

Carter, John A., et al. *Algebra 2*. McGraw-Hill, 2014. Print.

Couturat, Louis. *El álgebra de la lógica*. Madrid: Tecnos, 1976. Print.

Crossley, John N. *¿Qué es la lógica Matemática?* n.p., 1983. Print.

Holt, Rinehart and Winston. *Holt Algebra 2*. Rinehart and Winston Holt, 2007. Print.

Honduras. Secretaría de Educación. Sub Secretaría de Asuntos Técnico Pedagógicos. *Planes y programas de estudio de educación media, primer año, "Bachillerato en Ciencias y Humanidades"*. Tegucigalpa M.D.C: n.p., 2013. Print.

Honduras. Secretaría de Educación. Sub Secretaría Técnico Pedagógica. Unidad de Educación Media. *Bachillerato en Ciencias y Humanidades (BCH): Programas curriculares, undécimo grado, I semestre*. Tegucigalpa M.D.C: n.p., 2014. Print.

International School of Tegucigalpa. *Curriculum Program*. Tegucigalpa: International School of Tegucigalpa, 2015. Print.

Larson, Ron, et al. *Algebra 2*. McDougal Little, 2003. Print.

Macris School. *Curriculum Program*. Tegucigalpa: Macris School, n.d.. Print.

"Mathematics Standards." *Common Core, State Standards Initiative*. n.p., 2015. Web. 22 Sept. 2015.  
<[www.corestandards.org/Math](http://www.corestandards.org/Math)>.

Nidditch, P.H. *El desarrollo de la lógica matemática*. n.p., 1980. Print.

Stern, Nancy B. *Diagrama de flujo: Manual de lógica para computadoras*. México D.F.: Limusa, 1990. Print.

Zubieta Russi, Gonzalo. *Manual de lógica para estudiantes de matemática*. n.p., 1977. Print.

# Mathematics V: Algebra 3 (I)

**Year:** Twelfth grade

**Periods per week:** 5 periods

Algebra 3 (I) is the first part of a two-part course. The course provides students a college level academic experience with a functional approach to algebra that incorporates the use of appropriate technology. Emphasis will be placed on the study of functions and their graphs, inequalities, and linear, quadratic, piece-wise defined, rational, polynomial, exponential, and logarithmic functions. Systems of equations (linear and nonlinear) will be solved using matrices and/or algebraic techniques. Appropriate applications are included. This course covers the following units of study: Unit I: Equations and Inequalities, Unit II: Graphs , Unit III: Exponents, Polynomials, Factoring, and Radicals, Unit IV: Trigonometry

\* This document was taken and adapted with permission from the *Escuela Internacional Sampedrana Curriculum Program*.

## Standards:

### Seeing Structure in Expressions

Interpret the structure of expressions

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.A.1** Interpret expressions that represent a quantity in terms of its context.\*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.A.1.A** Interpret parts of an expression, such as terms, factors, and coefficients.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.A.1.B** Interpret complicated expressions by viewing one or more of their parts as a single entity. *For example, interpret  $P(1+r)^n$  as the product of  $P$  and a factor not depending on  $P$ .*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.A.2** Use the structure of an expression to identify ways to rewrite it. For example, see  $x^4 - y^4$  as  $(x^2)^2 - (y^2)^2$ , thus recognizing it as a difference of squares that can be factored as  $(x^2 - y^2)(x^2 + y^2)$ .

Write expressions in equivalent forms to solve problems

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.B.4** Derive the formula for the sum of a finite geometric series (when the common ratio is not 1), and use the formula to solve problems. For example, calculate mortgage payments.\*

### Arithmetic with Polynomials & Rational Expressions

Perform arithmetic operations on polynomials

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.A.1** Understand that polynomials form a system analogous to the integers, namely, they are closed under the operations of addition, subtraction, and multiplication. Add, subtract, and multiply polynomials.

Understand the relationship between zeros and factors of polynomials

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.B.2** Know and apply the Remainder Theorem: For a polynomial  $p(x)$  and a number  $a$ , the remainder on division by  $x - a$  is  $p(a)$ , so  $p(a) = 0$  if and only if  $(x - a)$  is a factor of  $p(x)$ .

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.B.3** Identify zeros of polynomials when suitable factorizations are available, and use the zeros to construct a rough graph of the function defined by the polynomial.

Use polynomial identities to solve problems

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.C.4** Prove polynomial identities and use them to describe numerical relationships. For example, the polynomial identity  $(x^2 + y^2)^2 = (x^2 - y^2)^2 + (2xy)^2$  can be used to generate Pythagorean triples.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.C.5** (+) Know and apply the Binomial Theorem for the expansion of  $(x + y)^n$  in powers of  $x$  and  $y$  for a positive integer  $n$ , where  $x$  and  $y$  are any numbers, with coefficients determined for example by Pascal's Triangle. 1

Rewrite rational expressions

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.D.6** Rewrite simple rational expressions in different forms; write  $a(x)/b(x)$  in the form  $q(x) + r(x)/b(x)$ , where  $a(x)$ ,  $b(x)$ ,  $q(x)$ , and  $r(x)$  are polynomials with the degree of  $r(x)$  less than the degree of  $b(x)$ , using inspection, long division, or, for the more complicated examples, a computer algebra system.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.D.7** (+) Understand that rational expressions form a system analogous to the rational numbers, closed under addition, subtraction, multiplication, and division by a nonzero rational expression; add, subtract, multiply, and divide rational expressions.

1 The Binomial Theorem can be proved by mathematical induction or by a combinatorial argument.

## **Creating Equations**

Create equations that describe numbers or relationships

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.CED.A.1** Create equations and inequalities in one variable and use them to solve problems.

*Include equations arising from linear and quadratic functions, and simple rational and exponential functions.*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.CED.A.2** Create equations in two or more variables to represent relationships between quantities; graph equations on coordinate axes with labels and scales.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.CED.A.3** Represent constraints by equations or inequalities, and by systems of equations and/or inequalities, and interpret solutions as viable or nonviable options in a modeling context. *For example, represent inequalities describing nutritional and cost constraints on combinations of different foods.*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.CED.A.4** Rearrange formulas to highlight a quantity of interest, using the same reasoning as in solving equations. *For example, rearrange Ohm's law  $V = IR$  to highlight resistance  $R$ .*

\* Modeling Standards: Modeling is best interpreted not as a collection of isolated topics but rather in relation to other standards. Making mathematical models is a Standard for Mathematical Practice, and specific modeling standards appears throughout the high school standards indicated by a star symbol (\*).

## **Reasoning with Equations & Inequalities**

Understand solving equations as a process of reasoning and explain the reasoning

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.A.2** Solve simple rational and radical equations in one variable, and give examples showing how extraneous solutions may arise.

Solve systems of equations

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.C.8** (+) Represent a system of linear equations as a single matrix equation in a vector variable.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.C.9** (+) Find the inverse of a matrix if it exists and use it to solve systems of linear equations (using technology for matrices of dimension  $3 \times 3$  or greater).

Represent and solve equations and inequalities graphically

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.D.11** Explain why the x-coordinates of the points where the graphs of the equations  $y = f(x)$  and  $y = g(x)$  intersect are the solutions of the equation  $f(x) = g(x)$ ; find the solutions approximately, e.g., using technology to graph the functions, make tables of values, or find successive approximations. Include cases where  $f(x)$  and/or  $g(x)$  are linear, polynomial, rational, absolute value, exponential, and logarithmic functions.\*

## **The Complex Number System**

Perform arithmetic operations with complex numbers

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.CN.A.1** Know there is a complex number  $i$  such that  $i^2 = -1$ , and every complex number has the form  $a + bi$  with  $a$  and  $b$  real.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.CN.A.2** Use the relation  $i^2 = -1$  and the commutative, associative, and distributive properties to add, subtract, and multiply complex numbers.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.CN.A.3** (+) Find the conjugate of a complex number; use conjugates to find moduli and quotients of complex numbers.

Represent complex numbers and their operations on the complex plane

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.CN.B.4** (+) Represent complex numbers on the complex plane in rectangular and polar form (including real and imaginary numbers), and explain why the rectangular and polar forms of a given complex number represent the same number.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.CN.B.5** (+) Represent addition, subtraction, multiplication, and conjugation of complex numbers geometrically on the complex plane; use properties of this representation for computation.

*For example,  $(-1 + \sqrt{3}i)^3 = 8$  because  $(-1 + \sqrt{3}i)$  has modulus 2 and argument  $120^\circ$ .*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.CN.B.6** (+) Calculate the distance between numbers in the complex plane as the modulus of the difference, and the midpoint of a segment as the average of the numbers at its endpoints.

Use complex numbers in polynomial identities and equations

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.CN.C.7** Solve quadratic equations with real coefficients that have complex solutions.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.CN.C.8** (+) Extend polynomial identities to the complex numbers. For example, rewrite  $x^2 + 4$  as  $(x + 2i)(x - 2i)$ .

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.CN.C.9** (+) Know the Fundamental Theorem of Algebra; show that it is true for quadratic polynomials.

## **Vector & Matrix Quantities**

Represent and model with vector quantities

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.A.1** (+) Recognize vector quantities as having both magnitude and direction. Represent vector quantities by directed line segments, and use appropriate symbols for vectors and their magnitudes (e.g.,  $\mathbf{v}$ ,  $|\mathbf{v}|$ ,  $\| \mathbf{v} \|$ ,  $v$ ).

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.A.2** (+) Find the components of a vector by subtracting the coordinates of an initial point from the coordinates of a terminal point.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.A.3** (+) Solve problems involving velocity and other quantities that can be represented by vectors.

Perform operations on vectors

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.B.4** (+) Add and subtract vectors.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.B.4.A** Add vectors end-to-end, component-wise, and by the parallelogram rule.

Understand that the magnitude of a sum of two vectors is typically not the sum of the magnitudes.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.B.4.B** Given two vectors in magnitude and direction form, determine the magnitude and direction of their sum.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.B.4.C** Understand vector subtraction  $\mathbf{v} - \mathbf{w}$  as  $\mathbf{v} + (-\mathbf{w})$ , where  $-\mathbf{w}$  is the additive inverse of  $\mathbf{w}$ , with the same magnitude as  $\mathbf{w}$  and pointing in the opposite direction. Represent vector subtraction graphically by connecting the tips in the appropriate order, and perform vector subtraction component-wise.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.B.5** (+) Multiply a vector by a scalar.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.B.5.A** Represent scalar multiplication graphically by scaling vectors and possibly reversing their direction; perform scalar multiplication component-wise, e.g., as  $c(vx, vy) = (cvx, cvy)$ .

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.B.5.B** Compute the magnitude of a scalar multiple  $cv$  using  $\|cv\| = |c|\|\mathbf{v}\|$ . Compute the direction of  $c\mathbf{v}$  knowing that when  $|c|\mathbf{v} \neq 0$ , the direction of  $c\mathbf{v}$  is either along  $\mathbf{v}$  (for  $c > 0$ ) or against  $\mathbf{v}$  (for  $c < 0$ ).

Perform operations on matrices and use matrices in applications

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.C.6** (+) Use matrices to represent and manipulate data, e.g., to represent payoffs or incidence relationships in a network.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.C.7** (+) Multiply matrices by scalars to produce new matrices, e.g., as when all of the payoffs in a game are doubled.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.C.8** (+) Add, subtract, and multiply matrices of appropriate dimensions.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.C.9** (+) Understand that, unlike multiplication of numbers, matrix multiplication for square matrices is not a commutative operation, but still satisfies the associative and distributive properties.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.C.10** (+) Understand that the zero and identity matrices play a role in matrix addition and multiplication similar to the role of 0 and 1 in the real numbers. The determinant of a square matrix is nonzero if and only if the matrix has a multiplicative inverse.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.C.11** (+) Multiply a vector (regarded as a matrix with one column) by a matrix of suitable dimensions to produce another vector. Work with matrices as transformations of vectors.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.C.12** (+) Work with  $2 \times 2$  matrices as a transformations of the plane, and interpret the absolute value of the determinant in terms of area.

## Interpreting Functions

Interpret functions that arise in applications in terms of the context

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.IF.B.4** For a function that models a relationship between two quantities, interpret key features of graphs and tables in terms of the quantities, and sketch graphs showing key features given a verbal description of the relationship. Key features include: intercepts; intervals where the function is increasing, decreasing, positive, or negative; relative maximums and minimums; symmetries; end behavior; and periodicity.\*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.IF.B.5** Relate the domain of a function to its graph and, where applicable, to the quantitative relationship it describes. For example, if the function  $h(n)$  gives the number of person-hours it takes to assemble  $n$  engines in a factory, then the positive integers would be an appropriate domain for the function.\*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.IF.B.6** Calculate and interpret the average rate of change of a function (presented symbolically or as a table) over a specified interval. Estimate the rate of change from a graph.\*

Analyze functions using different representations

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.IF.C.7.B** Graph square root, cube root, and piecewise-defined functions, including step functions and absolute value functions.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.IF.C.7.C** Graph polynomial functions, identifying zeros when suitable factorizations are available, and showing end behavior.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.IF.C.7.D** (+) Graph rational functions, identifying zeros and asymptotes when suitable factorizations are available, and showing end behavior.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.IF.C.7.E** Graph exponential and logarithmic functions, showing intercepts and end behavior, and trigonometric functions, showing period, midline, and amplitude.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.IF.C.8** Write a function defined by an expression in different but equivalent forms to reveal and explain different properties of the function.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.IF.C.9** Compare properties of two functions each represented in a different way (algebraically, graphically, numerically in tables, or by verbal descriptions). For example, given a graph of one quadratic function and an algebraic expression for another, say which has the larger maximum.

## Building Functions

Build a function that models a relationship between two quantities

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.A.1.B** Combine standard function types using arithmetic operations. For example, build

a function that models the temperature of a cooling body by adding a constant function to a decaying exponential, and relate these functions to the model.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.A.1.C** (+) Compose functions. For example, if  $T(y)$  is the temperature in the atmosphere as a function of height, and  $h(t)$  is the height of a weather balloon as a function of time, then  $T(h(t))$  is the temperature at the location of the weather balloon as a function of time.

Build new functions from existing functions

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.B.3** Identify the effect on the graph of replacing  $f(x)$  by  $f(x) + k$ ,  $k f(x)$ ,  $f(kx)$ , and  $f(x + k)$  for specific values of  $k$  (both positive and negative); find the value of  $k$  given the graphs. Experiment with cases and illustrate an explanation of the effects on the graph using technology. Include recognizing even and odd functions from their graphs and algebraic expressions for them.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.B.4** Find inverse functions.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.B.4.A** Solve an equation of the form  $f(x) = c$  for a simple function  $f$  that has an inverse and write an expression for the inverse. For example,  $f(x) = 2x^3$  or  $f(x) = (x+1)/(x-1)$  for  $x \neq 1$ .

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.B.4.B** (+) Verify by composition that one function is the inverse of another.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.B.4.C** (+) Read values of an inverse function from a graph or a table, given that the function has an inverse.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.B.4.D** (+) Produce an invertible function from a non-invertible function by restricting the domain.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.B.5** (+) Understand the inverse relationship between exponents and logarithms and use this relationship to solve problems involving logarithms and exponents.

### **Linear, Quadratic, and Exponential Models**

Construct and compare linear, quadratic, and exponential models and solve problems

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.LE.A.1** Distinguish between situations that can be modeled with linear functions and with exponential functions.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.LE.A.1.A** Prove that linear functions grow by equal differences over equal intervals, and that exponential functions grow by equal factors over equal intervals.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.LE.A.1.B** Recognize situations in which one quantity changes at a constant rate per unit interval relative to another.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.LE.A.1.C** Recognize situations in which a quantity grows or decays by a constant percent rate per unit interval relative to another.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.LE.A.2** Construct linear and exponential functions, including arithmetic and geometric sequences, given a graph, a description of a relationship, or two input-output pairs (include reading these from a table).

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.LE.A.3** Observe using graphs and tables that a quantity increasing exponentially eventually exceeds a quantity increasing linearly, quadratically, or (more generally) as a polynomial function.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.LE.A.4** For exponential models, express as a logarithm the solution to  $abct = d$  where  $a$ ,  $c$ , and  $d$  are numbers and the base  $b$  is 2, 10, or  $e$ ; evaluate the logarithm using technology.

### **Trigonometric Functions**

Extend the domain of trigonometric functions using the unit circle

**CCSS.MATH.CONTENT.HSFTF.A.1** Understand radian measure of an angle as the length of the arc on the unit circle subtended by the angle.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSFTF.A.2** Explain how the unit circle in the coordinate plane enables the extension of trigonometric functions to all real numbers, interpreted as radian measures of angles traversed counterclockwise around the unit circle.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSFTF.A.3** (+) Use special triangles to determine geometrically the values of sine, cosine, tangent for  $\pi/3$ ,  $\pi/4$  and  $\pi/6$ , and use the unit circle to express the values of sine, cosine, and tangent for  $x$ ,  $\pi + x$ , and  $2\pi - x$  in terms of their values for  $x$ , where  $x$  is any real number.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSFTF.A.4** (+) Use the unit circle to explain symmetry (odd and even) and periodicity of trigonometric functions.

Model periodic phenomena with trigonometric functions

**CCSS.MATH.CONTENT.HSFTF.B.6** (+) Understand that restricting a trigonometric function to a domain on which it is always increasing or always decreasing allows its inverse to be constructed.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSFTF.B.7** (+) Use inverse functions to solve trigonometric equations that arise in modeling contexts; evaluate the solutions using technology, and interpret them in terms of the context.\*

Prove and apply trigonometric identities

**CCSS.MATH.CONTENT.HSFTF.C.9** (+) Prove the addition and subtraction formulas for sine, cosine, and tangent and use them to solve problems.

**The Common Core Mathematics Standards** retrieved from  
[www.corestandards.org/Math](http://www.corestandards.org/Math)

<b>Content</b>	<b>Learning Objectives</b>	<b>Activities</b>
<b>Unit I: Equations and Inequalities</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Linear equations</li> <li>• Absolute value equations</li> <li>• Quadratic equations</li> <li>• Exponential and logarithmic equations</li> <li>• Rational equations</li> <li>• Inequalities in one variable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solve linear equations.</li> <li>• Solve absolute value equations.</li> <li>• Solve quadratic equations.</li> <li>• Solve exponential and logarithmic equations.</li> <li>• Solve rational equations.</li> <li>• Solve inequalities in one variable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teacher instruction on <i>[insert content theme]</i> to introduce the theme and prepare students for individual assignments</li> <li>• Students will use online interactive math worksheets to help them practice concepts in <i>[insert content theme]</i> to develop/achieve mastery</li> </ul>
<b>Unit II: Graphs</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rational functions</li> <li>• Solve equations</li> <li>• Piecewise functions</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Graph lines, absolute values, inequalities, and quadratics.</li> <li>• Graph rational functions.</li> <li>• Solve equations graphically.</li> <li>• Graph piecewise functions.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teacher instruction on <i>[insert content theme]</i> to introduce the theme and prepare students for individual assignments</li> <li>• Students will use online interactive math worksheets to help them practice concepts in <i>[insert content theme]</i> to develop/achieve mastery</li> </ul>
<b>Unit III: Exponents, Polynomials, Factoring, and Radicals</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exponents review</li> <li>• Polynomials review</li> <li>• Factoring polynomials</li> <li>• Simplifying radicals</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Use exponents rules (monomials).</li> <li>• Add, subtract, multiply, and divide polynomials.</li> <li>• Factorize polynomials.</li> <li>• Add, subtract, multiply, and rationalize radicals.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teacher instruction on <i>[insert content theme]</i> to introduce the theme and prepare students for individual assignments</li> <li>• Students will use online interactive math worksheets to help them practice concepts in <i>[insert content theme]</i> to develop/achieve mastery</li> </ul>
<b>Unit IV: Trigonometry</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Right triangle trigonometry</li> <li>• Angles and their measures</li> <li>• Special right triangles</li> <li>• Angles in the coordinate plane</li> <li>• Trigonometric functions in the coordinate plane</li> <li>• Law of sines/law of cosines</li> <li>• Applications</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solve right triangles involving trigonometric ratios.</li> <li>• Find missing angles using trigonometric ratios.</li> <li>• Solve right triangles using special triangles properties.</li> <li>• Find coterminal and reference angles and identify quadrants.</li> <li>• Evaluate trigonometric functions in the coordinate plane.</li> <li>• Solve triangles using the law of sines and law of cosines.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teacher instruction on <i>[insert content theme]</i> to introduce the theme and prepare students for individual assignments</li> <li>• Students will use online interactive math worksheets to help them practice concepts in <i>[insert content theme]</i> to develop/achieve mastery</li> </ul>

## Suggested Forms of Assessment:

### Cumulative Testing

An assessment tool used to measure a student's achievement in all areas studied since the beginning of the quarter or semester. Examples of these can be unit test, theme or topic tests or quarter exams.

### Portfolios

A compilation of student work that depicts a student's activities and accomplishments.

### Quizzes

A short test or set of questions about a particular subject of study used by the teacher to gauge the student's knowledge.

### Self Evaluation

Assessment of oneself or one's abilities, participation, attitudes, or performance.

### Test

An assessment tool used to measure a student's achievement in subjects of study, which includes the ability to complete certain tasks, demonstrate mastery of a skill, or demonstrate knowledge of a content area. The content of this device would usually cover a full topic of study or a chapter.

**Resources:****Online Resources:**

www.youtube.com  
www.twig-world.com  
www.logicmatters.net  
<http://ed.ted.com>  
www.khanacademy.org  
www.educationworld.com  
www.connectEd.mcgraw-hill.com

**Other:**

Graphing calculator TI-89  
Online graphing program  
Subscription: [www.nctm.org](http://www.nctm.org)  
Subscription: [www.desmos.com](http://www.desmos.com)  
KUTA Math Generator Software

**Bibliography:**

Escuela Internacional Sampedrana. *Curriculum Program*. San Pedro Sula: Escuela Internacional Sampedrana, n.d. Print.  
Hornsby, John, Margaret L. Lial, and Gary K. Rockswold. *A Graphical Approach to College Algebra*. Pearson, n.d. Print.  
"Mathematics Standards." *Common Core, State Standards Initiative*. n.p., 2015. Web. 22 Sept. 2015.  
<[www.corestandards.org/Math](http://www.corestandards.org/Math)>.

# Mathematics VI: Algebra 3 (II)

**Year:** Twelfth grade

**Periods per week:** 5 periods

Algebra 3 (II) is the second part of a two-part course. The course provides students a college level academic experience with a functional approach to algebra that incorporates the use of appropriate technology. Emphasis will be placed on the study of functions and their graphs, inequalities, and linear, quadratic, piecewise defined, rational, polynomial, exponential, and logarithmic functions. Systems of equations (linear and nonlinear) will be solved using matrices and/or algebraic techniques. Appropriate applications are included. This course covers the following units of study: Unit I: Linear Functions, Equations, and Inequalities, Unit II: Analysis of Graphs of Functions, Unit III: Polynomial Functions, Unit IV: Rational, Power, and Root Functions, Unit V: Inverse, Exponential, and Logarithmic Functions, Unit VI: Systems and Matrices.

\* This document was taken and adapted with permission from the *Escuela Internacional Sampedrana Curriculum Program*.

**Standards:****Seeing Structure in Expressions**

Interpret the structure of expressions

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.A.1** Interpret expressions that represent a quantity in terms of its context.\*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.A.1.A** Interpret parts of an expression, such as terms, factors, and coefficients.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.A.1.B** Interpret complicated expressions by viewing one or more of their parts as a single entity. *For example, interpret P(1+r)<sup>n</sup> as the product of P and a factor not depending on P.*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.A.2** Use the structure of an expression to identify ways to rewrite it. For example, see  $x^4 - y^4$  as  $(x^2)^2 - (y^2)^2$ , thus recognizing it as a difference of squares that can be factored as  $(x^2 - y^2)(x^2 + y^2)$ .

Write expressions in equivalent forms to solve problems

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.SSE.B.4** Derive the formula for the sum of a finite geometric series (when the common ratio

is not 1), and use the formula to solve problems. For example, calculate mortgage payments.\*

### **Arithmetic with Polynomials & Rational Expressions**

Perform arithmetic operations on polynomials

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.A.1** Understand that polynomials form a system analogous to the integers, namely, they are closed under the operations of addition, subtraction, and multiplication. Add, subtract, and multiply polynomials.

Understand the relationship between zeros and factors of polynomials

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.B.2** Know and apply the Remainder Theorem: For a polynomial  $p(x)$  and a number  $a$ , the remainder on division by  $x - a$  is  $p(a)$ , so  $p(a) = 0$  if and only if  $(x - a)$  is a factor of  $p(x)$ .

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.B.3** Identify zeros of polynomials when suitable factorizations are available, and use the zeros to construct a rough graph of the function defined by the polynomial.

Use polynomial identities to solve problems

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.C.4** Prove polynomial identities and use them to describe numerical relationships. For example, the polynomial identity  $(x^2 + y^2)^2 = (x^2 - y^2)^2 + (2xy)^2$  can be used to generate Pythagorean triples.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.C.5** (+) Know and apply the Binomial Theorem for the expansion of  $(x + y)^n$  in powers of  $x$  and  $y$  for a positive integer  $n$ , where  $x$  and  $y$  are any numbers, with coefficients determined for example by Pascal's Triangle. 1

Rewrite rational expressions

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.D.6** Rewrite simple rational expressions in different forms; write  $a(x)/b(x)$  in the form  $q(x) + r(x)/b(x)$ , where  $a(x)$ ,  $b(x)$ ,  $q(x)$ , and  $r(x)$  are polynomials with the degree of  $r(x)$  less than the degree of  $b(x)$ , using inspection, long division, or, for the more complicated examples, a computer algebra system.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.APR.D.7** (+) Understand that rational expressions form a system analogous to the rational numbers, closed under addition, subtraction, multiplication, and division by a nonzero rational expression; add, subtract, multiply, and divide rational expressions.

1 The Binomial Theorem can be proved by mathematical induction or by a combinatorial argument.

### **Creating Equations**

Create equations that describe numbers or relationships

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.CED.A.1** Create equations and inequalities in one variable and use them to solve problems. *Include equations arising from linear and quadratic functions, and simple rational and exponential functions.*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.CED.A.2** Create equations in two or more variables to represent relationships between quantities; graph equations on coordinate axes with labels and scales.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.CED.A.3** Represent constraints by equations or inequalities, and by systems of equations and/or inequalities, and interpret solutions as viable or nonviable options in a modeling context. *For example, represent inequalities describing nutritional and cost constraints on combinations of different foods.*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.CED.A.4** Rearrange formulas to highlight a quantity of interest, using the same reasoning as in solving equations. *For example, rearrange Ohm's law  $V = IR$  to highlight resistance  $R$ .*

\* Modeling Standards: Modeling is best interpreted not as a collection of isolated topics but rather in relation to other standards. Making mathematical models is a Standard for Mathematical Practice, and specific modeling standards appears throughout the high school standards indicated by a star symbol (\*).

### **Reasoning with Equations & Inequalities**

Understand solving equations as a process of reasoning and explain the reasoning

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.A.2** Solve simple rational and radical equations in one variable, and give examples showing how extraneous solutions may arise.

Solve systems of equations

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.C.8** (+) Represent a system of linear equations as a single matrix equation in a vector variable.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.C.9** (+) Find the inverse of a matrix if it exists and use it to solve systems of linear equations (using technology for matrices of dimension  $3 \times 3$  or greater).

Represent and solve equations and inequalities graphically

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.D.11** Explain why the  $x$ -coordinates of the points where the graphs of the equations  $y = f(x)$  and  $y = g(x)$  intersect are the solutions of the equation  $f(x) = g(x)$ ; find the solutions approximately, e.g., using technology to graph the functions, make tables of values, or find successive approximations. Include cases where  $f(x)$  and/or  $g(x)$  are linear, polynomial, rational, absolute value, exponential, and logarithmic functions.\*

### **The Complex Number System**

Perform arithmetic operations with complex numbers

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.CN.A.1** Know there is a complex number  $i$  such that  $i^2 = -1$ , and every complex number has

the form  $a + bi$  with  $a$  and  $b$  real.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.CN.A.2** Use the relation  $i^2 = -1$  and the commutative, associative, and distributive properties to add, subtract, and multiply complex numbers.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.CN.A.3** (+) Find the conjugate of a complex number; use conjugates to find moduli and quotients of complex numbers.

Represent complex numbers and their operations on the complex plane

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.CN.B.4** (+) Represent complex numbers on the complex plane in rectangular and polar form (including real and imaginary numbers), and explain why the rectangular and polar forms of a given complex number represent the same number.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.CN.B.5** (+) Represent addition, subtraction, multiplication, and conjugation of complex numbers geometrically on the complex plane; use properties of this representation for computation.

For example,  $(-1 + \sqrt{3}i)^3 = 8$  because  $(-1 + \sqrt{3}i)$  has modulus 2 and argument  $120^\circ$ .

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.CN.B.6** (+) Calculate the distance between numbers in the complex plane as the modulus of the difference, and the midpoint of a segment as the average of the numbers at its endpoints.

Use complex numbers in polynomial identities and equations

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.CN.C.7** Solve quadratic equations with real coefficients that have complex solutions.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.CN.C.8** (+) Extend polynomial identities to the complex numbers. For example, rewrite  $x^2 + 4$  as  $(x + 2i)(x - 2i)$ .

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.CN.C.9** (+) Know the Fundamental Theorem of Algebra; show that it is true for quadratic polynomials.

## Vector & Matrix Quantities

Represent and model with vector quantities

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.A.1** (+) Recognize vector quantities as having both magnitude and direction. Represent vector quantities by directed line segments, and use appropriate symbols for vectors and their magnitudes (e.g.,  $\mathbf{v}$ ,  $|\mathbf{v}|$ ,  $\|\mathbf{v}\|$ ,  $v$ ).

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.A.2** (+) Find the components of a vector by subtracting the coordinates of an initial point from the coordinates of a terminal point.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.A.3** (+) Solve problems involving velocity and other quantities that can be represented by vectors.

Perform operations on vectors

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.B.4** (+) Add and subtract vectors.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.B.4.A** Add vectors end-to-end, component-wise, and by the parallelogram rule.

Understand that the magnitude of a sum of two vectors is typically not the sum of the magnitudes.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.B.4.B** Given two vectors in magnitude and direction form, determine the magnitude and direction of their sum.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.B.4.C** Understand vector subtraction  $\mathbf{v} - \mathbf{w}$  as  $\mathbf{v} + (-\mathbf{w})$ , where  $-\mathbf{w}$  is the additive inverse of  $\mathbf{w}$ , with the same magnitude as  $\mathbf{w}$  and pointing in the opposite direction. Represent vector subtraction graphically by connecting the tips in the appropriate order, and perform vector subtraction component-wise.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.B.5** (+) Multiply a vector by a scalar.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.B.5.A** Represent scalar multiplication graphically by scaling vectors and possibly reversing their direction; perform scalar multiplication component-wise, e.g., as  $c(v_x, v_y) = (cv_x, cv_y)$ .

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.B.5.B** Compute the magnitude of a scalar multiple  $cv$  using  $\|cv\| = |c|\|\mathbf{v}\|$ . Compute the direction of  $c\mathbf{v}$  knowing that when  $|c|\mathbf{v} \neq 0$ , the direction of  $c\mathbf{v}$  is either along  $\mathbf{v}$  (for  $c > 0$ ) or against  $\mathbf{v}$  (for  $c < 0$ ).

Perform operations on matrices and use matrices in applications

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.C.6** (+) Use matrices to represent and manipulate data, e.g., to represent payoffs or incidence relationships in a network.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.C.7** (+) Multiply matrices by scalars to produce new matrices, e.g., as when all of the payoffs in a game are doubled.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.C.8** (+) Add, subtract, and multiply matrices of appropriate dimensions.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.C.9** (+) Understand that, unlike multiplication of numbers, matrix multiplication for square matrices is not a commutative operation, but still satisfies the associative and distributive properties.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.C.10** (+) Understand that the zero and identity matrices play a role in matrix addition and multiplication similar to the role of 0 and 1 in the real numbers. The determinant of a square matrix is nonzero if and only if the matrix has a multiplicative inverse.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.C.11** (+) Multiply a vector (regarded as a matrix with one column) by a matrix of suitable dimensions to produce another vector. Work with matrices as transformations of vectors.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.C.12** (+) Work with  $2 \times 2$  matrices as a transformations of the plane, and interpret the absolute value of the determinant in terms of area.

## Interpreting Functions

Interpret functions that arise in applications in terms of the context

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.IF.B.4** For a function that models a relationship between two quantities, interpret key features of graphs and tables in terms of the quantities, and sketch graphs showing key features given a verbal description of the relationship. *Key features include: intercepts; intervals where the function is increasing, decreasing, positive, or negative; relative maximums and minimums; symmetries; end behavior; and periodicity.\**

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.IF.B.5** Relate the domain of a function to its graph and, where applicable, to the quantitative relationship it describes. *For example, if the function  $h(n)$  gives the number of person-hours it takes to assemble  $n$  engines in a factory, then the positive integers would be an appropriate domain for the function.\**

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.IF.B.6** Calculate and interpret the average rate of change of a function (presented symbolically or as a table) over a specified interval. Estimate the rate of change from a graph.\*

Analyze functions using different representations

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.IF.C.7.B** Graph square root, cube root, and piecewise-defined functions, including step functions and absolute value functions.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.IF.C.7.C** Graph polynomial functions, identifying zeros when suitable factorizations are available, and showing end behavior.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.IF.C.7.D** (+) Graph rational functions, identifying zeros and asymptotes when suitable factorizations are available, and showing end behavior.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.IF.C.7.E** Graph exponential and logarithmic functions, showing intercepts and end behavior, and trigonometric functions, showing period, midline, and amplitude.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.IF.C.8** Write a function defined by an expression in different but equivalent forms to reveal and explain different properties of the function.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.IF.C.9** Compare properties of two functions each represented in a different way (algebraically, graphically, numerically in tables, or by verbal descriptions). *For example, given a graph of one quadratic function and an algebraic expression for another, say which has the larger maximum.*

## Building Functions

Build a function that models a relationship between two quantities

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.A.1.B** Combine standard function types using arithmetic operations. *For example, build a function that models the temperature of a cooling body by adding a constant function to a decaying exponential, and relate these functions to the model.*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.A.1.C** (+) Compose functions. *For example, if  $T(y)$  is the temperature in the atmosphere as a function of height, and  $h(t)$  is the height of a weather balloon as a function of time, then  $T(h(t))$  is the temperature at the location of the weather balloon as a function of time.*

Build new functions from existing functions

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.B.3** Identify the effect on the graph of replacing  $f(x)$  by  $f(x) + k$ ,  $k f(x)$ ,  $f(kx)$ , and  $f(x + k)$  for specific values of  $k$  (both positive and negative); find the value of  $k$  given the graphs. Experiment with cases and illustrate an explanation of the effects on the graph using technology. Include recognizing even and odd functions from their graphs and algebraic expressions for them.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.B.4** Find inverse functions.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.B.4.A** Solve an equation of the form  $f(x) = c$  for a simple function  $f$  that has an inverse and write an expression for the inverse. *For example,  $f(x) = 2x^3$  or  $f(x) = (x+1)/(x-1)$  for  $x \neq 1$ .*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.B.4.B** (+) Verify by composition that one function is the inverse of another.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.B.4.C** (+) Read values of an inverse function from a graph or a table, given that the function has an inverse.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.B.4.D** (+) Produce an invertible function from a non-invertible function by restricting the domain.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.B.5** (+) Understand the inverse relationship between exponents and logarithms and use this relationship to solve problems involving logarithms and exponents.

## Linear, Quadratic, and Exponential Models

Construct and compare linear, quadratic, and exponential models and solve problems

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.LE.A.1** Distinguish between situations that can be modeled with linear functions and with exponential functions.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.LE.A.1.A** Prove that linear functions grow by equal differences over equal intervals, and that exponential functions grow by equal factors over equal intervals.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.LE.A.1.B** Recognize situations in which one quantity changes at a constant rate per unit interval relative to another.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.LE.A.1.C** Recognize situations in which a quantity grows or decays by a constant percent rate per unit interval relative to another.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.LE.A.2** Construct linear and exponential functions, including arithmetic and geometric sequences, given a graph, a description of a relationship, or two input-output pairs (include reading these from a table).

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.LE.A.3** Observe using graphs and tables that a quantity increasing exponentially eventually exceeds a quantity increasing linearly, quadratically, or (more generally) as a polynomial function.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.LE.A.4** For exponential models, express as a logarithm the solution to  $abct = d$  where  $a$ ,  $c$ , and  $d$  are numbers and the base  $b$  is 2, 10, or  $e$ ; evaluate the logarithm using technology.

### Trigonometric Functions

Extend the domain of trigonometric functions using the unit circle

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.TF.A.1** Understand radian measure of an angle as the length of the arc on the unit circle subtended by the angle.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.TF.A.2** Explain how the unit circle in the coordinate plane enables the extension of trigonometric functions to all real numbers, interpreted as radian measures of angles traversed counterclockwise around the unit circle.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.TF.A.3** (+) Use special triangles to determine geometrically the values of sine, cosine, tangent for  $\pi/3$ ,  $\pi/4$  and  $\pi/6$ , and use the unit circle to express the values of sine, cosine, and tangent for  $x$ ,  $\pi + x$ , and  $2\pi - x$  in terms of their values for  $x$ , where  $x$  is any real number.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.TF.A.4** (+) Use the unit circle to explain symmetry (odd and even) and periodicity of trigonometric functions.

Model periodic phenomena with trigonometric functions

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.TF.B.6** (+) Understand that restricting a trigonometric function to a domain on which it is always increasing or always decreasing allows its inverse to be constructed.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.TF.B.7** (+) Use inverse functions to solve trigonometric equations that arise in modeling contexts; evaluate the solutions using technology, and interpret them in terms of the context.\*

Prove and apply trigonometric identities

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.TF.C.9** (+) Prove the addition and subtraction formulas for sine, cosine, and tangent and use them to solve problems.

*The Common Core Mathematics Standards* retrieved from  
[www.corestandards.org/Math](http://www.corestandards.org/Math)

Content	Learning Objectives	Activities
<b>Unit I: Linear Functions, Equations, and Inequalities</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Relations and functions</li><li>• Linear functions and equations of lines</li><li>• Linear equations and inequalities</li><li>• Applications of linear functions</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Explain relations and functions.</li><li>• Write and solve linear equations and inequalities.</li><li>• Solve exercises involving linear functions.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Teacher instruction on [insert content theme] to introduce the theme and prepare students for individual assignments</li><li>• Students will use online interactive math worksheets to help them practice concepts in [insert content theme] to develop/achieve mastery</li></ul>
<b>Unit II: Analysis of Graphs of Functions</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Graphs of basic functions and relations</li><li>• Vertical and horizontal shifts/stretches/reflections</li><li>• Absolute value graphs</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Graph basic functions.</li><li>• Graph combinations of vertical and horizontal shifts and combine transformations of graphs.</li><li>• Graph and apply properties of absolute value functions.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Teacher instruction on [insert content theme] to introduce the theme and prepare students for individual assignments</li><li>• Students will use online interactive math worksheets to help them practice concepts in [insert content theme] to develop/achieve mastery</li></ul>
<b>Unit III: Polynomial Functions</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Operations of composition of functions</li><li>• Complex numbers</li><li>• Quadratic functions and graphs</li><li>• Quadratic equations and inequalities</li><li>• Applications of quadratic functions</li><li>• Higher degree polynomial functions and graphs</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Apply operations and compositions of functions.</li><li>• Solve operations with complex numbers.</li><li>• Solve quadratic equations/inequalities by factoring, completing the square, and quadratic formula.</li><li>• Solve and apply a quadratic model.</li><li>• Solve and graph cubic and quartic</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Teacher instruction on [insert content theme] to introduce the theme and prepare students for individual assignments</li><li>• Students will use online interactive math worksheets to help them practice concepts in [insert content theme] to develop/achieve mastery</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Theory of polynomials</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>functions.</li> <li>Divide polynomials by <math>x - k</math> and synthetic division.</li> <li>Apply the fundamental theorem of algebra and complex zeros theorem.</li> </ul>	
<b>Unit IV: Rational, Power, and Root Functions</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rational functions and graphs</li> <li>Rational equations and inequalities</li> <li>Equations involving square roots</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Solve reciprocal functions.</li> <li>Apply graphing techniques.</li> <li>Solve rational equations and inequalities.</li> <li>Solve equations involving power and root functions.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Teacher instruction on <i>[insert content theme]</i> to introduce the theme and prepare students for individual assignments</li> <li>Students will use online interactive math worksheets to help them practice concepts in <i>[insert content theme]</i> to develop/achieve mastery</li> </ul>
<b>Unit V: Inverse, Exponential, and Logarithmic Functions</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Inverse functions</li> <li>Exponential functions</li> <li>Logarithms and their properties</li> <li>Exponential and logarithmic equations</li> <li>Exponential and logarithmic applications</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Solve functions using inverse operations.</li> <li>Graph inverse functions.</li> <li>Graph exponential functions.</li> <li>Use properties to solve logarithms.</li> <li>Graph logarithmic functions.</li> <li>Solve exponential and logarithmic equations.</li> <li>Solve and model exponential and logarithmic functions.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Teacher instruction on <i>[insert content theme]</i> to introduce the theme and prepare students for individual assignments</li> <li>Students will use online interactive math worksheets to help them practice concepts in <i>[insert content theme]</i> to develop/achieve mastery</li> </ul>
<b>Unit VI: Systems and Matrices</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Systems of equations</li> <li>Systems of equations in 3 variables</li> <li>Systems of inequalities and linear programming</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Solve systems of equations.</li> <li>Solve and apply systems in 3 variables.</li> <li>Solve linear inequalities and solve linear programming exercises.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Teacher instruction on <i>[insert content theme]</i> to introduce the theme and prepare students for individual assignments</li> <li>Students will use online interactive math worksheets to help them practice concepts in <i>[insert content theme]</i> to develop/achieve mastery</li> </ul>

### Suggested Forms of Assessment:

#### Cumulative Testing

An assessment tool used to measure a student's achievement in all areas studied since the beginning of the quarter or semester. Examples of these can be unit test, theme or topic tests or quarter exams.

#### Portfolios

A compilation of student work that depicts a student's activities and accomplishments.

#### Quizzes

A short test or set of questions about a particular subject of study used by the teacher to gauge the student's knowledge.

#### Self Evaluation

Assessment of oneself or one's abilities, participation, attitudes, or performance.

#### Test

An assessment tool used to measure a student's achievement in subjects of study, which includes the ability to complete certain tasks, demonstrate mastery of a skill, or demonstrate knowledge of a content area. The content of this device would usually cover a full topic of study or a chapter.

### Resources:

#### Online Resources:

[www.youtube.com](http://www.youtube.com)  
[www.twig-world.com](http://www.twig-world.com)  
[www.logicmatters.net](http://www.logicmatters.net)  
<http://ed.ted.com>

[www.khanacademy.org](http://www.khanacademy.org)  
[www.educationworld.com](http://www.educationworld.com)  
[www.connectEd.mcgraw-hill.com](http://www.connectEd.mcgraw-hill.com)

**Other:**

Graphing calculator TI-89  
Online graphing program  
Subscription: [www.nctm.org](http://www.nctm.org)  
Subscription: [www.desmos.com](http://www.desmos.com)  
KUTA Math Generator Software

**Bibliography:**

- Escuela Internacional Sampedrana. *Curriculum Program*. San Pedro Sula: Escuela Internacional Sampedrana, n.d. Print.
- Hornsby, John, Margaret L. Lial, and Gary K. Rockswold. *A Graphical Approach to College Algebra*. Pearson, n.d. Print.
- “Mathematics Standards.” *Common Core, State Standards Initiative*. n.p., 2015. Web. 22 Sept. 2015.  
<[www.corestandards.org/Math](http://www.corestandards.org/Math)>.

# Mathematics V: Calculus I

**Year:** Twelfth grade

**Periods per week:** 5 periods

Calculus I is the first part of a two-part course. Calculus expands a student's knowledge of topics: functions, graphs, limits, derivatives, and integrals. Additionally, students will review algebra and functions, modeling, trigonometry, geometry, etc. Throughout the course, students will experience mathematics as a coherent, useful, and logical subject that makes use of their ability to make sense of problem situations. This course covers the following units of study: Unit I: Limits and Continuity, Unit II: Differential Calculus.

\* This document was taken and adapted with permission from the *Academia Los Pinares Curriculum Program*.

## Standards:

### Limits and Continuity

- C.LC.1** Understand the concept of limit and estimate limits from graphs and tables of values.  
**C.LC.4** Find limits of rational functions that are undefined at a point.  
**C.LC.5** Find limits at infinity.  
**C.LC.9** Decide if a function is continuous at a point.  
**C.LC.11** Understand and use the Intermediate Value Theorem on a function over a closed interval.  
**C.LC.12** Understand and apply the Extreme Value Theorem: If  $f(x)$  is continuous over a closed interval, then  $f$  has a maximum and a minimum on the interval.

### Differentiation

- C.D.1** Understand the concept of derivative geometrically, numerically, and analytically, and interpret the derivative as a rate of change.  
**C.D.2** State, understand, and apply the definition of derivative.  
**C.D.3** Find the derivatives of functions, including algebraic, trigonometric, logarithmic, and exponential functions.  
**C.D.4** Find the derivatives of sums, products, and quotients.  
**C.D.5** Find the derivatives of composite functions, using the chain rule.  
**C.D.6** Find the derivatives of implicitly-defined functions.  
**C.D.7** Find the derivatives of inverse functions.  
**C.D.8** Find second derivatives and derivatives of higher order.  
**C.D.9** Find derivatives using logarithmic differentiation.  
**C.D.10** Understand and apply the relationship between differentiability and continuity.  
**C.D.11** Understand and apply the Mean Value Theorem.

### Application of Derivatives

- C.AD.1** Find the slope of a curve at a point, including points at which there are vertical tangents and no tangents.  
**C.AD.2** Find a tangent line to a curve at a point and a local linear approximation.  
**C.AD.3** Decide where functions are decreasing and increasing. Understand the relationship between the increasing and decreasing behavior of  $f$  and the sign of  $f'$ .  
**C.AD.4** Solve real-world and other mathematical problems finding local and absolute maximum and minimum points with and without technology.  
**C.AD.5** Analyze real-world problems modeled by curves, including the notions of monotonicity and concavity with and without technology.  
**C.AD.6** Find points of inflection of functions. Understand the relationship between the concavity of  $f$  and the sign of  $f''$ . Understand points of inflection as places where concavity changes.  
**C.AD.7** Use first and second derivatives to help sketch graphs modeling real-world and other mathematical problems with and without technology. Compare the corresponding characteristics of the graphs of  $f$ ,  $f'$ , and  $f''$ .  
**C.AD.8** Use implicit differentiation to find the derivative of an inverse function.  
**C.AD.9** Solve optimization real-world problems with and without technology.  
**C.AD.10** Find average and instantaneous rates of change. Understand the instantaneous rate of change as the limit of the average rate of change. Interpret a derivative as a rate of change in applications, including distance, velocity, and acceleration.  
**C.AD.11** Find the velocity and acceleration of a particle moving in a straight line.  
**C.AD.12** Model rates of change, including related rates problems.

<b>Content</b>	<b>Learning Objectives</b>	<b>Activities</b>
<b>Unit I: Limits and Continuity</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Define limit</li> <li>• Evaluate a limit using a graph</li> <li>• Evaluate a limit algebraically</li> <li>• Evaluate a limit using technology</li> <li>• Determine if a function is continuous</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Graph piecewise functions and write piecewise functions given a graph.</li> <li>• State the domain and range of piecewise functions.</li> <li>• Identify vertical and horizontal asymptotes, name holes of rational functions and state all points of discontinuity of rational functions.</li> <li>• State the domain of rational functions</li> <li>• Use limits to determine the continuity of a function and apply the Intermediate Value Theorem to continuous functions.</li> <li>• Use limits to describe end behavior of functions.</li> <li>• Understand the concept of a limit.</li> <li>• Estimate limits of functions at a point.</li> <li>• Find one-sided limits and determine infinite limits from the left and from the right.</li> <li>• Estimate the slope of a curve at a point.</li> <li>• Find limits of rational functions that are undefined at a point.</li> <li>• Find limits of sums, differences, products, and quotients and by substitution.</li> <li>• Find limits of trigonometric functions, and special limits (i.e <math>(\sin x)/x</math>).</li> <li>• Determine where functions are continuous and decide if it is continuous at a point.</li> <li>• Extend functions to make them continuous everywhere.</li> <li>• Understand continuity in terms of limits.</li> <li>• Find the types of discontinuities of a function.</li> <li>• Find limits at infinity, use limits involving infinity to describe asymptotic behavior, and find and sketch asymptotes of a function (horizontal and vertical).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Students use graphing calculators to visually represent functions and find zeros, derivatives at a point, area under a curve, and the volume of a solid of revolution</li> <li>• Students use an online graphing calculator platform to represent and analyze functions</li> </ul>
<b>Unit II: Differential Calculus</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Define derivative</li> <li>• Role derivatives and limits play as a foundation for calculus and in practical applications</li> <li>• Types of problems to which the various differentiation rules apply</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Find instantaneous and average rates of change by calculating slopes of tangent lines, and understand the limit of the average rate of change</li> <li>• Find instantaneous rates of change by calculating derivatives.</li> <li>• Understand the concept of</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Students use graphing calculators to visually represent functions and find zeros, derivatives at a point, area under a curve, and the volume of a solid of revolution</li> <li>• Students use an online graphing calculator platform to represent and analyze functions</li> </ul>

- How a function can be transformed prior to differentiation in order to apply a simpler differentiation rule
- How a graph helps to confirm a theorem
- Estimate the slope of a tangent line
- How to find exact slopes of lines using limits
- The relationship between slopes of tangent lines and rates of change
- How graphing calculators calculate the value of a derivative at a point
- How to find second or higher-order derivatives
- The difference between average and instantaneous rates of change
- Determining if a function is differentiable
- How derivatives can be applied to solving motion problems
- Information about the first and second derivatives of a function
- Differentiation techniques used in estimation problems
- Information calculus gives us concerning graphs of functions
- Differential equations
- How differential equations can model real world problems
- Approximate solutions to differential equations numerically
- Slope field and how it is used to find solutions to differential equations
- What the first derivative tells about a function
- Identifying the extreme values of a function
- Solving optimization problems
- Relationship between position, velocity, and acceleration related
- The Mean Value Theorem and its application to derivatives

- a derivative geometrically, numerically, and analytically, and interpret the derivative as a rate of change.
- State, understand, and apply the definition of derivative.
  - Use first and second derivatives to help sketch graphs, compare characteristics of the graphs of  $f$ ,  $f'$ , and  $f''$ , and understand the relationship between increasing and decreasing behavior of  $f$  and  $f'$ .
  - Find the derivatives of functions (algebraically).
  - Find second derivatives and derivatives of higher orders.
  - Find the velocity and acceleration of a particle moving in a straight line.
  - Find a tangent line to a curve at a point.
  - Find derivatives of sums, products, and quotients.
  - Understand and use the relationship between differentiability and continuity.
  - Find derivatives of composite functions, using the chain rule.
  - Find and evaluate derivatives of trigonometric function derivatives using the product, quotient, and chain rules.
  - Use the product, quotient, and chain rules to evaluate derivatives of implicitly-defined function.
  - Understand and apply the Mean Value Theorem.
  - Develop and use the properties of the natural logarithmic function.
  - Understand the definition of the number  $e$
  - Find derivatives of functions involving the natural logarithm function.
  - Find the derivative of an inverse function.
  - Differentiate natural exponential and inverse trigonometric function.
  - Find local and absolute maximum and minimum points.
  - Find the slope of a curve at a point, including points at which there are vertical tangents and no tangents.
  - Decide where functions are increasing or decreasing using derivatives.
  - Find points of inflection and understand them as places where concavity changes.
  - Analyze curves, including notations of monotonicity and

	<p>concavity.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Use the first and second derivatives to help sketch graphs.</li> <li>• Approximate solutions to nonlinear optimization problems and solve</li> <li>• Solve applied minimum and maximum problems.</li> <li>• Model, find and solve related rates real life problems and model rates of change.</li> </ul>	
--	---	--

### Suggested Forms of Assessment:

#### Cumulative Testing

An assessment tool used to measure a student's achievement in all areas studied since the beginning of the quarter or semester. Examples of these can be unit test, theme or topic tests or quarter exams.

#### Portfolios

A compilation of student work that depicts a student's activities and accomplishments.

#### Quizzes

A short test or set of questions about a particular subject of study used by the teacher to gauge the student's knowledge.

#### Self Evaluation

Assessment of oneself or one's abilities, participation, attitudes, or performance.

#### Test

An assessment tool used to measure a student's achievement in subjects of study, which includes the ability to complete certain tasks, demonstrate mastery of a skill, or demonstrate knowledge of a content area. The content of this device would usually cover a full topic of study or a chapter.

### Resources:

#### Online Resources:

[www.youtube.com](http://www.youtube.com)  
[www.twig-world.com](http://www.twig-world.com)  
<http://ed.ted.com>  
[www.khanacademy.org](http://www.khanacademy.org)  
[www.educationworld.com](http://www.educationworld.com)  
[www.teachingcalculus.com](http://www.teachingcalculus.com)

#### Other:

Graphing calculator  
Subscription: [www.desmos.com](http://www.desmos.com)

### Bibliography:

Academia Los Pinares. *Curriculum Program*. Tegucigalpa: Academia Los Pinares, n.d. Print.

"Course Titles and Descriptions." *Indiana Department of Education*. 4 Aug. 2015. Web. 9 Sept. 2015.  
<<http://www.doe.in.gov/CCR/course-titles-and-descriptions>>.

"Indiana Academic Standards, Mathematics: Calculus." *Indiana Department of Education*. 26 June 2014. Web. 12 Oct. 2015. <[www.doe.in.gov/sites/default/files/standards/mathematics/2014-06-26-math-calculus-architecturewith-front-matter\\_br.pdf](http://www.doe.in.gov/sites/default/files/standards/mathematics/2014-06-26-math-calculus-architecturewith-front-matter_br.pdf)>.

Larson, Ron, Robert P. Hostetler, and Bruce H. Edwards. *Calculus of a Single Variable*. 8th ed. Houghton Mifflin Company, 2006. Print.

"Mathematics." *Indiana Department of Education*. 9 Sept. 2015. Web. 9 Sept. 2015.  
<<http://www.doe.in.gov/standards/mathematics>>.

Smith, Robert T., and Roland B. Minton. *Calculus: Early Transcendental Functions*. 4th ed. McGraw-Hill, 2012. Print.

# Mathematics VI: Calculus II

**Year:** Twelfth grade

**Periods per week:** 5 periods

Calculus II is the second part of a two-part course. Calculus expands a student's knowledge of topics: functions, graphs, limits, derivatives, and integrals. Additionally, students will review algebra and functions, modeling, trigonometry, geometry, etc. Throughout the course, students will experience mathematics as a coherent, useful, and logical subject that makes use of their ability to make sense of problem situations. This course covers the following units of study: Unit I: Integral Calculus.

\* This document was taken and adapted with permission from the *Academia Los Pinares Curriculum Program*.

## Standards:

### Integrals

**C.I.1** Use rectangle approximations to find approximate values of integrals.

**C.I.2** Calculate the values of Riemann Sums over equal subdivisions using left, right, and midpoint evaluation points.

**C.I.3** Interpret a definite integral as a limit of Riemann Sums.

**C.I.4** Understand the Fundamental Theorem of Calculus: Interpret a definite integral of the rate of change of a quantity over an interval as the change of the quantity over the interval, that is

$$\int_a^b f(x)dx = f(b) - f(a)$$

**C.I.5** Use the Fundamental Theorem of Calculus to evaluate definite and indefinite integrals and to represent particular antiderivatives. Perform analytical and graphical analysis of functions so defined.

### Application of Integrals

**C.AI.1** Find specific antiderivatives using initial conditions, including finding velocity functions from acceleration functions, finding position functions from velocity functions, and applications to motion along a line.

**C.AI.2** Solve separable differential equations and use them in modeling real-world problems with and without technology.

**C.AI.3** Solve differential equations of the form  $y' = ky$  as applied to growth and decay problems.

**C.AI.4** Use definite integrals to find the area between a curve and the x-axis, or between two curves.

**C.AI.5** Use definite integrals to find the average value of a function over a closed interval.

**C.AI.6** Use definite integrals to find the volume of a solid with known cross-sectional area.

**C.AI.7** Apply integration to model and solve (with and without technology) real-world problems in physics, biology, economics, etc., using the integral as a rate of change to give accumulated change and using the method of setting up an approximating Riemann Sum and representing its limit as a definite integral.

**The Indiana Academic Standards, Mathematics: Calculus** retrieved from

[www.doe.in.gov/sites/default/files/standards/mathematics/](http://www.doe.in.gov/sites/default/files/standards/mathematics/)

2014-06-26-math-calculus-architecturewith-front-matter\_br.pdf

Content	Learning Objectives	Activities
<b>Unit I: Integral Calculus</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Define an integral</li><li>• Relationship between integrals and derivatives</li><li>• Applying numerical techniques to compute an integral without knowing the associated anti-derivative</li><li>• Exponential and logarithmic</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Find antiderivatives of functions and antiderivatives using initial conditions.</li><li>• Use sigma notation to write and evaluate a sum.</li><li>• Understand the concept of area.</li><li>• Approximate the area of a plane region using rectangles and Riemann Sums.</li><li>• Find the area of a plane region</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Students use graphing calculators to visually represent functions and find zeros, derivatives at a point, area under a curve, and the volume of a solid of revolution</li><li>• Students use an online graphing calculator platform to represent and analyze functions</li></ul>

<p>functions in derivatives and integrals</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Improper integrals and the circumstances under which they arise</li> <li>• Finding an antiderivative</li> <li>• The limit of a summation</li> <li>• Riemann Sum</li> <li>• The Fundamental Theorem of Calculus</li> <li>• How a graphing calculator evaluates a definite integral</li> <li>• Definite integral</li> <li>• The relationship between an integral and area</li> <li>• How integrals can be used to find areas of complex figures</li> <li>• The practical applications of finding such areas</li> <li>• How integrals can be used to find volumes of complex figures</li> <li>• The practical applications of finding such volumes</li> <li>• How calculus is useful in science, business, and other fields</li> <li>• Calculating the average value of a function over a specified interval</li> <li>• Finding the displacement of a particle over time</li> <li>• Finding the distance traveled by a particle over time</li> </ul>	<p>using limits.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluate a definite integral using limits, properties, summations and the Fundamental Theorem of Calculus.</li> <li>• Understand and use the second Fundamental Theorem of Calculus and the Mean Value Theorem for Integrals.</li> <li>• Find the average value of a function over a closed interval.</li> <li>• Use pattern recognition, a change of variables, and the General Power Rule for Integration to find an indefinite integral.</li> <li>• Use a change of variables to find a definite integral and evaluate using the Fundamental Theorem of Calculus.</li> <li>• Approximate a definite integral using the Trapezoidal Rule or Simpson's Rule.</li> <li>• Use the Log Rule for Integration to integrate a rational function.</li> <li>• Integrate trigonometric and natural exponential functions, and those whose antiderivatives involve inverse trigonometric functions.</li> <li>• Use logarithmic differentiation to solve differential equations.</li> <li>• Use the method of completing the square to integrate a function and integration by parts to evaluate integrals.</li> <li>• Find the area of a region between two curves and intersecting curves using integration.</li> <li>• Describe integration as an accumulation process.</li> <li>• Find the volume of a solid with known cross sections and the volume of a solid of revolution using the disk method, washer method, and cylinder method.</li> </ul>	
--	--	--

### Suggested Forms of Assessment:

#### Cumulative Testing

An assessment tool used to measure a student's achievement in all areas studied since the beginning of the quarter or semester. Examples of these can be unit test, theme or topic tests or quarter exams.

#### Portfolios

A compilation of student work that depicts a student's activities and accomplishments.

#### Quizzes

A short test or set of questions about a particular subject of study used by the teacher to gauge the student's knowledge.

#### Self Evaluation

Assessment of oneself or one's abilities, participation, attitudes, or performance.

#### Test

An assessment tool used to measure a student's achievement in subjects of study, which includes the ability to complete certain tasks, demonstrate mastery of a skill, or demonstrate knowledge of a content area. The content of this device would usually cover a full topic of study or a chapter.

## **Resources:**

### **Online Resources:**

www.youtube.com  
www.twig-world.com  
<http://ed.ted.com>  
www.khanacademy.org  
www.educationworld.com  
www.teachingcalculus.com

### **Other:**

Graphing calculator  
Subscription: [www.desmos.com](http://www.desmos.com)

## **Bibliography:**

Academia Los Pinares. *Curriculum Program*. Tegucigalpa: Academia Los Pinares, n.d. Print.

“Course Titles and Descriptions.” *Indiana Department of Education*. 4 Aug. 2015. Web. 9 Sept. 2015.  
<<http://www.doe.in.gov/CCR/course-titles-and-descriptions>>.

“Indiana Academic Standards, Mathematics: Calculus.” *Indiana Department of Education*. 26 June 2014. Web. 12 Oct. 2015. <[www.doe.in.gov/sites/default/files/standards/mathematics/2014-06-26-math-calculus-architecturewith-front-matter\\_br.pdf](http://www.doe.in.gov/sites/default/files/standards/mathematics/2014-06-26-math-calculus-architecturewith-front-matter_br.pdf)>.

Larson, Ron, Robert P. Hostetler, and Bruce H. Edwards. *Calculus of a Single Variable*. 8th ed. Houghton Mifflin Company, 2006. Print.

“Mathematics.” *Indiana Department of Education*. 9 Sept. 2015. Web. 9 Sept. 2015.  
<<http://www.doe.in.gov/standards/mathematics>>.

Smith, Robert T., and Roland B. Minton. *Calculus: Early Transcendental Functions*. 4th ed. McGraw-Hill, 2012. Print.

# Mathematics I: Geometry and Symbolic Logic I

**Year:** Tenth grade

**Periods per week:** 5 periods

Geometry and Symbolic Logic I is the first part of a two-part course. The course presents the study of symbolic logic as an essential tool in the development of mathematical thinking in students, which strengthens their ability to analyze arguments presented.

Through the development of this course students will be able to distinguish which expressions made using ordinary language are propositions and which are not, considering simple and compound expressions along with their respective truth tables and identifying the properties of connectives and their implications, among which are the different laws of inference, in order to develop a mathematically justifiable logical reasoning. This course covers the following units of study: Symbolic Logic: Unit I: Simple and Compound Propositions, Unit II: Rules of Inference, Geometry: Unit I: Lines and Angles, Unit II: Triangles.

## Standards:

### Congruence

Experiment with transformations in the plane

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.A.1** Know precise definitions of angle, circle, perpendicular line, parallel line, and line segment, based on the undefined notions of point, line, distance along a line, and distance around a circular arc.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.A.2** Represent transformations in the plane using, e.g., transparencies and geometry software; describe transformations as functions that take points in the plane as inputs and give other points as outputs. Compare transformations that preserve distance and angle to those that do not (e.g., translation versus horizontal stretch).

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.A.3** Given a rectangle, parallelogram, trapezoid, or regular polygon, describe the rotations and reflections that carry it onto itself.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.A.4** Develop definitions of rotations, reflections, and translations in terms of angles, circles, perpendicular lines, parallel lines, and line segments.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.A.5** Given a geometric figure and a rotation, reflection, or translation, draw the transformed figure using, e.g., graph paper, tracing paper, or geometry software. Specify a sequence of transformations that will carry a given figure onto another.

Understand congruence in terms of rigid motions

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.B.6** Use geometric descriptions of rigid motions to transform figures and to predict the effect of a given rigid motion on a given figure; given two figures, use the definition of congruence in terms of rigid motions to decide if they are congruent.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.B.7** Use the definition of congruence in terms of rigid motions to show that two triangles are congruent if and only if corresponding pairs of sides and corresponding pairs of angles are congruent.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.B.8** Explain how the criteria for triangle congruence (ASA, SAS, and SSS) follow from the definition of congruence in terms of rigid motions.

Prove geometric theorems

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.C.9** Prove theorems about lines and angles. Theorems include: vertical angles are congruent; when a transversal crosses parallel lines, alternate interior angles are congruent and corresponding angles are congruent; points on a perpendicular bisector of a line segment are exactly those equidistant from the segment's endpoints.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.C.10** Prove theorems about triangles. Theorems include: measures of interior angles of a triangle sum to  $180^\circ$ ; base angles of isosceles triangles are congruent; the segment joining midpoints of two sides of a triangle is parallel to the third side and half the length; the medians of a triangle meet at a point.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.C.11** Prove theorems about parallelograms. Theorems include: opposite sides are congruent, opposite angles are congruent, the diagonals of a parallelogram bisect each other, and conversely, rectangles are parallelograms with congruent diagonals.

Make geometric constructions

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.D.12** Make formal geometric constructions with a variety of tools and methods (compass and straightedge, string, reflective devices, paper folding, dynamic geometric software, etc.). Copying a segment; copying an angle; bisecting a segment; bisecting an angle; constructing perpendicular lines, including the perpendicular bisector of a line segment; and constructing a line parallel to a given line through a point not on the line.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.D.13** Construct an equilateral triangle, a square, and a regular hexagon inscribed in a circle.

**The Common Core Mathematics Standards** retrieved from

[www.corestandards.org/Math](http://www.corestandards.org/Math)

**BCH.SL.1** Translate expressions found in common language into mathematical language and vice versa.

**BCH.SL.2** Know the properties of simple and compound propositions with different types of connectives and use them to simplify compound propositions.

**BCH.SL.3** Use rules of inference for making simple deductions in a problematic context.

**BCH.SL.4** Learn the rules of logical inference, in order to use them for the solution of problems proposed.

**BCH.SL.5** Understand truth tables for simple and compound expressions with different types of connectives.

**Competencias de Lógica Simbólica** taken from

*Bachillerato en Ciencias y Humanidades (BCH): Programas curriculares, undécimo grado, I semestre*

Content	Learning Objectives	Activities
	Symbolic Logic	
<b>Unit I: Simple and Compound Propositions</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Define simple and compound propositions</li><li>• Differentiate the simple propositions from the compound propositions</li><li>• Classify different types of propositions</li><li>• Build simple and compound propositions</li><li>• Translate verbal expressions into mathematical language</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Define logic, mathematical logic, and propositions.</li><li>• Classify propositions.</li><li>• Enumerate logical connectives (negation, conjunction, inclusive and exclusive disjunction, conditional, biconditional), and identify functions and use of the logical connectives.</li><li>• Translate natural language into mathematical language.</li><li>• Implement the basic algebraic properties in the conjunction and disjunction of propositions.<ul style="list-style-type: none"><li>- Commutative</li><li>- Associative</li><li>- Distributive</li><li>- Identity</li></ul></li><li>• Apply topics learned to real life situations.</li><li>• Show interest in the mathematical representation of propositions.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describe in writing the relevance of mathematical logic</li><li>• Identify and classify propositions in a list of statements</li><li>• Use mathematical language to express statements represented in verbal language and vice versa</li><li>• Analyze mathematical expressions and make conclusions about them</li></ul>
<b>Unit II: Rules of Inference</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Modus ponens</i><ul style="list-style-type: none"><li>- Definition and function of the <i>modus ponens</i></li><li>- Verbal and mathematical representation of premises</li><li>- Demonstration of propositions from two or more premises<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Show interest in the mathematical representation of the propositions</li><li>◦ Capacity for reflection and analysis</li><li>◦ Value demonstration as a</li></ul></li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Analyze the applicability of <i>modus ponens</i>.</li><li>• Deduce the conclusion of premises through a succession of basic elementary reasoning using <i>modus ponens</i>.</li><li>• Describe the applicability of the rule of double negation.</li><li>• Apply the rule of double negation to deduce the conclusion of premises through a succession of basic elementary reasoning.</li><li>• Analyze the applicability of <i>modus tollens</i>.</li><li>• Deduce the conclusion of</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Read and report on reasoning represented in mathematical form</li><li>• Describe, in writing or orally, the rules of <i>modus ponens</i>, double negation, and <i>modus tollens</i></li><li>• Interpret verbal language reasoning represented in mathematical form</li><li>• Build premises in verbal and mathematical language</li><li>• Perform proofs using <i>modus ponens</i> and the rule of double negation</li><li>• Perform demonstrations jointly using rules of inference</li></ul>

<p>confinable process in the verification of premises</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rule of double negation <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definition and application of the rule of double negation</li> <li>- Demonstration by making use of the rules: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <i>Modus ponens</i></li> <li>◦ Double negation</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• <i>Modus tollens</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definition and function of the <i>modus tollens</i></li> <li>- Verbal and mathematical representation of premises</li> <li>- Demonstration of propositions from two or more premises <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Show interest in the mathematical representation of the propositions</li> <li>◦ Capacity for reflection and analysis</li> <li>◦ Value demonstration as a confinable process in the verification of premises</li> </ul> </li> <li>- Demonstration of propositions by applying the rules: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <i>Modus tollens</i></li> <li>◦ Double negation</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<p>premises through a succession of basic elementary reasoning using <i>modus tollens</i>.</p>	
<b>Unit I: Lines and Angles</b>	<b>Geometry</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Points, lines, planes, and angles</li> <li>• Distance and midpoint</li> <li>• Parallel and perpendicular lines</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identify points, lines, planes.</li> <li>• Understand the terms: collinear, coplanar, and intersecting.</li> <li>• Define ray, segment, endpoint, congruence, and midpoint.</li> <li>• Identify and classify angles.</li> <li>• Define parallel and perpendicular lines.</li> <li>• Analyze the relationship of the angles formed by parallel lines and a transversal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Locate points, collinear, and coplanar points in a plane</li> <li>• Measure angles using protractor</li> <li>• Solve algebraic problems using properties of alternate interior and exterior angles, consecutive angles, and corresponding angles</li> </ul>

### Suggested Forms of Assessment:

#### Cumulative Testing

An assessment tool used to measure a student's achievement in all areas studied since the beginning of the quarter or semester. Examples of these can be unit test, theme or topic tests or quarter exams.

#### Portfolios

A compilation of student work that depicts a student's activities and accomplishments.

## **Quizzes**

A short test or set of questions about a particular subject of study used by the teacher to gauge the student's knowledge.

## **Self Evaluation**

Assessment of oneself or one's abilities, participation, attitudes, or performance.

## **Test**

An assessment tool used to measure a student's achievement in subjects of study, which includes the ability to complete certain tasks, demonstrate mastery of a skill, or demonstrate knowledge of a content area. The content of this device would usually cover a full topic of study or a chapter.

## **Resources:**

### **Online Resources:**

[www.youtube.com](http://www.youtube.com)  
[www.twig-world.com](http://www.twig-world.com)  
<http://ed.ted.com>  
[www.khanacademy.org](http://www.khanacademy.org)  
[www.educationworld.com](http://www.educationworld.com)  
[www.mathforum.org/sketchup](http://www.mathforum.org/sketchup)

### **Other:**

Scientific calculator  
Subscription: [www.nctm.org](http://www.nctm.org)  
KUTA Math Generator Software

### **Reference:**

*Common Core Companion: The Standards Decoded, Grades 9-12: What They Say, They Mean, How to Teach Them*  
*Common Core Mathematics in a PLC at Work TM, High School*  
*Teaching the Common Core Math Standards with Hands-On Activities, Grades 9-12*

## **Bibliography:**

Academia Los Pinares. *Curriculum Program*. Tegucigalpa: Academia Los Pinares, n.d. Print.

Bass, Laurie E. *Prentice Hall Math: Geometry*. Prentice Hall, 2007. Print.

Boole, George. *El análisis matemático de la lógica*. Catedra, 1984. Print.

Burgos, Alfonso. *Iniciación a la lógica matemática*. 3<sup>a</sup> ed. Selecciones científicas, 1975. Print.

Couturat, Louis. *El álgebra de la lógica*. Madrid: Tecnos, 1976. Print.

Crossley, John N. *¿Qué es la lógica Matemática?* n.p., 1983. Print.

Holt, Rinehart and Winston. *Holt Geometry*. Rinehart and Winston Holt, 2007. Print.

Honduras. Secretaría de Educación. Sub Secretaría de Asuntos Técnico Pedagógicos. *Planes y programas de estudio de educación media, primer año, "Bachillerato en Ciencias y Humanidades"*. Tegucigalpa M.D.C: n.p., 2013. Print.

Honduras. Secretaría de Educación. Sub Secretaría Técnico Pedagógica. Unidad de Educación Media. *Bachillerato en Ciencias y Humanidades (BCH): Programas curriculares, undécimo grado, I semestre*. Tegucigalpa M.D.C: n.p., 2014. Print.

International School of Tegucigalpa. *Curriculum Program*. Tegucigalpa: International School of Tegucigalpa, 2015. Print.

Larson, Ron, et al. *Geometry*. McDougal Littell, 2003. Print.

"Mathematics Standards." *Common Core, State Standards Initiative*. n.p., 2015. Web. 22 Sept. 2015.  
<[www.corestandards.org/Math](http://www.corestandards.org/Math)>.

Nidditch, P.H. *El desarrollo de la lógica matemática*. n.p., 1980. Print.

Stern, Nancy B. *Diagrama de flujo: Manual de lógica para computadoras*. México D.F.: Limusa, 1990. Print.

Zubieta Russi, Gonzalo. *Manual de lógica para estudiantes de matemática*. n.p., 1977. Print.

# Mathematics II: Geometry and Symbolic Logic II

**Year:** Tenth grade

**Periods per week:** 5 periods

Geometry and Symbolic Logic II is the second part of a two-part course. The course presents the study of symbolic logic as an essential tool in the development of mathematical thinking in students, which strengthens their ability to analyze arguments presented.

Through the development of this course students will be able to distinguish which expressions made using ordinary language are propositions and which are not, considering simple and compound expressions along with their respective truth tables and identifying the properties of connectives and their implications, among which are the different laws of inference, in order to develop a mathematically justifiable logical reasoning. This course covers the following units of study: Symbolic Logic: Unit I: Truth Tables and Properties, Geometry: Unit I: Quadrilaterals, Unit II: Circles, Unit III: Area and Volume.

## Standards:

### Congruence

Experiment with transformations in the plane

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.A.1** Know precise definitions of angle, circle, perpendicular line, parallel line, and line segment, based on the undefined notions of point, line, distance along a line, and distance around a circular arc.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.A.2** Represent transformations in the plane using, e.g., transparencies and geometry software; describe transformations as functions that take points in the plane as inputs and give other points as outputs. Compare transformations that preserve distance and angle to those that do not (e.g., translation versus horizontal stretch).

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.A.3** Given a rectangle, parallelogram, trapezoid, or regular polygon, describe the rotations and reflections that carry it onto itself.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.A.4** Develop definitions of rotations, reflections, and translations in terms of angles, circles, perpendicular lines, parallel lines, and line segments.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.A.5** Given a geometric figure and a rotation, reflection, or translation, draw the transformed figure using, e.g., graph paper, tracing paper, or geometry software. Specify a sequence of transformations that will carry a given figure onto another.

Understand congruence in terms of rigid motions

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.B.6** Use geometric descriptions of rigid motions to transform figures and to predict the effect of a given rigid motion on a given figure; given two figures, use the definition of congruence in terms of rigid motions to decide if they are congruent.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.B.7** Use the definition of congruence in terms of rigid motions to show that two triangles are congruent if and only if corresponding pairs of sides and corresponding pairs of angles are congruent.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.B.8** Explain how the criteria for triangle congruence (ASA, SAS, and SSS) follow from the definition of congruence in terms of rigid motions.

Prove geometric theorems

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.C.9** Prove theorems about lines and angles. Theorems include: vertical angles are congruent; when a transversal crosses parallel lines, alternate interior angles are congruent and corresponding angles are congruent; points on a perpendicular bisector of a line segment are exactly those equidistant from the segment's endpoints.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.C.10** Prove theorems about triangles. Theorems include: measures of interior angles of a triangle sum to  $180^\circ$ ; base angles of isosceles triangles are congruent; the segment joining midpoints of two sides of a triangle is parallel to the third side and half the length; the medians of a triangle meet at a point.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.C.11** Prove theorems about parallelograms. Theorems include: opposite sides are congruent, opposite angles are congruent, the diagonals of a parallelogram bisect each other, and conversely, rectangles are parallelograms with congruent diagonals.

Make geometric constructions

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.D.12** Make formal geometric constructions with a variety of tools and methods (compass and straightedge, string, reflective devices, paper folding, dynamic geometric software, etc.). Copying a segment; copying an angle; bisecting a segment; bisecting an angle; constructing perpendicular lines, including the perpendicular bisector of a line segment; and constructing a line parallel to a given line through a point not on the line.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.CO.D.13** Construct an equilateral triangle, a square, and a regular hexagon inscribed in a circle.

### **Similarity, Right, Triangles, & Trigonometry**

Understand similarity in terms of similarity transformations

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.SRT.A.1** Verify experimentally the properties of dilations given by a center and a scale factor.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.SRT.A.1.A** A dilation takes a line not passing through the center of the dilation to a parallel line, and leaves a line passing through the center unchanged.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.SRT.A.1.B** The dilation of a line segment is longer or shorter in the ratio given by the scale factor.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.SRT.A.2** Given two figures, use the definition of similarity in terms of similarity transformations to decide if they are similar; explain using similarity transformations the meaning of similarity for triangles as the equality of all corresponding pairs of angles and the proportionality of all corresponding pairs of sides.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.SRT.A.3** Use the properties of similarity transformations to establish the AA criterion for two triangles to be similar.

Prove theorems involving similarity

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.SRT.B.4** Prove theorems about triangles. *Theorems include: a line parallel to one side of a triangle divides the other two proportionally, and conversely; the Pythagorean Theorem proved using triangle similarity.*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.SRT.B.5** Use congruence and similarity criteria for triangles to solve problems and to prove relationships in geometric figures.

Define trigonometric ratios and solve problems involving right triangles

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.SRT.C.6** Understand that by similarity, side ratios in right triangles are properties of the angles in the triangle, leading to definitions of trigonometric ratios for acute angles.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.SRT.C.7** Explain and use the relationship between the sine and cosine of complementary angles.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.SRT.C.8** Use trigonometric ratios and the Pythagorean Theorem to solve right triangles in applied problems.\*

Apply trigonometry to general triangles

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.SRT.D.9** (+) Derive the formula  $A = 1/2 ab \sin(C)$  for the area of a triangle by drawing an auxiliary line from a vertex perpendicular to the opposite side.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.SRT.D.10** (+) Prove the Laws of Sines and Cosines and use them to solve problems.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.SRT.D.11** (+) Understand and apply the Law of Sines and the Law of Cosines to find unknown measurements in right and non-right triangles (e.g., surveying problems, resultant forces).

### **Circles**

Understand and apply theorems about circles

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.C.A.1** Prove that all circles are similar.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.C.A.2** Identify and describe relationships among inscribed angles, radii, and chords. *Include the relationship between central, inscribed, and circumscribed angles; inscribed angles on a diameter are right angles; the radius of a circle is perpendicular to the tangent where the radius intersects the circle.*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.C.A.3** Construct the inscribed and circumscribed circles of a triangle, and prove properties of angles for a quadrilateral inscribed in a circle.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.C.A.4** (+) Construct a tangent line from a point outside a given circle to the circle.

Find arc lengths and areas of sectors of circles

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.C.B.5** Derive using similarity the fact that the length of the arc intercepted by an angle is proportional to the radius, and define the radian measure of the angle as the constant of proportionality; derive the formula for the area of a sector.

### **Expressing Geometric Properties with Equations**

Translate between the geometric description and the equation for a conic section

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.GPE.A.1** Derive the equation of a circle of given center and radius using the Pythagorean Theorem; complete the square to find the center and radius of a circle given by an equation.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.GPE.A.2** Derive the equation of a parabola given a focus and directrix.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.GPE.A.3** (+) Derive the equations of ellipses and hyperbolas given the foci, using the fact that the sum or difference of distances from the foci is constant.

Use coordinates to prove simple geometric theorems algebraically

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.GPE.B.4** Use coordinates to prove simple geometric theorems algebraically. For example, prove or disprove that a figure defined by four given points in the coordinate plane is a rectangle; prove or disprove that the point  $(1, \sqrt{3})$  lies on the circle centered at the origin and containing the point  $(0, 2)$ .

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.GPE.B.5** Prove the slope criteria for parallel and perpendicular lines and use them to solve geometric problems (e.g., find the equation of a line parallel or perpendicular to a given line that passes through a given point).

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.GPE.B.6** Find the point on a directed line segment between two given points that partitions the segment in a given ratio.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.GPE.B.7** Use coordinates to compute perimeters of polygons and areas of triangles and rectangles, e.g., using the distance formula.\*

### Geometric Measurement & Dimension

Explain volume formulas and use them to solve problems

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.GMD.A.1** Give an informal argument for the formulas for the circumference of a circle, area of a circle, volume of a cylinder, pyramid, and cone. Use dissection arguments, Cavalieri's principle, and informal limit arguments.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.GMD.A.2** (+) Give an informal argument using Cavalieri's principle for the formulas for the volume of a sphere and other solid figures.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.GMD.A.3** Use volume formulas for cylinders, pyramids, cones, and spheres to solve problems.\*

Visualize relationships between two-dimensional and three-dimensional objects

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.GMD.B.4** Identify the shapes of two-dimensional cross-sections of three-dimensional objects, and identify three-dimensional objects generated by rotations of two-dimensional objects.

### Modeling with Geometry

Apply geometric concepts in modeling situations

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.MG.A.1** Use geometric shapes, their measures, and their properties to describe objects (e.g., modeling a tree trunk or a human torso as a cylinder).\*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.MG.A.2** Apply concepts of density based on area and volume in modeling situations (e.g., persons per square mile, BTUs per cubic foot).\*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.MG.A.3** Apply geometric methods to solve design problems (e.g., designing an object or structure to satisfy physical constraints or minimize cost; working with typographic grid systems based on ratios).\*

**The Common Core Mathematics Standards** retrieved from

[www.corestandards.org/Math](http://www.corestandards.org/Math)

**BCH.SL.1** Translate expressions found in common language into mathematical language and vice versa.

**BCH.SL.2** Know the properties of simple and compound propositions with different types of connectives and use them to simplify compound propositions.

**BCH.SL.3** Use rules of inference for making simple deductions in a problematic context.

**BCH.SL.4** Learn the rules of logical inference, in order to use them for the solution of problems proposed.

**BCH.SL.5** Understand truth tables for simple and compound expressions with different types of connectives.

**Competencias de Lógica Simbólica** taken from

*Bachillerato en Ciencias y Humanidades (BCH): Programas curriculares, undécimo grado, I semestre*

Content	Learning Objectives	Activities
	Symbolic Logic	
<b>Unit I: Truth Tables and Properties</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Basic truth tables<ul style="list-style-type: none"><li>- Building of basic truth tables for the connective terms:<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Simple propositions:<ul style="list-style-type: none"><li>- Negation</li></ul></li><li>◦ Compound propositions:<ul style="list-style-type: none"><li>- Conjunction</li><li>- Disjunction</li><li>- Conditional</li><li>- Biconditional</li></ul></li></ul></li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Construct basic truth tables.</li><li>• Apply the rules of logical connectives in the construction of truth tables.</li><li>• Know and analyze the truth values of simple propositions that comprise a truth table.</li><li>• Show interest in the demonstration of mathematical arguments.</li><li>• Demonstrate the validity of reasoning process.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Construct truth tables</li><li>• Find truth value through tables</li><li>• Test equivalence between propositions following the method of developing truth tables</li><li>• Determine tautology between propositions</li><li>• Demonstrate the validity of an inference through the tautology in an implication</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formulation of rules to find the truth value in basic truth tables</li> <li>- Develop logical thinking</li> <li>- Value of honesty</li> <li>• Truth tables of compound propositions           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Description of the method to assess the validity of an inference (step)</li> <li>- Construction of truth tables for the validation of reasoning based on the number of propositions</li> </ul> </li> <li>• Tautology of the truth tables           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definition of tautology, fallacy, and contradiction</li> <li>- Tautological implication and equivalence</li> <li>- Necessary condition for the fulfillment of tautology in the demonstration of reasoning</li> <li>- Demonstration of the validity or non-validity of an inference</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyze tautology in pairs of propositions through truth tables.</li> </ul>	
<b>Geometry</b>		
<b>Unit I: Quadrilaterals</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Angles of polygons</li> <li>• Parallelograms</li> <li>• Rectangles</li> <li>• Diamonds and squares</li> <li>• Trapezoids</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recognize and apply properties of quadrilaterals to solve problems.</li> <li>• Explain the difference between each quadrilateral.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explore the properties of quadrilaterals using a dynamic software like Cabri</li> <li>• Perform quadrilateral constructions using the computer</li> </ul>
<b>Unit II: Circles</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Circles and circumference</li> <li>• Angles and arcs</li> <li>• Arcs and lines</li> <li>• Registered angles</li> <li>• Secants, tangents, and measuring angles</li> <li>• Special segments in a circle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identify parts of a circle.</li> <li>• Find measurements of arcs and angles in a circle.</li> <li>• Write the equation of a circumference.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establish the difference between circle and circumference</li> <li>• Solve problems using properties of circles, tangents, and secants</li> <li>• Find the equation of a circle on the Cartesian plane</li> </ul>
<b>Unit III: Area and Volume</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Area of parallelograms, triangles, trapezoids, rhombuses, regular polygons, circles, and irregular figures</li> <li>• Figures in three dimensions</li> <li>• Surface area of a prism, cylinder, pyramid, cone, and sphere</li> <li>• Volume of prisms and cylinders</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Find areas of parallelograms, triangles, diamonds, trapezoids, circles, and regular polygons.</li> <li>• Find the area of irregular shapes.</li> <li>• Identify and draw shapes in three dimensions.</li> <li>• Find the area of the surface of a solid figure.</li> <li>• Find the volume of regular solid figure.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Given certain information, find the area of parallelograms, triangles, diamonds, trapezoids, circles, and regular polygons</li> <li>• Build three-dimensional figures and calculate their surface area</li> <li>• Deduce the formula to find the volume of prisms, cylinders, pyramids, cones, and spheres</li> </ul>

### Suggested Forms of Assessment:

#### Cumulative Testing

An assessment tool used to measure a student's achievement in all areas studied since the beginning of the quarter or semester. Examples of these can be unit test, theme or topic tests or quarter exams.

#### Portfolios

A compilation of student work that depicts a student's activities and accomplishments.

#### Quizzes

A short test or set of questions about a particular subject of study used by the teacher to gauge the student's knowledge.

**Self Evaluation**

Assessment of oneself or one's abilities, participation, attitudes, or performance.

**Test**

An assessment tool used to measure a student's achievement in subjects of study, which includes the ability to complete certain tasks, demonstrate mastery of a skill, or demonstrate knowledge of a content area. The content of this device would usually cover a full topic of study or a chapter.

**Resources:****Online Resources:**

[www.youtube.com](http://www.youtube.com)  
[www.twig-world.com](http://www.twig-world.com)  
<http://ed.ted.com>  
[www.khanacademy.org](http://www.khanacademy.org)  
[www.educationworld.com](http://www.educationworld.com)  
[www.mathforum.org/sketchup](http://www.mathforum.org/sketchup)

**Other:**

Scientific calculator  
Subscription: [www.nctm.org](http://www.nctm.org)  
KUTA Math Generator Software

**Reference:**

*Common Core Companion: The Standards Decoded, Grades 9-12: What They Say, They Mean, How to Teach Them*  
*Common Core Mathematics in a PLC at Work TM, High School*  
*Teaching the Common Core Math Standards with Hands-On Activities, Grades 9-12*

**Bibliography:**

Academia Los Pinares. *Curriculum Program*. Tegucigalpa: Academia Los Pinares, n.d. Print.

Bass, Laurie E. *Prentice Hall Math: Geometry*. Prentice Hall, 2007. Print.

Boole, George. *El análisis matemático de la lógica*. Catedra, 1984. Print.

Burgos, Alfonso. *Iniciación a la lógica matemática*. 3<sup>a</sup> ed. Selecciones científicas, 1975. Print.

Couturat, Louis. *El álgebra de la lógica*. Madrid: Tecnos, 1976. Print.

Crossley, John N. *¿Qué es la lógica Matemática?* n.p., 1983. Print.

Holt, Rinehart and Winston. *Holt Geometry*. Rinehart and Winston Holt, 2007. Print.

Honduras. Secretaría de Educación. Sub Secretaría de Asuntos Técnico Pedagógicos. *Planes y programas de estudio de educación media, primer año, "Bachillerato en Ciencias y Humanidades"*. Tegucigalpa M.D.C: n.p., 2013. Print.

Honduras. Secretaría de Educación. Sub Secretaría Técnico Pedagógica. Unidad de Educación Media. *Bachillerato en Ciencias y Humanidades (BCH): Programas curriculares, undécimo grado, I semestre*. Tegucigalpa M.D.C: n.p., 2014. Print.

International School of Tegucigalpa. *Curriculum Program*. Tegucigalpa: International School of Tegucigalpa, 2015. Print.

Larson, Ron, et al. *Geometry*. McDougal Littell, 2003. Print.

"Mathematics Standards." *Common Core, State Standards Initiative*. n.p., 2015. Web. 22 Sept. 2015.  
<[www.corestandards.org/Math](http://www.corestandards.org/Math)>.

Nidditch, P.H. *El desarrollo de la lógica matemática*. n.p., 1980. Print.

Stern, Nancy B. *Diagrama de flujo: Manual de lógica para computadoras*. México D.F.: Limusa, 1990. Print.

Zubieta Russi, Gonzalo. *Manual de lógica para estudiantes de matemática*. n.p., 1977. Print.

# Mathematics III or Mathematics V: Precalculus and Trigonometry I

**Year:** Twelfth grade

**Periods per week:** 5 periods

This is the first part of a two-part course. Precalculus is the study of the concepts and reasoning skills needed to solve problems utilizing multiple manipulative algebraic skills. Content focuses on the relationship of algebraic and graphical representations and provides students with an understanding of all families of functions, as well as solving equations and inequalities for various families of functions. Specific areas of study in Precalculus and Trigonometry I include: functions and their graphs, power, polynomial and rational functions, exponential and logarithmic functions, trigonometry, and analytic trigonometry. This course covers the following units of study: Unit I: Functions, Unit II: Trigonometry.

## Standards:

### Interpreting Functions

Interpret functions that arise in applications in terms of the context

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.IF.B.5** Relate the domain of a function to its graph and, where applicable, to the quantitative relationship it describes.

Analyze functions using different representations

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.IF.C.7** Graph functions expressed symbolically and show key features of the graph, by hand in simple cases and using technology for more complicated cases.\*

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.IF.C.7.A** Graph linear and quadratic functions and show intercepts, maxima, and minima.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.IF.C.7.B** Graph square root, cube root, and piecewise-defined functions, including step functions and absolute value functions.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.IF.C.7.C** Graph polynomial functions, identifying zeros when suitable factorizations are available, and showing end behavior.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.IF.C.7.D** (+) Graph rational functions, identifying zeros and asymptotes when suitable factorizations are available, and showing end behavior.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.IF.C.7.E** Graph exponential and logarithmic functions, showing intercepts and end behavior, and trigonometric functions, showing period, midline, and amplitude.

### Building Functions

Build a function that models a relationship between two quantities

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.A.1** Write a function that describes a relationship between two quantities.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.A.1.C** (+) Compose functions.

Build new functions from existing functions

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.B.3** Identify the effect on the graph of replacing  $f(x)$  by  $f(x) + k$ ,  $k f(x)$ ,  $f(kx)$ , and  $f(x + k)$  for specific values of  $k$  (both positive and negative); find the value of  $k$  given the graphs. Experiment with cases and illustrate an explanation of the effects on the graph using technology. Include recognizing even and odd functions from their graphs and algebraic expressions for them.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.B.4** Find inverse functions.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.B.4.A** Solve an equation of the form  $f(x) = c$  for a simple function  $f$  that has an inverse and write an expression for the inverse. For example,  $f(x) = 2x^3$  or  $f(x) = (x+1)/(x-1)$  for  $x \neq 1$ .

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.B.4.B** (+) Verify by composition that one function is the inverse of another.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.B.4.C** (+) Read values of an inverse function from a graph or a table, given that the function has an inverse.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.B.4.D** (+) Produce an invertible function from a non-invertible function by restricting the domain.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.BF.B.5** (+) Understand the inverse relationship between exponents and logarithms and use this relationship to solve problems involving logarithms and exponents.

## **Trigonometric Functions**

Extend the domain of trigonometric functions using the unit circle

**CCSS.MATH.CONTENT.HS.F.TF.A.1** Understand radian measure of an angle as the length of the arc on the unit circle subtended by the angle.

**CCSS.MATH.CONTENT.HS.F.TF.A.2** Explain how the unit circle in the coordinate plane enables the extension of trigonometric functions to all real numbers, interpreted as radian measures of angles traversed counterclockwise around the unit circle.

**CCSS.MATH.CONTENT.HS.F.TF.A.3** (+) Use special triangles to determine geometrically the values of sine, cosine, tangent for  $\pi/3$ ,  $\pi/4$  and  $\pi/6$ , and use the unit circle to express the values of sine, cosine, and tangent for  $x$ ,  $\pi + x$ , and  $2\pi - x$  in terms of their values for  $x$ , where  $x$  is any real number.

**CCSS.MATH.CONTENT.HS.F.TF.A.4** (+) Use the unit circle to explain symmetry (odd and even) and periodicity of trigonometric functions.

Model periodic phenomena with trigonometric functions

**CCSS.MATH.CONTENT.HS.F.TF.B.5** Choose trigonometric functions to model periodic phenomena with specified amplitude, frequency, and midline.\*

**CCSS.MATH.CONTENT.HS.F.TF.B.6** (+) Understand that restricting a trigonometric function to a domain on which it is always increasing or always decreasing allows its inverse to be constructed.

**CCSS.MATH.CONTENT.HS.F.TF.B.7** (+) Use inverse functions to solve trigonometric equations that arise in modeling contexts; evaluate the solutions using technology, and interpret them in terms of the context.\*

**The Common Core Mathematics Standards** retrieved from

[www.corestandards.org/Math](http://www.corestandards.org/Math)

**NM-1.NUM.9-12.1** Understand numbers, ways of representing numbers, relationships among numbers, and number systems.

**NM-1.NUM.9-12.2** Understand meanings of operations and how they relate to one another.

**NM-1.NUM.9-12.3** Compute fluently and make reasonable estimates.

**NM-2.ALG.9-12.1** Understand patterns, relations, and functions.

**NM-2.ALG.9-12.2** Represent and analyze mathematical situations and structures using algebraic symbols.

**NM-2.ALG.9-12.3** Use mathematical symbols to represent and understand quantitative relationships.

**NM-2.ALG.9-12.4** Analyze change in various contexts.

**NM-3.GEO.9-12.1** Analyze characteristics and properties of two-and three-dimensional geometric shapes and develop mathematical arguments about geometric relationships.

**NM-3.GEO.9-12.2** Specify locations and describe spatial relationships using coordinate geometry and other representational systems.

**NM-3.GEO.9-12.3** Apply transformations and use symmetry to analyze mathematical situations.

**NM-3.GEO.9-12.4** Use visualization, spatial reasoning, and geometric modeling to solve problems.

**NM-4.MEA.9-12.1** Understand measurable attributes of objects and the units, systems, and processes of measurement.

**NM-4.MEA.9-12.2** Apply appropriate techniques, tools, and formulas to determine measurements.

**NM-5.DATA.9-12.2** Select and use appropriate statistical methods to analyze data.

**NM-6.PROB.PK-12.1** Build new mathematical knowledge through problem solving.

**NM-6.PROB.PK-12.2** Solve problems that arise in mathematics and in other contexts.

**NM-6.PROB.PK-12.3** Apply and adapt a variety of appropriate strategies to solve problems.

**NM-7.REA.PK-12.3** Select and use various types of reasoning and methods of proof.

**NM-9.CONN.PK-12.2** Understand how mathematical ideas interconnect and build on one another to produce a coherent whole.

**NM-9.CONN.PK-12.3** Recognize and apply mathematics in contexts outside of mathematics.

**NM-10.REP. PK-12.1** Create and use representations to organize, record, and communicate mathematical ideas.

**NM-10.REP. PK-12.2** Select, apply, and translate among mathematical representations to solve problems.

**NM-10.REP. PK-12.3** Use representations to model and interpret physical, social, and mathematical phenomena.

**The US National Council of Teachers of Mathematics Standards** referenced from

[www.nctm.org/Standards-and-Positions/Principles-and-Standards/](http://www.nctm.org/Standards-and-Positions/Principles-and-Standards/)

A searchable electronic version of *Principles and Standards for School Mathematics*, as well as print copies, can be purchased through the NCTM website, [www.nctm.org](http://www.nctm.org).

Content	Learning Objectives	Activities
<b>Unit I: Functions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe subsets of real numbers.</li> <li>• Identify and graph functions using</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Use a graphing calculator to graph and analyze all families of</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Define function</li> <li>Graphical test to know if an equation is a function</li> <li>Domain and range: how to find them and their importance</li> <li>How the graph of a function can determine key elements of that function</li> <li>The difference between even and odd functions</li> <li>Continuous and discontinuous functions</li> <li>How limits are used to analyze functions</li> <li>Are functions increasing and/or decreasing?</li> <li>Finding a maxima and minima</li> <li>Characteristics of functions that can help you analyze real-world situations</li> <li>Characteristics of the main parent functions</li> <li>Writing equations and drawing graphs for the simple transformations of a parent function</li> <li>How understanding parent functions and transformations helps you to represent mathematical ideas and analyze real-world situations</li> <li>Combining two parent functions to form a new function</li> <li>Finding domains of composite functions</li> <li>An inverse</li> <li>Finding the inverse of a function</li> <li>How the inverse of a function be used to interpret a real-world event or solve a problem</li> <li>Power function</li> <li>Radical function</li> <li>Sketching the graphs of polynomial functions and the tips that help us know what the graph looks like</li> <li>Using factoring to find zeros</li> <li>Advantages of modeling real-world situations using polynomial functions</li> <li>Two main ways of dividing a polynomial by another polynomial and interpreting the result</li> <li>Finding all zeros and possible zeros of a polynomial function</li> <li>The quadratic formula</li> <li>Sketching the graph of a rational function</li> <li>Finding asymptotes</li> <li>Discontinuities called holes in rational functions</li> <li>The properties of a rational function reflected in its graph</li> <li>Finding solutions to polynomial</li> </ul>	<p>domain and range.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Explore symmetries of graphs, and identify even and odd functions.</li> <li>Use limits to determine continuity of a function, and apply Intermediate Value Theorem to continuous functions.</li> <li>Use limits to describe end behavior of functions.</li> <li>Compute limits by using tables.</li> <li>Identify the types of discontinuities (jump, infinite, and removable).</li> <li>Determine intervals on which functions are increasing, decreasing, or constant.</li> <li>Determine maxima and minima of functions.</li> <li>Parent Functions: Identify, graph, and describe parent functions.</li> <li>Piecewise Functions: Graph piecewise functions.</li> <li>Composite Functions: Find compositions of functions and state the domains of composite functions.</li> <li>Inverse Functions: Use the horizontal line test to determine inverse functions, then find inverse functions algebraically and graphically.</li> <li>Power Functions: Graph and analyze power functions, including rational exponents.</li> <li>Radical Functions: Graph, analyze, and solve radical functions, including extraneous solutions.</li> <li>Polynomial Functions: <ul style="list-style-type: none"> <li>Graph polynomial functions.</li> <li>Determine the end behavior, zeros, and the number of turning points of a polynomial function.</li> <li>Divide polynomials using long and synthetic division.</li> <li>Use the Remainder Theorem, the Factor Theorem, and Descartes' Rule with polynomial functions.</li> <li>List possible rational zeros of polynomial functions.</li> <li>Find complex zeros of polynomial functions.</li> </ul> </li> <li>Rational Functions: <ul style="list-style-type: none"> <li>Analyze and graph rational functions.</li> <li>Find horizontal, vertical, and oblique asymptotes of rational functions.</li> <li>Find holes of rational functions.</li> <li>Solve rational equations, polynomial inequalities, and rational inequalities.</li> </ul> </li> <li>Exponential Functions: <ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluate, analyze, and graph exponential functions, including</li> </ul> </li> </ul>	<p>functions</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Use an online graphing program (such as Desmos) to graph and analyze all families of functions</li> </ul>
---	---	---

<p>and rational inequalities</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• How do we use nonlinear inequalities</li> <li>• Writing and graphing exponential functions</li> <li>• The natural base</li> <li>• Modeling real-life problems using exponential models such as growth and decay</li> <li>• Recognizing, evaluating, and graphing logarithmic functions</li> <li>• Relationship between logarithmic functions and their graphs to exponential functions and their graphs</li> <li>• The basic properties of logarithms</li> <li>• Rewriting logarithmic expressions to simplify or evaluate them</li> <li>• Solving exponential and logarithmic equations</li> <li>• Using the properties of logarithms to solve logarithmic equations</li> <li>• Using exponents and logarithms to model a variety of situations</li> <li>• Using a graphing calculator to help us fit a line or curve to data</li> <li>• How to linearize data</li> <li>• How mathematical models can be used to help make good decisions</li> <li>• Factors to be considered when using exponential and logarithmic models to make decisions</li> </ul>	<p>transformations.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Solve problems involving exponential growth and decay.</li> <li>- Apply the one-to-one property of exponential functions to solve equations.</li> <li>- Solve exponential equations, problems involving exponential growth and decay, and real world problems using exponential growth and decay models.</li> <li>• Logarithmic Functions:</li> <li>- Evaluate expressions involving logarithms.</li> <li>- Sketch and analyze graphs of logarithmic functions, including transformations.</li> <li>- Solve problems involving logarithms.</li> <li>- Apply properties of logarithms including to real world problems.</li> <li>- Apply the Change of Base formula to real world problems.</li> <li>- Apply the one-to-one property of logarithmic functions to solve equations.</li> <li>- Solve logarithmic equations.</li> <li>• Real world applications of functions</li> <li>- Model data using exponential, logarithmic, and logistic functions.</li> <li>- Linearize and analyze data.</li> </ul>	
<p><b>Unit II: Trigonometry</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Using trigonometry to find unknown side lengths and angles in right triangles</li> <li>• The two main triangles and why they are helpful</li> <li>• Describe angles and angular movement</li> <li>• Define radian</li> <li>• Converting from radians to degrees and vice versa</li> <li>• Writing angle measures in the unit circle and how it is helpful</li> <li>• Patterns in the unit circle</li> <li>• Evaluating trigonometric functions of any angle by using the unit circle</li> <li>• Quadrant reference angles in the graphs of sine and cosine</li> <li>• Sketch the graphs of sine and cosine function</li> <li>• Similarities between transformations of sine and cosine functions and transformations of other functions</li> <li>• Graphs of the other trigonometric functions, sketching these graphs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Find values of trigonometric functions for acute angles of right triangles.</li> <li>• Use trigonometric functions to solve right triangles and special right triangles.</li> <li>• Use right triangle trigonometry and angle measures to solve real-world problems (arc length, linear speed, angular velocity, and area of sector).</li> <li>• Convert degree measures of angles to radian measures, and vice versa.</li> <li>• Draw and find angles in standard position.</li> <li>• Find coterminal angles.</li> <li>• Find trigonometric function values by using reference angles, the unit circle, and properties of the periodic functions, and use the functions to solve problems.</li> <li>• Describe and graph the sine and cosine functions, including graph transformations, tangent and reciprocal trigonometric functions, damped trigonometric functions, and inverse trigonometric</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Use a graphing calculator to graph trigonometric functions and their inverses</li> <li>• Use a graphing calculator to graph transformations of trigonometric functions</li> <li>• Use a graphing calculator to graph reciprocal trigonometric functions</li> <li>• Use a graphing calculator to graph and examine sums and differences of sinusoids</li> </ul>

<p>and their qualities</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Transforming tangent and reciprocal trigonometric function</li> <li>Finding the angle measured if the answer is given</li> <li>Graphs of trigonometric functions and how they relate to the graphs of their inverses</li> <li>The domains and ranges of inverse trigonometric functions</li> <li>The Law of Sines</li> <li>Applying the Law of Sines or Law of Cosines</li> <li>Using trigonometry to solve and find areas of oblique triangles</li> </ul>	<p>functions.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Find compositions of trigonometric functions.</li> <li>Solve oblique triangles by using the Law of Sines or the Law of Cosines.</li> <li>Choose methods to solve triangles.</li> <li>Find the area of oblique triangles, and the area of a triangle using two sides and an included angle or using Heron's formula.</li> </ul>	
--	---	--

### **Suggested Forms of Assessment:**

#### **Cumulative Testing**

An assessment tool used to measure a student's achievement in all areas studied since the beginning of the quarter or semester. Examples of these can be unit test, theme or topic tests or quarter exams.

#### **Portfolios**

A compilation of student work that depicts a student's activities and accomplishments.

#### **Quizzes**

A short test or set of questions about a particular subject of study used by the teacher to gauge the student's knowledge.

#### **Self Evaluation**

Assessment of oneself or one's abilities, participation, attitudes, or performance.

#### **Test**

An assessment tool used to measure a student's achievement in subjects of study, which includes the ability to complete certain tasks, demonstrate mastery of a skill, or demonstrate knowledge of a content area. The content of this device would usually cover a full topic of study or a chapter.

### **Resources:**

#### **Online Resources:**

[www.youtube.com](http://www.youtube.com)  
[www.twig-world.com](http://www.twig-world.com)  
<http://ed.ted.com>  
[www.khanacademy.org](http://www.khanacademy.org)  
[www.mathforum.org](http://www.mathforum.org)  
[www.mathbits.com](http://www.mathbits.com)

#### **Other:**

TI-84+ graphing calculators  
 Subscription: [www.desmos.com](http://www.desmos.com)  
 Internet

### **Bibliography:**

Academia Los Pinares. *Curriculum Program*. Tegucigalpa: Academia Los Pinares, n.d. Print.

Carter, John, et al. *Glencoe PreCalculus*, The McGraw-Hill Companies, Inc., 2014. Print.

*Desmos*. n.p., 2015. Web. 9 Sept. 2015. <[www.desmos.com](http://www.desmos.com)>.

Honduras. Secretaría de Educación. Sub Secretaría Técnico Pedagógica. Unidad de Educación Media. *Bachillerato en Ciencias y Humanidades (BCH): Programas curriculares, undécimo grado, I semestre*. Tegucigalpa M.D.C: n.p., 2014. Print.

International School of Tegucigalpa. *Curriculum Program*. Tegucigalpa: International School of Tegucigalpa, n.d. Print.

"Mathematics Standards." *Common Core, State Standards Initiative*. n.p., 2015. Web. 22 Sept. 2015. <[www.corestandards.org/Math](http://www.corestandards.org/Math)>.

*McGraw Hill Education connectED*. n.p., n.d. Web. 9 Sept. 2015. <[www.connectEd.mcgraw-hill.com](http://www.connectEd.mcgraw-hill.com)>.

NCTM National Council of Teachers of Mathematics. National Council of Teachers of Mathematics, 2015. Web. 1 Oct. 2015. <www.nctm.org>.

"Principles and Standards." NCTM National Council of Teachers of Mathematics. n.p., 2015. Web. 1 Oct. 2015. <<http://www.nctm.org/Standards-and-Positions/Principles-and-Standards/>>.

# Mathematics IV or Mathematics VI: Precalculus and Trigonometry II

**Year:** Eleventh grade/Twelfth grade

**Periods per week:** 5 periods

This is the second part of a two-part course. Precalculus is the study of the concepts and reasoning skills needed to solve problems utilizing multiple manipulative algebraic skills. Content focuses on the relationship of algebraic and graphical representations and provides students with an understanding of all families of functions, as well as solving equations and inequalities for various families of functions. Specific areas of study in Precalculus and Trigonometry II include: systems of equations and matrices, conic sections, and analytic geometry. This course covers the following units of study: Unit I: Trigonometry, Unit II: Systems of Equations and Matrices, Unit III: Analytical Geometry.

## Standards:

### Trigonometric Functions

Prove and apply trigonometric identities

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.TF.C.8** Prove the Pythagorean identity  $\sin^2(\theta) + \cos^2(\theta) = 1$  and use it to find  $\sin(\theta)$ ,  $\cos(\theta)$ , or  $\tan(\theta)$  given  $\sin(\theta)$ ,  $\cos(\theta)$ , or  $\tan(\theta)$  and the quadrant of the angle.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSF.TF.C.9** (+) Prove the addition and subtraction formulas for sine, cosine, and tangent and use them to solve problems.

### Vector & Matrix Quantities

Represent and model with vector quantities

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.A.1** (+) Recognize vector quantities as having both magnitude and direction. Represent vector quantities by directed line segments, and use appropriate symbols for vectors and their magnitudes (e.g.,  $\mathbf{v}$ ,  $|\mathbf{v}|$ ,  $\|\mathbf{v}\|$ ,  $v$ ).

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.A.2** (+) Find the components of a vector by subtracting the coordinates of an initial point from the coordinates of a terminal point.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.A.3** (+) Solve problems involving velocity and other quantities that can be represented by vectors.

Perform operations on vectors

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.B.4** (+) Add and subtract vectors.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.B.5** (+) Multiply a vector by a scalar.

Perform operations on matrices and use matrices in applications

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.C.6** (+) Use matrices to represent and manipulate data, e.g., to represent payoffs or incidence relationships in a network.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.C.7** (+) Multiply matrices by scalars to produce new matrices, e.g., as when all of the payoffs in a game are doubled.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.C.8** (+) Add, subtract, and multiply matrices of appropriate dimensions.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.C.9** (+) Understand that, unlike multiplication of numbers, matrix multiplication for square matrices is not a commutative operation, but still satisfies the associative and distributive properties.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.C.10** (+) Understand that the zero and identity matrices play a role in matrix addition and

multiplication similar to the role of 0 and 1 in the real numbers. The determinant of a square matrix is nonzero if and only if the matrix has a multiplicative inverse.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSN.VM.C.12** (+) Work with  $2 \times 2$  matrices as a transformations of the plane, and interpret the absolute value of the determinant in terms of area.

### **Reasoning with Equations & Inequalities**

Solve systems of equations

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.C.8** (+) Represent a system of linear equations as a single matrix equation in a vector variable.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSA.REI.C.9** (+) Find the inverse of a matrix if it exists and use it to solve systems of linear equations (using technology for matrices of dimension  $3 \times 3$  or greater).

### **Expressing Geometric Properties with Equations**

Translate between the geometric description and the equation for a conic section

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.GPE.A.1** Derive the equation of a circle of given center and radius using the Pythagorean Theorem; complete the square to find the center and radius of a circle given by an equation.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.GPE.A.2** Derive the equation of a parabola given a focus and directrix.

**CCSS.MATH.CONTENT.HSG.GPE.A.3** (+) Derive the equations of ellipses and hyperbolas given the foci, using the fact that the sum or difference of distances from the foci is constant.

**The Common Core Mathematics Standards** retrieved from

[www.corestandards.org/Math](http://www.corestandards.org/Math)

**NM-1.NUM.9-12.1** Understand numbers, ways of representing numbers, relationships among numbers, and number systems.

**NM-1.NUM.9-12.2** Understand meanings of operations and how they relate to one another.

**NM-1.NUM.9-12.3** Compute fluently and make reasonable estimates.

**NM-2.ALG.9-12.1** Understand patterns, relations, and functions.

**NM-2.ALG.9-12.2** Represent and analyze mathematical situations and structures using algebraic symbols.

**NM-2.ALG.9-12.3** Use mathematical symbols to represent and understand quantitative relationships.

**NM-2.ALG.9-12.4** Analyze change in various contexts.

**NM-3.GEO.9-12.1** Analyze characteristics and properties of two-and three-dimensional geometric shapes and develop mathematical arguments about geometric relationships.

**NM-3.GEO.9-12.2** Specify locations and describe spatial relationships using coordinate geometry and other representational systems.

**NM-3.GEO.9-12.3** Apply transformations and use symmetry to analyze mathematical situations.

**NM-3.GEO.9-12.4** Use visualization, spatial reasoning, and geometric modeling to solve problems.

**NM-4.MEA.9-12.1** Understand measurable attributes of objects and the units, systems, and processes of measurement.

**NM-4.MEA.9-12.2** Apply appropriate techniques, tools, and formulas to determine measurements.

**NM-5.DATA.9-12.2** Select and use appropriate statistical methods to analyze data.

**NM-6.PROB.PK-12.1** Build new mathematical knowledge through problem solving.

**NM-6.PROB.PK-12.2** Solve problems that arise in mathematics and in other contexts.

**NM-6.PROB.PK-12.3** Apply and adapt a variety of appropriate strategies to solve problems.

**NM-7.REA.PK-12.3** Select and use various types of reasoning and methods of proof.

**NM-9.CONN.PK-12.2** Understand how mathematical ideas interconnect and build on one another to produce a coherent whole.

**NM-9.CONN.PK-12.3** Recognize and apply mathematics in contexts outside of mathematics.

**NM-10.REP. PK-12.1** Create and use representations to organize, record, and communicate mathematical ideas.

**NM-10.REP. PK-12.2** Select, apply, and translate among mathematical representations to solve problems.

**NM-10.REP. PK-12.3** Use representations to model and interpret physical, social, and mathematical phenomena.

**The US National Council of Teachers of Mathematics Standards** referenced from

[www.nctm.org/Standards-and-Positions/Principles-and-Standards/](http://www.nctm.org/Standards-and-Positions/Principles-and-Standards/)

A searchable electronic version of *Principles and Standards for School Mathematics*, as well as print copies, can be purchased through the NCTM website, [www.nctm.org](http://www.nctm.org).

Content	Learning Objectives	Activities
<b>Unit I: Trigonometry</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Rewrite trigonometric expressions</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Apply use of basic trigonometric identities to:<ul style="list-style-type: none"><li>- Find trigonometric values.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Use a graphing calculator to graph and analyze trigonometric equations</li></ul>

<p>in order to simplify them</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Use of trigonometric identities</li> <li>• Verify that a trigonometric equation is an identity</li> <li>• Techniques used to verify a trigonometric identity</li> <li>• Solve trigonometric equations written in quadratic form or containing more than one angle</li> <li>• Writing the general solution of a trigonometric equation</li> <li>• Situations in which to use the sum and difference formulas</li> <li>• Difference between the sum and difference formulas for tangent and the sum and difference formulas for sine and cosine</li> <li>• Rewrite trigonometric expressions that contain functions of multiple or half-angles, or functions that involve squares or products of trigonometric expressions</li> <li>• Situations in which to use the multiple angle and product-to-sum formulas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simplify and rewrite trigonometric expressions.</li> <li>- Verify trigonometric identities.</li> <li>• Determine whether equations are identities.</li> <li>• Solve trigonometric functions by graphing and using: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Algebraic techniques.</li> <li>- Basic identities.</li> <li>- Sum and difference cofunction identities.</li> <li>- Sum and difference identities.</li> <li>- Double angle, power reducing, and half-angle identities.</li> <li>- Product-to-sum identities.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Use a graphing calculator to solve trigonometric equations and inequalities</li> </ul>
<p><b>Unit II: Systems of Equations and Matrices</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Use of augmented matrices to solve systems of equations</li> <li>• Advantages of using matrices to solve problems such as systems of equations</li> <li>• Performing operations on matrices</li> <li>• Finding and using the inverse of a square matrix</li> <li>• Finding the determinant of a square matrix</li> <li>• Using matrices to solve systems of equations</li> <li>• Multiple methods for solving a system of equations</li> <li>• Writing a rational expression as the sum of two or more simpler rational expressions</li> <li>• Finding the maximum or minimum value of a function if there are linear constraints on the values of the variables in the function</li> <li>• Where to find optimal solutions</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solve systems of linear equations using: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Matrices and Gaussian elimination.</li> <li>- Matrices and Gauss-Jordan elimination.</li> <li>- Inverse matrices.</li> <li>- Cramer's rule.</li> </ul> </li> <li>• Multiply matrices.</li> <li>• Find determinants and inverses of <math>2 \times 2</math> and <math>3 \times 3</math> matrices.</li> <li>• Write partial fraction decompositions of rational expressions with linear factors in the denominator and with prime quadratic factors.</li> <li>• Use linear programming to solve applications.</li> <li>• Recognize situations in which there are no solutions or more than one solution of a linear programming application.</li> <li>• Recognize situations in which there are multiple points at which a function is optimized.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Use a graphing calculator to find areas of polygons using determinants</li> <li>• Use a graphing calculator and matrices to encode and decode messages</li> </ul>
<p><b>Unit III: Analytical Geometry</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Using the distance formula to write an equation of a parabola</li> <li>• Solving problems involving parabolas</li> <li>• How ellipses and circles are alike and different</li> <li>• Solving problems involving ellipses and circles</li> <li>• Solving problems involving</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyze, graph, and write equations of parabolas.</li> <li>• Analyze, graph, and use equations to identify ellipses and circles.</li> <li>• Analyze and graph equations of hyperbolas.</li> <li>• Use equations to identify types of conic sections.</li> <li>• Find rotation of axes to write equations of and graph rotated conic sections.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Use a graphing calculator to approximate solutions to systems of nonlinear equations and inequalities</li> <li>• Use a graphing calculator to model functions parametrically</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>hyperbolas</li> <li>• Similarities and differences between hyperbolas and other conic sections</li> <li>• Eliminating the <math>xy</math>-term from the general equation for conic sections and classifying a conic on the basis of its general equation if <math>B \neq 0</math></li> <li>• Writing equations to describe the motion of a point in a plane</li> <li>• How parametric equations help you to see the whole picture</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Graph parametric equations.</li> <li>• Solve problems related to the motion of projectiles.</li> </ul>	
---	---	--

### Suggested Forms of Assessment:

#### Cumulative Testing

An assessment tool used to measure a student's achievement in all areas studied since the beginning of the quarter or semester. Examples of these can be unit test, theme or topic tests or quarter exams.

#### Portfolios

A compilation of student work that depicts a student's activities and accomplishments.

#### Quizzes

A short test or set of questions about a particular subject of study used by the teacher to gauge the student's knowledge.

#### Self Evaluation

Assessment of oneself or one's abilities, participation, attitudes, or performance.

#### Test

An assessment tool used to measure a student's achievement in subjects of study, which includes the ability to complete certain tasks, demonstrate mastery of a skill, or demonstrate knowledge of a content area. The content of this device would usually cover a full topic of study or a chapter.

### Resources:

#### Online Resources:

[www.youtube.com](http://www.youtube.com)  
[www.twig-world.com](http://www.twig-world.com)  
[http://ed.ted.com](http://www.ed.ted.com)  
[www.khanacademy.org](http://www.khanacademy.org)  
[www.mathforum.org](http://www.mathforum.org)  
[www.mathbits.com](http://www.mathbits.com)

#### Other:

TI-84+ graphing calculators  
 Subscription: [www.desmos.com](http://www.desmos.com)  
 Internet

### Bibliography:

Academia Los Pinares. *Curriculum Program*. Tegucigalpa: Academia Los Pinares, n.d. Print.

Carter, John, et al. *Glencoe PreCalculus*, The McGraw-Hill Companies, Inc., 2014. Print.

*Desmos*. n.p., 2015. Web. 9 Sept. 2015. <[www.desmos.com](http://www.desmos.com)>.

Honduras. Secretaría de Educación. Sub Secretaría Técnico Pedagógica. Unidad de Educación Media. *Bachillerato en Ciencias y Humanidades (BCH): Programas curriculares, undécimo grado, I semestre*. Tegucigalpa M.D.C: n.p., 2014. Print.

International School of Tegucigalpa. *Curriculum Program*. Tegucigalpa: International School of Tegucigalpa, n.d. Print.

"Mathematics Standards." *Common Core, State Standards Initiative*. n.p., 2015. Web. 22 Sept. 2015. <[www.corestandards.org/Math](http://www.corestandards.org/Math)>.

*McGraw Hill Education connectED*. n.p., n.d. Web. 9 Sept. 2015. <[www.connectEd.mcgraw-hill.com](http://www.connectEd.mcgraw-hill.com)>.

NCTM National Council of Teachers of Mathematics. National Council of Teachers of Mathematics, 2015. Web. 1 Oct. 2015. <[www.nctm.org](http://www.nctm.org)>.

"Principles and Standards." NCTM National Council of Teachers of Mathematics. n.p., 2015. Web. 1 Oct. 2015. <<http://www.nctm.org/Standards-and-Positions/Principles-and-Standards/>>.

# Mathematics V: Statistics I

**Year:** Twelfth grade

**Periods per week:** 5 periods

Statistics I is the first part of a two-part course. The course is designed to be interactive and thought provoking, allowing students to construct their own understanding of concepts and techniques of statistics. As such, students are pushed to think at a higher level. The goal of the course is to teach students to think carefully about collecting and analyzing data. Students are guided through explorations and formation of hypotheses and learn appropriate statistical techniques and a variety of ways to communicate them within the context of statistical activities and experiences. Students gain a working knowledge of statistical vocabulary. Students also learn to interpret and investigate statistical data and information. Ultimately students learn how to make connections between all aspects of the statistical process, including design, analysis, and conclusions. This course covers the following units of study: Unit I: The Nature and Probability of Statistics, Unit II: Frequency Distributions and Graphs, Unit III: Data Description, Unit IV: Probability and Counting Rules.

## Standards:

- NM-NUM.9-12.1** Understand numbers, ways of representing numbers, relationships among numbers, and number systems.
- NM-NUM.9-12.2** Understand meanings of operations and how they relate to one another.
- NM-NUM.9-12.3** Compute fluently and make reasonable estimates.
- NM-ALG.9-12.2** Represent and analyze mathematical situations and structures using algebraic symbols.
- NM-ALG.9-12.3** Use mathematical models to represent and understand quantitative relationships.
- NM-MEA.9-12.1** Understand measurable attributes of objects and the units, systems, and processes of measurement.
- NM-MEA.9-12.2** Apply appropriate techniques, tools, and formulas to determine measurements.
- NM-DATA.9-12.1** Formulate questions that can be addressed with data and collect, organize, and display relevant data to answer.
- NM-DATA.9-12.2** Select and use appropriate statistical methods to analyze data.
- NM-PROB.PK-12.1** Build new mathematical knowledge through problem solving.
- NM-PROB.PK-12.2** Solve problems that arise in mathematics and in other contexts.
- NM-PROB.PK-12.3** Apply and adapt a variety of appropriate strategies to solve problems.
- NM-PROB.PK-12.4** Monitor and reflect on the process of mathematical problem solving.
- NM-REA.PK-12.1** Recognize reasoning and proof as fundamental aspects of mathematics.
- NM-REA.PK-12.2** Make and investigate mathematical conjectures.
- NM-REA.PK-12.3** Develop and evaluate mathematical arguments and proofs.
- NM-REA.PK-12.4** Select and use various types of reasoning and methods of proof.
- NM-COMM.PK-12.1** Organize and consolidate their mathematical thinking through communication.
- NM-COMM.PK-12.2** Communicate their mathematical thinking coherently and clearly to peers, teachers, and others.
- NM-COMM.PK-12.3** Analyze and evaluate the mathematical thinking and strategies of others.
- NM-COMM.PK-12.4** Use the language of mathematics to express mathematical ideas precisely.
- NM-CONN.PK-12.1** Recognize and use connections among mathematical ideas.
- NM-CONN.PK-12.2** Understand how mathematical ideas interconnect and build on one another to produce a coherent whole.
- NM-CONN.PK-12.3** Recognize and apply mathematics in contexts outside of mathematics.
- NM-REP.PK-12.1** Create and use representations to organize, record, and communicate mathematical ideas.
- NM-REP.PK-12.2** Select, apply, and translate among mathematical representations to solve problems.
- NM-REP.PK-12.3** Use representations to model and interpret physical, social, and mathematical phenomena.

**The US National Council of Teachers of Mathematics Standards** referenced from  
[www.nctm.org/Standards-and-Positions/Principles-and-Standards/](http://www.nctm.org/Standards-and-Positions/Principles-and-Standards/)

A searchable electronic version of *Principles and Standards for School Mathematics*, as well as print copies, can be purchased through the NCTM website, [www.nctm.org](http://www.nctm.org).

Content	Learning Objectives	Activities
<b>Unit I: The Nature and Probability of Statistics</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Difference between descriptive and inferential statistics</li> <li>Classify variables and types of data</li> <li>Gather data</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Define and explain statistical terms.</li> <li>Differentiate between the two branches of statistics.</li> <li>Identify types of data.</li> <li>Identify the measurement level for each variable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Students investigate real-world applications of [insert content theme] and report their results in visual or written form</li> <li>Students participate in class activities on [insert content theme] that help illustrate concepts in a hands-on way</li> </ul>
<b>Unit II: Frequency Distributions and Graphs</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Organize data</li> <li>Display data</li> <li>Use frequency distributions to create histograms</li> <li>Describe the shape of a histogram</li> <li>Decide which type of chart or graph is the best to represent a set of data</li> <li>Comparing variables that are being measured differently</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organize data using a frequency distribution.</li> <li>Represent data in frequency distributions graphically using histograms.</li> <li>Represent data using bar graphs, time series graphs, and pie graphs.</li> <li>Draw and interpret a stem and leaf plot.</li> <li>Identify distributions as symmetric or skewed.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Students investigate real-world applications of [insert content theme] and report their results in visual or written form</li> <li>Students participate in class activities on [insert content theme] that help illustrate concepts in a hands-on way</li> </ul>
<b>Unit III: Data Description</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Trends and patterns in centers and spreads of different distributions</li> <li>Best measure for representing the center of a set of data</li> <li>Best measure for describing the spread of a set of data</li> <li>Compare a particular data value to the rest of a data set</li> <li>Compare multiple sets of data numerically and visually</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Summarize data, using measures of central tendency, such as mean, median, mode, and midrange.</li> <li>Describe data, using measures of variation, such as range, variance, and standard deviation.</li> <li>Identify the position of a data value in a data set, using various measures of position, such as percentiles, deciles, and quartiles.</li> <li>Compute standard scores to compare data across variables.</li> <li>Use the techniques of exploratory data analysis, including box plots and five-number summaries, to discover various aspects of data.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Students investigate real-world applications of [insert content theme] and report their results in visual or written form</li> <li>Students participate in class activities on [insert content theme] that help illustrate concepts in a hands-on way</li> </ul>
<b>Unit IV: Probability and Counting Rules</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Basic rules of probability</li> <li>Differences between classical, empirical, and subjective probabilities</li> <li>Use of addition and multiplication rules to find the probabilities of compound events</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determine sample spaces and find the probability of an event, using classical probability or empirical probability.</li> <li>Find the probability of compound events, using addition and multiplication rules.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Students investigate real-world applications of [insert content theme] and report their results in visual or written form</li> <li>Students participate in class activities on [insert content theme] that help illustrate concepts in a hands-on way</li> </ul>

### Suggested Forms of Assessment:

#### Cumulative Testing

An assessment tool used to measure a student's achievement in all areas studied since the beginning of the quarter or semester. Examples of these can be unit test, theme or topic tests or quarter exams.

#### Portfolios

A compilation of student work that depicts a student's activities and accomplishments.

**Quizzes**

A short test or set of questions about a particular subject of study used by the teacher to gauge the student's knowledge.

**Self Evaluation**

Assessment of oneself or one's abilities, participation, attitudes, or performance.

**Test**

An assessment tool used to measure a student's achievement in subjects of study, which includes the ability to complete certain tasks, demonstrate mastery of a skill, or demonstrate knowledge of a content area. The content of this device would usually cover a full topic of study or a chapter.

**Resources:****Online Resources:**

<http://illuminations.nctm.org/>  
[www.youtube.com](http://www.youtube.com)  
[www.khanacademy.org](http://www.khanacademy.org)  
[www.worldofstatistics.org](http://www.worldofstatistics.org)  
[www.statsci.org](http://www.statsci.org)  
[www.amstat.org](http://www.amstat.org)

**Other:**

Subscription: [www.desmos.com](http://www.desmos.com)

**Bibliography:**

Academia Los Pinares. *Curriculum Program*. Tegucigalpa: Academia Los Pinares, n.d. Print.

Bluman, Allan. *Elementary Statistics: A Step by Step Approach*. New York: McGraw Hill, 2012. Print.

Bock, David. E., Paul Velleman, and Richard D. De Veaux. *Stats: Modeling the World*. Boston: Pearson Education, 2010. Print.

Honduras. Secretaría de Educación. Sub Secretaría Técnico Pedagógica. Unidad de Educación Media. *Bachillerato en Ciencias y Humanidades (BCH): Programas curriculares, undécimo grado, I semestre*. Tegucigalpa M.D.C: n.p., 2014. Print.

NCTM National Council of Teachers of Mathematics. National Council of Teachers of Mathematics, 2015. Web. 1 Oct. 2015. <[www.nctm.org](http://www.nctm.org)>.

"Principles and Standards." NCTM National Council of Teachers of Mathematics. n.p., 2015. Web. 1 Oct. 2015. <<http://www.nctm.org/Standards-and-Positions/Principles-and-Standards/>>.

# Mathematics VI: Statistics II

**Year:** Twelfth grade

**Periods per week:** 5 periods

Statistics II is the second part of a two-part course. The course is designed to be interactive and thought provoking, allowing students to construct their own understanding of concepts and techniques of statistics. As such, students are pushed to think at a higher level. The goal of the course is to teach students to think carefully about collecting and analyzing data. Students are guided through explorations and formation of hypotheses and learn appropriate statistical techniques and a variety of ways to communicate them within the context of statistical activities and experiences. Students gain a working knowledge of statistical vocabulary. Students also learn to interpret and investigate statistical data and information. Ultimately students learn how to make connections between all aspects of the statistical process, including design, analysis, and conclusions. This course covers the following units of study: Unit I: Probability and Counting Rules, Unit II: Discrete Probability Distributions, Unit III: The Normal Distribution, Unit IV: Correlation and Regression, Unit V: Gathering and Analyzing Data

## Standards:

**NM-NUM.9-12.1** Understand numbers, ways of representing numbers, relationships among numbers, and number systems.

**NM-NUM.9-12.2** Understand meanings of operations and how they relate to one another.

**NM-NUM.9-12.3** Compute fluently and make reasonable estimates.

**NM-ALG.9-12.2** Represent and analyze mathematical situations and structures using algebraic symbols.

**NM-ALG.9-12.3** Use mathematical models to represent and understand quantitative relationships.

**NM-MEA.9-12.1** Understand measurable attributes of objects and the units, systems, and processes of measurement.

**NM-MEA.9-12.2** Apply appropriate techniques, tools, and formulas to determine measurements.

**NM-DATA.9-12.1** Formulate questions that can be addressed with data and collect, organize, and display relevant data to answer.

**NM-DATA.9-12.2** Select and use appropriate statistical methods to analyze data.

**NM-PROB.PK-12.1** Build new mathematical knowledge through problem solving.

**NM-PROB.PK-12.2** Solve problems that arise in mathematics and in other contexts.

**NM-PROB.PK-12.3** Apply and adapt a variety of appropriate strategies to solve problems.

**NM-PROB.PK-12.4** Monitor and reflect on the process of mathematical problem solving.

**NM-REA.PK-12.1** Recognize reasoning and proof as fundamental aspects of mathematics.

**NM-REA.PK-12.2** Make and investigate mathematical conjectures.

**NM-REA.PK-12.3** Develop and evaluate mathematical arguments and proofs.

**NM-REA.PK-12.4** Select and use various types of reasoning and methods of proof.

**NM-COMM.PK-12.1** Organize and consolidate their mathematical thinking through communication.

**NM-COMM.PK-12.2** Communicate their mathematical thinking coherently and clearly to peers, teachers, and others.

**NM-COMM.PK-12.3** Analyze and evaluate the mathematical thinking and strategies of others.

**NM-COMM.PK-12.4** Use the language of mathematics to express mathematical ideas precisely.

Recognize and use connections among mathematical ideas.

**NM-CONN.PK-12.2** Understand how mathematical ideas interconnect and build on one another to produce a coherent whole.

**NM-CONN.PK-12.3** Recognize and apply mathematics in contexts outside of mathematics.

**NM-REP.PK-12.1** Create and use representations to organize, record, and communicate mathematical ideas.

**NM-REP.PK-12.2** Select, apply, and translate among mathematical representations to solve problems.

**NM-REP.PK-12.3** Use representations to model and interpret physical, social, and mathematical phenomena.

**The US National Council of Teachers of Mathematics Standards** referenced from

[www.nctm.org/Standards-and-Positions/Principles-and-Standards/](http://www.nctm.org/Standards-and-Positions/Principles-and-Standards/)

A searchable electronic version of *Principles and Standards for School Mathematics*, as well as print copies, can be purchased through the NCTM website, [www.nctm.org](http://www.nctm.org).

<b>Content</b>	<b>Learning Objectives</b>	<b>Activities</b>
<b>Unit I: Probability and Counting Rules</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conditional probability</li> <li>Scenarios appropriate to use the permutation and combination rules</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Find the conditional probability of an event.</li> <li>Find the total number of outcomes in a sequence of events, using the fundamental counting rule.</li> <li>Find the number of ways that <math>r</math> objects can be selected from <math>n</math> objects, using the permutation rule.</li> <li>Find the number of ways that <math>r</math> objects can be selected from <math>n</math> objects without regard to order, using the combination rule.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Students investigate real-world applications of [insert content theme] and report their results in visual or written form</li> <li>Students participate in class activities on [insert content theme] that help illustrate concepts in a hands-on way</li> </ul>
<b>Unit II: Discrete Probability Distributions</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Understanding random variables</li> <li>Techniques for discrete random variables to measure center and spread</li> <li>Probability techniques for binomial distributions</li> <li>Techniques for binomial distributions to measure center and spread</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Construct a probability distribution for a random variable.</li> <li>Find the mean, variance, standard deviation, and expected value for a discrete random variable.</li> <li>Find the exact probability for <math>X</math> successes in <math>n</math> trials of a binomial experiment.</li> <li>Find the mean, variance, and standard deviation for the variable of a binomial distribution.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Students investigate real-world applications of [insert content theme] and report their results in visual or written form</li> <li>Students participate in class activities on [insert content theme] that help illustrate concepts in a hands-on way</li> </ul>
<b>Unit III: The Normal Distribution</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Normal model</li> <li>What a histogram needs to look like in order for a normal model to be useful</li> <li>Finding different areas under the curve of a normal model</li> <li>Meaning of standard deviation</li> <li>How normal models help find the probabilities of binomial variables</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identify the properties of a normal distribution.</li> <li>Find the area under the standard normal distribution, given various <math>z</math> values.</li> <li>Find the probabilities for a normally distributed variable by transforming it into a standard normal variable.</li> <li>Find specific data values for given percentages, using the standard normal distribution.</li> <li>Use the normal approximation to compute probabilities for a binomial variable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Students investigate real-world applications of [insert content theme] and report their results in visual or written form</li> <li>Students participate in class activities on [insert content theme] that help illustrate concepts in a hands-on way</li> </ul>
<b>Unit IV: Correlation and Regression</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Associations between quantitative variables</li> <li>Associations in terms of direction, form, and strength</li> <li>How to use correlation to quantify the strength of a linear association</li> <li>How to find the equation of a regression line</li> <li>Usefulness of regression models</li> <li>Dangers of extrapolating from a given data set</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Draw a scatter plot for a set of ordered pairs.</li> <li>Compute the correlation coefficient.</li> <li>Compute the equation of the regression line.</li> <li>Compute the coefficient of determination.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Students investigate real-world applications of [insert content theme] and report their results in visual or written form</li> <li>Students participate in class activities on [insert content theme] that help illustrate concepts in a hands-on way</li> </ul>
<b>Unit V: Gathering and Analyzing Data</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identify the four basic sampling techniques.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Students investigate real-world applications of [insert content</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Differences between observational and experimental studies</li> <li>• Misuse of statistics and what can be done to avoid misuse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explain the difference between an observational and an experimental study.</li> <li>• Explain how statistics can be used and misused.</li> </ul>	<p>theme] and report their results in visual or written form</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Students participate in class activities on [insert content theme] that help illustrate concepts in a hands-on way</li> </ul>
---	---	---

## Suggested Forms of Assessment:

### Cumulative Testing

An assessment tool used to measure a student's achievement in all areas studied since the beginning of the quarter or semester. Examples of these can be unit test, theme or topic tests or quarter exams.

### Portfolios

A compilation of student work that depicts a student's activities and accomplishments.

### Quizzes

A short test or set of questions about a particular subject of study used by the teacher to gauge the student's knowledge.

### Self Evaluation

Assessment of oneself or one's abilities, participation, attitudes, or performance.

### Test

An assessment tool used to measure a student's achievement in subjects of study, which includes the ability to complete certain tasks, demonstrate mastery of a skill, or demonstrate knowledge of a content area. The content of this device would usually cover a full topic of study or a chapter.

## Resources:

### Online Resources:

<http://illuminations.nctm.org/>  
[www.youtube.com](http://www.youtube.com)  
[www.khanacademy.org](http://www.khanacademy.org)  
[www.worldofstatistics.org](http://www.worldofstatistics.org)  
[www.statsci.org](http://www.statsci.org)  
[www.amstat.org](http://www.amstat.org)

### Other:

Subscription: [www.desmos.com](http://www.desmos.com)

## Bibliography:

Academia Los Pinares. *Curriculum Program*. Tegucigalpa: Academia Los Pinares, n.d. Print.

Bluman, Allan. *Elementary Statistics: A Step by Step Approach*. New York: McGraw Hill, 2012. Print.

Bock, David. E., Paul Velleman, and Richard D. De Veaux. *Stats: Modeling the World*. Boston: Pearson Education, 2010. Print.

Honduras. Secretaría de Educación. Sub Secretaría Técnico Pedagógica. Unidad de Educación Media. *Bachillerato en Ciencias y Humanidades (BCH): Programas curriculares, undécimo grado, I semestre*. Tegucigalpa M.D.C: n.p., 2014. Print.

NCTM National Council of Teachers of Mathematics. National Council of Teachers of Mathematics, 2015. Web. 1 Oct. 2015. <[www.nctm.org](http://www.nctm.org)>.

"Principles and Standards." NCTM National Council of Teachers of Mathematics. n.p., 2015. Web. 1 Oct. 2015. <<http://www.nctm.org/Standards-and-Positions/Principles-and-Standards/>>.