

**Caracterización de programas de matemática con respecto a propuestas para el desarrollo del pensamiento lógico**

**Characterization of mathematics programs with respect to proposals for the development of logical thinking**

**Caracterização de programas de matemática no que diz respeito a propostas para o desenvolvimento do pensamento lógico**

Wingmar Gregorio Marquina<sup>1</sup>  
Universidad Nacional Abierta. Venezuela  
[wingmarmarquina@hotmail.com](mailto:wingmarmarquina@hotmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0002-8209-8595>

Mercedes Josefina Delgado González<sup>2</sup>  
Universidad del Zulia  
[merdelgon@gmail.com](mailto:merdelgon@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0002-4292-8339>

**Como citar:**

*Marquina, W. & Delgado, M. (2021). Caracterización de programas de matemática con respecto a propuestas para el desarrollo del pensamiento lógico. Código Científico Revista de Investigación, 2(1), 152-171.*

**Recibido:** 22/04/2021

**Aceptado:** 25/05/2021

**Publicado:** 30/06/2021

---

<sup>1</sup> Docente de la Universidad Nacional Abierta, Venezuela. Licenciado en matemática, mención Probabilidad y Estadística, Licenciado en educación mención matemática, Magister en matemática mención docencia. Cursante del Doctorado en Ciencias Humanas en la Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela.

<sup>2</sup> Profesora Titular de la Universidad del Zulia, Venezuela, en las áreas de matemática y física. Doctora en Ciencias Humanas. Autora y coautora de libros y artículos científicos. Tutora de tesis de Maestría y Doctorado. Adscrita al Centro de Estudios Matemáticos y Físicos, en la línea de investigación: "Didáctica de la matemática y de las ciencias naturales".

**Resumen**

El desarrollo del pensamiento lógico en estudiante es elemental para su desempeño profesional, de tal manera que los programas educativos juegan un rol importante en su formación académica. El objetivo general consistió en caracterizar los programas de matemática de educación media y universitaria con respecto a sus propuestas para el desarrollo del pensamiento lógico. La metodología fue bajo el paradigma cualitativo, el tipo de investigación fue descriptivo bajo un diseño bibliográfico, se analizaron planes de curso de la Universidad Nacional Abierta y programas educativos de Educación Media General venezolanos. Entre los resultados destacan que en los contenidos matemáticos se puede observar la aplicación de ésta; asimismo, muchos de los estudiados en educación superior son propios de ese subsistema, tales como, los límites, la continuidad de funciones, el cálculo diferencial e integral, aplicación de modelos matemáticos complejos, entre otras. Como consideraciones finales se destacó que, entre los programas oficiales de matemática de educación media y universitaria, se observaron diversas características tales como: obtención de más conocimientos, profundización de estos, descubrimiento de nuevos horizontes matemáticos, toda la matemática está relacionado en cuanto a fundamentos, pero no en contenidos.

**Palabras claves:** Programas, matemática, pensamiento, desarrollo del pensamiento lógico.

**Abstract**

The development of logical thinking in students is essential for their professional performance, in such a way that educational programs play an important role in their academic training. The general objective was to characterize the high school and university mathematics programs with respect to their proposals for the development of logical thinking. The methodology was under the qualitative paradigm, the type of research was descriptive under a bibliographic design, course plans of the National Open University and educational programs of Venezuelan General Secondary Education were analyzed. Among the results, the application of this can be observed in the mathematical contents; Likewise, many of those studied in higher education are specific to that subsystem, such as limits, continuity of functions, differential and integral calculus, application of complex mathematical models, among others. As final considerations, it was highlighted that, among the official high school and university mathematics programs, various characteristics were observed such as: obtaining more knowledge, deepening it, discovering new mathematical horizons, all mathematics is related in terms of fundamentals but not in content.

**Keywords:** Programs, mathematics, thinking, development of logical thinking.

**Resumo**

O desenvolvimento do raciocínio lógico nos alunos é essencial para sua atuação profissional, de modo que os programas educacionais desempenham um papel importante em sua formação acadêmica. O objetivo geral foi caracterizar os programas de matemática do ensino médio e universitário quanto às suas propostas para o desenvolvimento do pensamento lógico. A metodologia foi sob o paradigma qualitativo, o tipo de pesquisa foi descritivo sob um desenho bibliográfico, foram analisados planos de curso da Universidade Nacional Aberta e programas

educacionais do Ensino Médio Geral venezuelano. Dentre os resultados, pode-se observar a aplicação deste nos conteúdos matemáticos; Da mesma forma, muitos dos estudados no ensino superior são específicos desse subsistema, como limites, continuidade de funções, cálculo diferencial e integral, aplicação de modelos matemáticos complexos, entre outros. Como considerações finais, destacou-se que, entre os programas oficiais de matemática do ensino médio e universitário, várias características foram observadas como: obter mais conhecimento, aprofundá-lo, descobrir novos horizontes matemáticos, toda matemática está relacionada em termos de fundamentos, mas não em conteúdo.

**Palavras-chave:** Programas, matemática, pensamento, desenvolvimento do pensamento lógico.

## **Introducción**

En Venezuela la Ley Orgánica de Educación en su artículo 15, numeral 8, establece la importancia de “desarrollar la capacidad de abstracción y el pensamiento crítico mediante la formación en filosofía, lógica y matemáticas” (Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela, 2009, p. 9); sin embargo, actualmente ha ocurrido un deterioro de la educación matemática desde hace más de dos décadas, esta situación tal vez haya influido en la problemática relacionada con el desarrollo del pensamiento lógico y su aplicación a la hora de resolver un problema cotidiano.

Según la experiencia personal de los investigadores y autores de este artículo, se ha observado una carencia relacionada a la aplicación de procedimientos o acciones lógicas del pensamiento en estudiantes universitarios al momento de realizar una actividad o tarea. Esta situación también fue evidenciada por Travieso y Hernández (2017) quienes encontraron que los estudiantes “utilizan estrategias o acciones aprendidas de memoria para resolver problemas, a veces, complejos, lo que no funciona, lógicamente, en el caso del análisis teórico de una situación dada, donde tiene que llegar a una solución de forma creativa e independiente” (p. 54). Es decir, no se considera el hecho de que según Medina (2018) “el desarrollo de pensamiento Lógico se vincula a las vivencias y es un elemento decisivo para la comprensión de la realidad” (p. 126).

Con base en esta problemática nace la necesidad de realizar la presente investigación bibliográfica, la cual tuvo por objetivo consistió en caracterizar los programas de matemática de educación media y universitaria con respecto a sus propuestas para el desarrollo del pensamiento lógico. Para ello se analizaron programas de matemática de la Universidad Nacional Abierta (UNA) y programas educativos de Educación Media General venezolanos.

## **Desarrollo**

### **Programas de estudio**

La creación de conocimientos en los estudiantes es un proceso continuo y sigue una relación de orden no estricta; es decir, a medida que cada alumno avanza en grados superiores el estudio de un mismo tema se hace más complejo y puede ser combinados en otras áreas matemáticas, comenzando desde la educación media hasta la formación profesional, es evidente y racional pensar que si un estudiante domina un contenido matemático llamado "A" ya está en condiciones o posee bases en conocimientos para estudiar el siguiente contenido llamado "B", si con fundamentos o juicios al tema "B" estudia un tema "C" matemáticamente se cumple la relación de orden de conocimientos académicos:  $A \leq B$  y  $B \leq C$  entonces espontáneamente  $A \leq C$  y  $A \leq B \leq C$  así sucesivamente.

Por ejemplo, en educación media los estudiantes de primer año estudian las estadísticas inferenciales como los instrumentos de recolección de datos, este contenido se complementa un poco más en segundo año con gráficas estadísticas, medidas de tendencia central entre otras (No se pueden hacer gráficas y obtener medidas de tendencia central sin recolectar datos estudiado en 1er año), luego en cuarto año estudian los análisis descriptivos univariante y algunas distribuciones de probabilidad (Se necesitan recolectar datos estudiados en 1er año así como conocimientos de gráficas y de medidas de tendencia central estudiado en 2do año y así sucesivamente), en quinto año estudian las correlaciones lineales, variables dependientes e independientes, análisis descriptivos bivariantes,

El estudio de un tema matemático puede ser continuo en todos sus niveles, esto no implica que un contenido es más importante que otro, se hace de esta manera ya que a medida que se desarrolla el conocimiento del ser humano los temas en estudios son más complejos, por tal razón presenta una relación de orden, también puede ser continuo en varios escenarios (no puede ser estrictamente continua en un solo tema), es decir, en educación media se inicia un tema y a medida que avanza de nivel académico ésta toma varios caminos en cuanto a contenidos se refiere como por ejemplo el estudio de las funciones, los conjuntos numéricos entre otros, asociado a esto, existen cursos complejos, que están compuestos por varios temas matemáticos como lo es análisis I en el subsistema de educación universitaria.

### **El pensamiento lógico**

Con respecto a los actos del pensamiento, Carbó (2000) distingue dos tipos, el lógico y el creativo, cada uno de ellos vinculado a un hemisferio cerebral, este autor expone una serie de características distintivas entre personas las cuales son las siguientes:

El pensamiento lógico es: selectivo, exacto, racional, lógico, matemático, ordenado, parcializador, secuencial, deductivo, categorizador, clasificador, avanza por un camino, cada paso debe ser correcto, aquello normativo y demostrable, lenguaje hablado. El creativo es: productor de ideas, intuitivo, espontáneo, artístico, desordenado, totalizador, globalizador, inductivo, reestructura alternativamente, busca nuevos caminos, el resultado he de ser correcto, lo original, la expresión no verbal. (p. 92)

Autores como Jaramillo y Puga (2016) definen el pensamiento lógico como:

La manera en la cual las personas con especial énfasis los estudiantes, aprenden a pensar desde edades tempranas o a inicios de la vida escolar, que al ser adecuadamente aplicados desde las aulas permiten llegar a una reflexión significativa. Este tipo de pensamiento se desprende de las distintas relaciones que surgen en el cerebro ante la

necesidad de encontrar razonamientos lógicos en el accionar diario, cuyo fin es llegar a la construcción de conocimientos y reflexiones que sirvan a lo largo de la vida. El éxito será cuando las estructuras cognitivas se optimicen a través de la lógica del pensamiento. (p.39)

Como se puede interpretar de este constructo teórico, el pensamiento lógico está regido por la secuencialidad, el orden y la estructura de las ideas para resolver problemas cotidianos, de allí su relación directa con la matemática. Este tipo de pensamiento es posible desarrollarlo mediante la formación académica del individuo; sin embargo, algunos lo desarrollan mediante sus vivencias cotidianas.

### **Metodología.**

La metodología seguida para el desarrollo del estudio estuvo bajo el paradigma cualitativo, con una investigación analítica e integradora. El método fue la investigación documental, apoyada en técnicas como el análisis de contenido, que permitió registrar información extraída de los principales componentes abordados.

Para abordaje de esta investigación, se diseñó el siguiente procedimiento:

1) Reconocimientos de todas las fuentes que pueden ser útiles como por programas de cursos de educación media general y universitaria. Particularmente se trabajó con los planes de curso de Azocar (2008), Chacón (2008a), Chacón (2008b), Escobar (2014), Escobar y Gascón (2010), Espejo (2009), Gascón (2008a), Gascón (2008b), Gascón (2008c), Gascón (2013), Gutiérrez y Rico (2009), Lameda (2008a), Lameda (2008b), Lameda (2013), Ministerio del poder popular para la educación (2017), Noguera (2009), Noguera y De Pinho (2018a), Noguera y De Pinho (2018b), Odreman (2006), Odreman y Espinal (2011), Rico (2010), Rico (2012), Rico (2016), Rivas (2009), Saavedra (2016), Stephens y Chacón (2008), y, Stephens (2012).

2) Leer e interpretar todas las fuentes recolectadas esto con el fin de separar lo que es útil y lo no útil.

3) Se extrajo las informaciones necesarias para el proceso de análisis.

4) Elaboración de cuadros resumen.

5) Extracción de las reflexiones necesarias para la elaboración del informe.

*Resultados y análisis*

A continuación, se presentan las tablas 1 a 6, donde muestran algunas relaciones de orden académico para contenidos matemáticos que se estudian en los programas estudiados.

Tabla 1  
Relación de orden académico “Probabilidad y Estadística

Tema de estudio: Probabilidad y estadística		
Educación media	1er año: Estadística descriptiva e inferencial. Instrumentos de recolección de datos. Tablas de doble entrada. Representaciones graficas de proporciones. Estimaciones, generalizaciones. Porcentajes.	
	2do año: Tablas de doble entrada. Representaciones graficas de proporciones, Histogramas, graficas de línea. Medidas de tendencia central: medias, medianas. Estimaciones. Densidad, población, tasa. Unidades de medida. Porcentajes. Fracciones como proporciones.	
	3er año: Variaciones, combinaciones y permutaciones. Probabilidad de un evento.	
	4to año: Estadística: análisis descriptivo univariante. Distribución de probabilidad. Distribución binomial. Uso de series de tiempo. Números índices.	
	5to año: Variables independientes y dependientes. Correlación lineal. Regresión lineal. Ecuación de la recta, pendiente, ordenada. Análisis descriptivo univariante y bivariante de datos. Relación entre variables. Análisis de Correlación y Regresión lineal simple. Modelación gráfica, función línea recta, ajuste de modelos. Uso de tecnologías. Matrices, tipos, operaciones. Determinantes.	
Continuidad del tema de estudio (Subsistema de educación universitaria. Universidad Nacional Abierta)		
Educación Matemática	Licenciatura en matemática	Ingeniería (industrial y de sistemas)
Matemática I: Datos. Variables: discretas, continuas. Representaciones gráficas: diagramas de barras, diagramas de líneas, tortas, pictogramas. Escalas: logarítmica y semilogarítmica. Lectura de gráficos. Aplicaciones. Probabilidad (747): Aplicar con destreza los conceptos y teoremas fundamentales de la teoría de la probabilidad. Estadística (748): Analizar situaciones concretas que admitan el tratamiento con métodos y cálculos estadísticos en el campo de la educación, administración y	Matemática I: Datos. Variables: discretas, continuas. Representaciones gráficas: diagramas de barras, diagramas de líneas, tortas, pictogramas. Escalas: logarítmica y semilogarítmica. Lectura de gráficos. Aplicaciones. Probabilidad y estadística I (764): Resolver, usando las técnicas de la Probabilidad y Estadística, problemas que involucren el análisis y clasificación de datos y la noción de incertidumbre. Probabilidad y estadística II (772): Analizar situaciones	Matemática I Datos. Variables: discretas, continuas. Representaciones gráficas: diagramas de barras, diagramas de líneas, tortas, pictogramas. Escalas: logarítmica y semilogarítmica. Lectura de gráficos. Aplicaciones. Introducción a la probabilidad (737-747): Aplicar con destreza los conceptos y teoremas fundamentales de la teoría de la probabilidad. Inferencia estadística (738-748): Analizar situaciones concretas que admitan el tratamiento con métodos y cálculos estadísticos en el campo de la educación, administración y la

la industria.	concretas que admitan el tratamiento con métodos y cálculos estadísticos en el campo de la educación, administración y la industria. Análisis de datos (778): Interpretar datos provenientes de disciplinas diversas por medio de técnicas y herramientas especializadas para el análisis de datos.	industria.
---------------	--	------------

Fuente: Elaboración propia 2020

La tabla 1 refleja la relación de orden académico de la asignatura probabilidad y estadística, se evidencia que en la formación de cada estudiante desde 1ero hasta el 5to año de educación media abordan el estudio de esta rama de la matemática asimilando las recolecciones de datos como estadísticas descriptivas y las gráficas elementales, tablas de doble entrada, regresiones lineales entre otras. A nivel universitario se le da continuidad a esta área con las asignaturas: matemática I, donde estudian distintos diagramas, probabilidad y estadística, Introducción a la probabilidad, inferencia estadística, análisis de datos entre otras.

Tabla 2

Relación de orden académico “Geometría, Trigonometría, Topología”

Tema de estudio: Geometría, Trigonometría, Topología.		
Educación media	1er año: Rectas, segmentos y polígonos. Polígonos. Líneas y puntos notables de un triángulo. Cálculo de áreas de superficies planas. Perímetro. Escala.	
	2do año: Rotación. Traslación; tipos de movimiento de traslación. Simetría, segmentos, ángulos, congruencia. Volumen de sólidos. Volumen de cuerpos geométricos. Conos y cilindros. Capacidad.	
	3er año: Razones y proporciones. Media geométrica. El número Phi. Semejanza, criterios y propiedades. Teorema de Pitágoras. Teoremas de Euclides. Teorema de Tales. Cálculo de volumen. Figuras y cuerpos geométricos.	
	4to año: Proporciones. Razones trigonométricas. Ángulos. Astrolabio. Funciones trigonométricas. Teorema del seno y del coseno.	
	5to año: Geometría del espacio. Figuras y cuerpos geométricos. Poliedros. Sólidos de revolución. El origami. Cónicas. Circunferencia, ecuación de la circunferencia. Ecuación de segundo grado.	
Continuidad del tema de estudio (Subsistema de educación universitaria. Universidad Nacional Abierta)		
Educación Matemática	Licenciatura en matemática	Ingeniería (industrial y de sistemas)
Matemática I: Ejemplos de demostraciones o pruebas utilizando diversos procedimientos o métodos y distinguiendo las componentes de una proposición o de un teorema, lemas y corolarios.	Matemática I: Ejemplos de demostraciones o pruebas utilizando diversos procedimientos o métodos y distinguiendo las componentes de una proposición o de un teorema, lemas y corolarios.	Matemática I: Ejemplos de demostraciones o pruebas utilizando diversos procedimientos o métodos y distinguiendo las componentes de una proposición o de un teorema, lemas y corolarios.



Demostraciones directas y por reducción al absurdo. Conjeturas. Contraejemplos. Intuiciones geométricas y "pruebas gráficas". Geometría (754): Aplicar los resultados de la Geometría en la resolución de problemas y en la demostración de nuevas proposiciones.	Demostraciones directas y por reducción al absurdo. Conjeturas. Contraejemplos. Intuiciones geométricas y "pruebas gráficas". Análisis I: Analizar las propiedades topológicas básicas de la recta real y del espacio euclideo $R^n$ . Aplicar las propiedades de los espacios métricos conexos, completos y compactos en $R$ y en $R^n$ . Topología de espacios métricos (768): Aplicar los métodos de la topología de espacios métricos en la resolución de problemas matemáticos.	Demostraciones directas y por reducción al absurdo. Conjeturas. Contraejemplos. Intuiciones geométricas y "pruebas gráficas".
---	--	---

Fuente: Elaboración propia (2020)

La tabla 2 muestra la relación de orden académico de “Geometría, Trigonometría, Topología”, se aprecia que los estudiantes de educación media abordan el estudio de las dos primeras en su forma elemental como rectas, segmentos, razones, proporciones, ángulos y funciones trigonométricas y la geometría espacial, dándole continuidad en el subsistema universitario en matemática I con los lemas, teoremas, demostraciones directas, conjeturas, los estudiantes de educación mencionan matemática estudian la cátedra de geometría, mientras que los de matemática estudian análisis I, topología de espacios métricos.

**Tabla 3**

*Relación de orden académico “Conjuntos numéricos, algebra de conjuntos y series numéricas”*

Tema de estudio: Conjuntos numéricos. Algebra de conjuntos. Series numéricas.		
Educación media	1er año: Números enteros. Operaciones con números enteros. Números racionales. Decimales. Aproximaciones. Estimaciones. Proporciones. Unidades de medida y conversión. Potencias de diez. Números enteros, operaciones en $Z$ , MCM, MCD. Sistema sexagesimal.	
	2do año: Números enteros. Operaciones con números enteros.	
	3er año: Números reales. Operaciones con números reales.	
Continuidad del tema de estudio (Subsistema de educación universitaria. Universidad Nacional Abierta)		
Educación Matemática	Licenciatura en matemática	Ingeniería (industrial y de sistemas)
Matemática I: Efectuar problemas relacionados con los números naturales, enteros o racionales que involucren operaciones definidas o cálculos directos utilizando calculadora en esos conjuntos. Efectuar problemas relacionados con los números reales que involucren operaciones definidas	Matemática I: Efectuar problemas relacionados con los números naturales, enteros o racionales que involucren operaciones definidas o cálculos directos utilizando calculadora en esos conjuntos. Efectuar problemas relacionados con los números reales que involucren operaciones definidas	Matemática I: Efectuar problemas relacionados con los números naturales, enteros o racionales que involucren operaciones definidas o cálculos directos utilizando calculadora en esos conjuntos. Efectuar problemas relacionados con los números reales que involucren operaciones definidas

o cálculos directos utilizando calculadora en ese conjunto.  
 Álgebra I (752): Aplicar, de manera abstracta y rigurosa, las definiciones y resultados del Álgebra Moderna en la resolución de problemas.  
 Cálculo II (750): Aplicar las propiedades de las series numéricas para determinar su convergencia o divergencia. Aplicar los criterios correspondientes para determinar la convergencia de una serie de términos positivos y de series alternadas.

o cálculos directos utilizando calculadora en ese conjunto.  
 Análisis I (762): Aplicar los conceptos básicos de la teoría intuitiva de conjuntos, operaciones sobre conjuntos y familias indexadas, relaciones, funciones y las nociones de cardinales numerables y no numerables.  
 Aplicar las propiedades fundamentales del sistema de los números naturales, racionales y reales, en particular la propiedad del supremo.  
 Analizar los principios básicos de sucesiones de números reales, convergencia y divergencia, Sucesiones acotadas y monótonas, subsucesiones y sucesiones de Cauchy.  
 Análisis II (766): Aplicar las propiedades aritméticas, geométricas y topológicas de los números complejos en la resolución de problemas y en el modelado matemático.  
 Aplicar los desarrollos en series complejas en la solución de problemas.  
 Cálculo integral (756): Aplicar las propiedades de las series numéricas para determinar su convergencia o divergencia. Aplicar los criterios correspondientes para determinar la convergencia de una serie de términos positivos y de series alternadas.

o cálculos directos utilizando calculadora en ese conjunto.  
 Matemática V (739): Determinar la convergencia o divergencia de series numéricas.  
 Resolver problemas relacionados con los conceptos de convergencia uniforme, series de potencias y fórmula de Taylor.  
 Resolver problemas relacionados con series de Fourier.

Fuente: Elaboración propia (2020)

La tabla 3 especifica la relación de orden académico de Conjuntos numéricos, álgebra de conjuntos y series numéricas, es apreciable que los estudiantes de educación media se aplican en estas áreas en sus tres primeros años, estudian los números enteros y racionales, aproximaciones, sistema sexagesimal, números reales y operaciones. A nivel universitario se extienden con el contenido en matemática I donde resuelven problemas con números naturales, los estudiantes de educación matemática estudian álgebra I y Cálculo II, mientras que los de matemática estudian análisis I, Análisis I, Cálculo integral y los estudiantes de ingeniería les dan continuidad a los conjuntos numéricos, series numéricas en matemática V.

Tabla 4  
Relación de orden académico “Ecuaciones e inecuaciones”

Tema de estudio: Ecuaciones e Inecuaciones.		
Educación media		
1er año: Ecuaciones con números enteros. 2do año: Ecuaciones con números enteros. 3er año: Sistemas de ecuaciones lineales y métodos de resolución. Intervalos, desigualdades e inecuaciones. Sistemas de inecuaciones con una incógnita. 5to año: Sistema de ecuaciones lineales, Gauss-Jordan. Inecuaciones de dos variables. Sistema de inecuaciones e inecuaciones de 2º grado. Ecuación de 2do grado		
Continuidad del tema de estudio (Subsistema de educación universitaria. Universidad Nacional Abierta)		
Educación Matemática	Licenciatura en matemática	Ingeniería (industrial y de sistemas)
Matemática I: Ecuaciones con soluciones racionales. Aplicaciones. Inecuaciones de primero y segundo grado. Intervalos. Intersecciones de conjuntos. Valor absoluto. Inecuaciones sencillas con valor absoluto. Aplicaciones. Matemática II: Forma matricial de un sistema de ecuaciones lineales. Sistemas homogéneos y no homogéneos. Solución de un sistema de ecuaciones. Método de Gauss-Jordan para resolver sistemas de ecuaciones lineales y para determinar la inversa de una matriz. Álgebra II (753): Sistemas de ecuaciones para modelar algún fenómeno de la vida real o de índole teórico. Ecuaciones diferenciales (755): Todo el contenido.	Matemática I: Ecuaciones con soluciones racionales. Aplicaciones. Inecuaciones de primero y segundo grado. Intervalos. Intersecciones de conjuntos. Valor absoluto. Inecuaciones sencillas con valor absoluto. Aplicaciones. Matemática II: Forma matricial de un sistema de ecuaciones lineales. Sistemas homogéneos y no homogéneos. Solución de un sistema de ecuaciones. Método de Gauss-Jordan para resolver sistemas de ecuaciones lineales y para determinar la inversa de una matriz. Álgebra II (753): Sistemas de ecuaciones para modelar algún fenómeno de la vida real o de índole teórico. Álgebra lineal numérica (782): Analizar la sensibilidad de sistemas de ecuaciones lineales a través de un análisis del error por redondeo en el proceso de eliminación Gaussiana a partir de la solución de sistemas de ecuaciones lineales en términos de descomposición de valores singulares. Resolver sistemas de ecuaciones lineales usando métodos directos, como eliminación Gaussiana, Cholesky y Householder implantados en un computador. Sistemas de ecuaciones lineales (SEL).	Matemática I: Ecuaciones con soluciones racionales. Aplicaciones. Inecuaciones de primero y segundo grado. Intervalos. Intersecciones de conjuntos. Valor absoluto. Inecuaciones sencillas con valor absoluto. Aplicaciones. Matemática II: Forma matricial de un sistema de ecuaciones lineales. Sistemas homogéneos y no homogéneos. Solución de un sistema de ecuaciones. Método de Gauss-Jordan para resolver sistemas de ecuaciones lineales y para determinar la inversa de una matriz. Grafos y Matrices (332): Sistemas de ecuaciones lineales. Matrices triangulares. Eliminación gaussiana con y sin pivoteo. Método del valor absoluto. Complejidad algorítmica. Matemática III (733): Ecuaciones paramétricas. Matemática IV (735): Definición de ecuación diferencial y solución de la misma. Ecuaciones de primer orden: lineales, exactas, homogéneas. Aplicaciones. Ecuaciones de orden superior. Ecuaciones que se pueden reducir a ecuaciones de primer orden. Ecuación lineal de segundo orden. Aplicaciones.

Fuente: Elaboración propia (2020)

En la tabla 4 se puede apreciar la relación de orden académico ecuaciones e inecuaciones, se observa que los estudiantes de educación media hacen el estudio de estos cursos en todos sus ciclos de formación excepto en 4to año, estudian las ecuaciones, sistemas de ecuaciones, inecuaciones, métodos de solución de sistemas, inecuaciones de 2do grado, etc. Continuando en los estudios superiores en matemática I como ciclo general, en matemática II, Álgebra II, ecuaciones diferenciales, álgebra lineal numérica, Grafos y matrices, Matemática III, Matemática IV.

Tabla 5  
Relación de orden académico “Relaciones, Funciones”

Tema de estudio: Relaciones, Funciones (lo elemental).		
Educación media	1er año: Sistemas de coordenadas (cartesiano, globales o esféricos, verticales). Proyección ortogonal, sistemas de coordenadas proyectadas. 2do año: Funciones. 4to año: Funciones exponenciales y funciones logarítmicas, Funciones trigonométrica. Coordenadas cartesianas en dos y tres dimensiones. Coordenadas polares. 5to año: Funciones.	
Continuidad del tema de estudio (Subsistema de educación universitaria. Universidad Nacional Abierta)		
Educación Matemática	Licenciatura en matemática	Ingeniería (industrial y de sistemas)
Matemática I: Sistemas de coordenadas unidimensionales. Sistemas de coordenadas en dos dimensiones. Plano cartesiano. Distancia entre dos puntos del plano. Ecuaciones e inecuaciones. Regiones en el plano. Representación gráfica. Producto cartesiano. Relaciones. Relaciones experimentales, relaciones de proporcionalidad directa e inversa. Funciones: definición, dominio, rango, gráfico, representación gráfica. Álgebra de funciones. Aplicaciones. Problemas distinguiendo diversas características de una función, geométrica y analíticamente o relacionados con la composición de funciones. Álgebra I (752): Aplicar los distintos tipos de relaciones binarias en la resolución de problemas.	Matemática I: Sistemas de coordenadas unidimensionales. Sistemas de coordenadas en dos dimensiones. Plano cartesiano. Distancia entre dos puntos del plano. Ecuaciones e inecuaciones. Regiones en el plano. Representación gráfica. Producto cartesiano. Relaciones. Relaciones experimentales, relaciones de proporcionalidad directa e inversa. Funciones: definición, dominio, rango, gráfico, representación gráfica. Álgebra de funciones. Aplicaciones. Problemas distinguiendo diversas características de una función, geométrica y analíticamente o relacionados con la composición de funciones. Álgebra I (752): Aplicar los distintos tipos de relaciones binarias en la resolución de problemas. Aplicar la definición y propiedades de función sobre	Matemática I: Sistemas de coordenadas unidimensionales. Sistemas de coordenadas en dos dimensiones. Plano cartesiano. Distancia entre dos puntos del plano. Ecuaciones e inecuaciones. Regiones en el plano. Representación gráfica. Producto cartesiano. Relaciones. Relaciones experimentales, relaciones de proporcionalidad directa e inversa. Funciones: definición, dominio, rango, gráfico, representación gráfica. Álgebra de funciones. Aplicaciones. Problemas distinguiendo diversas características de una función, geométrica y analíticamente o relacionados con la composición de funciones. Matemática III (733): Sistema de coordenadas tridimensionales. Definición. Funciones componentes de una función vectorial de una variable real. Matemática IV (735): El espacio

<p>Aplicar la definición y propiedades de función sobre conjuntos, cuyos elementos sean conjuntos y leyes de composición en la resolución de problemas. Cálculo III (751): El espacio <math>\mathbb{R}^n</math> y su topología. Dominio y rango de funciones de varias variables.</p>	<p>conjuntos, cuyos elementos sean conjuntos y leyes de composición en la resolución de problemas. Cálculo integral (756): Sistema de coordenadas tridimensionales. Definición. Funciones componentes de una función vectorial de una variable real. Cálculo vectorial (758): El espacio <math>R^n</math> y su topología. Dominio y rango de funciones de varias variables. Curvas de nivel. Análisis I (762): Aplicar los conceptos básicos de la teoría intuitiva de conjuntos, operaciones sobre conjuntos y familias indexadas, relaciones, funciones y las nociones de cardinales numerables y no numerables. Análisis II (766): funciones complejas básicas y el concepto de rama de una función compleja multivaluada en la solución de problemas y en el modelado matemático.</p>	<p><math>R^n</math> y su geometría. Dominio y rango de funciones de varias variables. Matemática V (739): Funciones Periódicas. Funciones de variable compleja.</p>
---	---	---

Fuente: Elaboración propia (2020)

En la tabla 5 se observa la relación de orden académico de relaciones y funciones, toda la matemática es una función, por tal motivo se estudiaron los aspectos más elementales. Los estudiantes de educación media se enfocan acentuadamente en todos sus ciclos excepto en 3er año, estudiando los sistemas de coordenadas, las proyecciones, las funciones, tipos de funciones, continuando con este tema en el subsistema universitario en estudios generales Matemática I, Algebra I, Matemática III, Cálculo III, Cálculo integral, Matemática IV, Matemática V, Cálculo vectorial, Análisis I, Análisis II.

Tabla 6  
Relación de orden académico “Vectores”

Tema de estudio: Vectores		
Educación media	1er año: Proyección ortogonal, sistemas de coordenadas proyectadas. 4to año: Los vectores. 5to año: Matrices y determinantes.	
Continuidad del tema de estudio (Subsistema de educación universitaria. Universidad Nacional Abierta)		
Educación Matemática	Licenciatura en matemática	Ingeniería (industrial y de sistemas)
Matemática II: Matrices. Vectores de $\mathbb{R}^n$ dados como matrices columnas o matrices filas. Operaciones con matrices:	Matemática II: Matrices. Vectores de $\mathbb{R}^n$ dados como matrices columnas o matrices filas. Operaciones con matrices: adición	Matemática II: Matrices. Vectores de $\mathbb{R}^n$ dados como matrices columnas o matrices filas. Operaciones con matrices: adición

<p>adición y multiplicación de una matriz por un escalar. Producto escalar de dos vectores de <math>\mathbb{R}^n</math> y multiplicación de matrices. Matriz inversa de una matriz cuadrada.                  Cálculo III (751): Aplicar el concepto de campo vectorial en la solución de problemas.                  Álgebra II (753): Aplicar las definiciones de espacio vectorial, subespacio vectorial en la resolución de problemas, determinando relaciones de dependencia entre vectores y Subespacios de vectores, y la base y dimensión de espacios vectoriales.                  Caracterizar la definición de transformación lineal entre espacios vectoriales.                  Aplicar las definiciones asociadas a vectores y valores propios de un operador en la descripción de las cónicas y al resolver problemas de álgebra.</p>	<p>y multiplicación de una matriz por un escalar. Producto escalar de dos vectores de <math>\mathbb{R}^n</math> y multiplicación de matrices. Matriz inversa de una matriz cuadrada.                  Álgebra II (759): Aplicar las definiciones de espacio vectorial, subespacio vectorial en la resolución de problemas, determinando relaciones de dependencia entre vectores y Subespacios de vectores, y la base y dimensión de espacios vectoriales.                  Caracterizar la definición de transformación lineal entre espacios vectoriales.                  Aplicar las definiciones asociadas a vectores y valores propios de un operador en la descripción de las cónicas y al resolver problemas de álgebra.                  Cálculo integral (756): Aplicar el producto escalar, vectorial y mixto en la resolución de problemas.                  Aplicar el cálculo diferencial e integral a una función vectorial de una variable real en la solución de problemas específicos.                  Cálculo vectorial (758): Todo el contenido.</p>	<p>y multiplicación de una matriz por un escalar. Producto escalar de dos vectores de <math>\mathbb{R}^n</math> y multiplicación de matrices. Matriz inversa de una matriz cuadrada.                  Matemática III (733): Aplicar el producto escalar, vectorial y mixto en la resolución de problemas.                  Aplicar el cálculo diferencial e integral a funciones vectoriales de una variable real.                  Aplicar el cálculo diferencial e integral de funciones vectoriales en la solución de problemas específicos.                  Matemática IV (735): Aplicar el concepto de campo vectorial en la solución de problemas.</p>
--	---	---

Fuente: Elaboración propia (2020)

La tabla 6 indica la relación de orden académico Vectores, los estudiantes de educación media hacen su estudio en 1ro, 4to y 5to año con las proyecciones ortogonales, sistemas de coordenadas, vectores, matrices y determinantes, dándole continuidad a nivel universitario en matemática II, Cálculo III, Álgebra II para los estudiantes de matemática, Matemática III, Álgebra II para los estudiantes de educación matemática y Matemática IV.

Lo expuesto anteriormente “no” indica que todos los contenidos matemáticos están relacionados, por ejemplo: no se relacionan las teorías combinatorias con el cálculo de volumen de figuras geométricas, hay que destacar que el estudio matemático son fundamentales para las ciencias y humanidades, muchos de los contenidos a pesar que no son continuos en todos sus niveles son cimientos para el desarrollo del conocimientos en otras áreas académicas como la física, biología, química, etc., así por ejemplo: las escalas

estudiadas en 1er año, las unidades de medidas y conversión, las áreas geográficas vistas en 2do año, las conversiones de unidades de masa y de volumen analizadas en 3er año, todo esto son fundamentos para el estudio de la física, la química y la biología.

No cabe duda que la matemática fue creada por el hombre para el hombre esto con el fin de ser aplicado en la resolución de problemas de diversas índoles, en los contenidos matemáticos básicos a pesar que no tienen continuidad estricta en educación superior se puede observar con mucha facilidad la aplicación de ésta por ejemplo: en 4to año se estudian los mapas, índices, variaciones interanuales, los paralelos y los meridianos, en 5to año hacen estudios de las telecomunicaciones, volumen, presión atmosférica, etc.

Asimismo, muchos de los contenidos matemáticos estudiados en educación superior son propios de ese subsistema como, por ejemplo: los límites y sus propiedades, la continuidad de funciones con sus teoremas, el cálculo diferencial e integral, aplicación de modelos matemáticos complejos entre otras. También hay que destacar que aunque estos tópicos matemáticos no se estudian en educación media, es decir, no hay continuidad absoluta desde la educación anterior, adquieren sus fundamentos en esos años de estudios, un simple ejemplo son el estudio de las funciones.

Indiscutiblemente, en el subsistema universitario especialmente lo de la Universidad Nacional Abierta (UNA) existen cursos matemáticos que requieren un nivel de análisis profundo donde la continuidad o el orden de estudio no son estrictos en cursos medio pero a partir de ahí funcionan para el desarrollo del razonamiento, como por ejemplo Cálculo vectorial, donde se estudian espacios topológicos en la aplicación de límites y continuidad de funciones, Análisis I en el cual se razona en los teoremas de Cantor, los principios fundamentales de los números reales, los espacios métricos, entre otros. Y las Topología de espacios métricos como contenido de análisis profundo.

## **Conclusiones**



Los niveles educativos en Venezuela comprenden: Educación primaria, educación media tanto general como técnica y el subsistema de educación universitaria, cada nivel se fundamenta en los planes de estudios oficiales con bases nacionales y universales que ayudan a la formación integral profesional de sus ciudadanos.

Se hizo necesario establecer las relaciones entre los programas oficiales de matemática de educación media y universitaria, esto con el fin de observar la continuidad de los estudios que presentan distintas características: obtención de más conocimientos, profundizar conocimientos, descubrir nuevos horizontes matemáticos, toda la matemática está relacionado en cuanto a fundamentos pero en contenidos no, como se expresó en un ejemplo anterior no se relacionan las teorías combinatorias con el cálculo de volumen de figuras geométricas.

Muchos de los contenidos matemáticos estudiados en educación superior son propios de ese subsistema como, por ejemplo: los límites y sus propiedades, la continuidad de funciones con sus teoremas, el cálculo diferencial e integral, aplicación de modelos matemáticos complejos entre otras. También hay que destacar que, aunque estos tópicos matemáticos no se estudian en educación media, es decir, no hay continuidad absoluta desde la educación anterior, adquieren sus fundamentos en esos años de estudios, un simple ejemplo son el estudio de las funciones.

En el subsistema universitario, en particular en la Universidad Nacional Abierta (UNA), hay cursos que requieren de un nivel de análisis profundo como, por ejemplo: Cálculo vectorial (758), como se dijo anteriormente, se estudian espacios topológicos en la aplicación de límites y continuidad de funciones; Análisis I en el cual se razona en los teoremas de Cantor, los principios fundamentales de los números reales, los espacios métricos, entre otros. Y las Topología de espacios métricos como contenido de análisis profundo.

### **Referencias bibliográficas**



- Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela. (2009). *Ley Orgánica de Educación*. Gaceta Oficial N° 5.929 Extraordinario del 15 de agosto de 2009. <https://www.urbe.edu/portal-biblioteca/descargas/Ley-Organica%20de-Educacion.pdf>.
- Azocar, L. (2008). *Plan de curso, Ecuaciones diferenciales (755)*. Universidad Nacional Abierta, Vicerrectorado Académico, Subprograma de Diseño Académico, Área de matemática. Caracas, Venezuela. <https://www.dropbox.com/s/8clk32hutlihurm/755%20%20%20ECUACIONES%20DIFERENCIALES.pdf?dl=0>
- Carbó, E. (2000). *Manual de Psicología Aplicada a la Empresa, II: Psicología Del Consumo*. Vol. 2. Granica.
- Chacón, C. (2008a). *Plan de curso, Cálculo I (749)*. Universidad Nacional Abierta, Vicerrectorado Académico, Subprograma de Diseño Académico, Área de matemática. Caracas, Venezuela. <https://www.dropbox.com/s/gvj03xlc9s2iz6x/749%20C%C3%81LCULO%20I.pdf?dl=0>
- Chacón, C. (2008b). *Plan de curso, Algebra I (752 - 757)*. Universidad Nacional Abierta, Vicerrectorado Académico, Subprograma de Diseño Académico, Área de matemática. Caracas, Venezuela. <https://www.dropbox.com/s/vkehaw04hsr0mvn/752%20757%20%20C%C3%81LGEBRA%20I.pdf?dl=0>
- Escobar, B. (2014) *Plan de curso, Matemática III (733)*. Universidad Nacional Abierta, Vicerrectorado Académico, Subprograma de Diseño Académico, Área Ingeniería. Caracas, Venezuela. <https://www.dropbox.com/s/39hye6gcc6lklya/733%20Matem%C3%A1tica%20III.pdf?dl=0>
- Escobar, B. y Gascón, J. (2010). *Plan de curso, Cálculo Vectorial (758)*. Universidad Nacional Abierta, Vicerrectorado Académico, Subprograma de Diseño Académico, Área de matemática. Caracas, Venezuela. <https://www.dropbox.com/s/3jluednwzt96lpz/758%20%20C%C3%81LCULO%20VECTORIAL.pdf?dl=0>
- Espejo, A. (2009). *Plan de curso, Topología de espacios métricos (768)*. Universidad Nacional Abierta, Vicerrectorado Académico, Subprograma de Diseño Académico, Área de matemática. Caracas, Venezuela. <https://www.dropbox.com/s/9v7wmdwzhurxfpt/768%20Topolog%C3%ADa%20De%20Espacios%20M%C3%A9tricos.pdf?dl=0>
- Gascón, J. (2008a). *Plan de curso, Cálculo III (751)*. Universidad Nacional Abierta, Vicerrectorado Académico, Subprograma de Diseño Académico, Área de matemática. Caracas, Venezuela. <https://www.dropbox.com/s/x6vup1bd2z5opft/751%20C%C3%81LCULO%20III.pdf?dl=0>

- Gascón, J. (2008b). *Plan de curso, Matemática IV (735)*. Universidad Nacional Abierta, Vicerrectorado Académico, Subprograma de Diseño Académico, Área Ingeniería. Caracas, Venezuela.  
<https://www.dropbox.com/s/djsil3h378eczbm/735%20%20MATEM%C3%81TICAS%20IV.pdf?dl=0>
- Gascón, J. (2008c). *Plan de curso, Geometría (754)*. Universidad Nacional Abierta, Vicerrectorado Académico, Subprograma de Diseño Académico, Área de matemática. Caracas, Venezuela.  
<https://www.dropbox.com/s/xyu9fbomkk0ph4v/754%20GEOMETR%C3%8DA.pdf?dl=0>
- Gascón, J. (2013). *Plan de curso, Análisis II (766)*. Universidad Nacional Abierta, Vicerrectorado Académico, Subprograma de Diseño Académico, Área de matemática. Caracas, Venezuela.  
<https://www.dropbox.com/s/37g6d5xsk5626rd/766%20%C3%81NALISIS%20%20II.pdf?dl=0>
- Gutiérrez, F. y Rico, R. (2009). *Plan de curso, Probabilidad y estadística I, (764)*. Universidad Nacional Abierta, Vicerrectorado Académico, Subprograma de Diseño Académico, Área de matemática. Caracas, Venezuela.  
<https://www.dropbox.com/s/8u47jiavoxfo6w/764%20PROBABILIDAD%20Y%20ESTAD%C3%8DSTICA%20I.pdf?dl=0>
- Jaramillo, L. y Puga, L. (2016). El pensamiento lógico-abstracto como sustento para potenciar los procesos cognitivos en la educación. *Sophia, colección de Filosofía de la Educación*, 21(2), 31-55. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=441849209001>
- Lameda, A. (2008a). *Plan de curso, Cálculo II (750)*. Universidad Nacional Abierta, Vicerrectorado Académico, Subprograma de Diseño Académico, Área de matemática. Caracas, Venezuela.  
<https://www.dropbox.com/s/w4t9tcqxc92vwl/750%20%C3%A1lculo%20II.pdf?dl=0>
- Lameda, A. (2008b). *Plan de curso, Cálculo integral (756)*. Universidad Nacional Abierta, Vicerrectorado Académico, Subprograma de Diseño Académico, Área de matemática. Caracas, Venezuela.  
<https://www.dropbox.com/s/fdb57a351cbarrp/756%20%C3%A1lculo%20Integral.pdf?dl=0>
- Lameda, A. (2013). *Plan de curso, Matemática II (178-179)*. Universidad Nacional Abierta, Vicerrectorado Académico, Subprograma de Diseño Académico, Área de matemática. Caracas, Venezuela.  
<https://www.dropbox.com/s/hyo5wzkbm373vn3/178%20179%20Matem%C3%A1tica%20II.pdf?dl=0>
- Medina, I. (2018). Estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. *Didasc@lia: Didáctica y educación*, 9(1), 125-132. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6595073>

- Ministerio del poder popular para la educación (MPPE), (2017). *Área de formación en educación media general*.  
<https://www.icsspe.org/system/files/Venezuela%20PE%20Currículum%20Reform%20%20%20C3%81REAS%20DE%20FORMACI%C3%93N%20EN%20EDUCACI%C3%93N%20MEDIA%20GENERAL.pdf>
- Noguera, G. (2009). *Plan de curso Optimización (771)*. Universidad Nacional Abierta, Vicerrectorado Académico, Subprograma de Diseño Académico, Área de matemática. Caracas, Venezuela.  
<https://www.dropbox.com/s/bloniokhfvj1ldk/771%20OPTIMIZACI%C3%93N.pdf?dl=0>
- Noguera, G. y De Pinho, C. (2018a). *Plan de curso Inferencia estadística (738) y Estadística (748)*. Universidad Nacional Abierta, Vicerrectorado Académico, Subprograma de Diseño Académico, Área de matemática. Caracas, Venezuela.  
<https://www.dropbox.com/s/ggez52o461os8k8/738%20748%20INFERENCIA%20ESTAD%20C3%8DSTICA-ESTAD%20C3%8DSTICA.pdf?dl=0>
- Noguera, G. y De Pinho, C. (2018b). *Plan de curso Probabilidad y estadística II (772)*. Universidad Nacional Abierta, Vicerrectorado Académico, Subprograma de Diseño Académico, Área de matemática. Caracas, Venezuela.  
<https://www.dropbox.com/s/kl8xmflkz1ze3m7/772%20PROBABILIDAD%20Y%20ESTAD%20C3%8DSTICA%20II.pdf?dl=0>
- Odreman, M. (2006). *Plan de curso Matemática V (739)*. Universidad Nacional Abierta, Vicerrectorado Académico, Subprograma de Diseño Académico, Área Ingeniería. Caracas, Venezuela.  
<https://www.dropbox.com/s/a68uf5a5wnu8luy/739%20MATEM%20C3%81TICA%20V.pdf?dl=0>
- Odreman, M. y Espinal, J. (2011). *Plan de curso Grafos y Matrices (332)*. Universidad Nacional Abierta, Vicerrectorado Académico, Subprograma de Diseño Académico, Área Ingeniería. Caracas, Venezuela.  
<https://www.dropbox.com/s/gowvvjiux7abk8n/332%20GRAFOS%20Y%20MATRICES.pdf?dl=0>
- Rico, R. (2010). *Plan de curso, Análisis de datos (778)*. Universidad Nacional Abierta, Vicerrectorado Académico, Subprograma de Diseño Académico, Área de matemática. Caracas, Venezuela.  
<https://www.dropbox.com/s/rxn19787r8www16/778%20An%20C3%A1lisis%20de%20Datos.pdf?dl=0>
- Rico, R. (2012). *Plan de curso, Matemática I (175-176-177)*. Universidad Nacional Abierta, Vicerrectorado Académico, Subprograma de Diseño Académico, Área de matemática. Caracas, Venezuela.  
<https://www.dropbox.com/s/fy55o2vvk7p2dk0/175%20176%20177%20%20%20MATEM%20C3%81TICA%20I.pdf?dl=0>
- Rico, R. (2016). *Plan de curso, Introducción a la probabilidad (737) y Probabilidad (747)*. Universidad Nacional Abierta, Vicerrectorado Académico, Subprograma de Diseño Académico, Área de matemática. Caracas, Venezuela.

- <https://www.dropbox.com/s/53ypxi8gv7p0tof/737%20747%20Introducci%C3%B3n%20a%20la%20Probabilidad-Probabilidad.pdf?dl=0>
- Rivas, L. (2009). *Plan de curso, Análisis I (762)*. Universidad Nacional Abierta, Vicerrectorado Académico, Subprograma de Diseño Académico, Área de matemática. Caracas, Venezuela.  
<https://www.dropbox.com/s/pwhu17ejoxzotd/762%20An%C3%A1lisis%20I.pdf?dl=0>
- Saavedra, A. (2016). *Curso introductorio, carreras que se ofrecen*. Secretaria, Universidad Nacional Abierta, Caracas, Venezuela.  
[http://www.unasec.com/formatos/Aviso\\_prensa\\_2016-1.pdf](http://www.unasec.com/formatos/Aviso_prensa_2016-1.pdf)
- Stephens, A. y Chacón, C. (2008). *Plan de curso, Algebra II (753-759)*. Universidad Nacional Abierta, Vicerrectorado Académico, Subprograma de Diseño Académico, Área de matemática. Caracas, Venezuela.  
<https://www.dropbox.com/s/r19wsmpkxkxib69n/753%20759%20%C3%81LGEBRA%20II.pdf?dl=0>
- Stephens, A. (2012). *Plan de curso, Algebra lineal numérica (782)*. Universidad Nacional Abierta, Vicerrectorado Académico, Subprograma de Diseño Académico, Área de matemática. Caracas, Venezuela.  
<https://www.dropbox.com/s/r159h86j5s9z3mo/782%20%C3%81LGEBRA%20LINEAL%20NUM%C3%89RICA.pdf?dl=0>
- Travieso, D. & Hernández, A. (2017). El desarrollo del pensamiento lógico a través del proceso enseñanza-aprendizaje. *Revista Cubana de Educación Superior*, 36(1), 53-68.  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0257-43142017000100006&lng=es&tlng=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142017000100006&lng=es&tlng=pt)