

## La enseñanza de las funciones en Irán

### *The teaching of the functions in Iran*

**M. Sc. Gholamreza Goldoust Arefi.** Profesor. Preuniversitario Farhangian. República Islámica de Irán.

**Correo electrónico:** [Reza1349\\_3003@yahoo.com](mailto:Reza1349_3003@yahoo.com)

**Dr. C. Aurelio Quintana Valdés.** Profesor Titular. Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona.

**Correo electrónico:** [aurelioqv@ucpejv.edu.cu](mailto:aurelioqv@ucpejv.edu.cu)

**Recibido:** septiembre 2017

**Aprobado:** mayo 2018

---

#### RESUMEN.

En Irán en los últimos años a partir de las reformas educacionales en el país, la educación ha estado dirigida a favorecer el desarrollo integral del ser humano y tiene como objetivos formar hombres con valores, desarrollar la cultura, la inteligencia creativa y el compromiso con la sociedad sobre la base del estudio de las ciencias y formación de principios éticos. Para el logro de este propósito, se han aplicado reformas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática por el papel que juega en el conjunto de las diferentes ciencias particulares. En este proceso no ha estado ajeno el perfeccionamiento de la enseñanza y el aprendizaje de las funciones por la aplicabilidad que tienen en el análisis de disímiles procesos y fenómenos de la naturaleza y la sociedad donde se ponen de manifiesto dependencias funcionales. Este artículo devela la importancia de la educación en el contexto iraní, así como las características fundamentales del sistema educativo en la República Islámica de Irán. Hace un recuento histórico sobre el desarrollo de la enseñanza de la matemática, donde se destacan los aportes realizados en esta ciencia por matemáticos y científicos iraníes. Se resalta la importancia del estudio de la matemática, así como una breve descripción de las características de la enseñanza de las matemáticas en preuniversitario en correspondencia con los diferentes perfiles y la utilización de los libros en este nivel de enseñanza. Además, se destaca la importancia de la Didáctica, se hace una breve caracterización de los componentes didácticos en el contexto iraní así como del tratamiento del concepto de función desde la enseñanza primaria hasta la preuniversitaria y su aplicabilidad en otras ciencias

#### ABSTRACT.

Due to the educational changes in the country, the last years in Iran education has been focus on the development of the human being. The main objectives are to form values, to develop the culture, the creative intelligence, to make a compromise with the society through the study of sciences and the formation of the ethical principles. To achieve this purpose has been applied reforms in the Mathematics teaching - learning process, because of its role among the particular sciences. During the process has been taken in to consideration the improving of the teaching and learning of the functions for their use in the analysis of many process and natural phenomena, as well as in society where functional branches appear. This article shows the importance of education in the Iranian context, as well as the main characteristics of the educational system in The Islamic Republic of Iran. It also appears a historical approach about the development of the teaching of Mathematics and the contribution of Iranian scientists. It reveals the importance of the study of Mathematics and a brief description of the teaching of this science in high schools. The article finally shows the importance of Didactic, a characterization of its components and the treatment of the concept of function from primary to high school.

Key words: education, teaching, learning, didactic, development of the personality, didactic components, function.

y en la vida en general.

Palabras clave: educación, enseñanza, aprendizaje, didáctica, desarrollo de la personalidad, componentes didácticos, función.

---

## Introducción

“Una razón por lo que nos podemos sorprender, es que ¿cómo existen personas que no comprenden la matemática? Si la matemática no es más que un conjunto de leyes lógicas, que es aceptado por cualquier persona, y si sus razonamientos son una serie de reglas aceptadas por la gente y nadie lo puede negar, de ser así debe estar loco, entonces ¿cómo es posible que para ellos la matemática sea inexplicable?

(Henry Poincaré, 1908)

Los problemas en la pedagogía no se restringen solo a nuestra época. El ser humano durante sus primeros pasos en la tierra comprendió la necesidad de que los conocimientos adquiridos perpetuaran mediante la experiencia, como perpetúa la forma de obtener alimentos o protección. Esto gracias a la enseñanza que se transmite de generación en generación. En cambio, hoy día el ser humano tiene bien estructurado los modos de operar, y sus formas de aprender a partir de objetivos de enseñanza, con el fin de lograr un estado de prosperidad en el existir en la sociedad en que vive. Por tanto el hombre necesita de la enseñanza para adquirir un aprendizaje que favorezca el bienestar del cuerpo, de la mente y la relación con los demás miembros de la sociedad.

La educación en Irán, favorece al individuo el pleno desarrollo de la personalidad, su cultura, su fe, y demás dimensiones humanas, de ahí que constituya una necesidad vital. La educación, está en íntima relación con la pedagogía, esta se estructura tomando en consideración dos elementos básicos: la ciencia y la religión y se concibe a partir de tres esferas: la familia, la preparatoria religiosa y la escuela.

El sistema de educación se subdivide en educación pública y en educación privada. Estas son rectoradas por el Ministerio de Educación y el Ministerio Pedagógico fundados hace más de 160 años. El sistema educacional se estructura en: la educación preescolar, educación primaria, educación secundaria, educación preuniversitaria y educación universitaria. Existen doce modelos para la educación: la educación pública, educación privada, educación especial, educación privada, educación de especialidades y oficios, educación para extranjeros, educación para avalamiento de títulos del extranjero, escuela para personas de otra religión, educación para niños sin amparo filiar y educación para niños talentos. También están las escuelas y universidades pedagógicas y la universidad general con carreras de todas las ramas.

En el contexto iraní es de gran importancia la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias básicas y en todos los niveles, está presente la enseñanza de las Matemáticas.

## Desarrollo

### Un poco de historia sobre el desarrollo de la matemática en Irán

Los primeros pasos por los que transitó la matemática en la humanidad fueron dados por los griegos, los iraníes musulmanes y los hindúes. Más, con el surgimiento de la matemática se necesitaba de su aprendizaje lo que contribuyó a propiciar el desarrollo de lo que hoy día es considerada como una ciencia.

Al surgimiento del Islam muchos países de Asia, África y Europa Oriental se acogieron a esta nueva forma de vida, Irán se acogió también a esta fe que posibilitaba el estudio de las ciencias como algo positivo, sin el dilema que tenía el cristianismo medieval sobre ese tema. En este período Abbasí en la ciudad de Bagdad se creó el centro de traducción de obras científicas más prestigioso de su tiempo, la llamada " Casa de la Sabiduría "(Al Baitol Hekmah) donde se realizaron las traducciones del griego y el siríaco al árabe de obras de Apolonio de Tíara, Euclides, Aristóteles, Platón, Feodosio, Diofanto de Alejandría, Arquímedes, Herón, Batlamius, Jalinus, Teodoro de Cirene, Aristarco (...), que luego eran enseñadas en las madrazas o escuelas islámicas de todo el extenso territorio del Islam.

A partir de los referentes anteriores, los sabios iraníes tomaron todo el legado científico de los griegos que hasta el momento tenían la supremacía en este campo, para después de ser traducidos al árabe que era la lengua de las ciencias del mundo islámico y a otras lenguas como el persa, el urdu, turco y sánscrito. Esto posibilitó el desarrollo de la matemática en el vasto dominio islámico lo que se extendió a los campos de la astronomía, la física, la química y otras disciplinas como arquitectura y agronomía.

Durante este período de tiempo, se abrieron muchas bibliotecas en las cuales los textos de matemática sobresalían, sobre todo los escritos por los iraníes. Es de destacar que en este desarrollo influyeron sobremanera los aportes científicos de muchos matemáticos iraníes como Jayyam, Biruni, Kashani, Jarasmi, Nasirudine Tusi, Abuwafa Buzjani, Bahaoddin Ameli y otros pero el principal aporte a las matemáticas hecho por los iraníes es la creación del álgebra y su vinculación con la geometría.

Uno de los más prestigiosos matemáticos de Irán que realizó grandes aportes a esta ciencia fue Jarasmi, (año 232 del calendario islámico y siglo IX de nuestro calendario), el que se destacó tanto en la matemática, la astronomía como en la historia, fue traductor en *Casa de la Sabiduría* (Baitol Hekmah) de Bagdad, tuvo observatorios astronómicos en Bagdad y Damasco para desarrollar el trabajo y la investigación en los campos de la matemática y la astronomía. Dejó inmortalizada su obra en varios libros, que luego de transcurrir 300 años un británico llamado Atel Hart tradujo al inglés para su enseñanza en Europa. En su famoso libro *Algebra* acuñó el término algoritmo, que es tan conocido hoy día en la matemática y su enseñanza, dicho término no es más que el nombre del ilustre matemático Jarasmi que al pasar al inglés quedó como algoritmo.

Otros sabios iraníes fueron: Jayyam, (año 329 del calendario islámico, siglo X de nuestro calendario), uno de los más grandes matemáticos y astrónomos de su tiempo. Escribió muchas obras relacionadas con las matemáticas, profundizó en la obra de Euclides *Los Elementos*, además, escribió libros de álgebra y cálculo. Fue muy famoso como astrónomo, tanto fue así que le fue asignado el trabajo de astrónomo real y elaboró un calendario solar parecido al gregoriano con un nivel de exactitud mayor. Este calendario hoy día es el que se usa en la actualidad en Irán y varios países periféricos.

Abuwafa Buzjani, (año 328 – 388 del calendario islámico, siglo X de nuestro calendario) que fue el primero en trabajar temas completos sobre ecuaciones.

Avecina (siglo X de nuestro calendario) que estudió los libros de Diofanto de Alejandría y realizó extensos comentarios de los mismos que fueron de alta referencia didáctica. Sus libros más famosos fueron el *Canon* y el *Shifa* que fueron libros de docencia no solo en el mundo islámico, sino en las universidades de Europa como La Sorbona, Salamanca u Oxford, luego de su traducción al latín.

Nasirudine Tusi (siglo X de nuestro calendario) que escribió libros sobre matemáticas y también fue el director del observatorio astronómico y la biblioteca de Maragheh.

Aburehan Biruni (siglo X de nuestro calendario) que escribió varios libros sobre matemática, por ejemplo: “Altafhim”, Biruni que escribió sobre cálculo para trayectorias de cometas y sobre radicales (de la forma  $\sqrt[n]{a}$ ).

Ghiasoddin Kashani (siglo IX de nuestro calendario) que escribió varios libros que fueron traducidos a varios idiomas sobre expresiones decimales y frecuencias correctas de  $\pi$ . Su libro más famoso es “Meftaholhesab” (Las llaves del cálculo).

### La Enseñanza de la Matemática en Irán y su importancia

La década del 60 estuvo caracterizada en Irán por la influencia de la *Matemática Moderna*. Esta trajo consigo nuevas concepciones en su enseñanza, en la que se reveló el carácter lógico-deductivo de esta ciencia y la unificación de los contenidos, a partir de la teoría de conjuntos del matemático alemán George Cantor (1845-1919). Como dice Hana, (1983), “en la matemática escolar, comenzó un movimiento con el nombre de la matemática nueva en los principios de la década de los 50, la que entró los años 1955 y 1965 tuvo su mayor crecimiento”. (Ríbnikov, 1987: 52)

Este movimiento, además de introducir la matemática moderna en la matemática escolar, influyó a nivel mundial en la introducción de la matemática como base de una estructura temática, y hacía especial énfasis, en el razonamiento.

La Matemática siempre ha sido una de las asignaturas más importantes del currículo en los ciclos de la educación, porque favorece el desarrollo del pensamiento lógico para la solución de problemas diarios de su entorno y los prepara para solucionar otros problemas en las ciencias. Esta, está presente en todos los niveles de enseñanza y en todos los grados. Como objetivo general en los programas de estudio se hace énfasis en la resolución de problemas y en la preparación de los estudiantes para resolver problemas del entorno. En cuanto al contenido se estructura a partir del sistema de conceptos, proposiciones (teoremas) y procedimientos fundamentalmente de carácter algorítmico. Se da atención en primer lugar a lograr el dominio teórico del contenido y luego progresivamente su fijación lo cual incluye la ejercitación, aplicación y sistematización.

En la enseñanza preuniversitaria, la enseñanza de la Matemática se estructura de la siguiente forma:

- La matemática para los estudiantes que optan por carreras como ingeniería o cibernética: el nivel de complejidad de los contenidos de enseñanza es considerado como complejo.

- La matemática para los estudiantes que optan por carreras como química o medicina: el nivel de complejidad de los contenidos de enseñanza es inferior al anterior.
- La matemática para los estudiantes que optan por carreras de corte humanístico: el nivel de complejidad de los contenidos de enseñanza es considerado como menos complejo.
- La matemática para los estudiantes que se están formando como técnicos, vinculados al trabajo: el nivel de complejidad es medio.
- La matemática para los estudiantes que optan por carreras de arte: el nivel de complejidad es bajo.

Un análisis crítico por el autor de la situación de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática en Irán apunta que a pesar de las reformas educativas que se han aplicado en el país por favorecer la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, en la actualidad muchos estudiantes tienen dificultades en su aprendizaje fundamentalmente en la comprensión de los conceptos. Es criterio de este autor, que no se puede dominar la Matemática tan solo escuchando al profesor y se considera que un elemento importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje, es la sistematicidad con que se tratan los contenidos en función de propiciar en los estudiantes el dominio de conocimientos (conceptos, proposiciones y procedimientos) y el desarrollo de habilidades.

La enseñanza de la Matemática también se apoya en la utilización de libros escritos de manera que se puedan utilizar por profesores y estudiantes con la finalidad de adquirir los conocimientos y practicar en las clases. Durante el proceso de enseñanza-aprendizaje los libros se utilizan para:

- *Lección conjunta del profesor y los estudiantes.* Aquí se trabaja activamente con los medios que ayudan a que el proceso de enseñanza- aprendizaje sea interactivo. Precisa de un nivel de atención por parte del estudiante para aprender y con total libertad de expresión.
- *Actividad independiente de los estudiantes con el profesor atendiendo las diferencias individuales.* Aquí se favorece la capacidad de análisis y de creatividad del estudiante que puede realizar el trabajo solo o en equipo.
- *Trabajo en la clase.* El estudiante puede hacer el trabajo en clases y adquirir un aprendizaje completo. En esta modalidad, puede recurrir al profesor en caso de tener duda.
- *Práctica.* Aquí se refiere al trabajo en el hogar por parte del estudiante mediante el estudio individual o el estudio independiente sin ayuda del profesor, si tiene dificultad debe trabajar en la comprensión del ejercicio otra vez. La familia puede apoyar en el proceso, pero no darle la solución del ejercicio.
- *Solución de problemas.* El estudiante se enfrenta a la resolución de problemas aplicando procedimientos heurísticos para la resolución de los mismos y dar respuesta a preguntas formuladas. Esto lo ayuda a aplicar estos procedimientos de solución a futuras soluciones y múltiples tipos de problemas.
- *Graficación.* Se posibilita la construcción de gráficas que contribuye a desarrollar habilidades en el estudiante que opta por carreras como ingeniería, diseño o arte.

- *Matemática recreativa*. Esta ayuda a desarrollar diferentes formas de pensamiento creativo. Se trabajan con problemas interesantes que desarrollan las capacidades del pensamiento.
- *Repaso*. Se estructura en dos periodos del curso. Se repiten los contenidos estudiados anteriormente para evaluar en función de los objetivos y valorar a su vez los resultados obtenidos.

### La Didáctica de la Matemática en Irán

Tanto en el contexto de iraní como en otros países cercanos no se privilegia en los currículos universitarios el estudio de la Didáctica de la Matemática, solo se dirige el estudio a la enseñanza pura de esta ciencia. Es por ello que es necesario incorporar en las universidades iraníes (en cursos de licenciaturas, maestría y doctorados) el estudio y la investigación de aspectos relacionados con la didáctica de la matemática.

El conocimiento de la didáctica general y particular de la matemática es de gran importancia en la planificación y ejecución del proceso de enseñanza-aprendizaje ya que dota a los profesores de un conjunto de principios y técnicas que le permiten dirigir con mayor efectividad el proceso de enseñanza- aprendizaje.

En relación con los componentes didácticos del proceso de enseñanza-aprendizaje en el contexto iraní, en cuanto al componente objetivo, se identifican objetivos de creencia (fe), objetivos de moral, objetivos de ciencias y educación, objetivos de cultura y arte, objetivos sociales, objetivos biológicos, objetivos políticos y objetivos económicos entre otros, los que son expresión de la esencia de la sociedad. Específicamente los objetivos relacionados con el proceso de enseñanza-aprendizaje se subdividen en objetivos encaminados a la educación, a la instrucción y a la cultivación los que de acuerdo a las asignaturas tienen sus exigencias particulares por enseñanzas.

En la enseñanza de la matemática, los objetivos encaminados a la educación, propician el desarrollo de habilidades mentales y la formalización del pensamiento, los encaminados a la instrucción se concretan en la adquisición de conceptos, proposiciones y procedimientos de cálculo aritmético, algebraico y geométrico, los encaminados a la cultivación propician la motivación de los estudiantes por el estudio de la matemática como parte de la cultura y del pensamiento humano.

Los *contenidos* de enseñanza son tratados teniendo en consideración la preparación de los estudiantes para sus futuras profesiones, es importante primero tener un conocimiento de los conceptos y luego progresivamente sistematizarlos.

Los *métodos* de enseñanza han ido cambiando y durante mucho años se aplicaron métodos no interactivos donde el profesor llevaba la dirección del proceso como protagonista principal explicando él solo el contenido de enseñanza sin la participación del estudiante en la búsqueda del conocimiento. Sin conocimiento de los métodos de enseñanza no se puede lograr el proceso de enseñar y aprender. Los métodos para la enseñanza de la Matemática en Irán priorizan el trabajo conjunto estudiante-profesor, pero sobre todo el trabajo independiente del estudiante mediante la actividad lo que es muy importante en el aprendizaje de esta ciencia.

En cuanto a los *medios*, se utilizan preferiblemente los medios tradicionales (pizarra, libros de texto, láminas, mapas). Con la reforma educativa se están introduciendo paulatinamente las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones aunque

con algún rechazo por algunos profesores. La *forma de organización* por excelencia más utilizada es la clase tradicional (organización frontal) aunque en la actualidad se están introduciendo otras formas como el trabajo grupal, el trabajo experimental y en el laboratorio. La *evaluación* es concebida en correspondencia con los niveles de enseñanza, generalmente se utiliza como forma de evaluación: diaria, por períodos y final, específicamente en la enseñanza primaria tiene carácter descriptivo a partir del comportamiento y trayectoria de los estudiantes durante el curso escolar, en las enseñanzas secundaria y preuniversitaria se basa fundamentalmente en la realización de exámenes.

### **El proceso de enseñanza- aprendizaje de las funciones**

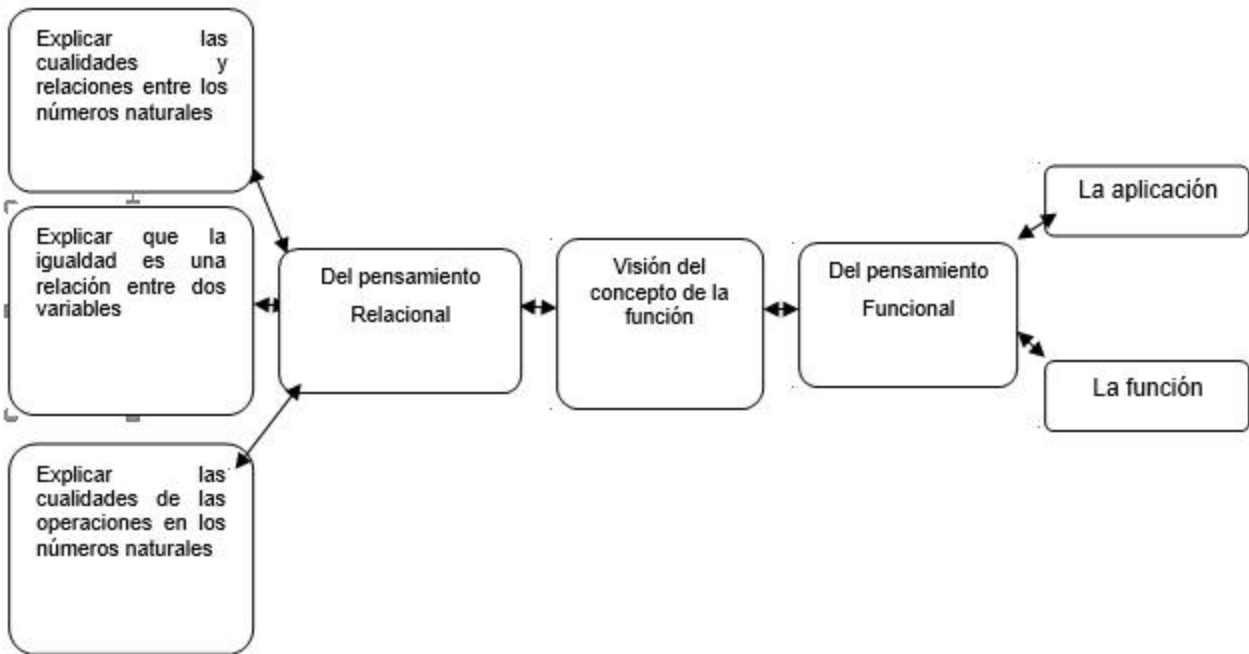
El concepto de función desde sus primeras nociones, ha ido evolucionando y perfeccionándose en el transcurso de los años. Como refiriera, Eisenberg, (1991), con el movimiento de la matemática moderna, el concepto de la función fue considerado como uno de los conceptos más importantes de la Matemática y por eso fue introducido en todos sus campos y aunque el mismo es la base de la matemática a nivel superior, las investigaciones demuestran que es uno de los conceptos más difíciles en la matemática escolar.

Las diferentes manifestaciones del concepto de función desde el establecimiento de correspondencias y relaciones entre dos conjuntos y sus diferentes formas de representación a través tablas, diagramas de Venn, gráficos, descripción en forma algebraica, pares ordenados, mediante una caja de entrada y salida etc. han propiciado las diferentes formas de enseñanza de este concepto tanto por la vía inductiva como por la vía deductiva, pero siempre revelando sus aplicaciones en la vida.

El tratamiento de este concepto en la escuela ha tenido como base el establecimiento de correspondencias y relaciones entre conjuntos mediante el producto cartesiano. Su estudio se ha basado en un tipo de relación entre conjuntos que cumple ciertas condiciones *a cada elemento del conjunto de partida le asocia un único elemento del conjunto de llegada.*

En la escuela iraní este concepto se inicia de forma propedéutica desde la *enseñanza primaria* en que se comienza con la comprensión por parte de los estudiantes de las ideas del concepto de correspondencia y de relación. El niño desde los primeros años de vida se vincula con situaciones del mundo que lo rodea que representan correspondencias y relaciones. En la enseñanza primaria se enfrenta a nuevas correspondencias y relaciones al estudiar los números naturales, el sucesor y el antecesor de un número natural, las operaciones con números naturales. Se contribuye también a la preparación del concepto de función a través de diferentes contenidos geométricos, mediante la correspondencia que se establece entre un punto su imagen por un movimiento, haciendo corresponder a las figuras y cuerpos geométricos su área o volumen, respectivamente. También a través de los contenidos de estadística en el trabajo con tablas y gráficos y en la familiarización con los conceptos de variables y las relaciones entre ellas.

## Formación del concepto de la función en la primaria



En la *enseñanza secundaria*, la etapa propedéutica se completa con el estudio de los números racionales al hacerle corresponder a cada número racional un único punto en la recta numérica, un único opuesto, un único recíproco si es diferente de cero, con el trabajo con las tablas de valores, con las ecuaciones lineales, con la representación en el plano de puntos mediante un sistema de coordenadas, la relación entre conjuntos. Es en octavo grado que se define el concepto de función y se introduce la función potencial la cual se amplía en 9no grado y se profundiza en las función cuadrática. En esta enseñanza se define el concepto como: " la relación de un conjunto de A en B, en que cada elemento de A, solo se relaciona con un elemento de B". También se le define como: una relación, que para cada elemento  $x$  del conjunto A, se encuentre solo un elemento  $f(x)$  del conjunto B. Se representan funciones como un gráfico o en una tabla en que se evidencia la relación entre los elementos de los dos conjuntos.

En la *enseñanza preuniversitaria* se profundiza en el concepto de función, sus diferentes formas de representación, sus propiedades y aplicaciones.

Los objetivos están dirigidos a:

- Lograr la preparación de los estudiantes en los conceptos básicos sobre la teoría de las funciones.
- Comprender la importancia del concepto de función como un concepto básico en la matemática y en la vida.
- Reconocer modelos de las funciones.
- Resolver ejercicios y problemas de aplicaciones de las funciones en otras ciencias.
- Comprender los conceptos de límite, derivada, diferencial e integral de una función.



- Aplicar los conceptos de límite y derivada a la resolución de ejercicios y problemas.
- Aplicar los conceptos de las funciones en la matemática particular en el análisis matemático.
- Preparar a los estudiantes para los exámenes a la universidad y para estudiar en ramas de las ciencias básicas y las ingenierías.

En cuanto al contenido:

El concepto de la relación y función. Distintas formas de representar las funciones. Dominio e imagen de las funciones. La función lineal, función inversa, representación gráfica de las funciones, la función particular, la función constante, la función fraccionaria, la función radical, grafica de las funciones  $(y= ax^2)$ , las funciones potenciales, logarítmicas y trigonométricas.

Concepto de función, la función como un máquina ,representar de las funciones, domino e imagen de las funciones reales , gráfica de las funciones, igualdad de las funciones, las operaciones entre de las funciones  $f+g$ ,  $f-g$ ,  $f.g$ ,  $f/g$ , compuesta de las funciones  $fog$  , $gof$  las funciones pares e impares, las funciones polinómicas como  $f(x)= a_nx^n+a_{n-1}x^{n-1}+...+a_1x+a_0$ , raíces de las funciones de 2<sup>do</sup> y 3<sup>er</sup> grado .Las funciones inversas, Las funciones ascendente y descendente Las funciones  $y= |x|$  y su gráfico, las funciones  $y=[x]$  y su gráfico, las relaciones trigonometrías, límites, derivadas y su aplicaciones.

Cálculo *diferencial e integral*: los sistemas de números reales, anillos y cuerpos, la continuidad y las series, límites, derivadas y sus aplicaciones, la integral, diferentes modelos de las funciones (las funciones logaritmo, homográficas, funciones  $y= a^x$ ,  $y= e^x$ ,

$y= \frac{ax+b}{cx+d}$ ,  $y= \frac{ax^n+...+c}{bx^m+...+d}$  y su graficación.

En este nivel de enseñanza se les enseñan las diferentes aplicaciones del concepto de función a otras ciencias y se resuelven algunos problemas que exijan de la aplicación de este concepto por ejemplo:

- En la *matemática*, para determinar la dependencia del perímetro, área y volúmenes de figuras planas y cuerpos en función de la longitud de su lado o arista.
- En la *física* en la determinación de la velocidad del M.R.U. y su representación gráfica, la determinación del desplazamiento de un móvil durante el M.R.U. y su gráfica, el movimiento de proyectiles las oscilaciones mecánicas, el trabajo con radioondas y elementos electromagnéticos, frecuencias, microondas y modulaciones son posibles bajo este tipo de función.
- En la *química* para la determinación del PH en las sustancias.
- En la *geografía y la biología* para determinar el crecimiento demográfico que implica crecimiento de poblaciones, animales, insectos, bacterias el cual se modela mediante funciones exponenciales
- En la *economía* para el cálculo de interés compuesto en las matemáticas financieras, el análisis de la función costo y marginal.
- En la *música*, para escribir una partitura musical se necesita de la función de seno que emplea las razones trigonométricas en triángulos.

- En la *arquitectura* el empleo de función de triángulos favoreció la construcción de catedrales, mezquitas, torres y palacios durante la historia.
- En la *medicina* para determinar el crecimiento de bacterias, también se usa la función de triángulo de seno y coseno para el trabajo con láser y escáner usado para rastrear, combatir y dar terapia a personas con tumores u otras enfermedades.
- En *decoración* se usa la simetría de triángulos y funciones del mismo para lograr hermosos decorados, por ejemplo, en mosaicos
- En *meteorología*, en el control aéreo de la aeronáutica, y en la información de altimetría de la que se auxilian los alpinistas se realiza gracias a la función de triángulos.
- En la *astronomía*, ya que ayuda a la medición de distancias y la determinación de constelaciones y trayectorias de cuerpos celestes. Función.
- En la *cosmonáutica* la cual se auxilia mucho de las funciones triángulos ya que por ejemplo puede evaluar la distancia entre la Tierra y la Luna en un cálculo de hipotenusa.
- En la *robótica* que emplea función triángulo usando los elementos de ángulo primero y de triángulo después.

El estudio de las funciones, continúa en la enseñanza universitaria con el tratamiento más profundo de la diferenciación e integración de funciones racionales e irracionales en más de una variable y otros temas en los cuales encuentran sus aplicaciones.

## Conclusiones

Las reformas educacionales en Irán, han estado dirigidas a favorecer el desarrollo integral del ser humano y tiene como objetivos formar hombres con valores, desarrollar la cultura, la inteligencia creativa y el compromiso con la sociedad sobre la base del estudio de las ciencias y formación de principios éticos.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática constituye una prioridad en el contexto iraní por el papel que juega en el conjunto de las diferentes ciencias particulares.

El perfeccionamiento de la enseñanza y el aprendizaje de las funciones es muy importante por la aplicabilidad que tienen en el análisis de disímiles procesos y fenómenos de la naturaleza y la sociedad donde se ponen de manifiesto dependencias funcionales.

## Referencias bibliográficas

Addine, F. et al. (2004). *Didáctica ¿Qué didáctica? En Didáctica: teoría y práctica*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Amirí, H. (2003). *Reza Algebra y viabilidad*. Teherán: Editorial Escuela.

Ballester, S. et al. (1992). *Metodología de la enseñanza de la matemática*. (t.l.) La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Benito, J. (2003). *Una concepción didáctica para el tratamiento de las funciones utilizando el DERIVE en la formación de profesores de Matemática*. (Tesis en opción al

grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas). Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana.

Colectivo de autores. (2006). *Matemática de décimo grado*. Teherán: Editorial Educativa de Irán.

Farzan, M. (2001). *Método de enseñanza de la Matemática en secundaria*. Teherán: Editora Educativa de Irán.

Giraldo, V. (2006). *Concept images, cognitive roots and conflicts: Building an alternative approach to calculus*. Presented at Charles University, Prague in Retirement as Process and concept; A festschrift for Eddie Gray and David Tall, pp. 91-99.

Harel, G. (2004). *Perspective on Concept Image and Concept Definition in Mathematics with Particular Reference to Limits and Continuity*. In Carpenter, T., Dossey, J. y Koehler, J (Ed.), *Classics in Mathematics Education Research*. The National Council of Teachers of Mathematics, INC.

Ibáñez, M. et al. (2000). *Apuntes sobre la Historia de la Matemática*. Departamento de Matemática-Computación. La Habana: Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona.

Klingberg, L. (1985). *Introducción a la Didáctica General*. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Pashazadé, E. (2003). *Cálculo diferencial e integral*. Teherán: Editorial Escuela.

Poincaré, H. (1999). *Science et Méthode*. Paris : Kimé,

Ríbnikov, K. (1987). *Historia de las Matemáticas*. Moscú: Editorial Mir.

Tall, D. (1988). Concept Image and Concept Definition. *SeniorSecondary Mathematics Education*, (ed. Jan de Lange, Michel Doorman), OW & OC Utrecht, pp. 37-41.

Tall, D. (Ed.). (1991). The Psychology of Advanced Mathematical Thinking, In: *Advanced Mathematical Thinking*, Kluwer: Holand, pp. 3-21.

Tall, D. & Vinner, S. (1981). Concept image and concept definition. In: mathematics with particular reference to limits and continuity. *Educational Studies in Mathematics*, 12 (2):151-169.

Vinner, S. & Dreyfus, T., (1989). Images and Definitions for the Concept of Function. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20 (4): 356-366.

Vinner, S. (1983). Concept definition, concept image and the notion of function. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 14: 239-305.