

Pesquisador matemático: software educativo para el aprendizaje del contenido de funciones en 11no grado

Math Checking: educational software for functions content learning in 11th

José Claudio Manrique Betancourt. Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona, Facultad de Educación en Ciencias Naturales y Exactas, Carrera: Educación Matemática

josecmb@ucpejv.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6229-8453>

Recibido: agosto 2021

Aprobado: diciembre 2021

RESUMEN

El modelo de enseñanza debe andar a la par del desarrollo social contemporáneo en que este se implementa. Las tecnologías constituyen agente de cambio en todas las esferas de la sociedad, donde en el sector educativo los profesores tienen la alta responsabilidad de aprovecharlas en función de mejorar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje (PEA) de las asignaturas en los distintos niveles educativos. Mediante un estudio exploratorio realizado en el Instituto Preuniversitario “Cristino Naranjo Vázquez”, se pudo comprobar que los estudiantes de 11no grado presentan dificultades en el aprendizaje de la asignatura Matemática, en particular, las funciones matemáticas, la determinación de sus propiedades y representación gráfica y en la resolución de problemas sobre el referido contenido, además agregar que en este PEA prácticamente no se utilizan las tecnologías en función del aprendizaje de los estudiantes. El

ABSTRACT

The teaching model of an educational center must be related to the context of technological development of society. The technologies constituent factor of change in all the spheres of the society, where at the educational sector the teachers they have the high responsibility to take advantage of them at function of better the quality of the teaching – learning process (TLP) at different levels educational. Through an exploratory study carried out at the Pre-University Institute “Cristino Naranjo Vázquez”, it was found that 11th grade students have difficulties in learning the subject Mathematics, in particular, the mathematical functions, the determination their properties and graph representation and problem solving about the aforementioned content, also add that in this PEA the technologies are practically not used depending on the students learning. The present work has as object the elaborate an educational software that contributes to the learning of the

presente trabajo tiene como objetivo: Elaborar un software educativo que contribuya al aprendizaje de los contenidos de funciones en los estudiantes de 11no grado del Instituto Preuniversitario “Cristino Naranjo Vázquez”. Esto se logra en un juego mediante una interacción lúdica entre el estudiante y el referido contenido, sistematizado en forma de preguntas, ejercicios y problemas.

Palabras clave: Software educativo, funciones matemáticas, aprendizaje, escuela, medios de enseñanza.

contents of mathematical functions in students of 11th grade at the Pre-University Institute “Cristino Naranjo Vázquez”. This is achieved in a game through a playful interaction between the student and the aforementioned content, systematized in the form of questions, exercises and problems.

Keywords: Educational software, math functions, learning, school, teaching aid.

INTRODUCCIÓN

Las tecnologías en el mundo actual condicionan la mayoría de las esferas en que el hombre se desarrolla y los procesos en que este interviene, estas trascienden los sistemas políticos, económicos y productivos y llegan a formar parte de la vida personal de la mayoría de los hombres y mujeres del mundo y condicionar la evolución de la sociedad. Entonces no es posible hablar de cambios olvidando las tecnologías, los nuevos paradigmas de desarrollo se establecen sobre la base de una utilización y dependencia de estas.

Las tecnologías en la educación han revolucionado las formas de concebir los PEA de las diferentes asignaturas, estas devienen en importantes herramientas para construir un futuro mejor en que los estudiantes sean capaces de solucionar problemas de carácter político, económico, social, civil, militar y nacional que requieran de conocimientos y habilidades funcionales.

Actualmente existe una gran variedad de recursos que pueden utilizarse en las clases de matemática para plantear situaciones problemáticas interesantes, por ejemplo, existen actividades didácticas que se les proponen a los estudiantes del preuniversitario como el doblado de papel, el tangram, periódicos, revistas, videos, audios, la calculadora, la computadora y el uso de Internet para la obtención y fijación de nuevos conocimientos.

Cada uno de ellos ofrece particulares ventajas que pueden favorecer el estudio de la matemática en la educación preuniversitaria, si son utilizados adecuadamente.

Con base en el contenido que se esté estudiando y en función del problema por resolver, el profesor tendrá que decidir la pertinencia de usar uno u otro material didáctico que favorezca el desarrollo de habilidades, hábitos, convicciones y aptitudes en los estudiantes para el conocimiento de dicho contenido y con ello contribuir a desarrollar en ellos el uso de las técnicas informáticas.

En la actualidad se resalta en muchos ámbitos educativos el uso de las nuevas tecnologías en el aula como es el caso de la utilización de las computadoras. Los procesadores de información de las mismas posibilitan el uso de diversos programas (software) útiles para el estudio de la matemática en la educación preuniversitaria.

El profesional de la educación, como parte de su función investigativa debe interrelacionar la teoría estudiada con la práctica educativa. Esto hace que en los currículos se diseñen la Práctica Laboral de los profesores en formación, como actividad integradora de todos los componentes. Específicamente el presente trabajo surge de la sistematización de la práctica educativa en el Instituto Preuniversitario “Cristino Naranjo Vázquez”, municipio Marianao, provincia La Habana.

Esta institución escolar posee profesores preparados para llevar a cabo un adecuado PEA, con el objetivo de formar estudiantes preuniversitarios en ciencias y letras con elevadas ideas políticas e ideológicas y una sólida base de conocimientos, hábitos y habilidades que permitan la continuidad de estudios en el nivel superior.

En el estudio exploratorio, realizado como parte de la investigación mediante el análisis del banco de problemas del centro, encuestas a profesores y estudiantes, observación a clases y pruebas pedagógicas, se comprobó que los estudiantes presentan dificultades en el PEA de la asignatura Matemática, en particular en el aprendizaje del contenido de funciones, expresadas en la:

- Identificación de funciones dada su ecuación o su gráfico
- Representación gráfica de funciones

- Cálculo de los ceros de la función y los interceptos con el eje “y”
- Análisis de las propiedades de las funciones

Además, se pudo corroborar que existe muy poco aprovechamiento de las Tecnologías Informáticas de la Comunicación (TIC), en especial, del software educativo en función de la atención o tratamiento de las dificultades detectadas, lo que conducen al planteamiento de la siguiente situación problemática: Existencia de dificultades en el aprendizaje del contenido de funciones en los estudiantes de 11no grado del Instituto Preuniversitario “Cristino Naranjo Vázquez”.

Esta situación evidencia una contradicción entre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática que se desarrolla en el centro y las exigencias del programa en el grado, referente al uso de las tecnologías:

Estado actual: Los estudiantes de 11no grado presentan dificultades en el aprendizaje del contenido de funciones que se les imparte en las clases.

Estado deseado: Cumplimiento de las exigencias del programa de Matemática de 11no grado relacionadas con que los estudiantes desarrollen aprendizajes para la adquisición de conocimientos en el contenido de funciones utilizando las tecnologías.

En el presente trabajo se determina como objetivo: Elaborar un software educativo que contribuya al aprendizaje de los contenidos de funciones en los estudiantes de 11no grado del Instituto Preuniversitario “Cristino Naranjo Vázquez”.

DESARROLLO

Medios de enseñanza

Los medios de enseñanza forman parte de los componentes del PEA. Estos son: objetivo, método, contenido, formas de organización y evaluación; además del estudiante, el profesor y el grupo.

Klingberg (1979) afirma. “Son todos los materiales necesitados por el maestro o el alumno para una estructuración y conducción efectiva y racional del proceso de educación” (p.93).

Los requisitos que sustentan los medios de enseñanza están en la secuencia de satisfacer las necesidades de los estudiantes y profesores. Responden a la pregunta ¿Con qué enseñar y aprender? Constituyen una representación o modelación de objetos, procesos o fenómenos de la realidad; sus dimensiones tienen que ser visibles a todos los estudiantes. Los medios gráficos (impresos o digitalizados) deben tener un adecuado contraste figura-fondo, en cuanto a los colores que se emplean en el diseño ya que este debe resultar atractivo y motivador a los estudiantes y no deben permanecer expuestos por un tiempo muy prolongado, ni antes o después del momento requerido.

Los medios de enseñanza en el PEA facilitan la presentación al estudiante de la realidad objetiva o sus representaciones materiales más concretas, la participación de mayor número de sujetos en el proceso de aprender lo cual favorece la memorización y comprensión, acelera el desarrollo de conocimientos, habilidades y capacidades en los estudiantes además de ahorrar tiempo en las exposiciones o el trabajo individual.

Un elemento esencial que identifica al medio lo constituye el hecho de que es portador de los conocimientos, habilidades y valores que el profesor y los estudiantes en el proceso permanente de interacción forman, desarrollan y evalúan.

Las Tecnologías de Información y Comunicación (Tics)

Los medios de enseñanza, dentro del PEA, se clasifican de acuerdo a su origen y su uso dentro del proceso, así lo muestra la siguiente tabla:

Tabla 1: Clasificación de los medios de enseñanza

Por su origen	Naturales	Mineral, vegetal, animal
	Artificiales	Manuales, industriales
Por su uso dentro del proceso	Generales	Proyectores, diapositivas, TV, computadoras, otros.
	Específicos	Filmes, modelos, libros, mapas, otros.

En el caso de las Tics, los especialistas elaboran los medios a partir de los criterios didácticos de los profesores u otro personal especializado (metodólogos, por ejemplo) atendiendo a las necesidades para su posterior empleo.

En el presente trabajo se asumen las Tics como todas aquellas herramientas y programas que tratan, administran, transmiten y comparten la información mediante soportes tecnológicos (Belloch, 2012).

En Cuba, el uso de las TIC como soporte a la educación, es una palpable realidad. La utilización de estos medios en el PEA se hace cada día más evidente y necesario.

Entre estas tecnologías se destaca la computadora, la que ha pasado a ocupar un lugar importante en todas las esferas de la vida social. Hoy día resulta difícil no verla en una oficina, una industria, un comercio, un hospital o un centro turístico, transforma en muchos sentidos el contenido y el carácter del trabajo y de la enseñanza.

En el PEA en la escuela de hoy se vinculan los contenidos de las diferentes materias a impartir con las vivencias reales del estudiante en su mundo exterior y las computadoras pueden ayudar a conformar estos ambientes, haciendo que los símbolos y conceptos estén más ligados a acciones perceptibles por los sentidos.

Dentro de este proceso, una parte importante es el desarrollo de la clase de Matemática, a partir de la realización de representaciones, por ejemplo, de gráficos de funciones, figuras planas y superficies en el espacio a través de diferentes asistentes matemáticos que presentan estas capacidades, donde la participación del estudiante, en la concepción y realización de las mismas, forma parte de las estrategias metodológicas para la adquisición del conocimiento.

Para lograr que el aprovechamiento de las computadoras en el proceso educativo tenga un papel relevante, se hace necesario dotarlas de un software educativo de calidad, lo que debe medirse en términos del conocimiento que sean capaces de representar y transmitir.

En este trabajo se asumió como software educativo, según Butter (2001), al conjunto de programas computacionales que se ejecutan dinámicamente según un propósito

determinado. Se habla de software educativo cuando los programas incorporan una intencionalidad pedagógica, incluyendo uno o varios objetivos de aprendizaje.

Por otra parte, se puede indagar sobre las potencialidades que tiene la actividad lúdica o los juegos para el aprendizaje de los estudiantes, los cuales se encuentran dentro de los softwares educativos. El juego potencia una influencia educativa, ya que contribuye a la interrelación entre los estudiantes y la influencia del medio sobre sí mismos, por lo que fomenta la creatividad, el talento, ya sea de manera intrínseca o aprendida; la actividad volitiva y promueve ideas innovadoras según las necesidades del estudiante.

Los juegos educativos tecnológicos constituyen un método que moviliza la actividad en las variadas formas de organización de la enseñanza en intercambio con la informática y propician el desarrollo de la capacidad cognoscitiva, práctica y variada de los conocimientos en forma activa y dinámica. Las potencialidades y ventajas que presentan estos juegos es que facilitan el desarrollo de aptitudes como la lógica, la estrategia y la adquisición de destrezas y talentos; promueve el autoaprendizaje, la profundización del conocimiento adquirido y el trabajo en grupo mediante la combinación de conocimientos y ayudan a mejorar la capacidad visual para la resolución de ejercicios y problemas en menor tiempo.

Las Tics en la Matemática

Con el uso de las tecnologías en las clases de Matemática se debe lograr que el estudiante visualice, desde una mayor perspectiva, los contenidos de las temáticas correspondientes a la enseñanza de la Matemática.

El uso de los asistentes matemáticos en la clase de Matemática facilita a los estudiantes una mejor presentación de la realidad objetiva o representaciones materiales más concretas, permitiéndoles que ellos puedan participar en el proceso de aprendizaje de forma comprensiva para la integración de sus conocimientos.

Es por ello que los softwares educativos evitan un trabajo rutinario y estático en los estudiantes debido a la amalgama de funciones que estos presentan en cuanto al trabajo creativo, al ahorro de tiempo, a un extraordinario trabajo individual y colectivo y; por ende,

permiten que los estudiantes y el profesor estén centrados en la búsqueda del conocimiento de la clase.

El empleo de las Tics en el PEA de la Matemática en los institutos preuniversitarios posibilita que el estudio de las clases de funciones (sus definiciones, propiedades y gráficos) se pueda realizar con mayor facilidad y exactitud que con el empleo de otros medios.

El uso de las tecnologías, en especial, las computadoras en la enseñanza de la Matemática; deberían ser un salto de avance para el uso de nuevos métodos didácticos en esta ciencia en igualdad con la docencia.

Propuesta del software educativo “Pesquisador matemático”

A partir de las dificultades detectadas en el PEA de la Matemática, las motivaciones e intereses de estudiantes y profesores y las potencialidades que se derivan de la utilización de las tecnologías en el citado proceso, se propone el software educativo “Pesquisador matemático” dirigido al mejoramiento del aprendizaje de los estudiantes de 11no grado en los contenidos de funciones.

Como se explicaba anteriormente el software se ha diseñado para contribuir al aprendizaje de las funciones en 11no grado y se decidió escoger como motivo y tema del juego, el papel que debe desempeñar un pesquisador epidemiológico en la lucha contra el Coronavirus.

Se considera de suma importancia, además de contribuir al aprendizaje de los estudiantes en el tema objeto de estudio, incidir en la educación de estos en relación a la conducta que los debe caracterizar frente a la pandemia y sus formas de propagación, tanto desde el punto de vista individual como colectivo.

La empresa Cinesoft se especializa en la elaboración y desarrollo software educativos que abarquen todos los niveles de enseñanza con el objetivo de perfeccionar el aprendizaje de los estudiantes en los contenidos de las diferentes asignaturas mediante una interacción lúdica entre el estudiante y el referido contenido.

El software educativo “Pesquisador matemático” es producto del trabajo en equipo entre el autor del trabajo y los miembros de la empresa. Es importante resaltar la profesionalidad, la dedicación y el amor con que han dedicado los desarrolladores de este software en medio de la compleja situación epidemiológica. El equipo lo integra la jefa de proyecto, el programador y diseñador gráfico, el guionista y contenidos (autor del trabajo).

Las características esenciales del software se encuentran expresadas en la siguiente carta tecnológica.

Nombre del software: Pesquisador matemático

Público al que va dirigido: Estudiantes de preuniversitario (11no grado).

Categoría: Educativo

Tipo de software: Propietario.

Soporte y Ayuda al cliente: Manual de Ayuda al usuario y Orientaciones Metodológicas.

Plataformas que soportan al software: Windows, Android.

Formas de distribución factibles: Web, soporte magnético, soporte óptico, soporte electrónico: PC y Laptop, soportes de estado sólido.

Objetivo: Mejorar el aprendizaje del contenido de funciones en los estudiantes de 11no grado en su interacción con el software educativo “Pesquisador matemático” en correspondencia con los objetivos del programa de Matemática para la Educación Preuniversitaria.

A continuación, se expondrán las ideas principales para la creación del software educativo “Pesquisador matemático”.

Presentación del juego:

- I. “Cinesoft presenta Pesquisador matemático”
- II. La otra pantalla es la que contiene los botones principales del juego creado por el diseñador:

- Entrar
- Twitter (Todavía no está activado)
- Facebook (Todavía no está activado)
- Seleccionar juego (Aquí el estudiante podrá elegir los avatares y la cantidad de partidas que desea jugar; una vez que el estudiante haya elegido el avatar, este se colocará automáticamente en el botón Entrar)
- COVID-19 (En este botón se muestra una serie de imágenes que informan las medidas higiénicas que el estudiante debe cumplir en su centro educativo para prevenir la COVID-19)
- Créditos
- Salir de Juego
- Libro (Es un botón que permite que los estudiantes puedan leer o estudiar todas las retroalimentaciones de los ejercicios y problemas cuántas veces deseen y no necesariamente tienen que jugar; dígase conceptos, definiciones, teoremas, representación gráfica, interceptos con los ejes coordenados y el análisis de propiedades del contenido de funciones presente en el juego).
- Una vez que el estudiante presione el botón “Entrar”, se abrirá una pantalla en la que va a contener las casillas de todos los ejercicios con el tipo de selección de estos. También se colocó una breve historia para motivar al estudiante a que inicie la partida.

Tipo de selección de los ejercicios

- Selección en cadena,
- Selección aleatoria,
- Los que el usuario desee,
- Todos los ejercicios.

El virus llegó a nuestro país, la misión es buscar contagiados para aislarlos (marcarlos como contagiados) e intentar curarlos (resolver la pregunta correspondiente) sin exponerse (fallar en la pregunta).

Cuando el estudiante haya seleccionado el tipo de ejercicio, podrá acceder al tablero (Sus posibles contactos) del juego. Las dimensiones del tablero son del tipo 5x5 hasta del tipo 12x8 en dependencia de los logros alcanzados por el mismo.

- III. En la pantalla de juego existe un temporizador, el cual empezará a marcar una vez que el estudiante presione una casilla del tablero.

Figura 1: Selección de las partidas y los avatares



- IV. La cantidad de contactos del tablero es en dependencia de la selección de los ejercicios; es decir, si el estudiante elige los ejercicios que estén ordenados la cantidad máxima de contactos que tendrá el caso será de cinco contactos y para el resto de los ejercicios es de más de cinco contactos.
- V. El estudiante detectó un contacto si en la casilla del tablero aparece un virus de color rojo.

Figura 2: Los íconos de las casillas del tablero



- VI. Por cada contacto que halle saldrá en pantalla un ejercicio el cual es la herramienta o el equipo médico para intentar curar al contacto.

Figura 3: Pantalla del ejercicio junto con su respuesta



- VII. Si el estudiante responde bien el ejercicio, el contacto del caso positivo se aisló y lo curaste y en la pantalla saldrá la palabra “Correcto” y después se coloca la pantalla de retroalimentación correspondiente.
- VIII. Si el estudiante responde mal el ejercicio saldrá en la pantalla la palabra “Error”.
- IX. Si el estudiante desea retirarse del juego, puede presionar el botón “Rendición”

- X. El juego continúa hasta que el estudiante detecte y cure a todos los contactos del caso a analizar que hayan estado infestados.
- XI. Cuando el estudiante responda mal el ejercicio y se haya infestado, pierde la partida y se coloca en cuarentena y no vuelve a jugar hasta pasados los 30 segundos. (Temporizador tras pérdida).
- XII. Si llega a esa cantidad de personas que fueron contactos del caso a analizar, deberá salir la pantalla de “Foco cerrado”.

Existirá un registro de todo lo que el estudiante realizó en el juego y este lo podrá visualizar en el botón “Estadísticas”. Aquí el estudiante podrá observar sus registros en fecha y tiempo real:

- La cantidad de contactos buscados (es la cantidad de contactos del tablero).
 - La cantidad de contactos marcados (son los contactos que el estudiante marcó en amarillo).
 - La cantidad de contactos aislados (los contactos que detectó el estudiante donde respondió bien la pregunta y lo aisló).
 - La máxima puntuación alcanzada durante la partida.
 - Errores en pesquisa (los errores en las preguntas que el estudiante debe responder).
- XIII. El estudiante avanza de nivel a medida vaya venciendo ejercicios y curando a los contactos del caso (serían preguntas con un mayor nivel de dificultad) para que pueda profundizar sus conocimientos y mejorar su aprendizaje.
 - XIV. Al final del juego, como premio, se ponen ejemplos de aplicaciones de la matemática en las ciencias, la medicina, la ingeniería, la física, entre otras áreas de la aplicación.

Nota: El juego tendrá la capacidad de actualizarse por sí solo mediante la conexión por vía Internet y se podrá jugar online.

- XV. El software comprende ejercicios y problemas de funciones de diversas complejidades para La Educación Preuniversitaria. Los tipos de funciones son

las siguientes: lineales, cuadráticas, potenciales, modulares, exponenciales, logarítmicas y trigonométricas.

- XVI. Actualmente hay 92 ejercicios que están agrupados en diferentes niveles: nivel reproductivo, nivel productivo y nivel aplicativo. Más adelante, se irán incorporando más ejercicios al juego (ya que el juego tendrá la capacidad de actualizarse por sí solo mediante la conexión por vía Internet, como se mencionaba anteriormente).
- XVII. La tipología de los ejercicios es de formato diverso (selección simple, selección múltiple, verdadero o falso, organizar texto y enlazar columnas).

El software se puede utilizar en la clase de sistematización del contenido de funciones. El mismo se encuentra en la plataforma Android, lo que significa que el profesor puede orientar a los estudiantes que trabajen con los dispositivos móviles en este tipo de clase, ya que estos dispositivos facilitan que el contenido sea motivador y transmitido de forma amena y consciente por medio de una adecuada relación profesor-estudiante-grupo, que haya un clima psicológico favorable en la clase y que promueva el autoaprendizaje del estudiante.

El profesor también puede planificar clases en el laboratorio de informática de la escuela, orientar tareas extraclases y los estudiantes también pueden utilizarlo en su tiempo libre.

CONCLUSIONES

El estudio realizado en la investigación permitió identificar y sistematizar los fundamentos teóricos de la misma, entre los que se destacan el aprendizaje como experiencia sociohistórica del hombre y su relación desde el PEA de la Matemática en el preuniversitario, las orientaciones metodológicas para el trabajo con las funciones y el empleo del software educativo en el aprendizaje del contenido de funciones.

El estudio exploratorio realizado en el Instituto Preuniversitario “Cristino Naranjo Vázquez” evidenció las dificultades existentes, por los estudiantes, en la realización de ejercicios y problemas de funciones y el escaso empleo del software educativo en las clases de Matemática.

Para el tratamiento de las dificultades detectadas en el PEA de las funciones matemáticas, se elaboró el software educativo: *Pesquisador matemático*.

Entre las ventajas que ofrece la propuesta del software educativo “*Pesquisador matemático*”, resultaron significativas:

- Facilita que el estudiante desarrolle estrategias de aprendizaje de un mayor nivel,
- Promueve el autoaprendizaje y el trabajo en grupo mediante la profundización de conocimientos,
- Permite la profundización del conocimiento adquirido,
- Racionaliza tiempo cuando se procesa gran cantidad de contenidos matemático.

BIBLIOGRAFÍA

Batista, G. (2004). *Didáctica: Teoría y Práctica*. La Habana. Cuba: Pueblo y Educación.

Belloch. (2012). ¿Qué son las Tics? Obtenido de [https://medac.es/blogs/educación infantil/](https://medac.es/blogs/educación-infantil/).

Borlotussi, J. (1994). *Libro para el maestro*. Centro, Argentina: Secretaría de Educación Pública.

Butter, M. (2001). Centro de educación y tecnología de Chile. Proyecto Enlaces. Elaborado por Centro Zonal Sur-Austral. Unidad No 2. *Software y su uso pedagógico*. Chile.

Castellanos, D. (2002). *Aprender y Enseñar en la Escuela: Una Concepción Desarrolladora*. La Habana. Cuba: Pueblo y Educación.

Castro, V. (1986). *Teoría y Práctica de los Medios de Enseñanza*. La Habana. Cuba: Pueblo y Educación.

Klingberg, L. (1979). *Introducción a la Didáctica General*. La Habana. Cuba: Pueblo y Educación.

- León, I. (2001). Metodología de la investigación educacional. Segunda parte. La Habana. Cuba: Pueblo y Educación.
- Leonard, J. (2019). El empleo del software educativo en la fijación de las operaciones de cálculo aritmético en el grupo 10mo6 del IPU Saúl Delgado Duarte. La Habana. Cuba: UCP "Enrique José Varona".
- Montero, G. (2006). Propuesta de superación continua para preparar a docentes primarios como guionista de software educativos. Tesis en opción al Título Académico de Master en Ciencias de la Educación.
- Montero, G. (2006). Sobre el diseño de Medios Didácticos Digitalizados. Santiago de Cuba. Cuba: Centro de Estudios de Software Educativo "Software-Enseñanza-Aprendizaje".
- Ocampo, O. (2017). Los sujetos del proceso de enseñanza-aprendizaje. La Habana. Cuba: Cátedra de Pedagogía y Didáctica de la UCP "Enrique José Varona".
- Pedroso, S. (2000). Metodología de la enseñanza de la Matemática, Tomo I. La Habana. Cuba: Pueblo y Educación.
- Pedroso, S. (2000). Metodología de la enseñanza de la Matemática, Tomo II. La Habana. Cuba: Pueblo y Educación.
- Pedroso, S. (2018). Didáctica de la Matemática. Tomo I. La Habana. Cuba: Pueblo y Educación.
- Pérez, M. (2014). El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. La Habana. Cuba: Pueblo y Educación.
- Pizarro, R. (2009). Las TICs en la enseñanza de las Matemáticas. Aplicación al caso de Métodos Numéricos. Universidad de la Plata. Facultad de Informática.
- Reyna, J. (2018). Matemática 11no grado. La Habana. Cuba: Pueblo y Educación.
- Rodríguez, B. (2002). Potencialidades didácticas de algunos medios de enseñanza-aprendizaje. La Habana. Cuba: UCP "Enrique José Varona".

Rodríguez, F. (2019). Orientaciones Metodológicas de onceno grado. La Habana. Cuba: Pueblo y Educación.

Rodríguez, G. (1996). Metodología de la investigación educacional. Primera parte. La Habana. Cuba: Pueblo y Educación.

Téllez, A. (2014). Folleto de matemática para los alumnos que cursan el 11no grado. La Habana. Cuba: Capitán San Luis.