



*Asesorías y Tutorías para la Investigación Científica en la Educación Puig-Salabarría S.C.  
José María Pino Suárez 400-2 esq a Lerdo de Tejada, Toluca, Estado de México. 7223898475*

RFC: ATI120618V12

**Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.**

<http://www.dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/>

**Año: VII Número: 1 Artículo no.:18 Período: 1 de septiembre al 31 de diciembre, 2019.**

**TÍTULO:** Actividades de evaluación sistemática para la enseñanza de la matemática en la secundaria básica.

**AUTORES:**

1. Máster. José Luis Silva Peña.
2. Dr. Michel Enrique Gamboa Graus.
3. Máster. Ania Domínguez Reyes.

**RESUMEN:** La Escuela Secundaria Básica está comprometida con la formación integral de los estudiantes que la cursan. En este artículo se proponen actividades de evaluación sistemática que contribuyen a la preparación de los profesores que imparten Matemática para la correcta aplicación del sistema de evaluación a la resolución de ecuaciones cuadráticas. Estas se ajustan a las resoluciones que rigen el proceso evaluativo y se aplican a las diferentes vías de evaluación utilizadas en este nivel educativo (pregunta escrita, pregunta oral, seminario integrador, tarea evaluativa integradora, revisión de libretas, tarea extractase, trabajo práctico, interacción con software, entre otras).

**PALABRAS CLAVES:** evaluación; evaluación sistemática; actividades.

**TITLE:** Systematic evaluation activities for the teaching of mathematics in basic secondary education.

**AUTHORS:**

1. Máster. José Luis Silva Peña.
2. Dr. Michel Enrique Gamboa Graus.
3. Máster. Ania Domínguez Reyes.

**ABSTRACT:** The Basic High School is committed to the comprehensive training of the students who attend it. In this article, systematic evaluation activities are proposed that contribute to the preparation of the professors who teach Mathematics for the correct application of the evaluation system to solve quadratic equations. These adjust to the resolutions that govern the evaluation process and apply to the different evaluation paths used in this educational level (written question, oral question, integrative seminar, integrative evaluation task, review of notebooks, extractase task, practical work, interaction with software, among others).

**KEY WORDS:** evaluation, systematic evaluation, activities.

**INTRODUCCIÓN.**

Una educación es de calidad en la medida en que los estudiantes logren los objetivos propuestos, o alcancen lo que se espera de ellos. La finalidad de la evaluación siempre ha sido tomar decisiones de cambio y mejora a lo largo del proceso educativo. Siendo materia de evaluación no sólo los resultados académicos para ver si hemos construido nuevos significados sino, también, las etapas del proceso de enseñanza, el método elegido, los medios o recursos utilizados y la relación del profesor con sus estudiantes.

El modelo de la escuela Secundaria Básica está en correspondencia con los actuales escenarios en que se desarrolla la educación cubana, matizada por los cambios socioeconómicos que se han ido desarrollando de manera vertiginosa en nuestro país. Refleja el nivel de concreción de la política

educacional que necesita la sociedad cubana: formar las nuevas generaciones de cubanos consecuentes con los principios de la sociedad socialista que construimos (MINED, 2016).

Hoy, la escuela constituye una institución de nuevo tipo que materializa las aspiraciones de la sociedad actual. La escuela Secundaria Básica tiene como fin la formación básica e integral del adolescente cubano, sobre la base de una cultura general integral que le permite estar plenamente identificado con su nacionalidad y patriotismo. El conocer y entender su pasado, le permitirá enfrentar su presente y su preparación futura, para adoptar de manera consciente la opción del socialismo, que garantice la defensa de las conquistas sociales y la continuidad de la obra de la revolución, en sus formas de sentir, de pensar y de actuar.

Los cambios producidos hacen necesario modificar las concepciones y formas de llevar a cabo la evaluación del proceso educativo y sus resultados; la evaluación para la Secundaria Básica debe caracterizarse por ser: integradora, tener en cuenta la unidad de lo cognitivo, lo afectivo volitivo y lo actitudinal; interdisciplinar, que tiene en cuenta el nivel de aprendizaje en la interrelación de los contenidos de las disciplinas; y desarrolladora, que diagnostica y estimula las potencialidades en el aprendizaje, el crecimiento y el mejoramiento humano.

En la concepción curricular que se propone, entre otros factores, se conjugan variadas formas de organización del proceso educativo, aumenta el papel de la enseñanza y el aprendizaje con el empleo de nuevas tecnologías, que promueven un ritmo más diferenciado e individual; la labor educativa se hace más diferenciada y aumenta su función educativa con relación al peso actual de su función instructiva; estos, entre otros aspectos, justifican la necesidad de nuevas formas para la evaluación de los procesos y resultados del aprendizaje y la educación de los estudiantes.

En la unidad de estos tres componentes que caracterizan el nuevo sistema de evaluación está el éxito, y pone fin al tradicionalismo y dañino coeficiente instructivo, academicista; además, permite evaluar integralmente a la totalidad de los evaluados atendiendo a la diversidad. La evaluación tiene

un carácter permanente (abarca y transcurre durante el proceso pedagógico), es procesal (es parte armónica del proceso de enseñanza-aprendizaje) de forma sistemática (con una lógica, secuencial y gradual).

Este trabajo fue resultado del proyecto de investigación “Recursos didácticos para un aprendizaje desarrollador de la Matemática y la Física” y tiene como propósito contribuir al desarrollo de la creatividad de los profesores al elaborar las vías de evaluación sistemática en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. Para ello se hace una propuesta de actividades teniendo en cuenta las exigencias del Ministerio de Educación en Cuba.

## **DESARROLLO.**

La reflexión en el proceso didáctico debe llevar a investigar la evaluación cada vez más contextualizada, a partir de la realidad de los involucrados, para una práctica que estimule el desarrollo. Las interacciones por provocar se basan en la evaluación, y las decisiones que tomen los profesores serán tan buenas como esta sea.

“La evaluación en su sentido más amplio es un componente del proceso de enseñanza que parte de la definición misma de los objetivos y concluye con la determinación del grado de eficiencia del proceso, dada por la medida en que la actividad del educador y los alumnos haya logrado como resultado los objetivos propuestos” (Colectivo de especialistas del ICCP, 2006, p 195).

Concebir la evaluación en su sentido amplio significa utilizarla como instrumento que permite, por una parte, establecer en diferentes momentos del proceso la calidad con que se van cumpliendo los objetivos dentro de las asignaturas, y por otra parte, y en dependencia de los resultados alcanzados, determinar las correcciones que es necesario introducir para acercar cada vez más los resultados a las exigencias de los objetivos. La idea expresada en el párrafo anterior destaca el carácter de continuidad de la evaluación, lo que permite la constante comprobación del resultado del proceso de enseñanza y la convierte en guía orientadora de este.

Los momentos evaluativos son parte del proceso de enseñanza y están presentes en su desarrollo. Todo trabajo debe conducir a un resultado parcial o final y es también la evaluación la que nos permite, en su función comprobatoria, establecer una calificación expresada en una nota o índice que signifique el nivel de calidad alcanzado en el proceso general y el resultado del aprovechamiento que manifiesta cada uno de sus estudiantes. Este constituye el momento de la comprobación y lo que se considera evaluación en su sentido más estrecho.

Al considerar la evaluación como componente del proceso docente educativo, en un sentido amplio, se incluye tanto el proceso como el resultado. Al evaluar se analizan cualitativamente los cambios que se han efectuado sistemáticamente en el rendimiento académico y en el desarrollo de la personalidad del estudiante. Además, se le imprime un accionar sistemático, que incida directamente sobre el aprendizaje de los estudiantes. Para ello, necesita cumplir determinadas funciones en dicho proceso, que le den vida e identidad como componente.

La evaluación, estrechamente vinculada al aprendizaje, queda insertada en la secuencia didáctica de tal manera que cada una de sus fases: inicial, desarrollo y conclusiones, contienen actividades de evaluación. Se trata de una evaluación y regulación continua de los aprendizajes del estudiante, ya que la evaluación es un componente esencial y permanente del proceso pedagógico. Desde esta perspectiva, las problemáticas que ocurren en el proceso de aprendizaje son las problemáticas de la evaluación.

Refiriéndose al papel que tiene la participación de los estudiantes en el proceso de evaluación, Álvarez de Zayas (1999) plantea: “La evaluación como parte del proceso docente educativo, es responsabilidad del profesor, pero en ella deben participar activamente los estudiantes” (p 69).

Además, para Pla López (2002), “La evaluación (...) se desarrolla como un proceso sistemático interno a través de todas las estructuras didácticas (tarea, clase, tema, asignatura, disciplina, grado) que se caracteriza por ser cualitativa, de proceso, investigativa, diagnóstica, integradora, formativa

y en la que se interrelacionan los criterios evaluativos del docente, del estudiante y del colectivo”. (p 34). En tal sentido se fundamenta en acciones sistémicas e integradoras. Según esta fuente abarcará el proceso concebido, planificado, organizado y ejecutado. Se evalúa el nivel de desarrollo alcanzado por el estudiante.

En una enseñanza desarrolladora, la evaluación debe contribuir a un diagnóstico dinámico (revelar su desarrollo actual y potencial) e integral (incluir todas las dimensiones) del estudiantado. Debe poseer un verdadero carácter orientador y programático, ser individualizado y generar oportunidades y situaciones donde se puedan manifestar plenamente las verdaderas potencialidades de cada aprendiz en sus contextos reales; por lo tanto, las actividades evaluativas y los instrumentos evaluativos deben diversificarse para propiciar el diagnóstico de actividad intelectual productivo– creadora (de su componente procesal y operacional) y del desarrollo alcanzado en las habilidades de reflexión y regulación metacognitiva por los estudiantes.

La evaluación debe ir dirigida igualmente a determinar en qué medida el aprendizaje realizado es significativo y cómo logra implicarse en la formación de valores, motivaciones, sentimientos y actitudes. Debe poner el énfasis en establecer de los nuevos aprendizajes, su solidez y posibilidades de ser recuperado, generalizado y transferido a nuevas situaciones. Debe indicar a los docentes en qué medida sus estudiantes están desplegando aprendizajes desarrolladores.

De igual manera, se debe aprender que la autocrítica es la mejor crítica, pero que la crítica de los demás es una necesidad. El juicio bien informado y crítico del profesor y de los demás compañeros, es el medio por el cual el estudiante puede desarrollar y contrastar su propio pensamiento. Una corrección de un trabajo, examen, tarea, ayuda a aprender.

Si usted no aprende de la evaluación que practica, ni los estudiantes tampoco, es una señal inequívoca y un indicador fiable de que puede prescindir de ella, pues no sirve a los fines

formativos a los que debe servir. Si acepta que quien “piensa por su cabeza” puede equivocarse, acepte que el estudiante que se atreve a expresar su pensamiento u opiniones puede equivocarse.

Sobre la evaluación, Quiñones (2007) la define como: “proceso para valorar el desarrollo de los estudiantes en la realización de las tareas de aprendizaje, desde la orientación hasta el control, donde se implican en la valoración de sus propios resultados y los de los otros,...”. (p. 34). Por lo tanto, las actividades evaluativas y los instrumentos evaluativos deben diversificarse para propiciar el diagnóstico de actividad intelectual productivo–creadora y del desarrollo alcanzado en las habilidades de reflexión y regulación metacognitiva por los estudiantes.

La evaluación debe aplicarse de manera sistemática y consistente para considerar que su finalidad es demostrar que lo pensado, o lo planeado para lograr un objetivo determinado en cualquier actividad ha sido manejado de manera eficiente y efectiva, y que están lográndose correctamente los objetivos señalados y el modo como se logran.

Escamilla (2013) expresa que: la evaluación es un proceso de trabajo continuo, sistemático, flexible y participativo orientado a valorar la evolución de los aprendizajes de los estudiantes, y a tomar las decisiones necesarias para mejorar el diseño y desarrollo de la acción educadora de acuerdo con las necesidades y logros detectados en los procesos de aprendizajes de los estudiantes (p.197).

Dicha concepción sostiene que la evaluación no es un acto aislado, sino un proceso que no afecta solamente a los estudiantes, sino a todos los elementos que forman el escenario educativo.

Rosales (2014) considera que la evaluación sistemática establece una organización de acciones que responden a un plan para lograr una evaluación eficaz, porque el proceso de evaluación debe basarse en unos objetivos previamente formulados que sirvan de criterios que iluminen todo el proceso y permitan evaluar los resultados. Si no existen criterios que siguen una secuencia lógica, la evaluación pierde todo punto de referencia y el proceso se sumerge en la anarquía, indefinición y ambigüedad (p. 4).

El docente debe controlar el proceso, proteger a los estudiantes de las puntuaciones injustas y establecer los criterios de referencia para la evaluación. Esta permite descubrir si se han cumplido o no los objetivos planteados, lo que servirá para retomar aquello que no fue asimilado por los estudiantes, reforzar los éxitos obtenidos y no incurrir en los mismos errores en el futuro, para lo cual será conveniente introducir el cambio de estrategias pedagógicas para enmendar lo insuficiente.

Como parte del proyecto de investigación sobre el aprendizaje del estudiante de la Secundaria Básica se concibió la instrumentación de actividades de evaluación sistemática en los tres grados de la Educación Secundaria Básica. Aquí se presenta el ejemplo de la instrumentación a la invariante Ecuaciones cuadráticas del programa de Matemática en noveno grado.

El proceso de evaluación, que se establece, es una vía para retroalimentar y evaluar la dirección del proceso docente educativo. Esto posibilita la participación de docentes y estudiantes de manera individual y colectiva en la toma de decisiones acerca de los criterios de evaluación cuantitativos y cualitativos.

La evaluación permanente utiliza acciones evaluativas sistemáticas e integradoras. Se evalúa el nivel de desarrollo alcanzado por el estudiante, a partir de un diagnóstico inicial, sistemático, dinámico, fino e integral, que revela en cada momento su desarrollo actual y potencial.

La evaluación abarca una integración entre lo instructivo, educativo y desarrollador del proceso pedagógico, durante el desarrollo del curso escolar. La evaluación se convierte en un recurso para la educación y el aprendizaje de los estudiantes. Esta les brinda un conocimiento permanente de sus logros y dificultades y, al mismo tiempo, las orientaciones necesarias para la solución de estas últimas con la ayuda del profesor, sus coetáneos, la familia y demás agencias y agentes educativos.

El contenido de este tipo de evaluación permanente es su expresión sistemática, en la que todas las



acciones evaluativas se diseñan, planifican, siguen una lógica, gradualidad, recurrencia de los contenidos, niveles de generalidad y tienen un fin educativo.

La evaluación sistemática se puede desarrollar por diferentes vías: preguntas orales y escritas, tareas para la casa, trabajos prácticos, trabajos investigativos, tareas integradoras, observación sobre el desempeño de los estudiantes en la clase o en otras actividades programadas, interacción con los softwares educativos, entre otras. Cada una de estas se planifica teniendo en cuenta los aspectos siguientes: objetivo, cuestionario o actividades, posibles respuestas y la norma de calificación o clave.

La evaluación sistemática es una evaluación continua, que tiene lugar a lo largo del proceso educativo durante el curso en las áreas, asignaturas, práctica docente y las otras actividades educativas, mediante la cual se obtiene la información necesaria acerca del desarrollo que van alcanzando los educandos, individual y colectivamente en el proceso educativo, para adoptar, en el momento oportuno, las medidas que correspondan, facilitar el seguimiento al diagnóstico de cada educando, así como estimular el aprendizaje y resolver las dificultades detectadas, desde su carácter educativo.

El docente debe emplear las formas y la cantidad de instrumentos evaluativos que considere necesarios para cada uno, con el objetivo de garantizar la adopción, en el momento oportuno, de las medidas que permitan estimular diferenciadamente el aprendizaje y resolver las dificultades detectadas. La responsabilidad de planificar, aplicar y valorar los resultados de la evaluación es del docente en correspondencia con el nivel, el grado, la asignatura y el período escolar de que se trate. Es importante destacar la necesidad de que el docente deje constancia en la escuela durante el curso escolar de las que diseña, desarrolla y evalúa de forma escrita.

Las preguntas orales que se realizan en una clase como evaluación se deben aplicar, en cada ocasión, a un grupo seleccionado de estudiantes del grupo. Estas se deben planificar previamente con una determinada intención, en tanto que se debe calificar y controlar en la medida en que se tomen las muestras.

Es importante destacar, que el trabajo práctico que se hace fuera de la clase o como tarea extraclasses, se debe orientar con antelación. Al respecto, se deben seleccionar actividades para valorar el cumplimiento de los objetivos en la totalidad de los estudiantes o en aquellos que se determinen parcialmente según sea el caso.

Con esta óptica, las actividades de evaluación sistemática que se proponen tienen como objetivo general contribuir a la preparación de los docentes de modo que favorezca la aplicación del sistema de evaluación en correspondencia con las exigencias que imponen las exigencias contemporáneas en este nivel de enseñanza.

Partiendo de las anteriores consideraciones, se propusieron actividades de evaluación sistemática. Aquí se muestra el ejemplo que se llevó a cabo con la invariante resolución de ecuaciones cuadráticas en noveno grado para propiciar la aplicación del sistema de evaluación. Participaron: profesores, docentes en formación, tutores y jefes de grado.

Actividad # 1. Taller metodológico sobre las vías de evaluación sistemática.

Objetivo: preparar a los profesores para una correcta selección de las diferentes vías de evaluación sistemática.

Sugerencias metodológicas: estudia en la resolución de evaluación las diferentes vías de evaluación sistemática. Analiza las características de cada una. Selecciona un sistema de clases del programa que impartes y propón las vías para su evaluación, así como el momento de aplicación.

La actividad se desarrolla en la preparación de la asignatura. Para su desarrollo el tutor o el jefe de grado debe comprobar el nivel de preparación de los profesores en el estudio de la resolución, el

debate debe dirigirse a las propuestas para los sistemas de clases seleccionados. Luego se demuestra cómo utilizar la interacción con el software Elementos Matemáticos.

Actividad: interacción con el software Elementos Matemáticos.

Sugerencias metodológicas: se preparará a los profesores en la estructura del software Elementos Matemáticos; se propondrá una actividad de estudio de la definición de ecuación cuadrática y el algoritmo para su solución; se indicará que dejen por escrito las respuestas dadas a los ejercicios propuestos; se orientará su realización de forma individual en el tiempo de máquina, dando una semana para su desarrollo, se coordinará con el técnico del laboratorio de Computación para registrar la evaluación de cada estudiante.

1. Estudia el algoritmo para resolver ecuaciones cuadráticas en el software Elementos Matemáticos/  
Contenido/ Unidad 3.4 Proporcionalidad, función y ecuación/ 3.4.7 Ecuación cuadrática/, también el capítulo 3 en el L/T Matemática 9no y el capítulo 2, epígrafe 2.4 en el C/C Matemática 9no.

a) Resume el algoritmo y revisa los ejemplos resueltos.

2. En el módulo Ejercicios, resuelve los ejercicios 3.11, 3.13, 3.17, 3.10, 3.09 y 3.19 por ese orden.

Deja por escrito los pasos en tres de estos ejercicios. No olvides consultar el módulo Resultados para que compruebes tus conocimientos.

Las soluciones de la ecuación:

Ejercicio 3.11)  $x^2 - 2x - 35 = 0$  son:  $-7$  y  $5$ ,  $-7$  y  $-5$ ,  $-7$  y  $-5$

Ejercicio 3.13)  $4x^2 + 9 = 0$  son:  $\frac{3}{2}$  y  $-\frac{3}{2}$ ,  $-\frac{3}{2}$  y  $\frac{2}{3}$

Ejercicio 3.17)  $4x^2 - 4x = 285$  son:  $-15$  y  $19$ ,  $-15$  y  $19$ ,  $-15$  y  $-19$ ,  $-15$  y  $-19$

Ejercicio 3.10)  $(x + 3)^2 + 3x = 10x + 8$  son:  $\frac{1}{2}$ ,  $-\frac{1}{2}$

Ejercicio 3.09)  $(x - 3)^2 + 13x = 4 + x(x - 8)$  son:  $-\frac{1}{3}$ ,  $-\frac{1}{3}$ ,  $-\frac{1}{3}$  nts

Ejercicio 3.19 Los valores que satisfacen la ecuación:

$x(x - 1) - 2(2x^2 - 7x) = -8$  son:  $-1$  y  $8$ ,  $-1$  y  $8$ ,  $-1$  y  $-8$

Actividad # 2 Tarea evaluativa integradora.

Objetivo: demostrar a los docentes la planificación de la tarea evaluativa integradora como vía de evaluación.

Sugerencias metodológicas: se consultará con especialistas de Geografía, Español e Historia para profundizar en los contenidos de estas asignaturas; se orientará en la séptima clase, su realización se hará en equipo, su evaluación individual en la clase quince; se orientará al profesor que él puede ayudar a su realización, además, debe controlar diariamente la marcha de su realización.

Del total de 50 hombres, que tenían la guerrilla del Che, se conoce que eran cubanos el quintuplo de los peruanos aumentado en uno y el producto de ambos es igual a 48. El número de bolivianos excede en 13 a los cubanos, además integraba la guerrilla un argentino-cubano y un argentino-alemán.

1. Determine la cantidad de guerrilleros de cada nacionalidad mediante una ecuación: Lineal Cuadrática.
2. Representa los datos obtenidos en el gráfico que más convenga.
  - a) Ordena los países teniendo en cuenta la cantidad de guerrilleros, en orden descendente.
3. Localiza y nombra en un mapa de Las Américas los países de los integrantes de la guerrilla.
  - a) Los restos del Che y de sus compañeros de la guerrilla descansan en la provincia de \_\_\_\_\_, que pertenece a la región \_\_\_\_\_ de Cuba.

b) En esta provincia ocurrió una batalla protagonizada por el Che. Identifícala, indica la fecha y diga qué importancia histórica tuvo.

Actividad # 3. Pregunta oral.

Objetivo: preparar a los docentes en la planificación de esta como vía de evaluación.

Sugerencias metodológicas: se utilizarán ejercicios de identificación del tipo de ecuación, así como el completamiento de los pasos al resolverla; se dará tratamiento a la numeración al identificar el dominio numérico al que pertenece la solución o soluciones; su aplicación no debe durar el turno de clase completo, se aplicará a partir de la tercera clase durante todo el epígrafe, y una pregunta para cada estudiante; se dará oportunidad a los estudiantes de primer nivel primeramente y los restantes evaluarán las respuestas compartiendo criterio o corrigiendo los errores.

I. Dada la ecuación  $x^2 - 2x = 35$ , clasifícala en:

lineal  cuadrática  ninguna de las anteriores.

Fundamente su respuesta.

II. Escribe el paso o la fundamentación según corresponda.

$$x^2 - 2x = 35 \underline{\hspace{10em}}$$

$$(x - 7)(x + 5) = 0 \text{ Factorizando}$$

                     aplicando propiedad  $a \cdot b = 0$

$$x = 7; x = -5 \underline{\hspace{1em}}$$

a) Marca el dominio más restringido al que pertenece las soluciones de la ecuación anterior:

N  Q  R  Z  I  Q+

## Actividad # 4 Pregunta escrita.

Sugerencias metodológicas: se utilizarán ejercicios del software Elementos Matemáticos (unidad 3); se pedirá que dejen por escrito los pasos para resolverlas; se relacionará con elementos geométricos (área y perímetro); se incluirá la resolución de un problema que conduzca a una ecuación cuadrática; su aplicación puede durar el turno de clase; se podrá aplicar en la sexta clase.

## 1. Ejercicio 3.316 software Elementos Matemáticos.

Las soluciones de la ecuación:  $x^2 - 2x - 15 = 0$  son:  5 y -3,  -5 y -3,  ninguna de las anteriores.

a) Deje por escrito los pasos realizados.

2. Al resolver la ecuación cuadrática:  $7(x - 3) - 5(x - 1) = x^2 - 5(x + 2)$  se obtiene como resultado:  6 y -1,  -6 y 1,  nts,  6 y 1,  -6 y -1

3. El largo de un rectángulo excede en 5 al ancho y su área mide  $36\text{m}^2$ . Determine el perímetro de dicho rectángulo.

## Actividad # 5 Tarea extraclase.

Objetivo: preparar a los docentes en la planificación de esta como vía de evaluación.

Sugerencias metodológicas: se relacionará con elementos geométricos (área y perímetro); se utilizarán ejercicios de identificación del tipo de ecuación y que la resuelvan; se incluirán transformaciones; se orientará en la cuarta clase y se evaluará en la octava, hay que darle seguimiento desde su orientación; se incluirá la resolución de un problema que conduzca a una ecuación cuadrática vinculado a la vida práctica.

I. De las siguientes ecuaciones, marca con una x la que es cuadrática:

$3x - 7x = -4$ ;   $2x^3 + 7x = 23$ ;   $x^2 - 9x = 2x - 10$

a) Resuélvela.

II. Resuelve las siguientes ecuaciones cuadráticas:

a)  $x^2 - 20 = 5$

b)  $x(x - 7) + 12 = 0$

III. El largo de una sala rectangular excede en 2,0m al ancho. Si su superficie es de 15m<sup>2</sup>, halla su perímetro.

b) ¿Cuántas losas de 20cm x 40cm se necesitarán para cubrir el piso de la sala?

Actividad # 6: Seminario.

Objetivo: preparar a los docentes en la planificación de este como vía de evaluación.

Sugerencias metodológicas: se utilizarán ejercicios del software Elementos Matemáticos (unidad 3), libro de texto (MINED, Libro de texto de Matemática 9no grado, 2015); se incluirá la resolución de un problema geométrico; se pedirá formular un problema con datos de la prensa, la comunidad; se orientará el cuestionario en la quinta clase para realizarlo de forma individual; se revisará en la novena clase discutiéndose colectivamente. Podrá comprobarse con una pregunta escrita.

I. Las ecuaciones cuadráticas que se reducen a un trinomio cuadrado perfecto tienen: \_\_\_ dos soluciones \_\_\_ una solución \_\_\_ ninguna solución

II. Ejercicio 3.326 software Elementos Matemáticos.

Las soluciones de la ecuación:  $3x(x - 2) - (x - 6) = 23(x - 3)$  son:

\_\_\_ -5, \_\_\_ nts, \_\_\_ 5, \_\_\_ 5 y -5

III. Ejercicio 17 L/T Matemática 9no, p 158.

Un lado de un rectángulo es 7,0cm más largo que el otro. La diagonal es 1,0cm mayor que el lado más largo. Halla el área del rectángulo.

IV. Utilizando datos de la prensa, elabora un problema que conduzca a una ecuación cuadrática.

Actividad # 7 Trabajo práctico.

Objetivo: preparar a los docentes en la planificación de este como vía de evaluación.

Sugerencias metodológicas: se utilizarán ejercicios del software Elementos Matemáticos (unidad3); se incluirá la resolución de un problema de razonamiento; se pedirá formular un problema con datos de la escuela, la comunidad; se orientará el cuestionario en la quinta clase para realizarlo de forma individual, se revisará en la novena clase discutiéndose colectivamente. Podrá comprobarse con una pregunta escrita.

I. Ejercicio 3.312 del software Elementos Matemáticos.

Las soluciones de la ecuación  $4x^2 - 9 = 0$  son:  $-\frac{3}{2}$  y  $-\frac{3}{2}$ ,  $-\frac{3}{2}$  y  $\frac{2}{3}$

II. Determina para qué valores de x se cumple que  $(2x - 3)^2 - (x + 5) = 1$

III. La suma de las diagonales, de las columnas y de las filas del siguiente cuadrado mágico suman 42. Determina los números de cada casilla.

$x^2 + 1$		
$56 - 11x$	$3x + 2$	$x^2$

IV. Utilizando datos de la escuela o la comunidad, elabora un problema que conduzca a una ecuación cuadrática.

Este resultado formó parte de un proyecto de investigación para evaluar la calidad del aprendizaje de la Matemática en los estudiantes de la provincia Las Tunas (Rodríguez y otros, 2014).



Tal proyecto se llevó a cabo con una muestra de 1013 de los 37650 estudiantes de todos los niveles educativos, con sus respectivos profesores de Matemática. Para lograr la representatividad de la muestra se había seleccionado según un muestreo irrestricto aleatorio, para un nivel de significación del 99% y un error máximo de muestreo de 0,04.

El trabajo para este artículo se hizo sobre los docentes de Matemática de los 466 estudiantes de la muestra del proyecto que correspondían a la Educación Secundaria Básica, seleccionados de entre los 17302 de este nivel educativo en la población total. Esto mantuvo las mediciones, para conocer el impacto de las actividades, en un nivel de significación del 99% y un error máximo de muestreo inferior al 0,06. Igualmente, la distribución fue estadísticamente aceptable a partir de que la muestra se había escogido según un muestreo estratificado proporcional (Gamboa, 2017).

En la *Tabla 1* se muestra la pertinencia del porcentaje de la población estudiantil por municipios, sin considerar los centros provinciales porque en Las Tunas no hay instituciones de Secundaria Básica para ese nivel territorial; de tal manera, para este estudio estuvo representado cada uno de los municipios en la provincia, de forma proporcional a la composición original de la población.

Tabla 1: Selección de la muestra de Secundaria Básica según muestreo estratificado proporcional en proyecto de investigación.

Estratos	Poblac.	% Poblac.	Muestra	% Muestra	% Poblac. sin Cent Provinc.	Poblac. (SB)	% Poblac. (SB)	Muestra (SB)	% Muestra (SB)
Manatí	1854	5%	50	5%	5,62%	1031	6%	28	6%
Puerto Padre	5397	14%	145	14%	16,7%	2720	16%	73	16%
Menéndez	2334	6%	63	6%	7,08%	1395	8%	38	8%
Majibacoa	3056	8%	82	8%	9,27%	1869	11%	50	11%
Las Tunas	13215	35%	356	35%	40,08%	6773	39%	182	39%
Jobabo	2688	7%	72	7%	8,15%	1373	8%	37	8%
Colombia	2059	5%	55	5%	6,25%	1098	6%	30	6%
Amancio	2366	6%	64	6%	7,18%	1043	6%	20	6%
Provinciales	4681	12%	126	12%	0	0	0%	0	0%
<b>Totales</b>	<b>37650</b>	<b>100%</b>	<b>1013</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>17302</b>	<b>100%</b>	<b>466</b>	<b>100%</b>

Así, por ejemplo 182 elementos de la muestra de Secundaria Básica correspondieron al municipio Las Tunas, quienes representaban un 39% de los 466 que conformaban esta. Esto fue de manera proporcional con los 6773 elementos de la población de ese nivel territorial, quienes también representaban un 39% de los 17302 que la conformaban.

Cuando se escogieron estudiantes de un mismo tipo de escuela, urbana (ESBU) o rural (ESBEC), y de un mismo municipio, se establecieron conglomerados por sus condiciones muy similares. En la Tabla 2 se muestra el ejemplo para la capital provincial.

Tabla 2: Ejemplo del municipio Las Tunas para selección de la muestra según un muestreo por conglomerados.

Municipio	Tipo SB	Escuela	Muestra SB	Conglomerados	Muestra por escuela
Las Tunas	ESBU	Carlos Marx	182	5	
		Wenceslao Rivero			
		Carlos Baliño			51
		Vicente García			31
		Calixto Sarduy			
		Jesús Suárez Gayol			20
		Francisco Peña			
		José Aguirre			
		Reynaldo Bermúdez			
		Máximo Gómez			42
		Germán Columbié			
		Manuel Ascunce			19
		Conrado Benítez			
		José Fernández Ruz			
		José Sacramento			
	ESBEC	Eugenio Domínguez	1	1	
		Ramiro Santiago			19

Posteriormente, se seleccionaron, en los conglomerados, la muestra correspondiente de manera proporcional a sus matrículas. En la Tabla 3 se muestra el ejemplo de la distribución estratificada proporcional de los 19 elementos de la muestra de la Escuela Secundaria Básica Urbana Manuel Ascunce. En ella se puede apreciar que 6 correspondieron al 7mo grado, quienes representaban un

33% de los 90 estudiantes de la matrícula de este grado, que a su vez representaban el mismo 33% de los 274 matriculados en la escuela. Esto fue de manera proporcional con los 6 que correspondieron al 8vo grado, quienes representaban un 31% de los 86 que conformaban la matrícula de este grado, que a su vez representaba el mismo 31% de los matriculados en el centro. Esto fue igualmente proporcional con los 7 que correspondieron al 9no grado, quienes representaban un 36% de los 98 que conformaban la matrícula de este grado, que a su vez representaba el mismo 36% de la matrícula total de la institución escolar.

Tabla 3: Ejemplo de la ESBU Manuel Ascunce para selección de la muestra de forma proporcional a su matrícula por grados.

Mat. Tot.	Mat 7	% Mat 7	Muest 7	% Muest 7	Mat 8	% Mat 8	Muest. 8	% Muest. 8	Mat 9	% Mat 9	Muest. 9	% Muest. 9
274	90	33	6	33	86	31	6	31	98	36	7	36

De manera análoga, se seleccionaron los muestreados de los restantes municipios y escuelas. De tal forma, estuvieron representados estudiantes, con sus respectivos profesores de Matemática y características curriculares, de los tres grados de la Secundaria Básica en Cuba (7mo, 8vo y 9no), además de los tipos de escuelas (urbanas y rurales) de la totalidad de los municipios de la provincia Las Tunas (Manatí, Puerto Padre, Jesús Menéndez, Majibacoa, Las Tunas, Jobabo, Colombia y Amancio). Así se garantizó que la muestra tuviera calidad y tamaño apropiados para hacer mínimos los errores de muestreo y fuera representativa para el estudio.

La variable que se midió, para evaluar el impacto en los estudiantes, fue la habilidad para la resolución de problemas del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática (Rodríguez, Gamboa y Oliva, 2018). En función de ello, se utilizó la conversión de escalas ordinales a otras de intervalos (Gamboa, 2018). Esto se llevó a cabo durante un curso escolar completo, lo que permitió valorar de positivos los cambios ocurridos en la calidad de la enseñanza de la Matemática.

La puesta en práctica de la propuesta de actividades de evaluación sistemática contribuyó a que los docentes lograran elaborar y aplicar las vías de evaluación sistemática obteniendo resultados satisfactorios en el aprendizaje de los estudiantes. El trabajo desarrollado por los docentes con el sistema de evaluación dio la posibilidad de los saberes en los estudiantes y llevarlos a resultados superiores en el aprendizaje. Además, sirvió para conocer el procedimiento, sus detalles y poder aplicarlas a otras invariantes del programa de la asignatura Matemática e incluso en otras asignaturas.

También fue factible su elaboración y aplicación a diferentes invariantes de contenidos de los tres grados de la Educación Secundaria Básica, lo cual demostró sus resultados positivos en el aprendizaje de los estudiantes. Se pudo apreciar, que con el incremento de estos resultados, la propuesta surtió efecto desde su puesta en práctica para el trabajo metodológico de los docentes y por consiguiente en el aprendizaje alcanzado por los estudiantes.

Al mismo tiempo, un número significativo de los docentes que participaron de esta experiencia manifestó que previo a la incorporación de las actividades son necesarias acciones dirigidas a comunicar la necesidad de implementar los diferentes tipos, vías y formas de evaluación, obtener una visión compartida, generar el compromiso de los directivos, facilitar la participación del personal, pensar sobre la evaluación en forma integrada y valorar el desarrollo del proceso.

## **CONCLUSIONES.**

En este artículo presentamos la necesidad de perfeccionar la evaluación en la escuela Secundaria Básica, desde la evaluación sistemática en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en este nivel de enseñanza. De tal manera, convocamos a planificar este proceso a partir de las relaciones que se establecen entre los involucrados, a partir de los diferentes tipos, vías y formas, y según sus niveles reales y potenciales de desarrollo.

Se promueve el diseño de actividades para el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática que favorezcan la colaboración, en un proceso que potencia la identificación mental y afectiva de los estudiantes. La integración de lo instructivo, educativo y desarrollador se atiende a partir de contenidos que transitan por procesos de selección y organización, en función de los resultados del diagnóstico pedagógico integral.

En la implementación de estas actividades se pudo constatar que los profesores están en condiciones de hacerlo con éxito y debe primar el optimismo para ello pues se obtuvieron resultados satisfactorios en el aprendizaje de los estudiantes.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**

1. Álvarez de Zayas, C. 1999. Didáctica. La escuela en la vida. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
2. Colectivo de autores. ICCP. 2006. Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación.
3. Colección El Navegante, Secundaria Básica. Software Elementos Matemáticos. 2006.
4. Escamilla Gómez, A. 2013. Las competencias en la programación de aula. Volumen II Educación Secundaria. Barcelona, España: Graó.
5. Gamboa Graus, M.E. 2017. Estadística aplicada a la investigación científica. En J.C. Arboleda (Ed.). Apropiación, generación y uso solidario del conocimiento (pp. 59-76). Las Tunas, Cuba: Editorial Redipe-Edacun.
6. Gamboa Graus, M.E. 2018. Estadística aplicada a la investigación educativa. Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores. Año: V Número: 2 Artículo no. 5 Período: Octubre, 2017 – Enero 2018.

[https://dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com/\\_files/200003703-3888f38ad3/18.1.5%20Estad%C3%ADstica%20aplicada%20a%20la%20investigaci%C3%B3n%20educativa.pdf](https://dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com/_files/200003703-3888f38ad3/18.1.5%20Estad%C3%ADstica%20aplicada%20a%20la%20investigaci%C3%B3n%20educativa.pdf)

7. MINED. 2015. Libro de texto de Matemática 9no grado. Editorial Pueblo y Educación.
8. MINED. 2016. Modelo de Escuela Secundaria Básica. Editorial Pueblo y Educación.
9. Pla López, R. 2002. Concepción formativa de la evaluación.
10. Quiñones Reyes, D. A. 2007. Una concepción didáctica de evaluación en el tercer momento del desarrollo de la Escuela Primaria (tesis de doctorado). Instituto Superior Pedagógico José de la Luz y Caballero, Holguín, Cuba.
11. Rodríguez, L.A., Gamboa, M.E. y Oliva, L.D. 2018. Diseño de escala de medición de la resolución de problemas del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. En E. Santiesteban (Ed.), Ciencia e Innovación Tecnológica (2), (pp. 5543-5553). Las Tunas, Cuba: Sello Editorial Edacun.
12. Rodríguez Ortiz, M. y otros. 2014. Rendición de cuentas del proyecto: Didáctica de las ciencias exactas. Informe final. Universidad de Las Tunas. Cuba.
13. Rosales Mejías, M. M. 2014. Proceso evaluativo: evaluación sumativa, evaluación formativa y assement su impacto en la educación actual. Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación. Artículo 662, Buenos Aires, Argentina.

#### **DATOS DE LOS AUTORES.**

1. **José Luis Silva Peña.** Licenciado en Educación, especialidad Matemática y Máster en Ciencias de la Educación. Profesor Auxiliar de Álgebra del Departamento de Matemática Física y Coordinador de la carrera Matemática de la Facultad de Ciencias de la Educación. Cuba. Correo electrónico: [josp@ult.edu.cu](mailto:josp@ult.edu.cu)
2. **Michel Enrique Gamboa Grauss.** Licenciado en Educación, especialidad Matemática-Computación y Doctor en Ciencias Pedagógicas. Profesor Titular y Coordinador de Investigaciones del Centro de Estudios de Didáctica de la Universidad de Las Tunas, Cuba. Correo electrónico: [michelgamboagraus@gmail.com](mailto:michelgamboagraus@gmail.com)

**3. Ania Domínguez Reyes.** Licenciada en Educación, Especialidad Matemática y Máster en Ciencias de la Educación. Profesora Auxiliar de Didáctica de la Matemática del Departamento de Matemática Física de la Facultad de Ciencias de la Educación. Cuba. Correo electrónico: ania@ult.edu.cu

**RECIBIDO:** 2 de agosto del 2019.

**APROBADO:** 16 de agosto del 2019.