

**REVISIÓN**

Recibido: 26/10/2020 | Aceptado: 14/01/2021

**Mirada al software Geogebra desde la línea directriz Estadística para contribuir a la educación ambiental.**

**Look at Geogebra Software from the Statistical Guideline to Contribute to Environmental Education.**

María Teresa Gil Chávez. [[marilys@infomed.sld.cu](mailto:marilys@infomed.sld.cu)]   
*Máster en Docencia Superior. Prof. Auxiliar.*  
*UNAH "Fructuoso Rodríguez Pérez" Facultad de Pedagogía. Mayabeque, Cuba.*

Yulexis Utria Rojas. [[yulexis@unah.edu.cu](mailto:yulexis@unah.edu.cu)]   
*Máster en Docencia Superior. Prof. Auxiliar.*  
*UNAH "Fructuoso Rodríguez Pérez" Facultad de Pedagogía. Mayabeque, Cuba.*

Arays Roca Gil, [[aroca@unah.edu.cu](mailto:aroca@unah.edu.cu)]   
*Licenciada en Educación Especialidad Matemática. Instructora.*  
*UNAH "Fructuoso Rodríguez Pérez" Facultad de Pedagogía. Mayabeque, Cuba.*

**Resumen**

Desde el primer nivel educativo se inicia el estudio de las nociones básicas de Estadística que culminan en la enseñanza preuniversitario, en el país se está llevando a cabo el tercer perfeccionamiento nacional de educación, es una prioridad del Ministerio de Educación la utilización de las tecnologías en el proceso de la enseñanza-aprendizaje, en este caso el Geogebra es el software que se está utilizando desde las orientaciones metodológicas y los libro de texto de los diferentes niveles educativos. El Objetivo del trabajo es utilizar el software Geogebra donde se inserten ejercicios de la línea directriz Estadística, con algunos textos de los principales problemas ambientales para educar a los estudiantes en la educación ambiental desde la disciplina Probabilidades y Estadística de cuarto año de la carrera de Matemática. En esta propuesta se trata de familiarizar a los estudiantes con estos contenidos y de esta manera asistir a que el docente cambie dando respuesta a las necesidades del desarrollo educacional y local de cada territorio, se le da salida a diferentes problemáticas ambientales, de esta forma logramos



que los estudiantes que actúan como profesores en las diferentes niveles educativos apliquen los conocimientos adquiridos en la clase y los expongan en función de sus estudiantes y de la sociedad. Podemos estimar esta investigación como una concepción avanzada del proceso de enseñanza aprendizaje.

### **Abstract**

From the first educational level, the study of the basic notions of Statistics that culminate in pre-university education begins, in the country the third national improvement of education is being carried out, the use of technologies in the teaching-learning process, in this case Geogebra is the software that is being used from the methodological orientations and the textbooks of the different educational levels. The objective of the work is to use the Geogebra software where exercises of the Statistical guideline are inserted, with some texts of the main environmental problems to educate students in environmental education from the Probabilities and Statistics discipline of the fourth year of the Mathematics Major. This proposal tries to familiarize students with these contents and in this way assist the teacher to change by responding to the needs of educational and local development of each territory, it gives an outlet to different environmental problems, in this way we achieve that students who act as teachers at different educational levels apply the knowledge acquired in class and present it in terms of their students and society. We can estimate all this research as an advanced conception of the teaching-learning process.

**Palabras claves:** geogebra; educación ambiental; línea directriz estadística.

**Keywords:** geogebra; software environmental education; statistical guideline.

### **Introducción**

Se vive en una época de profundos cambios culturales, en gran medida determinados por el desarrollo de la tecnología. Si se medita en los acontecimientos más relevantes de las últimas



décadas económicos, sociales, científicos, medio ambientales invariablemente se encontrará que ellos están relacionados, directa o indirectamente, con la tecnología. Y en la actualidad, la insignia de ésta son las denominadas tecnologías de la información y las comunicaciones.

La creciente destrucción del medio ambiente que se manifiesta desde hace décadas se ha agudizado, adquiriendo un carácter global, en la segunda mitad del siglo XX e inicios del presente siglo. Fundamentalmente por la intensificación de la actuación de la sociedad humana que ha hecho una utilización irracional de la ciencia y la tecnología, de los recursos naturales y que no ha logrado una verdadera integración económica social y ambiental, la cual reclama el desarrollo sostenible. (Castro.F.2007)

Es por ello que resulta evidente la amenaza de la supervivencia de la humanidad y, por tanto, la importancia de hacer un esfuerzo por crear un nuevo paradigma de comunicación con la naturaleza, de aquí la necesidad de la Educación Ambiental.

Desde finales de la década de los sesenta se comienza a hablar de la Educación Ambiental quedando definida en el Congreso de Moscú (1987) como: “Un proceso permanente en que los individuos y la colectividad cobran conciencia de su medio, adquiere los conocimientos, los valores, las competencias, la experiencia y la voluntad capaces de hacerlos actuar individual y colectivamente para resolver los problemas actuales y futuros del medio ambiente” (Roque, 2005, p.90)

La sistematización de la actividad científica investigativa de los autores de esta ponencia y especialmente mediante el actual proyecto de investigación ha producido determinados aportes al tratamiento de la educación ambiental para el desarrollo sostenible, que se concretan desde la teoría y elaboración de propuestas de acciones educativas relacionadas con la adaptación al cambio climático (CC) centradas en el estudio de las potencialidades que brindan los



ecosistemas, sus servicios ecológicos frente a otras formas de adaptación, posibles de ser realizadas en el contexto cubano.

El investigador (Santos, 2016) de la Universidad Central de las Villas al respecto de la labor educativa en su dimensión ambiental orientada al desarrollo sostenible concibe a la educación ambiental para el desarrollo sostenible (EApDS) “como proceso educativo, que incorpora de manera integrada y gradual las dimensiones económica, político-social y ecológica del desarrollo sostenible a la educación de los docente y estudiantes del Sistema Nacional de Educación y se expresa en modos de pensar, sentir y actuar responsables ante el medio ambiente”. (p.20)

La educación superior tiene una responsabilidad crucial en la preparación de los profesionales de la educación en el tema de ambiental, tanto de los que egresan con perfil pedagógico, como aquellos de otros perfiles, en la realidad de una universidad cubana integrada, así también los docentes que laboran en los restantes subsistemas educativos.

Las diferentes disciplinas que conforman el Plan de Estudio de la carrera Licenciatura en Educación Especialidad Matemática tiene potencialidades para favorecer el desarrollo de la Educación Ambiental desde diferentes perspectivas, que permiten reflexionar y profundizar en aspectos de carácter social, económico, político y material, considerando la interdisciplinariedad, pues resulta fundamental la contribución que se realiza a la cultura general integral y a la formación de la concepción científica del mundo de los estudiantes.

Los educadores están en el deber de contribuir al desarrollo de los estudiantes, de un pensamiento científico, humanista y creador que les permita adaptarse a los cambios de contexto y abordar problemas de interés social desde la óptica de varias disciplinas.



Al integrar la educación ambiental al currículum se favorece el conocimiento recíproco interdisciplinario. Cuando se trabajan los conceptos más importantes vinculados al medio ambiente se puede acercar a los estudiantes a los problemas que les afectan más directamente o en los que está implicada la comunidad educativa.

Teniendo en cuenta que durante el primer año de la carrera de la Licenciatura en Educación Especialidad. Matemática se debe garantizar que los estudiantes alcancen un nivel de conocimientos, habilidades, valores y que los conceptos matemáticos y de la educación ambiental pueden vincularse es que se propone utilizar el software Geogebra con el contenido de la línea directriz Estadística para educar en la educación ambiental.

El objetivo del trabajo es utilizar el software Geogebra donde se inserten ejercicios con la línea directriz Estadística, con algunos textos de los principales problemas ambientales para educar en la educación ambiental desde la disciplina Probabilidades y Estadística en los estudiantes de cuarto año de la carrera de Matemática.

La Matemática se encuentra entre las asignaturas priorizadas del sistema educacional, y dentro de ella el contenido de Estadística que en los diferentes niveles educativos se debe trabajar con los libros de texto y complementarios de forma sistemática para garantizar que los estudiantes asimilen los contenidos siguiendo un algoritmo de trabajo y no de manera reproductiva.

Centrando la atención sobre la Estadística ella habrá de ser vista como un conjunto de métodos, técnicas y procedimientos para el manejo de datos, su ordenación, presentación, descripción, análisis e interpretación, que contribuyen al estudio científico de los problemas planteados en el ámbito de la educación y a la adquisición de conocimiento sobre las realidades



educativas, a la toma de decisiones y a la mejora de la práctica desarrollada por los profesionales de la educación.

Debido a lo antes expuesto se hace necesario indagar en nuevas vías aprovechando al máximo los avances de la tecnología para poner en práctica los conocimientos que se les transmiten a los estudiantes, así como lograr un aumento de la atención y el interés del estudiantado.

En la enseñanza, las potencialidades que presenta el contenido de la unidad de Estadística para describir y presentar datos utilizando el Geogebra es múltiple, el empleo de este software brinda alternativas de forma rápida y precisa para desarrollar habilidades en este contenido, pero se trabaja muy poco.

Por todo lo anterior, se puede decir, que esta asignatura es un eslabón fundamental en el transcurso de la vida del estudiante, ya que a través de ella se ponen en práctica actividades que permiten reflexionar acerca de los hechos y fenómenos que se observan en la vida diaria de corte medio ambiental, social, jurídico, medicinales, aplicando los conocimientos como vía para formular y resolver problemas que requieren de hábitos y habilidades de interpretación, promoviendo el desarrollo de su imaginación, de sentimientos y actitudes que les permitan ser útiles a la sociedad, asumiendo responsabilidades y conductas ante la vida y en el futuro, ser personas de bien.

## **Desarrollo**

### **1.1 Línea directriz Estadística**

En la actualidad, la Estadística se ha convertido en un método efectivo para explicar, controlar y predecir la variación de datos de origen económico, político, social o de diferentes ramas del saber para actuar en consecuencia. Por ejemplo al hacer un pronóstico y tomar



decisiones sobre las temperaturas, las lluvias, los períodos de sequías, la erosión o cualquier fenómeno atmosférico o climatológico, lo que implica sin lugar a dudas el estudio profundo y continuado de los resultados históricos, físicos, químicos, biológicos que han influido y que resultan de interés para los especialistas

La Matemática juega un papel esencial en el desarrollo del pensamiento lógico y en la interpretación del mundo, desarrolla sus contenidos básicos mediante un aprendizaje desarrollador. Álvarez, Almeida y Villegas (2014) afirman: “En especial, la Estadística es una vía de acceso al desarrollo de este pensamiento formal y de distintas formas de pensamiento” (P27).

Desde los primeros niveles educativos se inicia el estudio de nociones básicas de Estadística, mediante el procesamiento de informaciones que implicaban la recogida, organización, representación e interpretación de datos por medio de tablas, gráficos de barra, poligonales y de pastelse estudian valores representativos como la media y la moda.

Posteriormente en el nivel educativo Secundaria Básica se formalizan conceptos básicos sobre Estadística Descriptiva y se amplían los conocimientos para el procesamiento de informaciones mediante distribuciones de frecuencias, representadas mediante tablas y gráficos, y el análisis de las medidas de tendencia central.

Para la ejecución de esta investigación sobre la Estadística Descriptiva y el desarrollo de habilidades en los estudiantes, se hace necesario especificar los elementos teóricos que constituyen antecedentes y que han sido reflejados a través de las distintas tendencias históricas; algunos aspectos relacionados con el empleo de un sistema de ejercicios como medio de enseñanza-aprendizaje y su contribución a un aprendizaje desarrollador de forma que los



estudiantes se impliquen personalmente en la tarea y se apropien de estrategias que le permitan aprender a aprender. (Ballester, et al. (2015)

Para la comprensión y estudio de la misma se deben de conocer algunos conceptos fundamentales. La Estadística es una ciencia formal y una herramienta que estudia el uso y los análisis provenientes de una muestra representativa de datos, busca explicar las correlaciones y dependencias de un fenómeno físico o natural, de ocurrencia en forma aleatoria o condicional.

La Estadística es más que eso, es decir, es la herramienta fundamental que permite llevar a cabo el proceso relacionado con la investigación científica. Es transversal a una amplia variedad de disciplinas, desde la Física hasta las ciencias sociales, desde las ciencias de la salud hasta el control de calidad.

Se usa para la toma de decisiones en áreas de negocios o instituciones gubernamentales. La Estadística se divide en dos grandes áreas: Estadística descriptiva e inferencial. Ambas ramas (descriptiva e inferencial) comprenden la Estadística aplicada: área de la Estadística que se ocupa de inferir resultados sobre una población a partir de una o varias muestras.

Con el fin de simplificar los cálculos estadísticos, principalmente cuando se manejan grandes volúmenes de información, y para liberar al analista de cálculos tediosos y a veces complicados y poder dedicarle un poco más de tiempo a las labores de análisis, se han desarrollado una serie de programas (software) de tipo estadístico.

En el país se está llevando a cabo el tercer perfeccionamiento nacional de educación, es una prioridad del ministerio la utilización de las tecnologías en el proceso de la enseñanza-aprendizaje, en este caso el Geogebra es el software que se está trabajando desde las orientaciones metodológicas y el libro de texto en los diferentes niveles educativos.



## 1.2 Software Geogebra

Geogebra es un software libre escrito en Java y, por ello, disponible en múltiples plataformas (o sistemas operativos). Además de ser un software de matemáticas dinámicas para todos los niveles educativos que reúne geometría, álgebra, hoja de cálculo, gráficos, Estadística y cálculo en un solo programa fácil de usar. Geogebra es también una comunidad en rápida expansión, con millones de usuarios en casi todos los países. Geogebra se ha convertido en el proveedor líder de software de matemática dinámica, apoyando la educación en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas, especialmente diseñado para utilizarlo en la enseñanza en el nivel secundaria.

Geogebra es un software diseñado por matemáticos para ser utilizado por estudiantes y profesores. Es un programa enfocado al estudio del *álgebra, de la geometría y del cálculo*. La mayor ventaja de este software y por lo que es elegido en un alto porcentaje es la posibilidad de obtener gráficas en tiempo real a través de cualquier tipo de función integral, derivada, trigonométrica, vectorial. Su potencial dinámico le hace excelente para los estudiantes con o sin interés. Los profesores pueden formar parte de una gran base de datos donde aportar o recoger ejercicios, ejemplos, estudios de otros profesionales a nivel internacional.

Fue un proyecto que se inició en el 2001 en un curso de Matemática en la Universidad de Salzburgo (Austria). Actualmente, Geogebra continúa su desarrollo en la Universidad de Boca Ratón, Florida Atlantic University (USA). Pero no hay que olvidar que Geogebra está diseñado con mentalidad colaborativa. Desde la página oficial dispone de acceso a ayudas, recursos, foros y wikis que usuarios de todo el mundo mantienen en constante renovación.

La pantalla de Geogebra se divide en varias zonas:

En la parte superior se encuentran los menús y las herramientas (barra de botones).



En la parte central, la vista algebraica a la izquierda, la gran vista gráfica central y la hoja de cálculo a la derecha.

Al inicio, la Hoja de Cálculo está oculta. Para mostrarla, elegir Menú Vista Hoja de Cálculo.

Se puede elegir cualquier idioma para la interfaz en el Menú Opciones Idioma. Entre ellos, el catalán, el euskera y el gallego.

Los botones Deshace y Rehace, en la parte derecha de la barra de Herramientas, son muy útiles para devolver la construcción a un estado anterior.

En la parte inferior se sitúa la Barra de Entrada. En ella se pueden introducir diversos tipos de expresiones (comandos, operaciones de ingreso directo, textos...). Está compuesta, de izquierda a derecha, por el Campo de Entrada, el cuadro Símbolos y la Ayuda de Entrada.

La Ayuda de Entrada contiene las funciones predefinidas y los comandos. Se despliega al hacer clic en el icono situado en la parte derecha de la Barra de Entrada.

La parte central, con sus tres vistas principales (Algebraica, Gráfica y Hoja de Cálculo), permite la visualización de tres diferentes representaciones de un objeto (representación gráfica, algebraica y tabular).

Estas tres representaciones responden al unísono y dinámicamente a cualquier cambio de valor en el objeto, sin importar cómo haya sido creado.

Excepto los Menús, las demás zonas pueden visualizarse o no a voluntad, activando los ítems correspondientes del Menú Vista.

A través de la Barra de Herramientas se puede observar que guiando el ratón se seleccionan elementos como coordenadas, ecuaciones, vectores y obtener su Vista Gráfica y Algebraica.



Para ocultar un objeto, tan solo hay que seleccionarlo y con el clic derecho y en el menú contextual desplegado, deshabilitar la opción Muestra Objeto.

Para cambiar la apariencia de los objetos (color, tipo de brazo, etc.) se emplea la barra de estilo, clic sobre el icono de Propiedades de Geogebra seleccionar Objetos del menú.

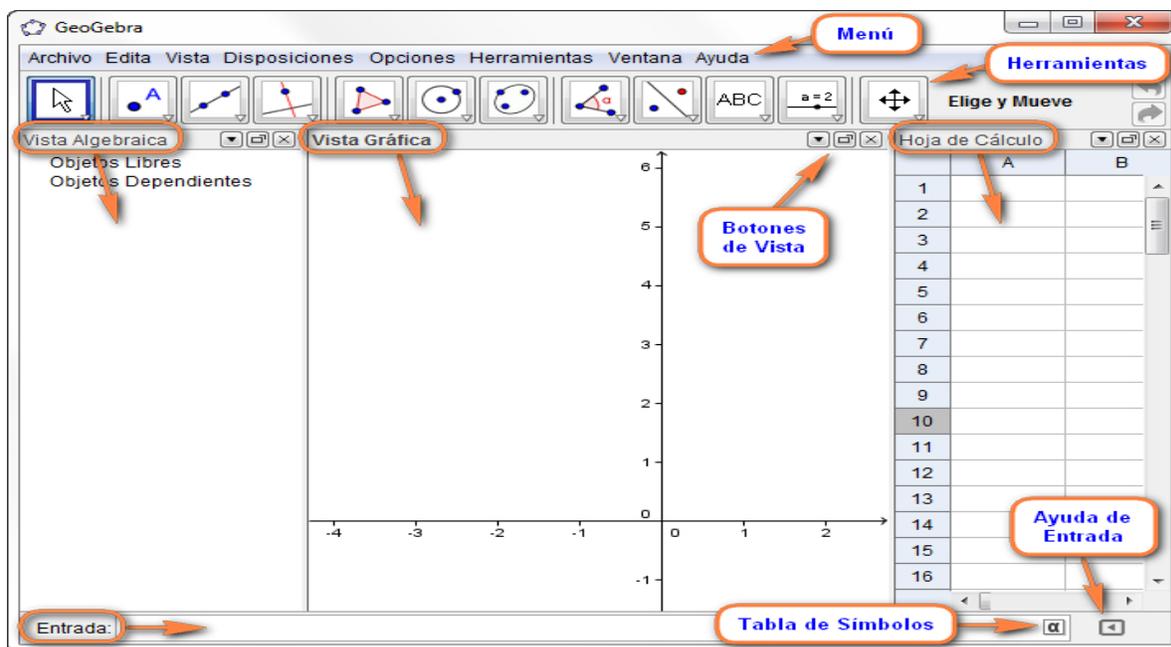
Los ejes y la cuadrícula pueden mostrarse u ocultarse empleando la barra de estilo.

Se pueden seleccionar diferentes vistas (algebraica, gráfica, hoja de cálculo, CAS de álgebra simbólica) según se señalen las opciones en la barra lateral de Apariencias (a la derecha de la vista gráfica) dentro del menú “Vista”.

Para desplazar la construcción en la vista gráfica, seleccionar la herramienta: Desplaza la Vista Gráfica y arrastrarla con el ratón.

El Protocolo de Construcción es una opción del menú “Vista” en cuya ventana emergente se lista la secuencia. Usando los botones correspondientes se puede volver a realizar la construcción línea a línea, además se puede modificar el orden de los pasos

Todo lo anteriormente expuesto se puede visualizar en la siguiente imagen:

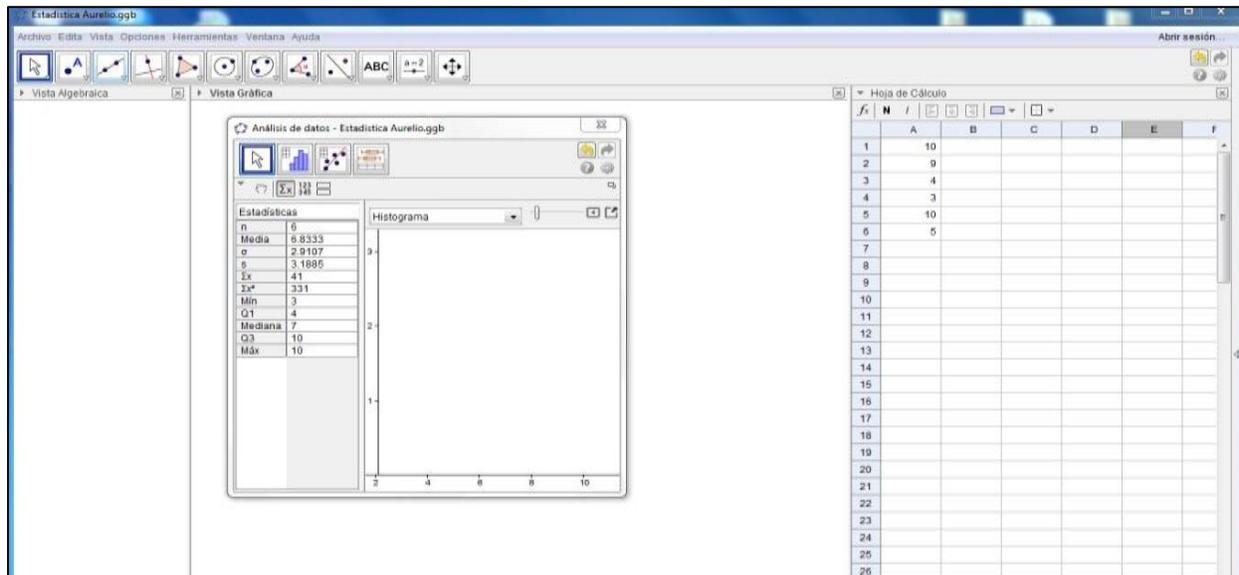


Utilizando el Geogebra se puede calcular valores representativos de variables, ello puede proceder de la siguiente manera:

- Abrir la opción Hoja de Cálculo.
- Introducir los datos (insertar los valores o los códigos numéricos según sea el tipo de variable que se estudia).
- Seleccionar la matriz de los datos.
- Seleccionar en la barra de herramientas la opción Análisis de una variable.
- Pulsar en Analiza.
- Seleccionar el icono Mostrar Estadísticas ( $\Sigma x$ ).

Dar clic en esta celda ( $\Sigma x$ ),y saldrán los valores representativos.

Lo anterior se puede constatar en la siguiente vista gráfica de la ventana Estadística del GeoGebra:



### 1.3 La educación ambiental retos actuales

La escuela como institución social encargada de la educación de la personalidad de los estudiantes es responsable del desarrollo de la educación ambiental formal desde el preescolar



hasta la universidad. Para hacer frente a este importante desafío en Cuba, se diseñan actividades para introducir en la educación la formación ambiental.

Precisa la inclusión de la educación ambiental en los planes de estudio de todos los niveles de enseñanza, concebida no como una materia más a añadir sino, por el contrario como una dimensión, integrando al proceso docente educativo los elementos necesarios, reajustando los programas de estudio de las diferentes materias, actividades extra docente y extraescolares .

En este sentido la Enseñanza Superior juega un papel muy importante en esta compleja tarea, como institución productora de conocimientos y generadora de cambios. (Hurritunier, 2016)

Las Universidades Pedagógicas tienen, como misión la formación y superación de profesionales de la educación que juegan el papel fundamental en la educación integral de los educandos y por tanto deben garantizar una formación y/o capacitación que les permita desarrollar la Educación Ambiental dirigida a la transformación de los paradigmas tradicionales del conocimiento y al desarrollo de una conducta ambiental responsable en los estudiantes.

En correspondencia con lo anterior resulta evidente la necesidad de la introducción de la dimensión ambiental en el currículo de la formación inicial de los futuros profesionales de la educación. Esto presupone una concepción integral en todo el proceso docente educativo lo que implica la introducción de la problemática ambiental de forma coherente.

Es incuestionable que para lograr este desempeño en el desarrollo de la educación ambiental se requiere de un docente que sea guía, orientador y que conozca con claridad su papel como vínculo entre los diversos sectores de la comunidad y la escuela; que sea capaz de cumplir con su papel de educador, incidiendo activamente en el proceso de formación de sus alumnos y



en la selección de alternativas de solución de los problemas que se presentan en la escuela, el hogar y la comunidad.

Por esto el docente debe tener una formación integral. En esa función integradora del mismo, es donde se considera que la dimensión ambiental desempeña un rol esencial, por su carácter interdisciplinar y unificador de acciones.

Por todo lo anteriormente expuesto es que se elabora una propuesta para usar el software Geogebra utilizando la línea directriz Estadística con algunos de los principales problemas ambientales para educar en la educación ambiental desde la disciplina Probabilidades y Estadística en los estudiantes de cuarto año de la carrera de Matemática de la Facultad de Ciencias Pedagógicas de la provincia Mayabeque, para familiarizarlos con esta educación y de este modo contribuir a que el docente dé respuesta a las necesidades del desarrollo educacional y local de cada territorio, donde se desempeñe como docente.

Propuesta:

1. La siguiente tabla muestra la temperatura mensual promedio, en grados Celsius, registrada en la provincia Mayabeque.2019

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
24	20	18	19	17	20	23	18	20	18	21	23

- a) ¿Cuál es la temperatura promedio anual?
- b) ¿Cuál es el valor central de temperatura en dicha región?
- c) ¿Cuál es la temperatura más común?
- d) Realice las interpretaciones de las variables tratadas anteriormente.



2. Media mensual de precipitaciones durante el 2019. UM: Milímetros.

Prov.	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
La Habana	22,3	39	87,2	23,6	77	480	371	284	254	233	17,8	9,4
Ciudad Habana	21,1	33,6	87,8	26,2	54,4	437	289	204	367	256	19	23,6

**Fuente: Anuario Estadístico de Cuba 2019. ONE P-25.**

a) ¿En cuál provincia es más variable el promedio anual de precipitaciones, en términos absolutos y relativos? Justifique su respuesta.

3. Buscar información sobre las temperaturas, precipitaciones u otra variable ambiental en los distintas provincias, municipios del país e introducirlos datos en el software y llegar a conclusiones e interpretar sobre las informaciones obtenidas.

### Conclusiones

1. Aún no se ha encontrado una solución que se corresponda con todas las exigencias que en la actualidad demanda la escuela y la sociedad en general; y los impactos todavía no son suficiente para un manejo adecuado de la protección del medio ambiente.
2. Se ha obtenido una propuesta que integran los contenidos matemáticos, con algunos de los principales problemas ambientales existentes en la actualidad como vía para concretar la formación integral de los futuros docentes utilizando las tecnologías.
3. Esta investigación se estará enriqueciendo constantemente; para que ayude a contribuir a través del proceso de enseñanza aprendizaje a la formación al docente de la carrera de Matemática, ya que su función es transmitir conocimiento en la institución educativa y en el ámbito social que lo rodea.



### Referencias bibliográficas

- Castro, F. (2007). *El diálogo de civilizaciones*. La Habana. Oficina de publicaciones del consejo de estado P.P.14-18
- Roque, M. (2015). *Elementos teóricos – metodológicos para la introducción de la dimensión ambiental en los sistemas educativos*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Santos, I. (2016). *Diplomado educación ambiental para el desarrollo sostenible*. Material Soporte Digital.
- Álvarez, Almeida y Villegas (2014) .*El proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática. Documentos metodológicos*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- Ballester. Set al. (2015).*Didáctica de la Matemática I*. La Habana, Cuba: La Habana: Pueblo y Educación, p.30
- Horruitiner, P. (2016). *La Universidad Cubana: el Modelo de Formación*. La Habana: Félix Varela, p.26

