

“Simulación de ambientes constructivistas para el aprendizaje de los fundamentos de la estadística inferencial”

**Calidad y Materiales educativos y Herramientas Tecnológicas
en Educación a Distancia.**

Autores:

Dr. Rubén Pazmiño Maji (rpazmino@unach.edu.ec)

José Abdón Marcatoma Puculpala (abdonmarcatoma@hotmail.com)

Lourdes Patricia Moreno Pilco (patricia_moreno8@yahoo.es)

Escuela de Informática Aplicada a la Educación

Universidad Nacional de Chimborazo

Riobamba- Ecuador

1. RESUMEN

Este artículo presenta el avance de un proyecto de investigación destinado a los estudiantes universitarios en el área de estadística. Se han diseñado cinco ambientes constructivistas que facilitan el descubrimiento de las partes fundamentales de la estadística inferencial como: el teorema central del límite, los intervalos de Confianza para la media y las proporciones, análisis de los componentes en el tamaño de la muestra para la media y la proporción, cálculo del tamaño de la muestra para la media y la proporción. Para diseñar los ambiente se ha utilizado el programa geogebra versión 3.2.0 y se pueden transformar los ambientes en objetos de aprendizaje para que puedan ser utilizados en cualquier plataforma educativa (LMS) compatible con SCORM, en modalidades b-learning, e-learning y educación a distancia. La adecuada utilización de las estrategias del docente permitirá utilizar los ambientes desde el enfoque constructivista y socio crítico.

Los ambientes se puede acceder desde la siguiente dirección:
<http://www.unach.edu.ec/servicios/ambientesestadistica.html>

2. PALABRAS CLAVES

Ambientes Constructivistas de aprendizaje / Fundamentos de estadística inferencial / Geogebra / Objetos de Aprendizaje.

3. INTRODUCCIÓN

La simulación de un *ambiente constructivista de aprendizaje* es el proceso de diseñar un modelo digital de un sistema teórico que facilite el activismo, la experimentación, la investigación y el descubrimiento para la elaboración de conclusiones que fortalezcan y amplíen el conocimiento de éste sistema teórico y sus aplicaciones prácticas reguladas por la autoevaluación.

El ambiente de aprendizaje más óptimo es aquel donde existe una interacción dinámica entre los alumnos, ambientes simulados y las actividades propuestas por el docente que proveen oportunidades para regular su propio aprendizaje.

En la actualidad existen páginas web que utilizan ambientes simulados en diferentes áreas, estos ambientes hacen que el alumno pueda experimentar a través de la interacción, pero estas se encuentran centradas especialmente en las ciencias experimentales. En el campo estadístico se encuentran ambientes aislados y que tratan sobre todo la parte mecánica de la estadística.

Para la simulación de ambientes constructivistas de aprendizaje se ha utilizado el software matemático geogebra con el cual se han creado ambientes en los siguientes temas: Interpretación de las medidas de centralización y dispersión, el teorema central del límite, intervalos de Confianza para la media y las proporciones, análisis de los componentes en el tamaño de la muestra para la media y la proporción, cálculo del tamaño de la muestra para la media y la proporción. Cada una de las simulaciones se acompaña con el tema, los objetivos, la descripción del ambiente, las actividades de aprendizaje, la autoevaluación y los resultados esperados.

Los ambientes realizados pueden transformarse en objetos de aprendizaje con exelearning, para que puedan ser utilizados en cualquier plataforma educativa (LMS) compatible con SCORM, en modalidades b-learning, e-learning y educación a distancia. Con esto se obtendrán las ventajas de flexibilidad, portabilidad,



Las simulaciones diseñadas son para la enseñanza de la estadística Inferencial, cuyo objetivo es lograr que el alumno experimente e interprete el ambiente diseñado, produciendo su propio conocimiento.

4. AMBIENTES CONSTRUCTIVISTAS

La educación actual debe ser formadora de investigadores. Una pedagogía que tome en cuenta los principios del constructivismo no puede pensar en contenidos que “instalará” en las mentes de sus alumnos, sino en el proceso, los estímulos y los medios que podrá a su alcance para que logren adquirirlos de manera constructiva y sean así significativos y duraderos.

El constructivismo plantea que "cada alumno estructura su conocimiento del mundo a través de un patrón único, conectando cada nuevo hecho, experiencia o entendimiento en una estructura que crece de manera subjetiva y que lleva al aprendiz a establecer relaciones y significativas con el mundo" (Ryan, 1999)

Para (Jonassen, 1994) existen ocho características que hacen diferentes a los ambientes constructivistas de aprendizaje.

1. Los ambientes constructivistas de aprendizaje proveen múltiples representaciones de la realidad.
2. Los ambientes constructivistas de aprendizaje enfatizan la construcción del aprendizaje en lugar que la reproducción del mismo.
3. Enfatizan las tareas auténticas en un contexto significativo, en lugar de la instrucción abstracta y fuera de contexto.
4. Proveen ambientes de aprendizaje basados en estudios de casos en lugar de secuencias predeterminadas de instrucción.
5. Promueven la reflexión de las experiencias.
6. Permiten la construcción de conocimientos dependiendo del contexto y del contenido.
7. Apoyan la construcción colaborativa del conocimiento a través de la negociación social, no de la competencia.

Jean Piaget fue uno de los principales propulsores del **constructivismo**. Piaget era un epistemólogo genético interesado principalmente en el desarrollo cognitivo y en la formación del conocimiento. Piaget vio el constructivismo como la forma de explicar cómo se adquiere el aprendizaje.

5. ESTADÍSTICA INFERENCIAL

La **inferencia estadística** o **estadística inferencial** es una parte de la Estadística que comprende los métodos y procedimientos para deducir propiedades (hacer inferencias) de una población, a partir de una parte de la misma (muestra significativa).

La bondad de estas deducciones se mide en términos probabilísticos, es decir, toda inferencia se acompaña de su probabilidad de acierto.

Los temas que se consideran en ésta primera parte sobre estadística inferencial son:

- El teorema central del límite,
- Intervalos de Confianza para la media y las proporciones
- Análisis de los componentes en el tamaño de la muestra para la media y la proporción
- Cálculo del tamaño de la muestra para la media y la proporción.

Uno de los aspectos principales de la inferencia es la estimación de parámetros estadísticos. Por ejemplo, para averiguar la media μ , de las edades de todos los estudiantes que ingresan al pre-universitario, se extrae una muestra significativa y se obtiene su media \bar{x} . La media de la muestra \bar{x} , es un estimador de la media poblacional, μ . Si el proceso de muestreo está bien realizado (es decir, la muestra tiene el tamaño adecuado y ha sido seleccionada aleatoriamente), entonces el valor de μ , desconocido, puede ser inferido (generalizado, aproximado) a partir de \bar{x} .



6. GEOGEBRA

GeoGebra es un programa matemático, que posee herramientas de tipo objetos. Permittiéndonos realizar construcciones de puntos, vectores, segmentos, rectas, histogramas, funciones, hoja de cálculo, generación de números aleatorios y otras funciones útiles. También indicamos que GeoGebra tiene la potencia de manejarse con variables vinculadas a números. Esto nos ayudó para resolver los ejercicios propuestos en Estadística Inferencial y transformarlos en un material interactivo utilizando deslizadores y la combinación de teclas <ctrl><r> para generar nuevos valores aleatorios y de ésta manera crear nuevos escenarios de análisis.

Además geogebra es un software libre, fácil de instalar y funciona en diferentes plataformas; dentro de las versiones podemos indicar que para el desarrollo de nuestros ambientes de aprendizaje se utilizó la última versión 3.2.0.0. Estas características hacen ideal al software para poder distribuir libremente los ambientes realizados con él. El software se puede bajar de la dirección <http://www.geogebra.org/>.

7. VENTAJAS DE LA SIMULACION DE AMBIENTES CONSTRUCTIVISTAS DE APRENDIZAJE

Por su diseño:

- De fácil distribución tanto en CD como en internet
- De libre distribución
- Útil en cualquier plataforma de hardware y software
- Reutilizable
- Fácil de transformarse en objeto de aprendizaje
- Se puede utilizar en todas las plataformas educativas que acepten formato Scorm o IMS y notas iPod
- Están realizadas en lenguaje java

Para el educando:

- Aprender a través del descubrimiento

- Aprender a través de la experimentación e interacción
- Aprendizaje profundo
- Aprender y lo obliga a demostrar lo aprendido.
- Autoevaluarse.
- Utilizar fuentes alternas de aprendizaje
- Independencia en tiempo y espacio
- Independencia en ritmo de aprendizaje
- Posibilidad de aprendizaje colaborativo
- Aprendizaje profundo de las propiedades más que de lo instrumental

Para el docente:

- Concentrarse en determinados objetivos del Plan.
- Utilizar un material flexible que en la actualidad no se cuenta.
- Rapidez en el aprendizaje
- Reproducir la experiencia.
- Poder generar en el estudiante sus propias conclusiones extrapolables a otras situaciones
- Idear actividades innovadoras y diferentes.
- Idear ejercicios didácticos y de evaluación que correspondan más estrechamente con las situaciones que un estudiante enfrenta en la realidad.
- Predeterminar con exactitud la tarea concreta que ha de aprender el estudiante y qué debe demostrar que sabe hacer, así como establecer los criterios evaluativos.
- En un tiempo dado desarrollar una gama mucho más amplia y representativa de problemas, así como comprobar el rendimiento del estudiante.

8. PROBLEMA

Los problemas que se desean resolver con el desarrollo de éste proyecto de investigación lo podemos resumir de la siguiente manera:

- Conocimiento limitado de las propiedades básicas de la Estadística inferencial.

- Imposibilidad de los estudiantes por generar nuevos conocimiento a partir de los básicos
- Problemas en la comprensión de las demostraciones matemáticas formales e inexistencia de otros medios alternativos.
- Aplicaciones estadísticas no fundamentadas teóricamente sino solo algorítmicamente.
- Escasas herramientas pedagógicas en el área de estadística inferencial que promuevan un aprendizaje significativo.
- Inexistencia de medios de aprendizaje de la estadística de libre utilización, generación y reutilización.
- Inexistencia de medios de aprendizaje utilizables en plataformas educativas en la modalidad b-learning y e-learning.

9. METODOLOGIA

1.1 Etapa 1: determinación de las áreas en las que se desarrollarán los ambientes

La Estadística en la ESPOCH se venía impartiendo como materia organizada de estudio, exclusivamente a nivel universitario, y sólo en algunas escuelas. En la Facultad de Recursos Naturales tenían un curso de cálculo de probabilidades y otro de Estadística Matemática, en la Facultad de Zootecnia, había un curso de Estadística Teórica y otro de Métodos Estadísticos; también había algunos otros cursos de Métodos Estadísticos en diversas facultades; y entre las diversas Escuelas Especiales, donde también se impartía algo de Estadística, cabe destacar la, Escuela de Agronomía y Zootecnia, en la que se introdujo en 1978 la enseñanza de las aplicaciones industriales de la, Estadística. Al final de los años 70, se consigue poner en marcha, unos cursos de Estadística, en la malla curricular de las carreras que ofertan.

Los estudios estadísticos en ESPOCH se venían impartiendo como asignaturas sueltas en distintas Facultades, Escuelas de Comercio y Escuelas de Ingenieros. Cada centro enseñaba la Estadística como aplicación a su campo de estudio. Siendo el

primer intento en la ESPOCH para organizar la enseñanza de la Estadística de una manera coherente con el método estadístico y la generalidad y amplitud de sus aplicaciones.

La primera Escuela de Estadística de la ESPOCH nace bajo los auspicios de la Facultad de Ciencias bajo la escuela de Física y Matemáticas, en el año 1999. Se crea como una carrera profesional encajada dentro del artículo PONER ARTICULO DE CREACION siendo Rector de la, ESPOCH, Dr. Silvio Álvarez, como Decano de la facultad Dr. Julio Hidrovo y Director de escuela el Dr. Rubén Pazmiño. La propuesta de la escuela de Matemáticas fue que los estudios no tuvieran preferencia por una Estadística aplicada o teórica, sino que fuera coherente con el método estadístico y la generalidad y amplitud de sus aplicaciones. Estas escuelas siguen vigentes, formando estadísticamente a personas de diferentes procedencias

Se ha realizado un estudio de las partes estadísticas que son más importantes dentro de la inferencia estadística¹ en las diferentes facultades de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazoy que sobre todo tienen una mayor dificultad en su aprendizaje.

| ESCUELA | SEMESTRE | MATERIA | HORAS T. | HORAS P. | TOTAL HORAS |
|----------------------------------|----------|-------------------------|----------|----------|-------------|
| FACULTAD DE SALUD PUBLICA | | | | | |
| Nutrición | 1 | Bioestadística | | | 4 |
| Educ. para la Salud | 1 | Principios Estadísticos | | | 4 |
| | 2 | Estadística Demográfica | | | 4 |
| Medicina | | | | | |
| Gastronomía | | | | | |

¹ Como referencia se han realizado estudios de la Escuela superior politécnica de Chimborazo pero la situación de las otras universidades es similar

| FACULTAD DE CIENCIAS | | | | | |
|--------------------------------|---|---|---|---|---|
| Ciencias Químicas | 2 | Estadística | | | 6 |
| | 5 | Control de calidad | | | 3 |
| Biotecnología Ambiental | 3 | Bioestadística | | | 4 |
| | 5 | Control de calidad | | | 4 |
| Bioquímica y farmacia | 3 | Bioestadística | | | 5 |
| | 9 | Control de calidad | | | 4 |
| Ing. Química | 2 | Estadística | | | 4 |
| | 9 | Control de calidad | | | 4 |
| Ing. Estadística e Informática | 1 | Probab. y Estadística | 4 | 2 | 6 |
| | 3 | Estadística Matemática 1 | 4 | 2 | 6 |
| | 4 | Técnicas de Muestreo | 4 | 2 | 6 |
| | 4 | Estadística Matemáticas 2 | 4 | 2 | 6 |
| | 5 | Diseño experimental | | 4 | 4 |
| Biofísica | 1 | Probabilidad. y Estadística | 4 | 2 | 6 |
| | 3 | Estadística Matemática 1 | 4 | 2 | 6 |
| FACULTAD DE ZOTECNIA | | | | | |
| Industrias Pecuarias | 2 | Métodos estadísticos | 3 | 3 | 6 |
| | 2 | Sistemas y análisis estadísticos computarizados | 4 | 2 | 6 |
| | 3 | Diseños experimentales | 3 | 2 | 5 |
| | 6 | Técnicas de muestreo | 3 | 2 | 4 |
| Zootecnia | 6 | Estadística | 3 | 2 | 5 |
| | 7 | Diseños | 3 | 2 | 5 |

| | | | | | |
|---------------------------------------|---|---------------------|---|---|---|
| | | experimentales | | | |
| FACULTAD DE RECURSOS NATURALES | | | | | |
| Ing. Forestal | 2 | Estadística | 3 | 2 | 5 |
| | 6 | Diseño experimental | 3 | 2 | 5 |
| Ing. Agronomía | 5 | Estadística | | | 5 |
| | 6 | Diseño experimental | 3 | 2 | 5 |
| Ecoturismo | 2 | Estadística | | | 4 |

Entre los temas que se han considerado son los siguientes:

- Relación entre la media y la desviación estándar
- El teorema central del límite
- Los intervalos de confianza
- Muestreo y su relación con el error y la varianza
- Cálculo del tamaño de muestra
- Principales distribuciones de probabilidad discreta
- Principales distribuciones de probabilidad continua
- Relación entre los errores de tipo 1 y tipo 2.
- Prueba de hipótesis de una muestra
- Prueba de hipótesis entre dos muestras
- Análisis de varianza simple

1.2 Etapa 2: Diseño de los ambientes constructivistas de aprendizaje

En ésta etapa se han definido las siguientes políticas a seguir en el desarrollo de ambiente:

- Utilizar software libre

- Debido a que no existe un software de propósito específico se debe considerar uno de propósito general.
- Las aplicaciones deben ser multiplataforma
- Las aplicaciones deben basarse en java
- Las aplicaciones deben permitirse convertirse en página web y en objeto de aprendizaje bajo el formato scorm u otro compatible
- Deben poder utilizarse en plataformas educativas

1.3 Etapa 3: Evaluación de los ambientes constructivistas de aprendizaje

La etapa de evaluación consideramos que se la debe empezar a realizar cuando los primeros cinco ambientes estén desarrollados, de tal forma que se pruebe y se corrija la parte tecnológica y pedagógica antes de continuar con el desarrollo de las siguientes partes.

1.4 Etapa 4: Implementación

Se han implementados los primeros cinco ambientes, en una pagina web institucional para que se puede socializar los resultados parciales. En el mes de octubre se empezará a implementarlos en los portales educativos (en particular en moodle) para empezar a utilizarlos en las diferentes facultades tanto de la universidad Nacional de Chimborazo como de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

La página web donde se han implementado los ambientes es:

<http://www.unach.edu.ec/servicios/ambientesestadistica.html>

Sugerimos que se acceda a la dirección y se los manipule para que se vean las potencialidades de los mismos.

La Epoch y la unach y la mayoría de universidades tienen a moodle como plataforma de e-learning y b-learning. Luego los ambientes se transformarán en objetos para que todos los estudiantes interesados puedan acceder en forma libre a ellos

y de esa forma poder mejorarlos. Además los docentes de estadística recibirán asesoría de cómo utilizarlo en sus clases.

10. DESCRIPCIÓN DE LOS AMBIENTES CONSTRUCTIVISTAS SIMULADOS

Proponemos como ejemplo el desarrollo de dos de las simulaciones e indicamos las capturas de los otros. Solicitamos se acceda a la página web indicada (<http://www.unach.edu.ec/servicios/ambientesestadistica.html>) para que se pueda acceder a las simulaciones en forma interactiva.

1.5 Teorema del límite central de las medias

1.5.1 Objetivo:

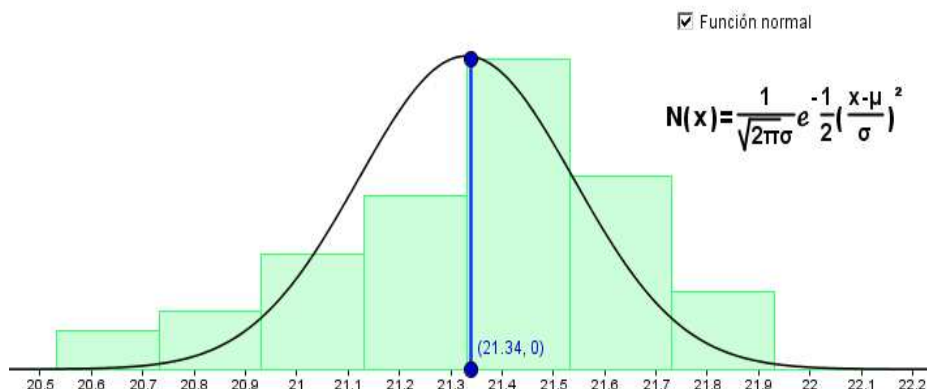
Descubrir las principales características del teorema central del límite (para medias) a través de la experimentación.

1.5.2 Simulación:

Teorema central del límite (para medias)

$$\mu = 21.33 \xrightarrow{E(\bar{x}) = \mu} E(\bar{x}) = 21.34$$

$$\sigma = 2.28 \xrightarrow{\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}} \sigma_{\bar{x}} = 0.28 \xrightarrow{\sigma_{\bar{x}} = 0.3} \sigma_{\bar{x}} = 0.3$$



1.5.3 Descripción del Simulador

- Se consideró la población de 100 números aleatorios en el rango entero de 17 a 25 que corresponde a la población de edades de 100 estudiantes de la carrera de informática aplicada a la educación.
- Se calculó la media poblacional $\mu = 21.33$ y la desviación estándar $\sigma = 2.28$ de los 100 valores.
- Se tomaron 60 muestras aleatorias de tamaño 60. Cabe indicar que con la combinación de teclas <ctrl><r> se generan nuevos valores de las muestras.
- Se calculó las 60 medias correspondientes a las 60 muestras aleatorias y se representó en un histograma (color verde).
- La recta en azul representa la media aritmética de las 60 medias muestrales
- Se graficó la curva normal estándar correspondientes a los parámetros,

$$N(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}$$

utilizando la fórmula de la curva normal:

- Se calculó la esperanza $E(\bar{x})$ y la desviación estándar de las medias

1.5.4 Actividades:

Se consideró la población de 100 estudiantes que se encuentran cursando los 4 años de su carrera en la Escuela de Informática Aplicada a la Educación, es decir sus edades oscilan entre 17 y 25 años.

23, 18, 20, 23, 19, 20, 23, 25, 23, 21, 19, 22, 23, 23, 22, 22, 20, 24, 19, 25
25, 21, 24, 23, 20, 21, 17, 24, 20, 23, 24, 22, 22, 17, 20, 20, 22, 18, 21, 23
19, 19, 22, 23, 24, 23, 22, 24, 23, 23, 19, 24, 24, 24, 20, 19, 17, 25, 19, 25
21, 23, 19, 23, 23, 18, 22, 23, 25, 18, 22, 20, 23, 21, 19, 18, 20, 17, 21, 25
19, 24, 22, 24, 21, 25, 17, 21, 23, 20, 20, 21, 19, 18, 19, 21, 22, 19, 21, 17

Se calcularon sus media $\mu = 21.33$ y desviación estándar $\sigma = 2.28$, luego se seleccionaron aleatoriamente 60 muestras de tamaño 60 que van variando al utilizar <ctrl><r>.

- Observe el valor de la media poblacional $\mu = 21.33$, y la desviación estándar $\sigma = 2.28$ presione <ctrl><r>, observe que dichos valores no

cambian debido a que la población se mantiene fija. La media de edades es de 21.33 y su desviación estándar es de 2.28.

- Observe además el valor de la desviación estándar dividido para el tamaño de la muestra que es $\frac{\sigma}{\sqrt{60}} = 0.295$, que también se mantiene fijo debido a que el tamaño de muestra es también fijo.
- Observe que al presionar la combinación de teclas <CTRL> <R> las muestras son seleccionadas aleatoriamente, pero se observa que:
 - El histograma de frecuencias se aproxima a la normal (distribución de las medias muestrales)
 - El valor de la media muestral se aproxima al de la media poblacional
 - La desviación estándar de las medias se aproxima a la desviación estándar poblacional dividida para la raíz del tamaño de la muestra
- Utilice esta combinación de teclas varias veces y observe que se cumplen las propiedades anteriores
- Puede ahora enunciar las tres propiedades observadas
- Puede formalizar matemáticamente las propiedades logradas.

1.5.5 Evaluación:

- ¿Considera que los resultados logrados se mantendrán sin importar el tipo de distribución de los datos de la población?
- ¿Considera que éste resultado depende del número de muestras y del tamaño de las mismas?
- ¿Cómo aproximaría usted la media poblacional y la desviación poblacional? ¿Cuáles deben ser los requisitos para ésta aproximación?

1.6 Teorema del límite central de las proporciones

1.1.1. Objetivo:

2. Descubrir las principales características del teorema central del límite (para proporciones) a través de la experimentación.

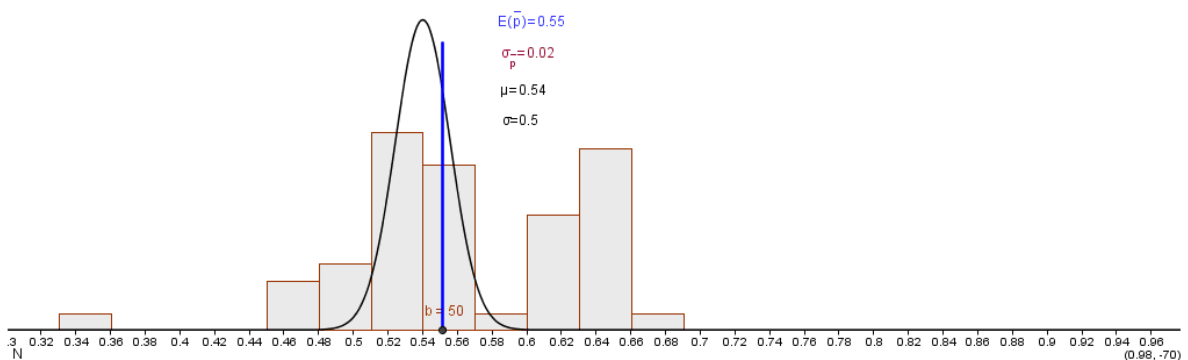
2.1.1. Simulación:

0.3, 1334)

TEOREMA DEL LIMITE CENTRAL DE LAS PROPORCIONES

$$E(\bar{p})=p$$

$$\sigma_{\bar{p}}=\sqrt{\frac{N-n}{N-1}\frac{p(1-p)}{n}}$$



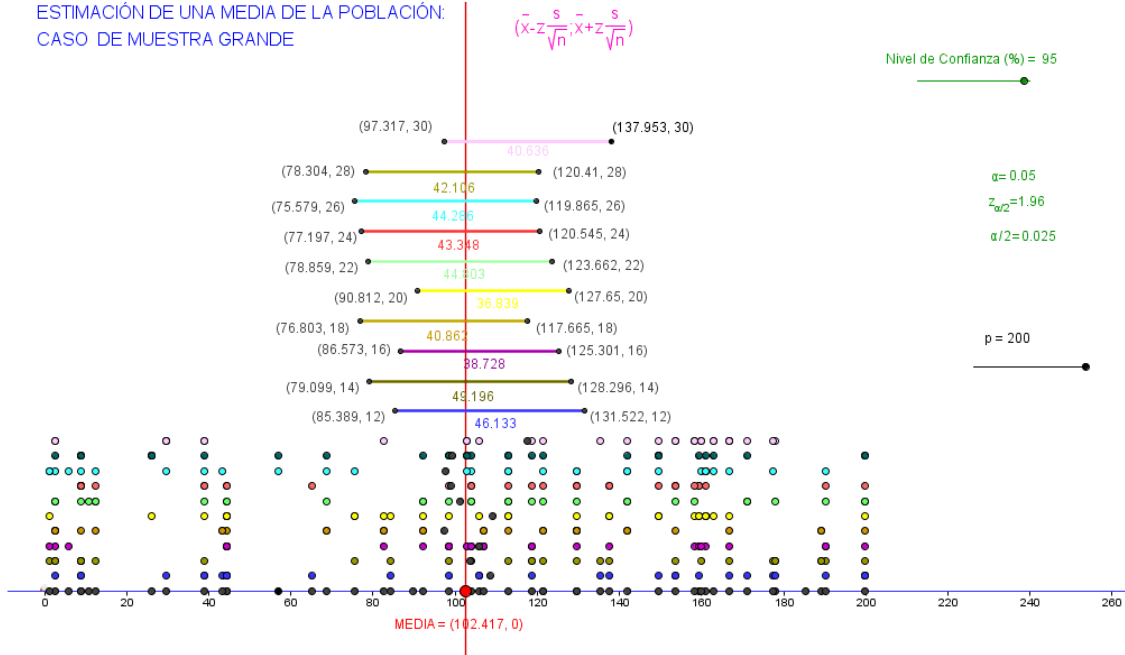
1.7 Estimación de los intervalos de confianza para la media.

1.7.1 Objetivo:

Interpretar los niveles de confianza con los intervalos de confianza para la media poblacional.

1.7.2 Simulación:

ESTIMACIÓN DE UNA MEDIA DE LA POBLACIÓN:
CASO DE MUESTRA GRANDE



1.7.3 Descripción del Simulador:

Se considero una población de la cual se sacó 10 muestras y se determinó el intervalo de confianza para la media poblacional para cada uno de ellos. Al variar el nivel de confianza se puede observar que el porcentaje especificado coincide exactamente con el número de intervalos que contienen a la media poblacional.

Este ambiente de aprendizaje, nos sirve para mostrar una estimación de un parámetro poblacional. Para lo cual se interpretará los resultados en el ambiente simulado, para ello presionamos <CRL><R>, manipulamos las barras (nivel de confianza, población) para señalar el valor que se quiera determinar la media poblacional.

1.7.4 Actividades:

- Presione la combinación de teclas <ctrl> <r> y observe que las muestras y los intervalos cambian.
- Observe además que algunos de los intervalos contienen al valor de la media poblacional.

- Si fijo el nivel de confianza al 80% ¿Cuántos intervalos contienen a la media?. Presione la combinación de teclas <ctrl> <r> y observe.
- Si fijo el nivel de confianza al 50% ¿Cuántos intervalos contienen a la media?. Presione la combinación de teclas <ctrl> <r> y observe.
- Si fijo el nivel de confianza al 30% ¿Cuántos intervalos contienen a la media?. Presione la combinación de teclas <ctrl> <r> y observe.

1.7.5 Evaluación:

Podría contestar las siguientes preguntas:

- Si fijo el nivel de confianza al n% ¿Cuántos intervalos contienen a la media?. Presione la combinación de teclas <ctrl> <r> y observe.
- ¿El tamaño de los intervalos depende del nivel de confianza?. Son directa o inversamente proporcionales.

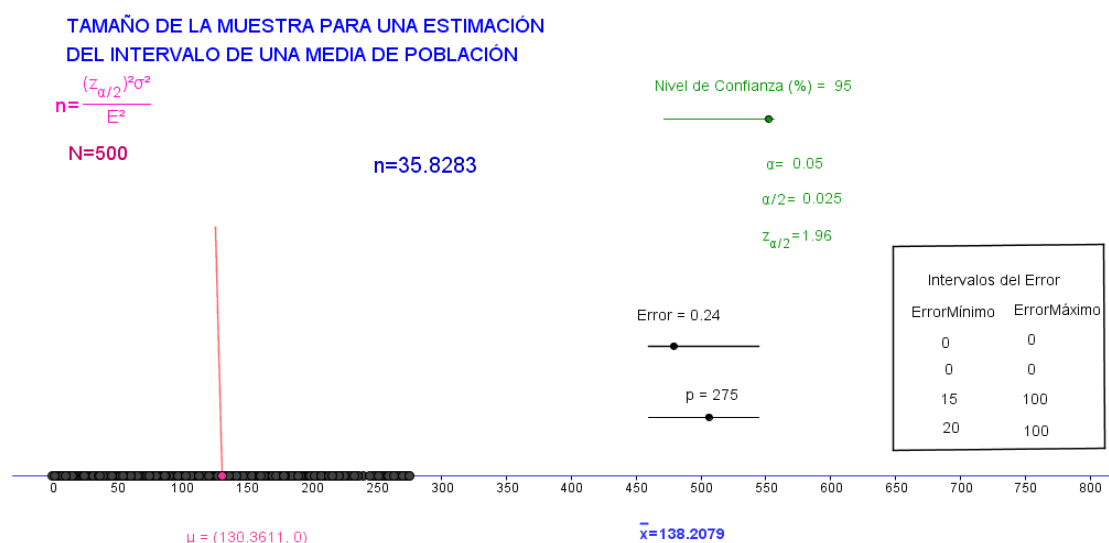
Podría formalizar matemáticamente los resultados obtenidos anteriormente

1.8 Determinación del Tamaño de muestra para estimar la media.

1.8.1 Objetivo:

Calcular el tamaño de muestra para la estimación de la media poblacional y determinar la relación entre el error y el nivel de confianza.

1.8.2 Simulación:

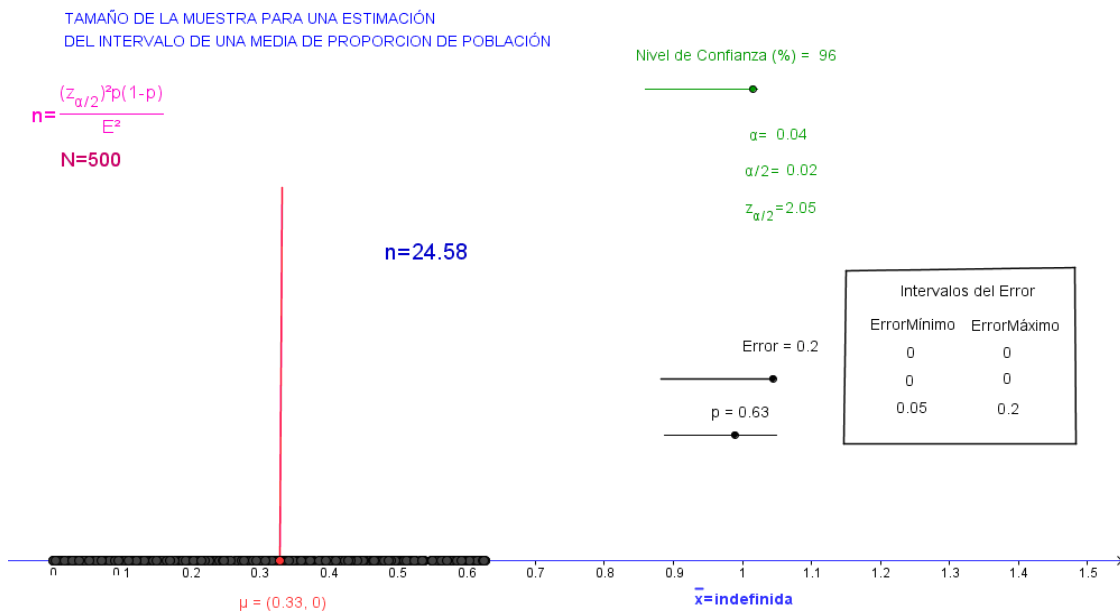


1.9 Determinación del Tamaño de muestra para estimar la proporción poblacional.

1.9.1 Objetivo:

Calcular el tamaño de muestra para la estimación de la proporción poblacional y determinar la relación entre el error y el nivel de confianza.

1.9.2 Simulación:



11. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

- El software geogebra permite diseñar ambientes de aprendizaje apropiados a la teoría constructivista.

- Los ambientes diseñados permiten que el estudiante interactúe con el ambiente y llegue a formular hipótesis sobre el aspecto teórico en análisis.
- Los ambientes constructivistas de aprendizaje de la estadística son una alternativa válida a las demostraciones matemáticas formales.
- Los ambientes constructivistas de aprendizaje permiten fundamentar los aspectos teóricos indispensables en el área estadística.
- Los ambientes constructivistas funcionan de mejor manera si se lo utiliza colaborativamente.
- Los ambientes diseñados permiten utilizarse en modalidades b-learning y e-learning.
- Los ambientes constructivistas de aprendizaje son los componentes esenciales de un laboratorio de estadística.
- Los ambientes diseñados aun necesitan incrementarse, probarse y analizar el alcance de su utilización.

12.BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFÍA

- **ANDERSON, SWEENEY, WILLIAMS** Estadística para administración y economía (octava edición Agosto 2005)
- **Berenson, LEVINE, KREHBIEL** Estadística para la administración (Segunda Edición 2001)
- **KOFMAN, Hugo A,** Modelos y Simulaciones Computacionales en la Enseñanza de la Estadística, Editorial 2002.
- **HANKE, REITSCH,** Estadística par negocios segunda Edición (1997)
- **HAROLDO ELORZA,** Estadística para la ciencia sociales y del comportamiento (segunda edición 1987)
- **LIND, MASON, MARCHAL,** Estadística para administración y economía tercera edición (2001)

- **MENDENHALL,SCHEAFFER,WACKERLY**, Estadística Matemática con Aplicaciones(Grupo editorial Iberoamérica,S.A 1986)
- <http://www.coe.uh.edu/~ichen/ebook/ET-IT/constr.htm> (Último acceso :enero-febrero 2009)
- <http://www.ugr.es/~batanero/publicaciones%20index.htm> (Último acceso :enero-febrero 2009)
- <http://www.geogebra.org/en/wiki/index.php/Catalan#Estad.C3.ADstica> (Último acceso :enero-febrero 2009)
- <http://recursos.pnte.cfnavarra.es/~msadaall/geogebra/> (Último acceso :enero-febrero 2009)

13. TRABAJOS CITADOS

Jonassen. (1994). Recuperado el Enero de 2009, de <http://www.coe.uh.edu/~ichen/ebook/ET-IT/constr.htm>

Ryan, J. A. (1999). *Constructing Knowledge and Shaping Brains*. Recuperado el Enero de 2009, de <http://www.21learn.org>.

14. PERFIL ACADÉMICO DE LOS AUTORES

1.10 Primer Autor

A) DATOS PERSONALES

NOMBRES COMPLETOS : Rubén Antonio Pazmiño Maji

DIRECCIÓN: Cuba 30-51 y Buenos Aires. Riobamba-Ecuador

E-MAIL : rpazmino@esepoch.edu.ec, rubenzpazmino@latinmail.com

B) ESTUDIOS DE TERCER NIVEL

- *Doctor en Matemática*
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. Ecuador.

C) CURSOS DE ESPECIALIZACIÓN

- *Curso: Estudio de los problemas de enseñanza aprendizaje de la Geometría en la Escuela Media.*
Universidad de Génova (Italia). Marzo 1993.
- ▶ *Especialidad en Matemática Informática y métodos numéricos. Universidad de Pavia-Italia.*
Un año escolar . Becario de COPI.
- ▶ *Curso: Enseñanza para la Comprensión.*

Proyecto Cero. Universidad de Harvard (Estados Unidos de Norte America). Marzo-julio 2002. Becario OEA (Organización de Estados Americanos).

- ▶ *Congreso Iberoamericano Virtual Educa 2002.*
Valencia. España. Julio 2002. Becario UNED/OEA (Organización de Estados Americanos).

D) ESTUDIOS DE CUARTO NIVEL

DIPLOMADOS

- ▶ *Diplomado en "Planificación y diseño Curricular".*
UNL-CEPOST-ESPOCH.
- ▶ *Diplomado en "Herramientas Estadísticas para el Control de Calidad"*
XALAPA-VERACRUZ-MEXICO. Becario OEA (Organización de Estados Americanos).
- ▶ *Diploma superior las nuevas tecnologías de la información y la comunicación y su aplicación en la practica docente ecuatoriana. UNL. 2006*

ESPECIALIZACIONES:

- ▶ *Análisis Numérico y Matemática Informática.*
Universidad de Pavía (Italia). Duración un Año Escolar (Septiembre 1992-Junio 1993).
Becario COPI. (Cooperazione Internazionale-Italy).

MAESTRIAS

- ▶ *Maestría en "Educación Universitaria e Investigación Educativa".*
Universidad Nacional de Loja. Ecuador.
- ▶ *Maestría en "Informática Educativa y Multimedia, mención Dirección Informática".*
Universidad de Los lagos. Chile.
- ▶ *Maestría en "Gestión Ambiental".*
Universidad Nacional de Chimborazo. Ecuador.

E) ESTUDIOS DE QUINTO NIVEL

- ▶ *CANDIDATO A PhD. EN TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION Y LA COMUNICACIÓN Y EDUCACIÓN A DISTANCIA, POR LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION A DISTANCIA (UNED). MADRID. ESPAÑA. 2005. (Becario OEA, Instituto de estudios avanzados para las América INEAM) Defendido y aprobado el diploma de Estudios Superiores. Actualmente realizando la Tesis de Doctorado.*



1.11 Segundo Autor

DATOS PERSONALES:

NOMBRES: José Abdón
APELLIDOS: Marcatoma Puculpala
No. DE CEDULA DE IDENTIDAD: 060362459-4
No. DE CEDULA MILITAR: 198306003923
ESTADO CIVIL: Casado
FECHA DE NACIMIENTO: 30 de enero de 1983
PARROQUIA: Palmira
CANTÓN: Guamote
PROVINCIA: Chimborazo
PAÍS: Ecuador

ESTUDIOS REALIZADOS:

Secundaria: Colegio Nacional "Velasco Ibarra"



Superior: UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

Títulos Obtenidos:

TÍTULO DE CONTADOR BACHILLER EN CIENCIAS DE COMERCIO Y ADMINISTRACIÓN

TÍTULO DE PRÁCTICO EN CARRERAS CORTAS EN AUXILIATURA DE INFORMÁTICA

CERTIFICADOS OBTENIDOS:

- CERTIFICADO DE HABER EGRESADO EN LA CARRERA DE LICENCIATURA EN INFORMÁTICA APLICADA A LA EDUCACIÓN (UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN ESCUELA DE INFORMÁTICA)
- CERTIFICADO DE NIVELACIÓN INFORMÁTICA EDUCATIVA (UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO (UNACH))
- CERTIFICADO DEL PRIMER ENCUENTRO EN LÍNEA DE EDUCACIÓN SOFTWARE LIBRE (ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO (ESPOCH))
- CERTIFICADO DE OPERADOR DIGITADOR (INTERAMERICANA DE COMPUTADORES (IDC CIA.LTDA))
- DIPLOMA POR HABER PRESENTADO UN PROYECTO MULTIMEDIA (UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO ESCUELA DE INFORMÁTICA (FACULTAD CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN))
- DIPLOMA POR HABER OBTENIDO EL SEGUNDO LUGAR POR EL PROYECTO MULTIMEDIA EN LA (UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO (FACULTAD CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN))
- CERTIFICADO DE SEGURIDADES VISUAL STUDIO .NET PRIMERA PARTE (ARGOSYSTEMS CÍA LTDA.)
- CERTIFICADO DE SEGURIDADES VISUAL
- STUDIO .NET SEGUNDA PARTE
- (ARGOSYSTEMS CÍA LTDA.)



1.12 Tercer Autor

1. Nombres: LOURDES PATRICIA
2. Apellidos: MORENO PILCO
3. Estado Civil: CASADA
4. Nacionalidad: ECUATORIANA
5. Lugar y Fecha de Nacimiento: , 17 de enero de 1.982
6. **Dirección Domiciliaria:**Riobamba
Teléfono: 032614 136
Celular: 089578861



Riobamba – Ecuador.

E-mail: patty_moreno8@yahoo.es

ESTUDIOS REALIZADOS

7. **Instrucción Primaria:** **Escuela:**“CIUDAD DE RIOBAMBA”
8. **Instrucción Secundaria:** **Colegio:** I.T.S. “RIOBAMBA”
9. **Especialización:** CIENCIAS ESPECIALIZACIÓN FÍSICO- MATEMÁTICO
INFORMATICA
10. **Título Profesional:** EGRESADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESPECIALIDAD INFORMÁTICA



CERTIFICADOS OBTENIDOS

- **LIDERAZGO** PARLAMENTO INTERCULTURAL DE LOS PUEBLOS DEL CANTÓN RIOBAMBA Riobamba, 2 de septiembre de 2005.
- **JORNADAS ACADÉMICAS JORNADAS ACADÉMICAS** Riobamba, 12 de Abril de 2006.