EL PENSAMIENTO CRÍTICO EN LA ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA

unab
Universidad Autónoma de Bucaramanga
de puertas abiertas

EL PENSAMIENTO CRÍTICO EN LA ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA

MARÍA ISABEL MANTILLA VALCÁRCEL

Director: GABRIEL YÁÑEZ CANAL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES, ARTES Y HUMANIDADES

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

BUCARAMANGA

2019

VIGILADA MINEDUCACIÓN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

OBSERVAR

INDUCIR

DEDUCIR

TOMAR POSTURA

JUZGAR

CUESTIONAR

PENSAMIENTO ESTADÍSTICO

¿Cómo promover el desarrollo del Pensamiento Crítico a través de la enseñanza de la Estadística?

VIGILADA MINEDUCACIÓN

unab
Universidad Autónoma de Bucaramanga
de puertas abiertas

OBJETIVOS

Desarrollar el pensamiento crítico en el estudiante a través de la enseñanza-aprendizaje de la Estadística.

Elaborar una secuencia didáctica de la enseñanza de la Estadística que permita el desarrollo del pensamiento crítico en el aula.

Comparar el nivel de pensamiento crítico de los estudiantes antes y después de la actividad de instrucción.

ANTECEDENTES

INTERNACIONALES

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LA RIOJA

"Educación estadística: desarrollo del pensamiento y razonamiento Estadístico". Herrera y Rodríguez (2011)

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE

"*El aprendizaje basado en proyectos. Diseño y construcción de un puente".* Rivas, Godino, Arteaga y Estepa (2014)

UNIVERSIDAD DE ALICANTE

"Cambiando la metodología docente al aprendizaje basado en proyectos: la evaluación global". Aznar et al. (2010) del grupo de investigación tecnológico-educativa en sistemas interactivos y aprendizaje online

ANTECEDENTES

LOCALES

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

"Ambientes de aprendizaje para el fomento del Pensamiento Crítico. Un análisis de encuestas de opinión electoral". Arias, Clavijo y Torres (2013)

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

"Desarrollo del razonamiento estadístico a través del trabajo por proyectos" . Tapicero y Polanco (2016)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

"Desarrollo de razonamiento estadístico mediante un proyecto: Análisis exploratorio de la deforestación*". Conde (2014)*

REFERENTES TEÓRICOS

PENSAMIENTO CRÍTICO

ROBERT ENNIS (2005)

PENSAMIENTO ESTADÍSTICO

WILD Y PFANNKUCH (1999)

ESTADÍSTICA CON PROYECTOS

CARMEN BATANERO (2011)

unab
Universidad Autónoma de Bucaramanga
de puertas abiertas

PENSAMIENTO CRÍTICO

Ennis (2005): "*Pensamiento crítico, como creo que se emplea comúnmente, significa más o menos pensamiento reflexivo y razonado a la hora de decidir qué hacer o creer.*"

HABILIDADES

DISPOSICIONES

HABILIDADES PC

- Identificar el aspecto central: del tema, de la pregunta o de la conclusión
- Juzgar la credibilidad de las fuentes
- Analizar los argumentos
- Observar y juzgar los informes de los datos (las siguientes tres implican inferencia)
- Deducir y valorar deducciones
- Inducir y valorar inducciones
- Hacer y juzgar juicios de valor
- Hacer y contestar preguntas que aclaran o desafían
- Utilizar y reaccionar frente a las etiquetas de "error" de forma adecuada
- Considerar y razonar premisas, suposiciones y otras proposiciones, con las que no se está de acuerdo

DISPOSICIONES DEL PC

A determinar y mantener el enfoque sobre la conclusión o aspecto en cuestión

A tener en cuenta toda la situación

A buscar y ofrecer razones

A ser claro en el significado de aquello que pretende decir, escribir o comunicar de cualquier forma

A buscar alternativas

A tener la mente abierta: a considerar seriamente los puntos de vista distintos al propio.

Inducir y valorar inducciones.

A intentar estar bien informado

A contener el propio juicio cuando las evidencias y las pruebas son todavía insuficientes

A tomar una postura (y a cambiarla) cuando las evidencias y las pruebas son suficientes

A intentar ser reflexivamente consciente de las propias creencias de partida

unab
Universidad Autónoma de Bucaramanga
de puertas abiertas

PENSAMIENTO ESTADÍSTICO

Wild y Pfannkuch (1999) consideran el pensamiento estadístico *"como la encarnación del sentido común, como el producto de la experiencia"*

DIMENSIÓN DEL CICLO INVESTIGATIVO

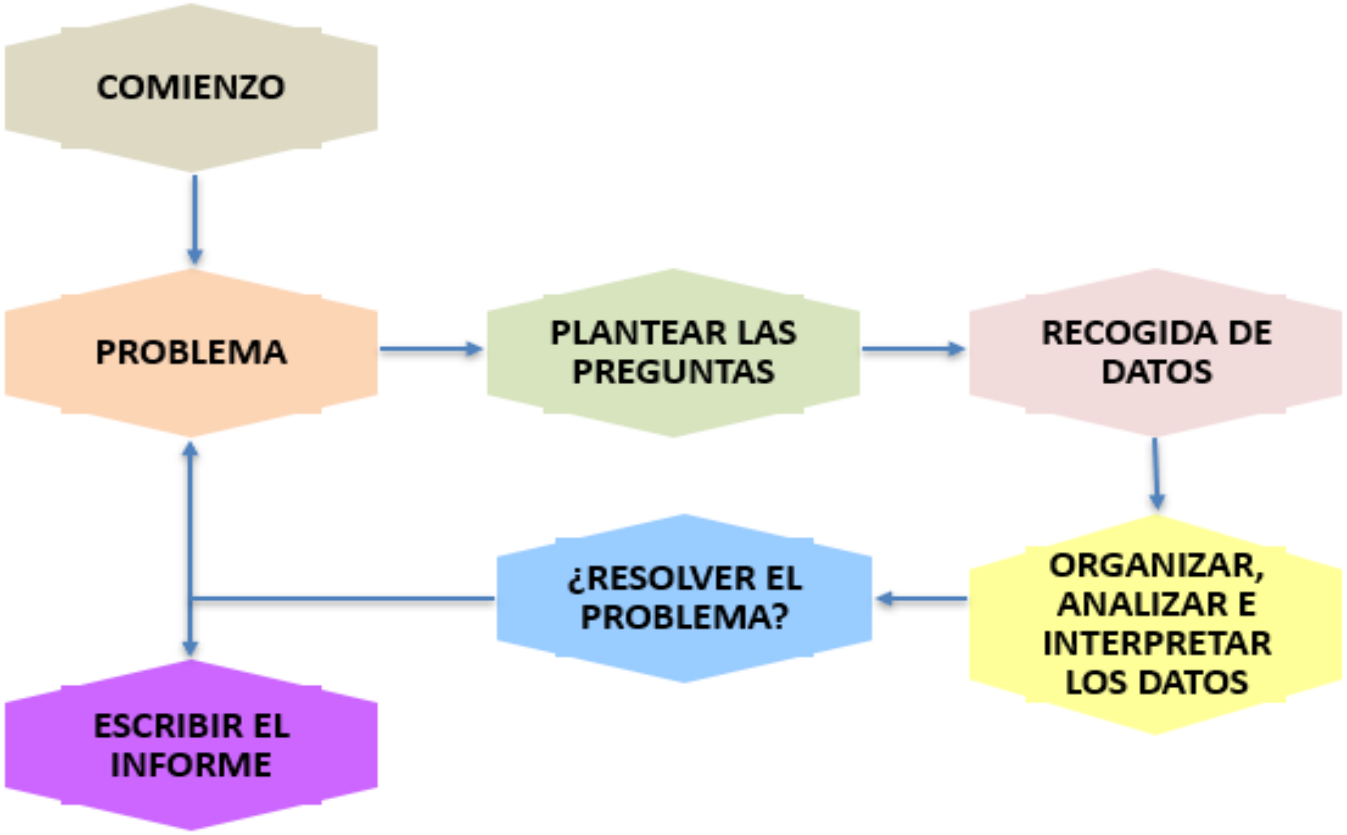
PPDAC

DIMENSIÓN DE LOS TIPOS DE PENSAMIENTOS

DIMENSIÓN DEL CICLO INTERROGATIVO

DIMENSIÓN DE LAS DISPOSICIONES

ESTADÍSTICA CON PROYECTOS



Esquema del desarrollo de un proyecto estadístico según Batanero (2011)

DISEÑO METODOLÓGICO

Tipo de Investigación

- Mixta: Hernández (2008)
- Investigación – Acción: Kemmis y McTaggart (2010)

Población

- Institución Educativa Técnico Rafael García Herreros
- Grado Octavo
- Institución Educativa de carácter público, ubicada en el sector norte de la ciudad de Bucaramanga.

VIGILADA MINEDUCACIÓN

unab
Universidad Autónoma de Bucaramanga
de puertas abiertas

Fases de Investigación

FASE 1

- Observación y Análisis de desempeños Inicial.

FASE II

- Intervención Didáctica.

FASE III

- Evaluación de Procesos.

VIGILADA MINEDUCACIÓN

unab
Universidad Autónoma de Bucaramanga
de puertas abiertas

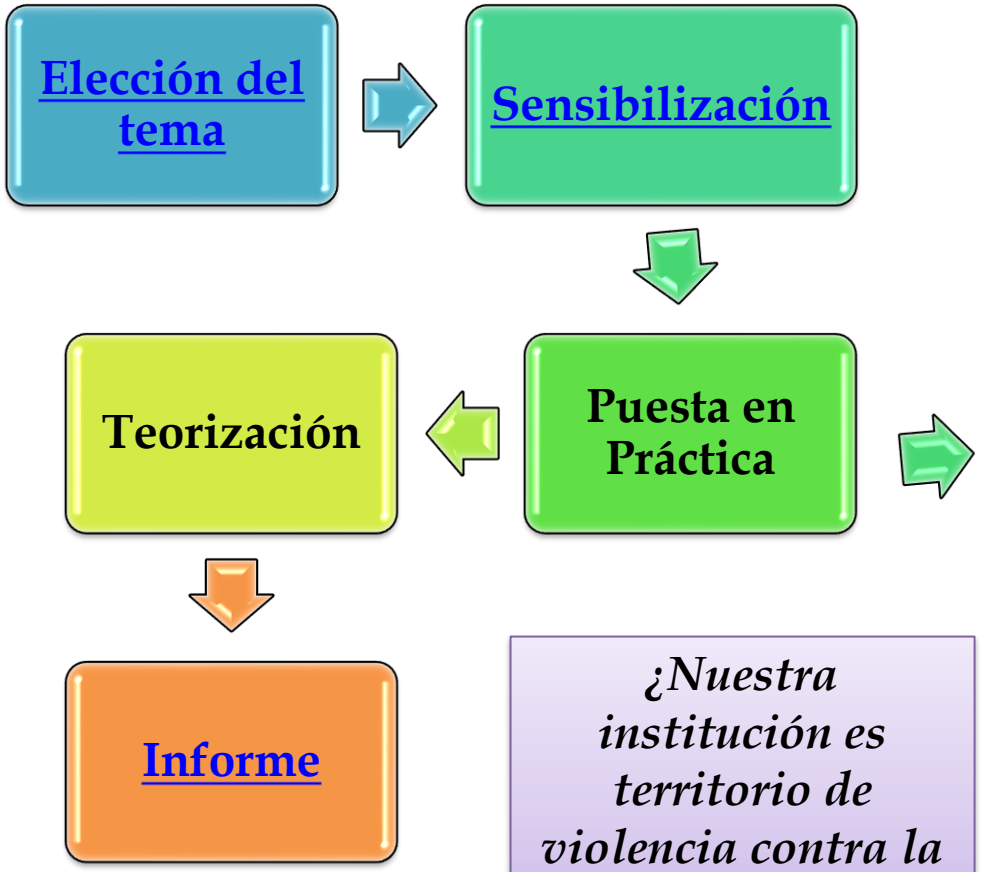
INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Pensamiento Crítico: Test de Cornell – Forma X, elaborado por Robert Ennis y Jason Millman (1985) y adaptado por Carlos Jiménez-Gallardo, Denise Mallouhi Wellmann y María Isabel Sepúlveda Pérez (2010)

Pensamiento Estadístico: *¿Cómo son los alumnos de tu clase?* Batanero (2010).

PENSAMIENTO CRÍTICO

SECUENCIA DIDÁCTICA



¿Nuestra institución es territorio de violencia contra la mujer?

BATANERO (2011):

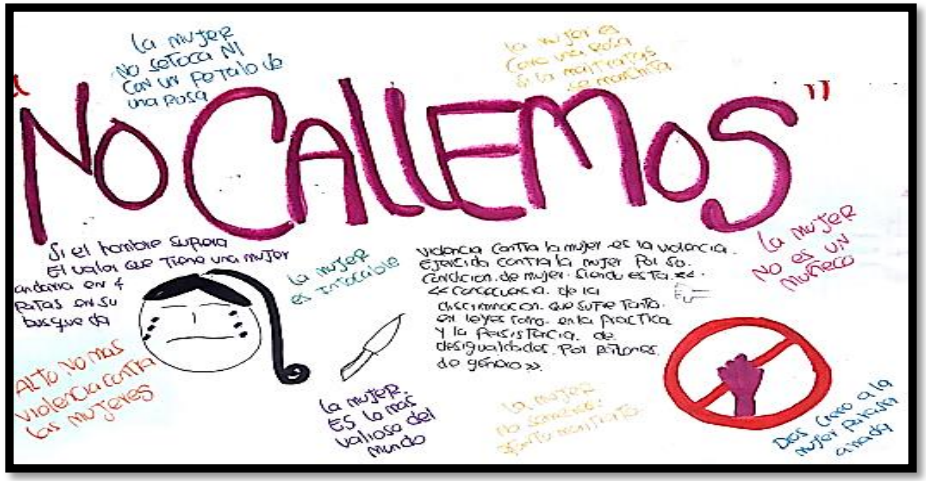
Formulación de preguntas problematizadoras.

Recolección y Organización de datos.

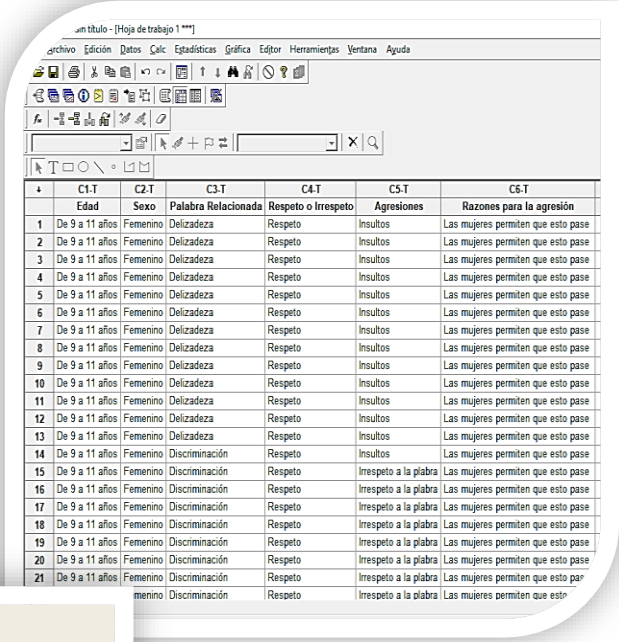
Análisis e interpretación de datos

VIGILADA MINEDUCACIÓN

LA VIOLENCIA DE GÉNERO
NO AL MAITRATO A LA MUJER
UN AMOR
UN CORAZON
UN MAITRATO
UN DOLOR
El machismo se crece ante la igualdad
La negación de la violencia de género se abre paso en sectores de opinión


"NO CALLEMOS"
La mujer no se toca ni con un pétalo de una rosa
La mujer es como una rosa si la maltratas se marchita
Si el hombre supiera el valor que tiene una mujer andaría en 4 patas en su busque da
La mujer es intocable
Violencia contra la mujer es la violencia ejercida contra la mujer por su condición de mujer. Tiene estrecha correspondencia de la discriminación que sufre tanto en leyes como en la práctica y la persistencia de desigualdades por patrones de género.
La mujer no es un muñeco
Alto no más violencia contra las mujeres
La mujer es la más valiosa del mundo
La mujer no soporta ningún maltrato
Dios cuide a la mujer Antioqueña

Minitab 15
Statistical Software

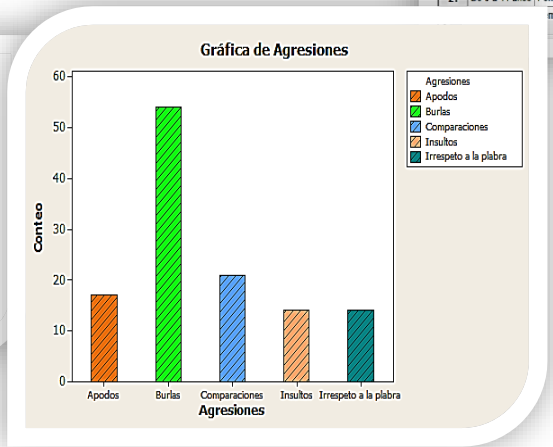


↓	C1-T	C2-T	C3-T	C4-T	C5-T	C6-T
	Edad	Sexo	Palabra Relacionada	Respeto o Irrespeto	Agresiones	Razones para la agresión
1	De 9 a 11 años	Femenino	Delizadeza	Respeto	Insultos	Las mujeres permiten que esto pase
2	De 9 a 11 años	Femenino	Delizadeza	Respeto	Insultos	Las mujeres permiten que esto pase
3	De 9 a 11 años	Femenino	Delizadeza	Respeto	Insultos	Las mujeres permiten que esto pase
4	De 9 a 11 años	Femenino	Delizadeza	Respeto	Insultos	Las mujeres permiten que esto pase
5	De 9 a 11 años	Femenino	Delizadeza	Respeto	Insultos	Las mujeres permiten que esto pase
6	De 9 a 11 años	Femenino	Delizadeza	Respeto	Insultos	Las mujeres permiten que esto pase
7	De 9 a 11 años	Femenino	Delizadeza	Respeto	Insultos	Las mujeres permiten que esto pase
8	De 9 a 11 años	Femenino	Delizadeza	Respeto	Insultos	Las mujeres permiten que esto pase
9	De 9 a 11 años	Femenino	Delizadeza	Respeto	Insultos	Las mujeres permiten que esto pase
10	De 9 a 11 años	Femenino	Delizadeza	Respeto	Insultos	Las mujeres permiten que esto pase
11	De 9 a 11 años	Femenino	Delizadeza	Respeto	Insultos	Las mujeres permiten que esto pase
12	De 9 a 11 años	Femenino	Delizadeza	Respeto	Insultos	Las mujeres permiten que esto pase
13	De 9 a 11 años	Femenino	Delizadeza	Respeto	Insultos	Las mujeres permiten que esto pase
14	De 9 a 11 años	Femenino	Discriminación	Respeto	Insultos	Las mujeres permiten que esto pase
15	De 9 a 11 años	Femenino	Discriminación	Respeto	Irrespeto a la plabra	Las mujeres permiten que esto pase
16	De 9 a 11 años	Femenino	Discriminación	Respeto	Irrespeto a la plabra	Las mujeres permiten que esto pase
17	De 9 a 11 años	Femenino	Discriminación	Respeto	Irrespeto a la plabra	Las mujeres permiten que esto pase
18	De 9 a 11 años	Femenino	Discriminación	Respeto	Irrespeto a la plabra	Las mujeres permiten que esto pase
19	De 9 a 11 años	Femenino	Discriminación	Respeto	Irrespeto a la plabra	Las mujeres permiten que esto pase
20	De 9 a 11 años	Femenino	Discriminación	Respeto	Irrespeto a la plabra	Las mujeres permiten que esto pase
21	De 9 a 11 años	Femenino	Discriminación	Respeto	Irrespeto a la plabra	Las mujeres permiten que esto pas
		menino	Discriminación	Respeto	Irrespeto a la plabra	Las mujeres permiten que estr

Estadísticas tabuladas: Agresiones

Filas: Agresiones

	Conteo	% del total
Apodos	17	14,17
Burlas	54	45,00
Comparaciones	21	17,50
Insultos	14	11,67
Irrespeto a la plabra	14	11,67
Todo	120	100,00

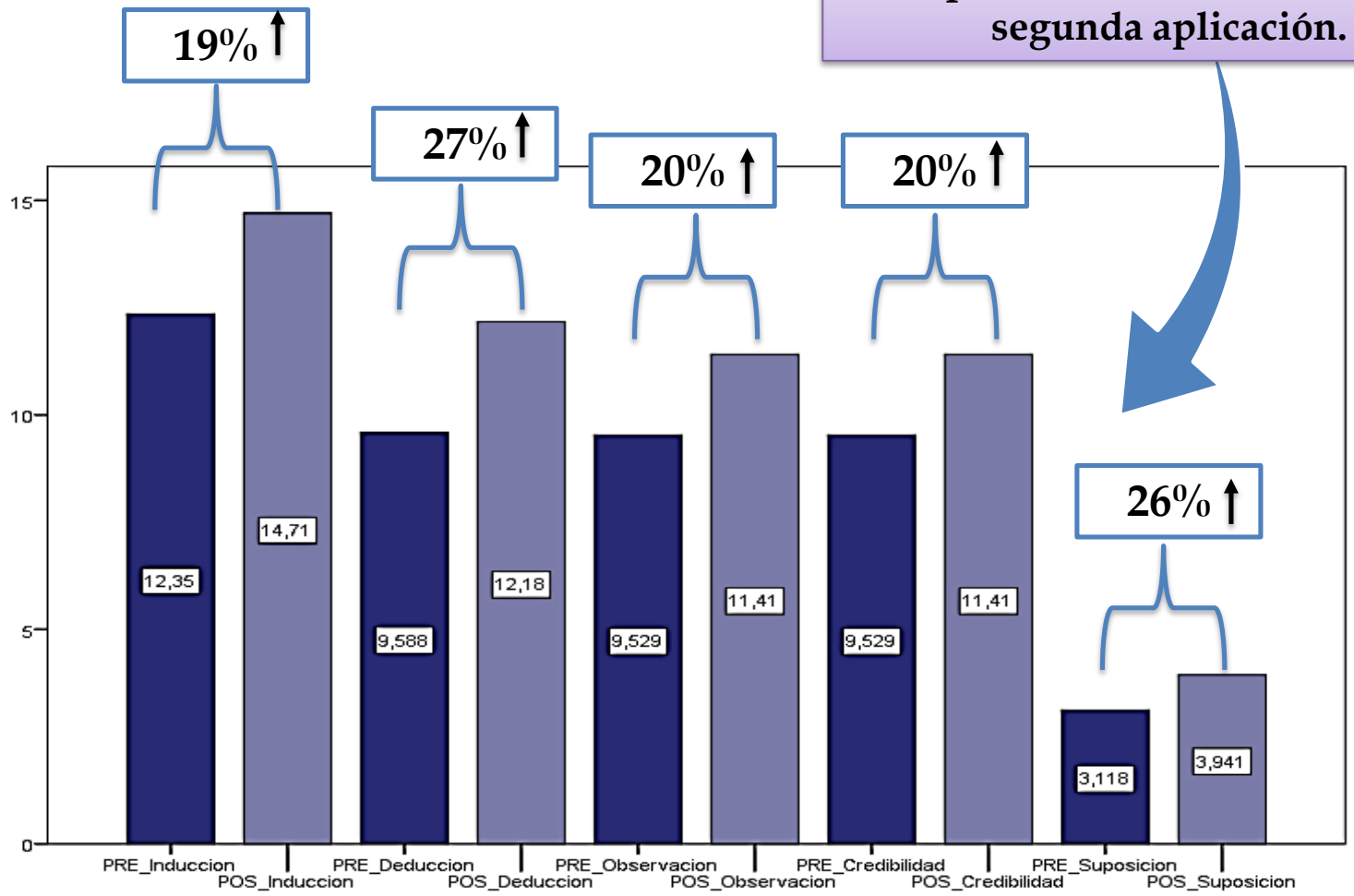


unab
Universidad Autónoma de Bucaramanga
de puertas abiertas

VIGILADA MINEDUCACIÓN

RESULTADOS

En todas las habilidades la media de las puntuaciones aumentó en la segunda aplicación.



TEST DE RANGOS DE WILCOXON

Permite compara dos muestras relacionadas.

Datos obtenidos mediante el diseño antes-después, cuando cada sujeto sirve como su propio control.

Variable cuantitativa medida en escala de intervalo o de razón, pero las diferencias de los pares de datos no se distribuyen normalmente.

RESULTADOS

unab
Universidad Autónoma de Bucaramanga
de puertas abiertas

TEST DE RANGOS DE WILCOXON

Ho: Las puntuaciones en la segunda aplicación NO difieren de las puntuaciones en la primera aplicación.

Nivel de Significancia de 5%

Ha: Las puntuaciones en la segunda aplicación difieren de las puntuaciones en la primera aplicación.

RESULTADOS

VIGILADA MINEDUCACIÓN

unab
Universidad Autónoma de Bucaramanga
de puertas abiertas

Resultados del Test de rangos de Wilcoxon en las puntuaciones de las habilidades.

	Z	Sig. asintótica (bilateral)
POS_Global – PRE_ Global	-3,635[b]	,000
POS_Induccion - PRE_Induccion	-3,658[b]	,000
POS_Deduccion - PRE_Deduccion	-3,317[b]	,001
POS_Observacion - PRE_Observacion	-3,395[b]	,001
POS_Suposicion - PRE_Suposicion	-2,365[b]	,018

Para todas las habilidades el test es significativo, por consiguiente, con un valor_p menor que el nivel de significancia del 5%, se puede concluir que las puntuaciones obtenidas por los estudiantes en la segunda aplicación del Test de Cornell son mayores que las obtenidas en la primera aplicación..

Las puntuaciones obtenidas por los estudiantes en la segunda aplicación del Test de Cornell son mayores que las obtenidas en la primera aplicación.

CONCLUSIONES

Los resultados de las mediciones a través del Test de Cornell permiten deducir respecto al objetivo general de esta investigación, que la intervención didáctica tuvo un impacto positivo en el desarrollo de las habilidades del pensamiento crítico de los estudiantes.

Realizar prácticas en el aula en la que los estudiantes puedan expresar libremente las opiniones, permitieron que los estudiantes valoraran y formaran sus criterios, y al mismo tiempo fue una oportunidad para fomentar actitudes dialogantes, conciliatorias, responsables, respetuosas ante la diferencia, en síntesis, más aptas para el ejercicio de la ciudadanía.

CONCLUSIONES

Un proceso de instrucción basado en la reflexión, en la autonomía del estudiante, los ambientes computacionales, el trabajo en equipo, con situaciones reales basados en el contexto del estudiante y la mediación del docente el contexto y los saberes de los estudiantes, permiten la generación de escenarios para el desarrollo de procesos estadísticos con sentido y a su vez, el desarrollo del pensamiento crítico, como se pretendió investigar.

La respuesta obtenida gracias a la investigación realizada apoya la implementación de proyectos de estadística en el salón de clases como una prometedora metodología en pro del desarrollo crítico de los estudiantes, característica fundamental en la formación integral del ciudadano de nuestros días.

RECOMENDACIONES

Se sugiere que cada dos grupos de estudiantes elijan un tema propio, diferente para su proyecto de clase. De esta forma, además de conservar la confrontación de los resultados de ambos grupos, podría aumentar el interés y la curiosidad de los estudiantes, lo que, a su vez hará que el estudiante sea más autónomo, se involucre y comprometa totalmente con el desarrollo del proyecto.

Se sugiere para próximas secuencias didácticas que se quieran basar en la presente propuesta, el trabajo en forma interdisciplinar con otras asignaturas, la generación de proyectos que impliquen las habilidades de otras asignaturas, es decir, llevar situaciones al aula que no solo impliquen el uso de la estadística, sino que a su vez impliquen conocimientos sobre física, biología, lengua castellana, etc., sería una forma de mejorar en gran medida los resultados de aprendizaje tanto en estadística como en la asignatura que aporta el tema del proyecto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arias, C.; Clavijo, M.; Torres, J., (2013). *Fomentando el pensamiento crítico desde el aula estadística: una propuesta de ambientes de aprendizaje.* En Flores, Rebeca (Ed.), Acta Latinoamericana de Matemática Educativa (pp. 289-298). México, DF: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.

Batanero, C. (2001). Didáctica de la estadística. Granada: Grupo de Investigación en Educación Estadística.

Batanero, C. (2002). Los retos de la cultura estadística. *Jornadas Interamericanas de Enseñanza de la Estadística*. Buenos Aires. Conferencia inaugural.

Batanero, C. (2002). Los retos de la cultura estadística. *Jornadas Interamericanas de Enseñanza de la Estadística*. Buenos Aires. Conferencia inaugural.

Batanero, C. (2003). La simulación como instrumento de modelización en probabilidad. Educación y Pedagogía, 35, 37-64.

Batanero, C. y Díaz, C. (2011). Estadística con proyectos. Granada: ReproDigital. Facultad de Ciencias, Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Behar, R. (Julio de 2009). Búsqueda del conocimiento y pensamiento estadístico. 2° Encuentro Iberoamericano de Biometría en la V Reunión de la región Centroamericana y del Caribe de la Sociedad Internacional de Biometría. Veracruz, México.

Boisvert, J. (2004). La formación del pensamiento crítico: Teoría y Práctica. Traducción de Ricardo Rubio. México: Fondo de Cultura Económica.

Campos, C. R. (2007). A Educação Estatística: uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática da Estatística em cursos de graduação. Tesis (doctorado). Rio Claro: UNESP-IGCE.

Campos, C. R.; Wodewotzki, M. L. L. & Jacobini, O. R. (2011). Educação Estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática. Belo Horizonte: Autêntica.

Campos, C. (2016). La educación estadística y la educación crítica. 2° Encuentro Colombiano de Educación Estocástica. Bogotá. Conferencia inaugural.

Cox, D. R. (1997). The current position of statistics: A personal view (con discussion). *International Statistical Review*, 65(3), 261-290.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Creswell, W. J. (2012). Qualitative inquiry research design: Choosing among five approaches: Los Angeles: Sage Publication.

Cresswell, W. J. (2014) Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches. Research Design. Los Angeles: Sage Publications.

Cuesta, L. y Díaz, Y. (2010). *Análisis del efecto que tiene una metodología de discusión en la interpretación que de gráficas estadísticas realizan estudiantes de grado undécimo* (Tesis de especialización). Tomado de http://repositorio.uis.edu.co/jspui/bitstream/123456789/7177/2/134778.pdf

D'Ambrosio, U. (2002). Etnomatemática: elo entre tradições e modernidade. Autêntica, Belo Horizonte, 2002.

D'ambrosio, U. (2005). Armadilha da mesmice em Educação Matemática. BOLEMA, n. 24, 95-109. Rio Claro: UNESP-IGCE.

Ennis, R. H. (1985). A logical basis for measuring critical thinking skills, en Educational. Leadership, *(43)*(2), 44-48. Recuperado de http://www.ascd.org/ASCD/pdf/journals/ed_lead/el_198510_ennis.pdf

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ennis, R. H. (2005). Pensamiento crítico: un punto de vista racional. *Revista de psicología y educación*, *1*(1), 47-64. Recuperado de http://www.revistadepsicologiayeducacion.es/index.php/volumenes/send/3-revista-numero-1-ao-2005/4-revistaparte8ennis.html

Ennis, R. H. (2011). The nature of critical thinking: An outline of critical thinking dispositions and abilities. Presentation at the Sixth International Conference on Thinking at MIT, Cambridge, MA, July, 1994. Last revised May, 2011. Recuperado de http://faculty.education.illinois.edu/rhennis/documents/TheNatureofCriticalThinking_51711_000.pdf

Espasa (2002). Enciclopedia de pedagogía, V. 5. España: Espasa.

Facione, P. A. (Dir.) (1990). Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction. Millbrae, CA, The California Academic Press. Recuperado de https://assessment.trinity.duke.edu/documents/Delphi_Report.pdf

Facione, P. A. (2007) Pensamiento crítico. ¿Qué es y porque es importante? California: Editorial Insight Assessment.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Gal, I (2002). Adult's statistical literacy. Meanings, components, responsibilities. International Statistical Review, 70(1), 1-25.

Godino, J.; Arteaga, P.; Estepa, A,; Rivas, H. (2013). Desafíos de la enseñanza de la estadística basada en proyectos. En J. M. Contreras, G. R. Cañadas, M. M. Gea y P. Arteaga (Eds.), Actas de las Jornadas Virtuales en Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria (pp. 173-180). Granada, Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada, 2013.

González, F. (1999). *Los nuevos roles del profesor de matemática.* República Dominicana: CLAME. Recuperado de file:///C:/Users/s3as/Downloads/399-1286-1-PB%20(2).pdf

Hall, J. (2011). Engaging teachers and students with real data: benefits and challenges. En C. Batanero, G. Burrill, y C. Reading (Eds.), Teaching statistics in school mathematics. Challenges for teaching and teacher education. A joint ICMI and IASE study (pp. 335-346). New York: Springer.

Hernández, R., Fernández, C., Baptista M. (2010). Metodología de investigación. Edición 5. *A Subsidiary of* ***The mcgraw-Hill*** *Companies, Inc.* ISBN: 978-607-15-0291-9°

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Kemmis, S, y Mc Taggart. Investigación Acción, Citado por Murillo, F. En: Métodos de investigación en educación especial. Módulo. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid. Facultad de formación de profesorado y educación, 2010. 32 p.

Kurfiss, J. G., *Critical Thinking: Theory, Research, Practice, and Possibilities,*

López, A. G. (2012). Pensamiento crítico en el aula. *Docencia e investigación*, *22*(1), 41-60. Recuperado de http://educacion.to.uclm.es/pdf/revistaDI/3_22_2012.pdf

Mallows, C. (1998). The Zeroth Problem. *American Statistician 52*, 1-9. Recuperado de http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00031305.1998.10480528?journalCode=utas20

Mantilla, L. (2009). *Propuesta pedagógica para hacer de la clase de lengua castellana un espacio generador de pensamiento crítico* (Tesis de maestría). Recuperado de http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2010/136109.pdf

Paoli, A. (1989). Comunicación e información. Perspectivas teóricas. Trillas, México.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Pfannkuch, M., & Rubick, A. (2002). An exploration of students' statistical thinking with given data. Statistics Education Research Journal, 1(2), 4-21.

Ramírez, G. (2012). Formas de pensamiento de profesores sobre variabilidad mediante problemas de simulación computacional. VIII Festival Internacional De Matemática. Junio de 2012. Sede Chorotega, Universidad Nacional, Liberia, Costa Rica

Skovsmose, O. (1999). *Hacia una filosofía de la educación matemática crítica.* Bogotá: Una empresa Docente.

Skovsmose, O. (2011). An invitation to critical mathematics education. Rotterdam: Sense Publishers.

Skovsmose, O. (2014). Critique as uncertainty. Charlotte: Information Age Publishing.

UNESCO (2009). Conferencia Mundial sobre la Educación Superior: La nueva dinámica de la educación superior y la investigación para el cambio social y el desarrollo. Recuperado de http://www.unesco.org/education/WCHE2009/comunicado_es.pdf

Valls, E. (1993) *Los procedimientos: aprendizaje, enseñanza y evaluación*. Barcelona, ICE/Horsori.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Wild, C. y Pfannkuch, M. (1999). Statistical Thinking in Empirical Enquiry. *International Statistical Review, 67,* 3, 223-265. ISI

Wild, C. y Pfannkuch, M. (1999). Statistical Thinking in Empirical Enquiry. *International Statistical Review, 67*,3,223-265. ISI

GRACIAS

unab

Universidad Autónoma de Bucaramanga

de puertas abiertas

VIGILADA MINEDUCACIÓN