

Enfoque dialógico crítico, filosofía en las ciencias y pensamiento variacional*

Dialogic-critical approach, philosophy in science and thought variational*.

Abordagem dialógica crítica, filosofia nas ciências e pensamento variado. *

Javier Eduardo Mora Calderón **
Mawency Vergel Ortega***
José Joaquín Martínez Lozano****

Eduardo Mora Arquitectos y Constructores SPA, Chile
Universidad Francisco de Paula Santander, Colombia
Escuela Superior de Administración Pública, Colombia

Fecha de recepción del artículo: 4 de abril de 2016

Fecha de aceptación del artículo: 1 de Diciembre de 2016

DOI: <http://dx.doi.org/10.22335/rict.v7i3.516>

* El artículo es resultado de la investigación "desarrollo del pensamiento matemático en estudiantes universitarios" inscrita en la línea "estadística y calidad" grupo de investigación Euler."

** Arquitecto, Especialista en Docencia. Filiación: Eduardo Mora Arquitectos y Constructores SPA, Chile. Correo: Javier@moraarquitectos.cl. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5932-5801>

*** Licenciada en Matemáticas y Física. Especialista en Estadística Aplicada. Doctora en Educación. Filiación: Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia. Correo: mawency@ufps.edu.co. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8285-2968>

**** Licenciado en Biología y Química, Especialista en Biomatemática, Magister en Gerencia Educativa. Doctor en educación. Filiación: Escuela Superior de Administración Pública, Cúcuta, Colombia. Correo correspondencia: checo.jf@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0002-1463-0914>

Resumen

Desde la antropología del mundo y la filosofía hay que repensar las prácticas y cómo se articulan con narrativas, y modelos que muestren visibilidades e invisibilidades presentes en la educación superior.

La investigación se realizó con estudiantes de estadística de universidades del Departamento Norte de Santander. Objetivo: analizar la relación entre la implementación del enfoque dialógico crítico y el desarrollo del pensamiento variacional de los estudiantes. Método: La investigación siguió un enfoque cuantitativo correlacional, de tipo campo, apoyado en un enfoque cualitativo. Resultados: Se estableció una

Palabras clave: educación superior, pensamiento variacional, metodología estadística, filosofía de la ciencia

Abstract

From anthropology and philosophy of the world must think the practices and how they articulate

with narratives, and models that show visibilities and invisibilities present in higher education. The research was conducted with students from universities statistics North Santander Department. Objective: To analyze the relationship between the implementation of critical dialogic approach and the development of variational thinking of students. Method: The research was a correlational quantitative approach, field type, leaning on a qualitative approach. Results: the existence of a significant correlation between the implementation of dialogic-critical approach by teachers and students perception of their application in teaching moments was established, and correlation between methodology and development of variational thought was found; Perceptual, apprehensive, comprehensive and evaluative stages are presented in the achievement of competences. Conclusion: The critical dialogic approach affects the development of variational thinking of students.

Keywords: higher education, variational thinking, statistical methodology, philosophy of science

Resumo

A partir da antropologia do mundo e da filosofia, é necessário repensar práticas e como elas são articuladas com narrativas e modelos que mostram visibilidades e invisibilidades presentes no ensino superior. A pesquisa foi realizada com estudantes de estatística de universidades do Departamento Norte de Santander. Objetivo: analisar a relação entre a implementação da abordagem dialógica crítica e o desenvolvimento do pensamento variacional dos alunos. Método: A pesquisa seguiu uma abordagem quantitativa, correlacional, de campo, apoiada por uma abordagem qualitativa. Resultados: As palavras-chave foram estabelecidas: caso emblemático, tiroteio de guerrilha, vítimas, conflito armado, afectação. correlação significativa entre a implementação da abordagem dialógico-crítica pelos professores e a percepção dos alunos em sua aplicação em momentos pedagógicos e entre metodologia e desenvolvimento do pensamento variacional; Os estágios perceptivos, apreensivos, abrangentes e avaliativos são apresentados na conquista de competências. Conclusão: A abordagem dialógica crítica afeta o

desenvolvimento do pensamento variacional dos alunos.

Palavras-chave: educação superior, pensamento variacional, metodologia estatística, filosofia da ciência.

Introducción

El conocimiento se adquiere desde la fecundación, el ser humano inicia su aprendizaje desde el vientre de la madre e inicia la formación de la propia identidad siendo la familia la primera escuela y el Estado quien cumple la función social. Es por ello que la educación es obra de la inteligencia y también del corazón. Más que las palabras del maestro, su amor a la profesión y el dominio del saber, así como el mutuo aprecio provoca en el ser en formación el acto de la comprensión (Vergel, 2015).

Comprensión que en la ciencia, en particular en estadística se soporta sobre la base de procesos complejos de conocimiento, donde es necesario en el discípulo, el desarrollo del pensamiento crítico, reflexivo y analítico (Westermeyer, 2015); el desarrollo de la capacidad para razonar, interpretar, formular y analizar problemas, cobrando importancia en los primeros pasos de la formación intelectual de jóvenes en los procesos de abstracción. Sin embargo, en la enseñanza de la estadística en el ámbito académico universitario, en Norte de Santander, se presentan dificultades en procesos de aprendizaje, el rendimiento académico es bajo, siendo una de las causas de bajo índice de permanencia y graduación.

Los procesos de enseñanza de la estadística requiere del uso de TIC así como, en el conocimiento del maestro acerca de ese ser que está usando la tecnología en el aula, en su realidad social, psicológica y económica le lleva a la implementación de didácticas que enriquecen su quehacer y le permiten no hablarle al aire sino a la inteligencia y al corazón de sus alumnos, sin pretender objetividad absoluta, sino buscando que cada individuo interprete la realidad y encuentre su luz, esa chispa, ese goce en el descubrimiento del conocimiento existente y en la generación de nuevo

conocimiento. Así, a través de palabras, señales en un recinto sagrado, las dos almas se unifican en la comprensión de una verdad frente a un horizonte amplio de valores y cultura, inmersos en procesos que requieren además de competencias comunicativas y sociales.

Por su parte, el aprendizaje dialógico se deriva del uso de competencias sociales y comunicativas donde los significados dependen de las interacciones humanas y de los constructos comunicativos y requieren planeación. En el ámbito nacional, para Borrero, aplicar métodos y técnicas de enseñanza inmersos en un enfoque educativo, así como ejecutar de acuerdo a metas y propósitos proyectados y emitir un juicio evaluativo sobre sus realizaciones, son actos propios de la persona y las instituciones éticamente responsables, siendo utilizada la planeación para ejecutar procesos pedagógicos y metodológicos efectivo en el aula (Borrero, 2008).

La Universidad en Norte de Santander no es ajena a esta situación, durante años, ha predominado la práctica educativa desde una transmisión verbal de contenidos por parte del profesor, con baja interacción con y entre los estudiantes, predominando sujetos reproductores del discurso, orientado a solucionar problemas de textos, sin privilegiar el desarrollo de habilidades para analizar, identificar, deducir, probar, modelar o gestionar relaciones explícitas con los aspectos de la vida cotidiana y adquirir competencias que eviten el manejo de conceptos enfocados fuera de contexto, los cuales generan respuestas inadecuadas o incluso incorrectas (Orozco y Labrador, 2007).

En la región, las instituciones educativas emplean diferentes métodos, técnicas y herramientas, manifiestas en modelos tradicionales, o acorde a proyectos educativos institucionales, están centrados en el estudiante, dialógicos y modelos por competencias, cada programa sigue un micro currículo como proceso de planeación, acorde a la producción colaborativa por parte de estudiantes y profesores mediante el acercamiento de los objetos de estudio con el entorno.

La estadística circunscrita en tres fronteras, la frontera entre el lenguaje matemático y la realidad,

la frontera entre el lenguaje discursivo y la realidad y la frontera entre el discurso y la matemática. Cada frontera además de ser una ruptura es un límite de eventos, de tres caras, la suya y la de los dos objetos fronterizos, signos enlazados que invitan a hacer inferencias, pero debe reconocerse los códigos que lo estimulan a hacer tal o cual inferencia en tanto crea conductos de intercambio entre los tópicos.

Tópicos asociados a lo que para Aristóteles llamaba proposiciones referidas a eventos (sucesos) futuros contingentes, o bien tener más valores de verdad, y por ello debe abandonarse entonces el principio de bivalencia, pero también en consecuencia debería hacerse con el principio de tercio excluso, o bien se acepta el principio de bivalencia, y como consecuencia, ontológicamente, adoptar una postura determinista (Lukasiewicz, 1970).

El artículo analiza el aporte del modelo pedagógico dialógico crítico, discurso filosófico y estrategias pedagógicas como herramientas mediadoras para el desarrollo del pensamiento variacional en el contexto de la estadística.

El objetivo que abordó esta investigación consistió en correlacionar enfoque dialógico crítico y la utilización de conjeturas y proposiciones filosóficas como estrategia en procesos de enseñanza de la estadística con el desarrollo del pensamiento variacional de los estudiantes de estadística de diferentes programas académicos de Universidades del Departamento Norte De Santander.

Método

Esta investigación se aborda desde el paradigma cuantitativo al determinar la fuerza de asociación entre variables, es de tipo no experimental, descriptivo, con un diseño transversal (Kerlinger y Lee, 2002) apoyado en el enfoque cualitativo cimentado el análisis en los niveles epistemológicos (Delaporte, 2002; Batías, 2015), a saber, epistemológico, controles epistemológicos internos que un discurso científico ejerce sobre sí mismo, epistemo-crítico referido al análisis en términos de verdad y errores, al cuestionar enunciados que en un momento dado fueron institucionalizados como científicos, sobre su validez o error; epistemológico

analizando estructuras teóricas de discurso científico, al análisis del material conceptual, al análisis de los campos de aplicación de estos conceptos y a las reglas que gobiernan su uso y un nivel de análisis es el arqueológico, que Foucault definió como análisis de las transformaciones de los campos del saber. Las respuestas se estudiaron así mismo en función de su frecuencia y variación. La hipótesis central que se planteó en esta investigación fue: el enfoque dialógico crítico en la enseñanza de la estadística implementando estrategias apoyadas en el discurso, se relaciona con el desarrollo del pensamiento variacional de los estudiantes.

La población estuvo constituida por 1200 estudiantes que cursan estadística en Universidades públicas del departamento Norte de Santander (Francisco de Paula Santander UFPS, Escuela Superior de Administración Pública ESAP). Realizado muestreo por conglomerados, la muestra estuvo constituida por dos conglomerados; trescientos sesenta y siete (367) estudiantes y diez profesores de la UFPS, un profesor y setenta y cinco (75) estudiantes de la ESAP. Las edades de los estudiantes estaban comprendidas entre los 19 y 25 años, con una media de 22 años y una desviación típica de 2,16. En relación con el género, 50,1% de los jóvenes son mujeres y 49,9% hombres.

Se diseñó encuesta con escala de respuesta tipo Likert con categorías 1 a 3 (siempre, algunas veces y nunca) con la cual se buscó caracterizar las estrategias pedagógicas empleadas por docentes. Así mismo se diseñó test prueba de ejercicios, análisis de discursos y resolución de problemas y test de aplicación utilizando métrica fuzzy, con el propósito de medir pensamiento variacional. El pensamiento variacional se describió como una manera de pensar dinámica, que intenta producir mentalmente sistemas que relacionen sus variables internas de tal manera que covarían en forma semejante a los patrones de covariación de cantidades de la misma o distintas magnitudes en los subprocesos recortados de la realidad (Vasco, 2010).

Los test los integran siete dimensiones como indicadores diagnóstico, nivelación, planificación; dimensión actividades de clase y extra clase, problemas lógicos (componentes lenguaje formal, hipótesis, axiomas, deducción) e indicadores estrategias para interiorizar conceptos, ejercicios de aplicación de conceptos, orientación de actividades complementarias, herramientas para apoyar el aprendizaje dentro y fuera del aula; dimensión control y registro de actividades y evaluación con indicadores registro de actividades de estudiantes, mecanismos de evaluación para determinar la apropiación de conceptos, organización de temas de acuerdo a complejidad, distribución del tiempo semestral acorde a la importancia de temas; dimensión manejo del tiempo y del programa curricular que incluye indicadores distribución de tiempo semestral acorde a importancia de tema, estrategia de retroalimentación; dimensión actividades de refuerzo con indicador actividades especiales con los temas de mayor dificultad (Vergel, Martínez, Duarte, 2016); dimensión pensamiento variacional con indicadores estrategias para contribuir con el desarrollo del pensamiento matemático, implementación del enfoque dialógico crítico.

La confiabilidad de los instrumentos es alta, de esta manera, instrumento aplicado a profesores, cuyo objetivo es caracterizar el modelo pedagógico implementado por el docente tiene un alfa de Cronbach = 0,825, encuesta para analizar la realidad pedagógica y académica percibida por los estudiantes tuvo un $\alpha=0,87$, test de ejercicios sobre la apropiación de conceptos de cálculo integral para medir el pensamiento formal adaptado de test propuesto por Boigues, Llinares y Estruch (Boigues, 2011), y test de problemas de aplicación de la estadística, con el propósito de medir el pensamiento variacional de los estudiantes de estadística, tuvieron un alfa de Cronbach = 0,893. De igual manera los test presentan validez de constructo con índices de Kappa iguales a 0,89; 0,941; 0,953; 0,879 establecido a través de juicio de expertos.

Para analizar el desarrollo del pensamiento variacional, relacionada con la estadística, se usó el armar modelos de la situación en donde las variables covarían en forma semejante a las de la

situación problemática. Para medir el pensamiento se utilizó la noción de espacio métrico Fuzzy de George Veeramani, donde F_d : la métrica Fuzzy estándar inducida por la métrica Euclídea $d(x,y)$, sobre el conjunto X , dada por el modelo matemático:

$$F_d : (x, y, t) = \frac{t}{t+d(x,y)} \quad (1)$$

Interpretando $d(x,y) = 0$, $F_d = 1$, como cercanía extrema; y F_d cercana a cero, extrema lejanía. La función de pertenencia indica en qué medida el joven puede desarrollar un conjunto de problemas de aplicación, pruebas de hipótesis, construir axiomas desde la lógica y elaborar discursos¹, se asume definición de técnica Fuzzy mediante la asignación de cada elemento de un universo de referencia de un valor real en el intervalo $[0,1]$ representando su grado de pertenencia a dicho conjunto, y el concepto de triada en el desarrollo de un esquema introducido por Piaget y García(1989) al establecer relaciones entre los elementos. Se plantearon las etapas intra, inter y trans; en la etapa intra el joven no reconoce todos los elementos y le resulta difícil relacionarlos, en la etapa inter, hay reconocimiento de relaciones entre los elementos del esquema siendo mayor la posibilidad de potenciar la capacidad deductiva. En la etapa trans, existen manifestaciones donde estudiante ha construido una estructura subyacente de manera completa. Se determinan probabilidades conjuntas analizando técnicas de correlación, gama, tau de Kendal y medida de acuerdos mediante índice Kappa de Cohen. Los análisis se realizan utilizando el software SPSS y N-vivo.

Resultados

Los resultados observados revelan, obstáculos epistemológicos, donde el pensamiento variacional y el análisis estadístico se vieron sesgados por abuso o por defecto; una percepción de los estudiantes respecto a la práctica pedagógica de los docentes fue inicialmente tradicional. Al respecto, el caracterizar la práctica muestra que un

23,8% realiza actividades que conduzcan a mejorar el desarrollo de las clase, un 39% emplea diferentes estrategias para que sus estudiantes interioricen conceptos, plantear ejercicios de aplicación de los conceptos básicos en la disciplina correspondiente, un 25% orienta la realización de otras actividades complementarias al tema desarrollado, el 10,7% utiliza otras herramientas para apoyar el aprendizaje de sus estudiantes dentro y fuera del aula, y un 13,1% registra lo realizado por sus estudiantes en todas las actividades ejecutadas dentro y fuera de las clases. Mientras 33,8% utiliza estrategias diferentes a los previos para determinar la apropiación de conceptos de los temas desarrollados, un 10,7% organiza las temáticas de acuerdo a la complejidad de los temas, 9,5% genera estrategias para realizar retroalimentación, el 19% realiza actividades con los temas que presentan mayor dificultad para los estudiantes. 28,6%, en donde sólo un 34.5% implementa realmente el enfoque crítico dialógico en la realización de las clases.

Situación que hizo pensar en la existencia de un problema de comunicación al no armonizar, se plantearon entonces estrategias donde se presenta contexto histórico de la estadística, y donde el estudiante presentaba sus discursos, hipótesis de situaciones y datos o registros para inferir a poblaciones; así como reglas de juego claras y precisas entre docentes y estudiantes.

Profesores que utilizaban el enfoque dialógico crítico teniendo en cuenta posturas de Lafortune(2003), se caracterizaron por presentar y exponer a los estudiantes a una serie de situaciones que requerían análisis para darles solución, a partir de allí permitían que los estudiantes expusieran soluciones a través de presentaciones, supuestos verdaderos o falsos, como elementos fuera de los cuales las proposiciones están constituidas, para a partir de allí generar proyectos en busca de la verdad, donde la verdad se consideró simplemente una proposición cierta, en que todas las proposiciones iniciales en sí mismas realizan un diagnóstico para establecer el nivel de conocimiento de los estudiantes.

El momento pedagógico expresaban los estudiantes iniciaba con un discurso histórico filosófico sobre la estadística, su surgimiento, desarrollo, contextualizándola en cada etapa con sus premisas y enunciados permitiendo hacer análisis descriptivos e inferenciales desde situaciones que hicieron necesaria aplicarle; conocer la estructura simbólica y la estructura social que la envuelve e influencia desde un punto de vista ideológico; concretando, individualmente, las intenciones académicas de la estadística dentro de los programas de formación de programas de ingenierías o administración. La estadística inferencial permitió que analizaran en términos de verdad y error.

Una vez se implementan acciones de mejora, análisis cualitativos permitieron fortalecer análisis estructural de datos y categorías emergentes y estructuras teóricas de discurso, logrando aplicación de conceptos. Análisis cuantitativos, referentes a correlación de ítems, con las técnicas aplicadas presenta valores $p < 0.05$, indicando que la intensidad de la relación entre lo que consideran los profesores que están realizando y lo que perciben los estudiantes en este mismo aspecto fue significativa, También, el índice Kappa de Cohen con valor $p < 0.05$ muestra acuerdos significativos entre estudiantes y profesores para estrategias y características del modelo por competencias o del enfoque dialógico crítico en estadística.

Al implementar la estrategia incorporando aspectos de la lógica suponiendo que las ideas de forma independiente se derivan de la experiencia sensible (Cahan, 1994), incorporando problemáticas sociales que conllevaran a la lógica diferenciada pero conexa a la sicometría, en las cuales estudiantes manifiestan percepciones, concepciones, inician estudios que requieren análisis cualitativo, diseñan instrumentos preliminares para entrevistas y generan supuestos, categorías o constructos para finalmente pasar al análisis cuantitativo para validar supuestos o realizar estudios de carácter descriptivo o experimental. La primera etapa de índole ontológica, es su recusación de lo irreal, representación, lenguaje, y la segunda, de índole epistemológica, denegación de que puedan tener carácter evidente los juicios referidos a la llamada percepción externa.

De otra parte, las probabilidades conjuntas entre categorías no presentan diferencias significativas, Tau-b de kendall = 0.194 $t = 1.92$ $p = 0.5$, tau c de kendall = 0.28 $p = 0.054$, índice de kappa = 0.016 $t = 2.038$, $p = 0.045$, las proporciones para cada cruce de categorías son similares, lo que se traduce, en un equilibrio entre lo que realizan los profesores y lo que perciben los estudiantes. Se asume que la correlación es significativa en el 95%, así mismo, con respecto a la coherencia de respuestas, el índice Kappa de Cohen con valor $p < 0.05$ muestra que existen acuerdos significativos entre estudiantes y profesores con respecto a la aplicación del enfoque dialógico crítico.

La lógica Fuzzy o borrosa, permite medir de una forma más precisa, el desarrollo de los niveles de comprensión del estudiante. El valor de t asumido fue de 0.47, de conformidad al utilizado por Boigüe En pretest, $F_d(y, x, 0.47) = \frac{0.47}{0.47 + \sqrt{5(1-1)^2 + 3(1-0)^2}}$, luego, cualquier estudiante con valoración por debajo de 0.2134 tendría dificultades en establecer algún tipo de relación y por tanto se encontraba en el nivel intra, así mismo valores entre 0.259 y 0.288 se encuentra en el nivel inter y superiores a este valor se encuentra en el nivel trans.

Teniendo en cuenta la métrica, un 83% de los estudiantes, antes de implementar la estrategia y el enfoque dialógico crítico se encontraban en nivel intra, no reconocían todos los elementos estadísticos, le resultó difícil relacionarlos tanto en la apropiación de conceptos como en su aplicación para resolver problemas. Solo un 7% de los estudiantes se encontraba en un nivel inter, es decir, reconocían relaciones entre los elementos del esquema siendo mayor su posibilidad de potenciar la capacidad deductiva. Ningún estudiante construye una estructura subyacente de manera completa. Finalizados los cursos, aplicados instrumentos de para medir pensamiento variacional un 67% de los estudiantes se encontraba en nivel inter, 7% en nivel trans y 26% en nivel intra.

Correlación de Spearman entre pruebas diseñadas para evaluar la apropiación de conceptos y las aplicaciones estadísticas, con el propósito de medir el pensamiento variacional de los estudiantes, mostraron una relación significativa, $p < 0.05$, luego,

los estudiantes que mejor respondieron el instrumento conceptual y discurso también obtuvieron los mejores resultados en el instrumento de aplicaciones. De igual manera, los resultados permitieron afirmar que estudiantes con

desarrollo del pensamiento variacional en niveles inter, trans tienen habilidad en la solución de situaciones problemas de estadística y desarrollo de proyectos de investigación social.

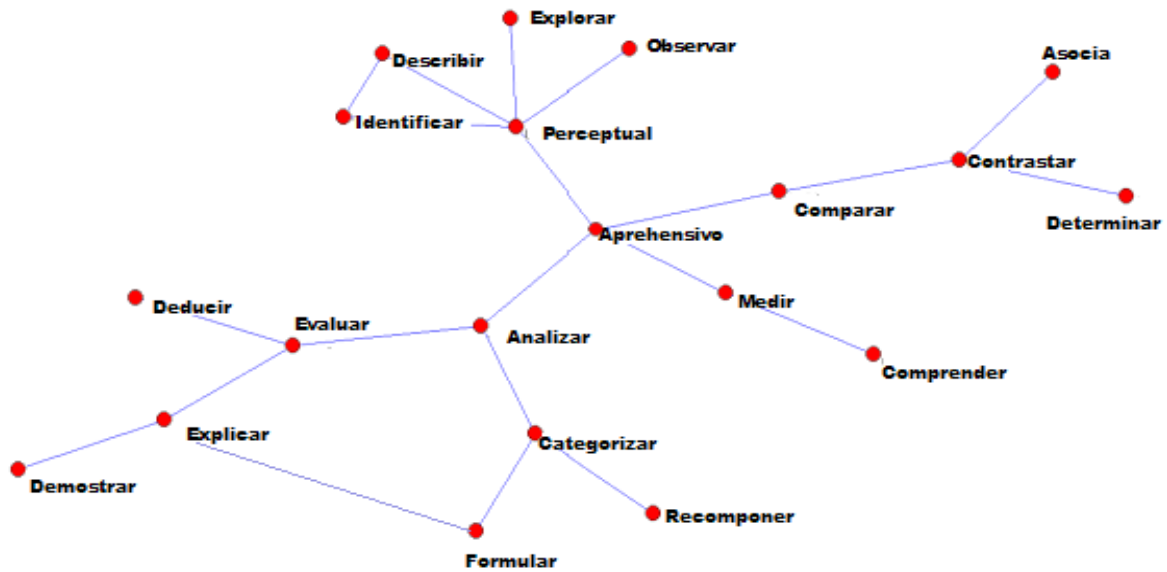


Figura 1. Red mapa estadios de desarrollo del pensamiento variacional. Fuente: Autores

Teniendo en cuenta técnicas de análisis de contenido, y especialmente, técnicas de análisis estadístico, de redes y de visualización de información, a partir de un proceso holístico, que incluye comportamientos y está integrado complementado con los modelos pedagógicos y sus estrategias, con el objetivo de identificar tendencias e interrelaciones entre los términos utilizados en ellas y sus autores (Figura 1). Se observa el alcance las competencias desde un nivel perceptual en el cual el estudiante observa, explora, identifica, describe e identifica conceptos, sigue su proceso de desarrollo del pensamiento hacia un estadio de aprehensión caracterizado por medir, comparar, contrastar, determinar y asociar a otros conceptos; que le llevan a un estadio de análisis de conocimientos, habilidades y actitudes, donde el estudiante categoriza, recompone variables, formula proyectos o modelos y a partir de ello

puede en un último estadio evaluar y para ello deduce, explica, y demuestra.

Lo anterior, permite categorizar en estadios de pensamiento variacional en el estudiante desde lo experimental o científico, informático, comunicativo e informativo, que le llevan a tener comportamientos informacionales y desde ellos, logra localizar, seleccionar, recuperar, organizar, evaluar, producir, compartir y divulgar en forma adecuada y eficiente esa información, con una posición crítica y ética a partir de sus potencialidades (cognoscitivas, prácticas y afectivas), conocimientos previos y estrategias didácticas del docente. Al establecer relaciones entre estadios, se presentaron relaciones significativas $p < 0.05$ para actividades que realiza el docente con los temas que presentan mayor dificultad para los estudiantes y la implementación del enfoque pedagógico en la realización de las clases de estadística.

Correlación entre realidad pedagógica y académica de los docentes vs. test aplicado a los estudiantes que mide el pensamiento formal (aplicaciones) bajo la métrica fuzzy, presentaron intensidades de relación significativas con valores $p < 0.05$ correspondiente a emplear diferentes estrategias para que los estudiantes interioricen conceptos, plantear ejercicios de aplicación de los conceptos, orientar la realización de actividades complementarias, permitir realización de discursos, inferencias y críticas, distribuir el tiempo de acuerdo a la importancia de los temas, aplicar estrategias de retroalimentación de temas y la implementación del enfoque pedagógico en clases de estadística.

Lo descrito evidencia la contribución de las acciones realizadas y estrategias aplicadas por los docentes en la adquisición del pensamiento variacional de los estudiantes a través del quehacer académico y pedagógico, dada la relación entre lo que el docente realiza y resultados obtenidos por estudiantes, así como, la aplicación del enfoque pedagógico se relacionó con el desarrollo del pensamiento variacional de los estudiantes.

Discusión

La interdisciplinariedad influencia en las ciencias, específicamente en programas de administración así como en programas de ingeniería, donde la filosofía de las ciencias es importante e imprescindible en el quehacer cotidiano de estudiantes de estadística si se quiere un conocimiento más amplio de sus ciencias en torno al análisis del hombre y de la sociedad (Toro, 2006).

Así mismo, existe asociación entre logro de competencias en estadística y pensamiento variacional similar a estudios realizados en torno al desarrollo del pensamiento matemático y rendimiento académico, así como, Boigues (2010), usando una métrica Fuzzy determinaron el grado de desarrollo en los niveles intra, inter y trans (Piaget y García, 1989). Al igual que Proenza y Leyva (2006), en su estudio al medir el rendimiento académico, e interpretar la formación matemática de los jóvenes en el nivel básico. Y se encontró mejoras en competencias y desarrollo del pensamiento manifiestas por Villarreal (2003), quien caracterizó

los procesos de pensamiento de estudiantes universitarios al abordar cuestiones de cálculo diferencial en un ambiente computacional.

La estadística y estrategias en el proceso de su enseñanza, giran en mejora del discurso entendidas como un sistema de relaciones en las que se pone en operación el saber práctico, permitieron reconfigurar el sistema de valores de los estudiantes. Al reconfigurarse los sentidos valorativos, axiológicos, se reestructuran los modos de cooperación y reconocimiento de los otros (Jiménez, 2015). En este sentido, al promoverse la configuración, desarrollo y consolidación de diversas prácticas, de la historia de la estadística y los elementos filosóficos presentes, se posibilita consolidar capital simbólico que pueda aportar a la investigación social y a la transformación de los actores que han intervenido (Barragán, 2015) en el proceso.

Al existir sistemas simbólicos en la estadística, apoyados con tecnologías socialmente incorporadas, como discursos, proposiciones, dibujos e íconos o gráficos, letras o números, se da también un momento de formulación simbólica del sistema o modelo mental por medio de sistemas simbólicos con su tecnología respectiva, simbolización verbal, gestual (Assalone, 2012), pictórica o simbólico-formal. Formulación que permitió objetivar el modelo mental, calcular con la representación tecnológicamente disponible, y continuar con los momentos de comparación, explicación y reformulación de modelos, ratificando lo manifiesto por Vasco (2010).

La filosofía de las ciencias juega un papel indispensable en la enseñanza de la estadística, y en el correspondiente desarrollo del pensamiento variacional. Así como lo expresa (Vergel, Martínez, Zafra, 2016), además de los procesos de investigación en las ciencias, condiciones de aprendizaje y disposición del estudiante apoyado con el control de variables externas, debe dar cuenta de su capacidad y disposición en el momento de interpretar cada uno de los signos encontrados, procurar la formulación matemática, pero debe, también, describir los límites que la formulación presenta, tanto como los niveles de confianza y los márgenes de error, según los datos,

y, por último, debe saber decir cuáles teorías de conocimiento cruzan los métodos de investigación y el análisis de los resultados.

Epistemólogos como Frege trazaron una clara línea divisoria entre lo psicológico y lo semántico, estableciendo la distinción entre el concepto y el objeto, según lo manifiesto por Coffa (1991): Percepciones, y subjetividad humana, con sus sesgos característicos, desempeñan un papel decisivo al constituir un conocimiento o conceptos sobre algo, pero lo constituido no son del todo los objetos, la noción de indeterminación, y su relación con la verdad, siempre ha estado y estará presente en la historia del pensamiento y en lo constituido.

Un educador, un maestro, sueña con ver a sus alumnos, a sus discípulos realizados, quiere darles vida, verlos crecer, como en el efecto pygmalion, quiere dar vida a lo que fabrica; no obstante, no debe confundir fabricación y educación, el docente orienta al otro sin quitar la libertad a quien educa, libertad que hoy se abre más en el mundo virtual, de las redes sociales, de guiar al alumno hacia aquello que realmente le permite auto-aprender y crear.

Un educador debe apropiarse de modelos críticos, dialógicos en los cuales la educación no es un proceso lineal de acumulación de mejoras, sino un proceso multidireccional y cuasievolutivo de variación y selección, modelos donde los acontecimientos admiten flexibilidad interpretativa al educando o discípulo, en el cual distintos actores según sus valores, costumbres y época ven un problema de diversas formas y, así, como en cualquier proceso de negociación el educador, el maestro debe permitir que cada uno despliegue sus mejores armas, argumentos y flexibilidad interpretativa para dar solución a un problema, en el cual, como resultado de esta interacción se produce la clausura y selección final de un caso o situación problema.

Así mismo debe interactuar con el ambiente, el medio y recursos en los cuales interactúa con sus discípulos, exponiendo problemas que den solución a su realidad, a su entorno, según necesidades, actividades que desarrolle el niño con sus padres, de acuerdo a su estatus, a sus intereses.

De esta manera, se aprende y se forma teniendo en cuenta la familia, los amigos, la escuela, el estado, la religión y los recursos del medio.

Conclusiones

La percepción de los estudiantes con respecto a herramientas didácticas, práctica pedagógica de los docentes dentro del enfoque dialógico crítico armoniza, generan en el estudiante interés y fomentan el desarrollo de competencias en solución de problemas y generación de nuevo conocimiento.

La matemática es elemento necesario pero no la única a transversalizar en el estudio de la estadística, la filosofía de las ciencias juega un papel indispensable en la formación y desarrollo del pensamiento variacional de los estudiantes.

Existe relación significativa entre la implementación del enfoque pedagógico manifiesto en los proyectos educativos, su implementación en la realización de las clases de estadística por parte de los docentes y la apreciación de los estudiantes de la aplicación del enfoque pedagógico.

Las probabilidades conjuntas entre los resultados transformados a la métrica fuzzy de las pruebas de razonamiento aplicadas para medir la apropiación de conceptos estadísticos y las aplicaciones, tienen una alta similitud entre los resultados de los instrumentos aplicados. Estudiantes que muestran desarrollo en competencia lógica y analógica, también muestran desarrollo en competencia de resolución de problemas.

Teniendo en cuenta la métrica Fuzzy, un 26% de los estudiantes que se encuentren en nivel intra, reconocen elementos de la estadística, le resulta fácil relacionarlos y se apropian de conceptos para resolver problemas de aplicación, discernir, inferir y 7% al lograr el nivel trans logra proponer aproximaciones teóricas construyendo una estructura subyacente de manera completa. Un 67% de los estudiantes se encuentran en un nivel inter, es decir, reconocen relaciones entre los elementos del esquema siendo mayor su posibilidad de potenciar la capacidad deductiva.

La aplicación del enfoque pedagógico está altamente relacionada con el desarrollo del pensamiento variacional de los estudiantes.

Las actividades realizadas por el docente para mejorar la comprensión de los temas en los cuales presentan mayor dificultad los estudiantes, está relacionada con el nivel de desarrollo de pensamiento en el cual se encuentran.

La contribución de las acciones realizadas y estrategias aplicadas por los docentes en la adquisición del pensamiento variacional de los estudiantes a través del quehacer académico y pedagógico, tiene una relación estrecha entre lo que el profesor realiza y los resultados obtenidos por los estudiantes.

El modelo dialógico crítico y la filosofía de las ciencias potencian en los jóvenes, el desarrollo del pensamiento, impulsa el cambio de la estadística estática a la dinámica, del pensamiento de las verdades formuladas al pensamiento variacional.

Referencias bibliográficas

Assalone, E. (2012). Characterization of bureaucracy in the outlines of the philosophy of right by G.W.F. Hegel: The beginning of the philosophical reflection on public administration. [La caracterización de la burocracia en los Principios de la Filosofía del Derecho de G.W.F. Hegel: Los inicios de la reflexión filosófica sobre la administración pública]. *Revista De Humanidades*, (25), 29-44.

Barragán Giraldo, D. F. (2015). Las Comunidades de Práctica (CP): hacia una reconfiguración hermenéutica. *Franciscanum* (57). 163.

Bastías Saavedra, M. (2015). A new generation of statesmen: Law, university, and the social question in Chile, 1860-1925. [Una nueva generación de estadistas. Derecho, Universidad y la Cuestión Social en Chile, 1860-1925] *Revista Austral De Ciencias Sociales*, 2015(29), 33-47

Borrero, A. (2008). La universidad. Estudios sobre sus orígenes, dinámicas y tendencias, 1(1). *Historia*

universitaria: La universidad en Europa desde sus orígenes hasta la Revolución Francesa, Bogotá: Universidad Javeriana.

Boigues, F; Llinares, S. (2010). Desarrollo de un esquema de la integral definida en estudiantes de ingenierías relacionadas con las ciencias de la naturaleza. *Revista Latinoamérica de investigación en matemática educativa*, http://biblioteca.universia.net/html_bura/ficha/params/id/52693368.html.

Cahan, D. (1994). Hermann Von Helmholtz and the Foundations of Nineteenth-Century Science. Berkeley, CA.

Coffa, A. (1991). *The Semantic Tradition From Kant to Carnap: To the Vienna Station*. Cambridge University Press, Cambridge.

Delaporte, F. (2011), *Filosofía de los Acontecimientos*. Antioquia: Editorial Universidad De Antioquia.

Escuela Superior de Administración pública, Proyecto Educativo Institucional. 2000. (<http://www.esap.edu.co/portal/wp-content/uploads/2015/11/PUE-Proyecto Universitario-ESAP.pdf>)

Jiménez, R. (2013). Is it posible to teach to law students persuasion using metadiscourse? A teaching experience. *Revista De Lengua i Dret*, 59, 42-58. doi:10.2436/20.8030.02.3

Kerlinger & L. (2002). *Foundations of Behavioral Research*. Madrid: Mc Graw-Hill,

Lafortune, L.; Pallascio, R.; Mongeau, P.; de la Garza, M. T. (2003). Slade, Christina; Marie France, Daniel; ¿Qué es el pensamiento dialógico crítico?. *Perfiles Educativos* XXV. <http://redalyc.org/articulo.oa?id=13210203>.

Lukasiewicz, E. (1970). *Philosophiche Remarks On Many Valued Sitems Of Propositional Logic*. EEUU: Printed.

Orozco, C. & Labrador M. E, (2007). La tecnología digital en la educación: implicación en el desarrollo

del pensamiento matemático del estudiante. *Theoria*, 15(2), 58.

Piaget, J. y García, R. (1989). Psicogénesis e historia de la ciencia. México: Colombia: Siglo XXI.

Proenza, Y., Leyva, L. (2010). Reflexiones sobre la calidad del aprendizaje y de las competencias matemáticas. *Revista iberoamericana de educación*, 40.

<http://www.rieoei.org/deloslectores/1394Proenza.pdf>.

Toro, J.A. (2013). *Filosofía de las ciencias para economistas*. Ministerio de Educación Nacional. 2006

http://www.colombiaprende.edu.co/html/docentes/1596/articles-166620_archivo.doc.

Vasco, Carlos E. (2010). *El pensamiento variacional y la modelación matemática*. 2010 http://pibid.mat.ufrgs.br/2009-2010/arquivos_publicacoes1/indicacoes_01/pensamento_variacional_VASCO.pdf.

Vergel, M. (2015). Sociología determinista en tic vs efecto maestro. *Red Iberoamericana de Comunicación y Divulgación de Información Científica*, 2015, <http://www.oei.es/divulgacioncientifica/?Sociologia-determinista-en-TIC>. 2015,

Vergel Ortega, M., Duarte, H., & Martínez Lozano, J. (2015). Desarrollo del pensamiento matemático en estudiantes de cálculo integral su relación con la planificación docente. *Revista Científica*, 3(23), 17-29. doi:<http://dx.doi.org/10.14483/udistrital.jour.RC.2015.23.a2>

Vergel Ortega, M., Martínez Lozano, J.J., y Zafra Trisancho, S.L. (2014). Enseñanza, lenguaje y pensamiento en cálculo. Un análisis cualitativo. *Revista Logos, ciencia & tecnología* 5(2), 197-208. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/html/5177/517751549013/>

Villarreal, M. E. (2012). Pensamiento matemático, cálculo diferencial y computadoras. *Redalyc*, (2003). 15.

<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/405/40515105>. (Consultado el 09 de julio de 2012).

Westermeyer Hernández, F. I. (2015). The history of law in the work of the chilean lawyer and liberal politician José Victorino Lastarria. [La historia del derecho en la obra del jurista y político liberal chileno José Victorino Lastarria] *Revista De Estudios Histórico-Jurídicos*, (37), 295-321.