

Ciclo de investigación del pensamiento estadístico según el modelo Wild y Pfannkuch en trabajos de grado

María de los Angeles Mayorga Alvarez

Empresa de Capacitación, Asesoría e Investigación EMCASIN

Introducción

El cambio científico, tecnológico y organizacional, son realidades irrefutables en el mundo actual, lo que atribuye nuevos retos a las instituciones de formación. La actividad investigativa es un tema importante en cualquier profesión, contribuye al desarrollo de las habilidades y competencias para investigar en los espacios universitarios, donde generalmente ocurren las primeras aproximaciones al mundo de la ciencia, la estadística representa una asignatura que se imparte a nivel de pregrado y posgrado, presenta características metodológicas e instrumentales útiles en disciplinas científicas y de actividades de los seres humanos, pero sobre todo fortalecen el desarrollo de la actividades investigativa (Mayorga, 2016).

En todo tipo de investigación sea cualitativa o cuantitativa requiere de la aplicación de rigor científico–metodológico, de este componente se condiciona la calidad de una investigación, es a través del cual el investigador se aproxima a un fenómeno de relevancia (Cornejo y Salas, 2011). En la actualidad existe una diversidad de enfoque y técnicas que se pueden aplicar dentro de los trabajos de investigación, sin embargo, el estatus científico de una investigación y la generación de conocimiento se ven directamente influenciados por los métodos utilizados para la producción y análisis de datos (Santiago-Delfosse, 2014).

Al hablar de investigación, tradicionalmente han existido dos vertientes metodológicas: cuantitativa y cualitativa, para el caso de la primera se ha planteado estándares de calidad que previamente han sido estudiados y definidos con precisión, mientras que, el segundo enfoque no puede ser evaluada bajo los mismos parámetros porque ambas difieren en sus enfoques ontológicos, epistemológicos y metodológicos y por ende se sitúan en paradigmas diferentes (Noreña y Alcaraz, 2012), actualmente se combinan ambas metodologías, aplicando preceptos estadísticos a las técnicas tradicionales de investigación (Barreto, 2012) para los dos

casos la estadística juega un papel importante aporta a los investigadores desde la fase de formulación del problema, definición y clasificación de variables que conforman la problematización, técnicas de muestreo, análisis de datos, contribuyendo al planteamiento de conclusiones, es decir, logra la aproximación al conocimiento de la realidad, a través de determinar con precisión sus observaciones y mediciones para el procesamiento y análisis de los datos, por esta razón, la estadística se ha convertido en una herramienta de vital importancia, sus métodos y procedimientos son de uso obligatorio en casi todas las ramas del conocimiento.

Dentro del campo universitario, la estadística es utilizada para pruebas de hipótesis, fundamentar resultados en función de si son verdaderos o no, o a su vez si son producto de una variabilidad aleatoria (López y Benavente, 2013). La Estadística dentro del proceso de formación de los estudiantes universitarios, en cualquier carrera profesional ha evolucionado de manera significativa, sobre todo en los procesos de trabajo de titulación o grado (Garfield, 2018) como lo estipula el artículo 21 del Reglamento de Régimen Académico (RRA) literal 3: “Unidad de titulación, es la unidad curricular que incluye asignaturas, cursos o sus equivalentes, que permiten la validación académica de los conocimientos, habilidades y desempeños adquiridos en la carrera para la resolución de problemas, dilemas o desafíos de una profesión.” (Consejo de Educación Superior (CES), 2013).

A criterio y experiencia de la autora el desarrollo de la investigación universitaria, sobre todo dentro del campo de trabajo de grado o titulación, se encuentra desconectada de todos los componentes de rigor científico y metodológico, no se ha establecido con claridad estándares de calidad con la que esta pueda ser ejecutada y valorada, por lo que sus resultados en la mayoría de veces amenazan el ingenio, versatilidad, sensibilidad, fiabilidad y validez de sus datos, lo que afecta la credibilidad de los estudios. Bajo estos criterios, es importante aclarar que la estadística cumple un rol fundamental para todo el ciclo de la investigación desde el planteamiento del problema, hasta la formulación de conclusiones, desafortunadamente, se observa en los trabajos de investigación que la estadística es considerada como un mal necesario solo para fines de publicación y no se la considera como un fundamento para la compatibilidad que debe reflejarse en la discusión entre la significación estadística y la significación práctica.

Por lo anteriormente descrito, es importante abordar acerca de las fases de ciclo de investigación: Problema, Plan, Datos, Análisis y Conclusiones (PPDAC), que corresponde a la forma actuar y pensar durante el transcurso de una investigación así como, la importancia que tiene el razonamiento estadístico dentro de este (Espinoza, 2015).

Uno de los modelos para la descripción del pensamiento estadístico es debido a Wild y Pfannkuch (1999), estructurado en cuatro dimensiones: a) El ciclo de investigación, que consiste en la serie cíclica de pasos a seguir desde que se plantea un problema estadístico hasta que se resuelve o bien se modifica; b) Los modos fundamentales de razonamiento estadístico; c) El ciclo de interrogación, que se aplica

constantemente en la solución de problemas estadísticos, comprobación sucesivas de explicaciones, hipótesis o preguntas, desde los datos, los análisis realizados o los resultados; y d) una serie de actitudes, como el escepticismo, la mentalidad abierta, la perseverancia, el espíritu crítico o la curiosidad (Batanero, 2016).

Personalmente, se estima que, para el desarrollo de la ciencia, la metodología y la estadística son armas imprescindibles y que deben trabajar de manera integral y coordinada, para la obtención, análisis e interpretación de todos los datos que surgen de las observaciones sistemáticas o de experimentaciones que permiten, conocer, estudiar o intervenir un fenómeno estudiado; no existe investigación, proceso o trabajo encaminado a obtener información o desarrollar conocimiento, en la que la estadística no tenga su aplicación, cuando esta es usada adecuadamente y con la correcta técnica se llega a resultados eficientes y objetivos, superando dificultades sobretodo de recolección de datos, reduciendo la variabilidad de los datos y el margen de error de toda investigación. El desarrollo de los trabajos de grado o titulación, así como las asignaturas de metodología y estadística deben estar encaminadas no solo a la adquisición de conocimientos conceptuales y procedimentales, sino que debe proporcionar conocimiento estratégico que pongan de manifiesto el desarrollo del razonamiento lógico. Bajo este contexto es relevante destacar los supuestos de investigación que se someten a estudio en esta investigación, los cuales son los siguientes: a) Los trabajos de titulación del contexto universitario reflejan vacíos sustanciales en cuanto a la correlación que debe existir entre el ciclo investigativo y el pensamiento estadístico; b) Existe una correspondencia adecuada entre: nivel de investigación, tipo de investigación, razonamiento estadístico y acción;

En correspondencia con lo planteado las preguntas de investigación que se resolverán se centran en saber: De qué manera el modelo Wild y Pfannkuch en los trabajos de titulación de grado permite determinar el cumplimiento del ciclo de la investigación del pensamiento estadístico y por qué es importante que los trabajos de titulación demuestran correspondencia entre nivel de investigación, tipo de investigación, razonamiento estadístico y acción. Con base en lo señalado, el objetivo de esta investigación es analizar el cumplimiento del ciclo de la investigación del pensamiento estadístico en función del modelo Wild y Pfannkuch en los trabajos de titulación de grado de universidades de la ciudad de Ambato.

Desarrollo Teórico

En la actualidad con el desarrollo vertiginosos de la información y comunicación y en la llamada “Sociedad de la Información y Comunicación”, la estadística ha ocupado un lugar importante tanto en la formación como en el desempeño de los profesionales, en virtud de que esta ciencia proporciona métodos de recolección, análisis e interpretación de datos, con la finalidad de obtener conclusiones y tomar decisiones con frecuencia en presencia de incertidumbre, sobre una población o un

proceso, por ello es materia de estudio tanto en la modalidad de pregrado, como de posgrado dentro del contexto universitario. A nivel mundial se ha desarrollado significativas reformas curriculares en donde, se ha incorporado contenidos de estadística y probabilidad desde la educación básica hasta el nivel universitario, se ha dado especial importancia al desarrollo de competencias como la alfabetización, razonamiento y el pensamiento estadístico. Dentro de las innovaciones insertadas dentro de la línea de innovación pedagógica se tiene la metodología de enseñanza basada en proyectos estadísticos, a través del cual se busca que el estudiante resuelva problemas de manera similar a como lo hacen los estadísticos, aplicando los pasos que sugiere el ciclo de investigación estadística de Wild y Pfannkuch. Este ciclo inicia con un problema, posteriormente se plantean preguntas para responder con los datos, se planea el proceso de recolección de datos, apoyados en la utilización de métodos estadísticos apropiados que permita el análisis e interpretación, para que, finalmente, se pueda dar respuesta a las preguntas de investigación y se elaboren las conclusiones respectivas (Inzunza, 2017).

El pensamiento estadístico, describe los procesos del pensamiento que tienen lugar en la solución de un problema estadístico, que va desde la formulación del problema hasta el planteamiento de conclusiones. Este también es entendido como una “comprensión mejorada de una cuestión en contexto” (Pfannkuch y Wild, 2000, p. 136), este se encuentra anclado en algunos elementos fundamentales la consideración de la variación, la transnumeración, la construcción y razonamiento a través de modelos, integración o síntesis del problema en contextos particulares y la comprensión estadística (Batanero, 2016). El pensamiento estadístico resalta el desarrollo de una visión crítica y de habilidades para la resolución de problemas reales dentro de un contexto en particular, puede ser descrito como un proceso multidimensional complejo que se aparta de aquel conocimiento inerte de la Estadística que propone Zapata L., (2016;2019).

La perspectiva teórica del pensamiento estadístico parte del supuesto de que el aprendizaje de la estadística no debe limitarse únicamente al manejo de datos, sino que estos deben ir precedidos de una formulación del problema, la recogida y el análisis de la información apoyada de la respectiva interpretación; todo ello enmarcado dentro de la investigación (Vallecillos, 2014). Por esta razón, Wild y Pfannkuch (1999), plantean la organización de algunos elementos del pensamiento estadístico que se involucran dentro de la investigación empírica, esta se sitúa en cuatro dimensiones, que se describen en la tabla 1.

Uno de los elementos importantes de la primera dimensión es considerar el ciclo de investigación o PPDAC, que hace referencia al problema, plan, datos, análisis y conclusiones, en esta se enfoca al círculo de investigación donde la abstracción y la solución del problema estadístico son inherentes a una problemática real (Pérez C., 2016).

Este ciclo se realizará para lograr cada una de las metas, en donde, el conocimiento ganado y las necesidades identificadas se convierten en puntos de partida

Tabla 1. Dimensiones del pensamiento estadístico.

| Dimensión | Descripción |
|---------------------|--|
| Ciclo investigativo | Propone la adaptación del problema, plan, datos, análisis, y, conclusiones (modelo PP-DAC) |
| Tipo de pensamiento | Se enmarca al desarrollo del pensamiento dentro de componentes con un enfoque estadístico: pensamiento estratégico, explicaciones, modelización y técnica. Además enmarca los elementos del pensamiento estadístico: reconocimiento de la necesidad de datos, transnumeración, percepción de variación, razonamiento del modelo estadístico y la integración de la estadística al contexto |
| Ciclo interrogativo | Se enfoca en el desarrollo del pensamiento genérico para la resolución de problemas estadísticos dentro de actividades de: buscar, generar, interpretar, argumentar y valorar bajo diferentes niveles y contextos |
| Disposición | Se analizan cualidades personales de los procesos del pensamiento (curiosidad, perseverancia, imaginación, entre otros) |

Fuente: Leiria, González, y Pinto, (2015)

de nuevos PPDAC, que tienen correspondencia con las fases del “método de investigación” como se muestra en la figura 1:

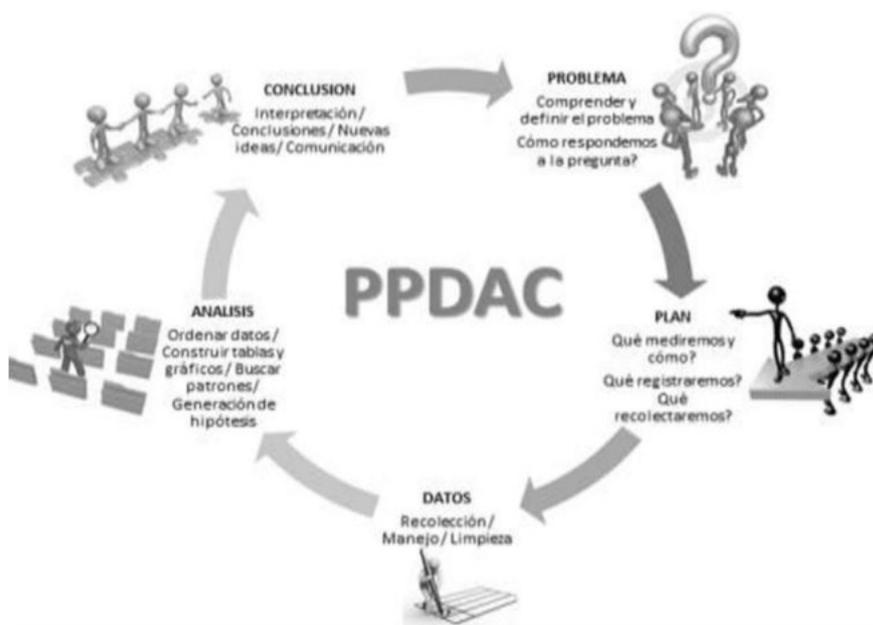


Figura 1. Ciclo de investigación

Fuente: Estrella, (2016)

Bajo este contexto la autora de esta investigación propone un modelo que unifique y relacione las dimensiones del pensamiento estadístico con el ciclo de investigación (figura 2), de tal manera que permita la integración y relación de todos los componentes de estudio y esto contribuya al desarrollo de investigaciones con su debido desarrollo del pensamiento estadístico dentro de estas, elevando la calidad de las mismas.



Figura 2. Ciclo de investigación.

Fuente: Estrella, (2016)

La fase del planteamiento del problema, es la que mayor complejidad y dificultad presenta, raramente se encuentran definida con claridad y objetividad, por esta razón el investigador es importante que comprenda el sistema en el cual quiere investigar, sus condiciones, decidir sobre las variables que trabajará en su estudio y el papel que cada una de ellas tiene dentro de la investigación, posteriormente, la definición de los objetivos, preguntas de investigación, así como la elaboración de hipótesis. Una vez definido el problema, se debe realizar el plan de resolución, consiste en anticipar los pasos para la resolución de un proyecto; los datos pueden ser obtenidos a través de diferentes técnicas como puede ser información consciente y conocida que se obtiene a través de las encuestas, información desconocida, así como como información que se deduce de procesos de observación e información no consciente ni observable, entre otras. La naturaleza de los datos, variables o información es procesada por diversas vías: análisis estadísticos, métodos inferenciales, entre otros, que dependiendo del nivel de medición de las variables podría ser paramétricos o no paramétricos. Por esta razón es fundamental la selección del método que tenga correspondencia con las variables, preguntas de investigación y supuestos. Finalmente, una fase crucial representa el planteamiento de las conclusiones, en donde se interpretan los resultados de todo el ciclo investigativo y permite la modelización de la información.

Adicionalmente la investigadora como resultado de su trabajo de doctorado establece una compilación relacional entre el nivel y tipo de investigación, con el correspondiente uso estadístico y la acción sobre la cual se interrelacionan los mismos, como se muestra en la tabla 2.

En correspondencia con la compilación realizada por la autora, es relevante desta-

Tabla 2. Relación nivel investigativo – uso estadístico

| Nivel de investigación | Tipo de Investigación | Uso estadístico | Acción |
|------------------------|---|--|--|
| Exploratorio | Cualitativa Histórica Documental | No usa estadística, ni hipótesis | Problemas poco estudiados, no abordados antes |
| Descriptivo | Cuali-cuantitativa | Estadística descriptiva | Formas de conducta y actitudes, comportamientos, asociación de variables |
| Relacional | Cuantitativa | Estadística bivariado Regresión lineal y múltiple Análisis discriminante | Relación y asociación de variables, causalidad o riesgo |
| Explicativo | Cuantitativa Cuasi-experimental Ensayo clínico fase 1y2 | Análisis de varianza multivariado y bivariado Análisis Logit Análisis de correlación canónica | Ocurrencia de un fenómeno Causalidad de eventos |
| Aplicativo | Cuantitativa experimental Ensayo clínico fase 3y4 | Monitoreo de procesos por mediciones y ponderado Análisis factorial Modelo log-lineales Modelos estructurales | Solución de problemas Control de situaciones |

Fuente: Compilación realizada por Mayorga, María (2019)

car la forma en que se puede evaluar la validez probabilística de los eventos, sujetos, procesos o fenómenos de estudio; esta fase consta de dos etapas: (a) estadística descriptiva (deductiva) en donde se caracteriza por la recolección de la información o muestra de datos, organización de los datos de manera sistemática y ordenada, y la presentación de los datos a través de tablas y gráficos ; mientras que la segunda etapa es la estadística inferencial (inductiva) en donde, se realiza la estimación (análisis) y validación de resultados, su respectiva interpretación que permite dar significado real de los datos analizados y finalmente, su publicación, permitiendo que toda esta información contribuya a la toma de decisiones, conclusiones o inducción (Badii, et al., 2017).

Diseño, procedimientos y resultados

Dentro del marco de la investigación se tiene un nivel de investigación relacional, bajo un estudio observacional – descriptivo, en la cual se analizó la aplicación del pensamiento estadístico dentro del ciclo investigativo a través del estudio de casos, con la revisión de cincuenta (50) trabajos de titulación de los diferentes repositorios virtuales de las cuatro principales universidades de la ciudad de Ambato. Se aplicó criterios de inclusión para la selección de los trabajos de titulación, que se detallan a continuación: a) trabajos que contienen hipótesis y/o preguntas de investigación; b) trabajos de áreas de conocimiento social, educativas y técnicas (ingenierías); c) elaboradas en los últimos 3 años; d) se encuentren en el repositorio de

las universidades de estudio

El procedimiento que se siguió inició con el diseño del instrumento que contiene una rúbrica para el diagnóstico y, la valoración a través del método de semaforización, bajo el enfoque de las cuatro dimensiones de Wild y Pfannkuch. La tabulación de los datos se realizó en el programa estadístico SPSS con la aplicación de estadística descriptiva e inferencial. La rúbrica se desarrolló bajo los componentes de la figura 2 en el cual se plasma la relación entre las dos variables de estudio: ciclo investigativo (PPDAC) y las dimensiones del pensamiento estadístico.

La rúbrica inicialmente contenía 21 elementos a ser valorados en cada uno de los trabajos de titulación de las cuatro universidades de estudio, al aplicar el coeficiente de Alfa de Cronbach (Martínez, Hernández, & Hernández, 2018), inicialmente arroja un nivel de fiabilidad del instrumento de 0.67, y sugiere la eliminación de 4 elementos dejando esta rúbrica en 17 con un nivel de fiabilidad de 0.92. La valoración de cada elemento está dada por nivel de cumplimiento: (1) cumple; (0) no cumple. En función de los resultados porcentuales (/100) obtenidos se aplica el método de semaforización en donde se determina una valoración cuali-cuantitativa, como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3. Rúbrica con semaforización

| Color | Valor (%) | Descripción |
|----------|-------------|---|
| Rojo | >66,3% | No existe correspondencia entre el ciclo investigativo con el pensamiento estadístico |
| Amarillo | 33,4%–66,3% | Existe correspondencia parcial |
| Verde | < 33,3% | Existe correspondencia |

Elaborado por: Mayorga. María (2019)

Con la aplicación de la rúbrica en cada uno de los trabajos de titulación seleccionados se obtuvieron los siguientes hallazgos, como se muestra en la tabla 4.

En resumen, de acuerdo a la rúbrica y método de semaforización aplicado, se tiene que el 47% (8 de 17) de los elementos del PPDAC y el pensamiento estadístico no tienen correspondencia; el 35% (6 de 17) reflejan una correspondencia parcial y, apenas el 185 (3 de 17) tienen correspondencia.

Además, se analiza el nivel de cumplimiento del pensamiento estadístico en los trabajos de titulación analizados, en donde el mayor incumplimiento es el ciclo interrogativo (74,2%); seguido del razonamiento estadístico (72,1); ciclo investigativo (56%) y finalmente 46,3%, como se muestra en la tabla 5.

Tabla 4. Rúbrica y Método de semaforización

| PENSA- MIENTO ESTADÍSTI- CO | PPDAC | Univer- sidad A (%) | Univer- sidad B (%) | Univer- sidad C (%) | Univer- sidad D (%) | PRO- MEDIO (%) |
|--------------------------------------|---|---------------------------|------------------------|---------------------------|------------------------|----------------------|
| Ciclo Investi- gativo | La definición del problema no tiene relación con el nivel de investigación | 75.1 | 70.2 | 67.2 | 77.4 | 72.5 |
| | El problema de investigación no es relevante | 30.5 | 30.8 | 31.2 | 33.1 | 31.4 |
| | No existe correspondencia entre los objetivos y el nivel de investigación | 66.6 | 61.8 | 64.5 | 64.1 | 64.3 |
| Razonamien- to Estadístico | Utiliza solo estadística descriptiva | 90.3 | 91.5 | 93.2 | 91.7 | 91.7 |
| | No utiliza solo estadística inferencial | 96.4 | 85.8 | 91.2 | 96.4 | 92.5 |
| | Utiliza estadística descriptiva e inferencial | 98.6 | 99.1 | 96.8 | 97.9 | 98.1 |
| | La información se representa solo en tabla y gráficos estadísticos | 33.1 | 32.1 | 30.8 | 33.1 | 32.3 |
| | La información solo con tablas estadísticas | 58.7 | 57.9 | 59.1 | 58.6 | 58.6 |
| | La información solo con gráficos estadísticos | 55.6 | 54.2 | 61.3 | 66.7 | 59.5 |
| Ciclo Interro- gativo | No existe análisis e interpretación de los datos estadísticos | 69.1 | 71.3 | 68.4 | 56.4 | 66.3 |
| | No existe solo análisis de los datos estadísticos | 75.7 | 72.4 | 76.2 | 71.3 | 73.9 |
| | No existe solo interpretación de los datos estadísticos | 55.7 | 52.4 | 56.2 | 51.3 | 53.9 |
| | No existe discusión crítica | 66.8 | 84.2 | 74.2 | 77.5 | 75.7 |
| | No se refleja validación de hipótesis a través de pruebas estadísticas acorde al nivel de investigación | 98.2 | 97.6 | 99.1 | 91.8 | 95.9 |
| | La estadística utilizada no permite la validación de resultados | 84.6 | 77.4 | 76.2 | 79.5 | 79.4 |
| Disposiciones | Las conclusiones no guardan correspondencia con los objetivos | 37.4 | 39.3 | 38.5 | 36.1 | 37.8 |
| | La comunicación de las ideas conclusivas no está acorde con el desarrollo de la investigación | 55.1 | 54.3 | 52.6 | 57.4 | 54.9 |

Elaborado por: Mayorga. María (2019)

En cuanto al uso de la estadística se centra en la utilización de estadística descriptiva con tablas de frecuencia en su mayoría de una sola entrada sin realiza un aná-

Tabla 5. Cumplimiento del pensamiento estadístico

| PENSAMIENTO ESTADÍSTICO | PROMEDIO |
|--------------------------|----------|
| Ciclo Investigativo | 56.0 |
| Razonamiento Estadístico | 72.1 |
| Ciclo Interrogativo | 74.2 |
| Disposiciones | 46.3 |

Elaborado por: Mayorga. María (2019)

lisis de cruce de variables que demuestra la significancia de la investigación. Y en los casos que existe estadística inferencial las pruebas de mayor utilización son chi Cuadrado, T Student y algunos casos regresión lineal, lo que no responde de manera técnica al tipo de pruebas estadísticas que deben ser utilizadas según el nivel de investigación.

Uno de los errores más comunes que se comenten en los trabajos de investigaciones acerca de la interpretación del nivel de significación y el *valor p*, así como la interpretación de la significancia estadística; respecto, al valor *p-valor*, se piensa que este valor indica la probabilidad de que el valor obtenido del estadístico se debe al azar, sin embargo, cuando se rechaza la hipótesis nula, no se puede inferir acerca de la existencia de una causa en particular que haya llevado a dicho resultado.

Usualmente se confunde los diversos tipos de hipótesis y por ende, se los selecciona de manera equivocada, las hipótesis dependen de los diferentes niveles de abstracción de la investigación, pueden ser: sustantivas o teóricas, de investigación, experimentales, estadísticas, relacionales, entre otras

Al realizar el análisis en relación con el ciclo investigativo, se observa que los componentes de mayor deficiencia son en Plan (94,1%), seguido del análisis (74,2%), Problema (56%), datos (50,1%) y finalmente, las conclusiones (46,3%), como se muestra en la tabla 6.

Con base en los resultados alcanzados se muestra que existe serias deficiencias entra las dos variables de estudio, dentro de las más relevantes es la inexistente relación

Tabla 6. Cumplimiento del ciclo investigativo

| CICLO INVESTIGATIVO | PROMEDIO |
|---------------------|----------|
| Problema (P) | 56.0 |
| Plan (P) | 94.1 |
| Datos (D) | 50.1 |
| Análisis (A) | 74.2 |
| Conclusiones (C) | 46.3 |

Elaborado por: Mayorga. María (2019)

entre el problema, el nivel de investigación y el uso correcto de la estadística, lo que obviamente conlleva a la débil comprobación de objetivos, preguntas de investigación y validación de hipótesis, llevando al planteamiento de conclusiones con un

bajo nivel de correspondencia con los objetivos de las investigaciones de estudio.

El ciclo investigativo debe desarrollar de manera sistemática y debe ser aplicada con un razonamiento estadístico acorde a cada nivel de investigación, pero para el caso de esta investigación se demuestra que en los diseños de investigación no existe una clara diferenciación entre niveles y tipos de investigación, estos son utilizados de manera arbitraria y en la mayor parte de investigaciones se establece investigación de tipo descriptiva, de campo, bibliográfica y documental.

Conclusiones

Luego de analizar el cumplimiento del ciclo de la investigación del pensamiento estadístico, en función del modelo Wild y Pfannkuch en los trabajos de titulación de grado de universidades de la ciudad de Ambato, observamos que hay una mayor correspondencia entre el pensamiento estadístico y el planteamiento de conclusiones. Revelamos que no existe correspondencia entre el nivel de investigación y la selección y aplicación correcta de las pruebas estadísticas reportadas en los estudios. Este hecho fue recurrente en la metodología de investigación. Finalmente, observamos que la estadística descriptiva es la más utilizada y se reduce a la aplicación de tablas de frecuencia de una sola entrada, lo que debilita el impacto de las investigaciones.

Referencias Bibliográficas

- Badii, M., Castillo, J., Landeros, L., & Cortez, K. (2017). Papel de la estadística en la investigación científica. *InnOvaciOnes de NegOciOs*, 4(1), 107-145. Obtenido de <http://eprints.uanl.mx/12472/1/A5.pdf>
- Barreto, A. (2012). El progreso de la Estadística y su utilidad en la evaluación del desarrollo. (Redalyc, Ed.) *Papeles de Población*, 1-31. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/112/11224638010.pdf>
- Batanero, C. (2016). Sentido estadístico: Componentes y desarrollo. *Revista de la Universidad de Granada*. [En línea]. Disponible desde: <http://estadis.net/3/documentos/ACTAS/1%20Ponencia%206.pdf>, pp. 51-61.
- Consejo de Educación Superior (CES). (2013). Reglamento de régimen Académico (RRA). *RPC-SE-13-No.051-Z013*. Quito.
- Cornejo, M., y Salas, N. (2011). Rigor y Calidad Metodológicos: Un Reto a la Investigación Social Cualitativa. *Psicoperspectivas. Individuo y Sociedad*, 10(2), 12-34. doi:<http://dx.doi.org/10.5027/psicoperspectivas>
- Espinoza, N. (2015). Tablas y gráficos de barras a través del ciclo del pensamiento

- estadístico. Un estudio con alumnos de primer grado de educación primaria. *Tesis para optar el grado de Magíster en Enseñanza de las Matemáticas*. Perú. [En línea]. Disponible desde: http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/6759/ESPINOZA_ESTEBAN_NORMA_TABLAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Estrella, S. (2016). Ciclo investigativo PPDAC. *Researchgate*. Obtenido de https://www.researchgate.net/figure/Figura-3-Ciclo-investigativo-PPDAC-El-informe-de-GAISE-Guia-para-la-Evaluacion-e_fig3_316524028
- Garfield, J. (2018). La evaluación del aprendizaje de la estadística. *Revista de Didáctica de las Matemáticas.*, pp. 5-14.
- Inzunza, S. (2017). Potencial de los proyectos para desarrollar motivación, competencias de razonamiento y pensamiento estadístico. (U. A. Sinaloa, Ed.) *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 17(3), 1-30. Recuperado el 4 de enero de 2020, de <https://www.scielo.sa.cr/pdf/aie/v17n3/1409-4703-aie-96-01-00458.pdf>
- Leiria, A., González, M., & Pinto, J. (2015). Conocimiento del profesor sobre pensamiento estadístico. *Revista PNA*, 10(1), 25-52.
- López, M., y Benavente, J. (2013). Un sistema de clasificación de los diseños de investigación en psicología. *Revista Anales de Psicología*, vol. 29(num. 3), pp. 1038-1059.
- Martínez, M., Hernández, M., & Hernández, M. (2018). *Psicometría*. Madrid: Editorial Alianza.
- Mayorga, M. (2016). Gestión de la actividad investigativa en la carrera de enfermería en el contexto Universitario. *Tesis doctoral*. Cuba: Universidad de Matanzas.
- Noreña, A., & Alcaraz, N. (2012). Aplicabilidad de los criterios de rigor y éticos en la investigación cualitativa. *Aquichan*. Obtenido de <https://aquichan.unisabana.edu.co/index.php/aquichan/article/view/1824/2936>
- Pérez, C. (2016). La estadística como herramienta en la investigación psicológica: Un estudio exploratorio. *Trabajo final de Máster*. Granada: Universidad pedagógica Nacional. Obtenido de <https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/Cuauhtemo.pdf>
- Santiago-Delfosse, M. (2014). Evaluer la qualité des publications. Quelles spécificités pour la recherche qualitative? *Pratiques Psychologiques*, 3, 243-254.
- Vallecillos, A. (2014). Estudio teórico de errores y concepciones sobre el contraste de hipótesis en estudiantes universitarios. *Tesis doctoral*. Granada: Universidad de Granada.
- Wild, C., y Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry. *Inter-*

national Statistical Review, vol. 67(num. 3), pp. 223-265.

Zapata, L. (2016). ¿Estamos promoviendo el pensamiento estadístico en la enseñanza? *Revista 2ECEE*, 73-79. Obtenido de <http://funes.uniandes.edu.co/9278/1/Zapata2016Estamos.pdf>

Zapata, L. (2019). ¿Cómo contribuir a la alfabetización estadística? *Revista virtual Universidad Católica del Norte*, vol. 33, pp. 234-247.

Autor



María de los Angeles Mayorga

Doctorado(Ph.D.) en Ciencias de la Educación. Diplomado en Ciencias de la Educación. Especialista en Gerencia de Procesos. Maestría en Gerencia Financiera Empresarial. Diplomado en Finanzas. Diplomado en “Teoría, Diseño y Evaluación Curricular. Certificación Internacional en Bussines Manager. Jefe de proyectos de investigación en áreas. Docente de pregrado en universidades en áreas de: Investigación, proyectos Sociales, Bioestadística, Estadística. Docente de posgrado en universidades. Instructor de educación continua. Actualmente es Gerente - Investigador de la Empresa de Capacitación, Asesoría e Investigación EMCA-SIN. Ponencias Nacionales e Internacionales. Publicaciones en revistas indexadas a nivel nacional e internacional. mayorga_maria@yahoo.es