

EL DEBATE ENTRE LO CUALITATIVO Y LO CUANTITATIVO EN LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA DE CARA A LA AGENDA 2030



Universidad 2020

12^{do} Congreso Internacional
de Educación Superior

CURSO 11

**EL DEBATE ENTRE LO CUALITATIVO Y LO
CUANTITATIVO EN LA INVESTIGACIÓN
EDUCATIVA DE CARA A LA AGENDA 2030**

**Abelardo López Domínguez
Tania Díez Fumero**

EL DEBATE ENTRE LO CUALITATIVO Y LO CUANTITATIVO EN LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA DE CARA A LA AGENDA 2030

López Domínguez, Abelardo

El debate entre lo cualitativo y lo cuantitativo en la investigación educativa de cara a la agenda 2030 / Abelardo López Domínguez, Tania Diez Fumero; coordinador y editor: Guillermo Jesús Bernaza Rodríguez – La Habana: Editorial Universitaria (Cuba), 1a. edición, 2020. – 46 pp.: bibliografía. – (14 x 21 cm.).

ISBN 978-959-16-4391-9 (PDF).

1. Diez Fumero, Tania ; 2. Bernaza Rodríguez, Guillermo Jesús, coordinador; 3. Cuba, Ministerio de Educación Superior; 4. Colección de Educación; 5. Educación superior.

II. Título.

III. Curso 11: Universidad 2020: Congreso Internacional de Educación Superior, 12.

CDD 378 - Educación superior

Coordinador y editor: Dr. C. Guillermo Jesús Bernaza Rodríguez

Diseño de la cubierta: Lic. Romanda Selman-Housein

Editorial Universitaria. Calle 23 esquina a F. No 565. El Vedado, La Habana, CP 10400, Cuba. Teléfono (+537) 837 4538. Web:

<http://eduniv.reduniv.edu.cu>

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode>



TABLA DE CONTENIDO

Resumen.....	7
Autores.....	9
Introducción.....	11
Las rutas cualitativas, cuantitativas y mixtas en la investigación educativa.....	15
Las rutas cuantitativas.....	16
Las rutas cualitativas.....	21
La ruta mixta.....	24
Las alternativas lógicas de investigación y su vínculo con las rutas investigativas.....	27
La estadística y su vínculo con las rutas y alternativas de investigación científica.....	31
Conclusiones.....	43
Bibliografía.....	45

Resumen

La investigación científica es considerada como el sistema de los procesos de construcción de nuevos conocimientos, ello implica la imperiosa necesidad de definir las cualidades que esta debe poseer para ser calificada como válida. Aunque no ha existido un consenso en la comunidad científica, en el ámbito de la educación, de cómo asumir la validez de cualquier investigación, esta constituye una necesidad para demostrar la solidez.

Particularmente los criterios de validez de la investigación de tipo educativo, han estado y siguen estando en constante revisión, al intentar reconstruir una realidad, desentrañar sus redes de significado y, en definitiva, comprenderla en toda su profundidad. Es aquí donde entra a jugar la forma en que “medimos” a partir de los instrumentos empleados y cuánto de estadística aplicamos para demostrar la necesidad de la investigación y la validez de la propuesta. Todo ello en pos de contribuir a la calidad de la educación contemporánea.

Este curso tiene como objetivo realizar un análisis crítico de las diferentes formas de aplicar la estadística en las investigaciones educativas y proponer alternativas innovadoras para la validación de propuestas, a partir del tipo de investigación asumida.

Constituye además el colofón de varios cursos a nivel de pre y posgrado, incluyendo cursos posdoctorales.

Autores

Abelardo López Domínguez. Graduado de Licenciado en Educación. Especialidad: Matemática – Computación, con 21 años de experiencia en la educación, 3 en la enseñanza media superior y 18 en la educación superior. Obtuvo el Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas en la Academia de las FAR de Cuba en el año 2008. Actualmente es Profesor Titular del grupo de Formación del CEPES de la Universidad de La Habana. Ha desempeñado cargos directivos metodológicos en la didáctica de la Matemática Superior, conformando parte de la Comisión Metodológica Nacional de Matemática para las universidades de las FAR de Cuba. Es miembro del Tribunal Nacional Permanente para los cambios de categorías docentes principales de Profesor Auxiliar y Profesor Titular. Es miembro del claustro de la maestría en Pedagogía de la Academia de las FAR de Cuba, que ostenta la categoría de Excelencia dada por la Junta Nacional de Acreditación, de la maestría en Dirección del Proceso Docente Educativo de las FAR del Instituto Técnico Militar “José Martí” de La Habana y de la Maestría en Ciencias de la Educación Superior del CEPES-UH, siendo el profesor principal de la asignatura Metodología de la investigación Educativa, de la que además es miembro del Comité Académico. Ha participado en múltiples eventos de carácter nacional e internacional, en calidad de ponente y miembro de la presidencia de talleres y ha publicado artículos en revistas nacionales e internacionales y dirigido varias tesis de maestría y doctorado. Es árbitro de la Revista Universidad; además de ser el Secretario Ejecutivo del Taller Internacional: “*La Educación Superior y sus Perspectivas*”.

Tania Diez Fumero. Graduada de Licenciatura en Educación especialidad de Matemática en el año 1991 en la Universidad Pedagógica “*Enrique José Varona*”, con 25 años de experiencia en la educación, 6 de ellos en la enseñanza media y media superior y 19 en la educación superior. Obtuvo la titulación académica de Máster en Ciencias de la Educación en el CEPES - UH en noviembre de 2003 y el grado de Doctora en Ciencias Pedagógicas en esta misma institución en mayo de 2008. Ostenta desde el año 2009 la categoría de Profesora Titular. Desde el año 2008 se desempeña como Jefa de la cátedra de Matemática del Instituto Técnico Militar José Martí. De marzo de 2010 a febrero de 2013 cumplió misión técnica en el ISTM de Luanda, República de Angola, como jefa de las comisiones de Matemática 3 y Probabilidades y Estadística para la formación de ingenieros. Es miembro del tribunal permanente de doctorado en Ciencias Pedagógicas Militares y presidenta del tribunal de categorías docentes principales de profesor Titular y Auxiliar para la ciencias básicas en los CES de las FAR, es miembro del claustro de la maestría en Dirección del Proceso Docente Educativo en los CES de las FAR, programa certificado, y colaboradora del CEPES en la UH. Ha participado en múltiples eventos de carácter nacional e internacional y ha publicado artículos en revistas nacionales e internacionales y ha dirigido varias tesis de maestría y doctorado.

Introducción

La agenda 2030 para el desarrollo sostenible de la Organización de Naciones Unidas (UNESCO), cuando se aprobó en el año 2015, reconoció que la educación es una herramienta indispensable para que ella pueda hacerse realidad. La educación basada en un enfoque humanista en el que es percibida como un derecho fundamental y un bien público. Hinzen H y Schmitt S (2016).

La educación es una actividad inherente al desarrollo del ser humano que le permite desplegar sus potencialidades, cultivar sus capacidades, formar y hacer uso moral de su libre albedrío, soñar y ejecutar proyectos personales de vida y, así, ampliar sus opciones para transformar su entorno, organizarse, participar y poder construir con otros la calidad de vida en sociedad que valoran. Es una actividad que naturalmente acontece a lo largo de la existencia, en diferentes espacios, a través de una variedad de experiencias y en un sin fin de momentos, para satisfacer las necesidades y aspiraciones de las familias y las personas. Como tal, es un derecho permanente que los sistemas educativos no pueden dar por satisfecho con la sola provisión de unos años de escolaridad obligatoria durante la niñez y la adolescencia.

Concebir la educación como un “continuo” o actividad unitaria, en clave de desarrollo humano, sin límites en tiempo y lugares, a lo largo y ancho de la vida de la persona, lleva a una reconceptualización y revisión a fondo de los sistemas educativos como los conocemos. Se trata de que no solamente se asegure la continuidad educativa o articulación interna, vertical y horizontal, entre los niveles, etapas, programas formales y no formales, insti-

tuciones, espacios y medios educativos, sino también una “continuidad societal” que articule y ligue los sistemas educativos con otros sistemas y procesos (económicos, políticos, culturales, etc.) y, en general, con el desarrollo y la vida en la sociedad” (Bruni J F, Aguirre N, Murillo J F, Díaz H, Fernández A y Barrios M, 2008, p. 8).

Para el logro de estos fines la investigación educativa tiene un rol preponderante, toda vez que permite, a los profesionales de la educación, trabajar con métodos científicos para identificar y encontrar alternativas de solución a los problemas por resolver utilizando esta vía; facilita un afrontamiento crítico, reflexivo, metódico y estratégico a la práctica educativa; permite innovar y experimentar soluciones científicas a los desafíos, conflictos y tensiones del desarrollo social relacionados con la educación, formación y desarrollo de los seres y grupos humanos que viven en ella y luchan por mejorarla (Mora D, Arencibia V, Escalona E y Moreno M J, 2009, p. 2)

En este sentido son múltiples las investigaciones a nivel mundial que buscan la calidad en la educación en los diferentes niveles de enseñanza, para dar cumplimiento al compromiso mundial de las naciones ante la UNESCO.

La metodología de la investigación educativa utiliza variadas rutas para investigar, las que están vinculadas al problema que se pretende contribuir a resolver, rutas cualitativas, cuantitativas y mixtas que bien concebidas son igualmente válidas de aplicar y permiten proponer mejoras plausibles.

Sin embargo, a decir de Mora D et al, 2009: Este ha sido, tal vez, el lugar de mayores confrontaciones metodológicas, necesarias obviamente, con lo cual se han podido generar innovacio-

nes, acciones y explicaciones en el ser de la pedagogía y la didáctica, y supera en cierta forma la retórica de su deber ser.

Y aunque muchos consideran que debe darse fin a estas confrontaciones paradigmáticas, a decir de los autores mencionados en el párrafo anterior, se sospecha que la distinción más notable y fundamental entre los paradigmas corresponde a la dimensión de verificación frente al descubrimiento. Parece que los métodos cuantitativos han sido desarrollados más directamente para la tarea de verificar o de confirmar teorías y que, en gran medida, los métodos cualitativos fueron deliberadamente desarrollados para la tarea de descubrir o de generar teorías.

En este sentido surgen entonces interrogantes en cuanto a qué ruta de investigación elegir (cualitativa, cuantitativa o mixta) y qué relación existe entre estas rutas y las diferentes alternativas lógicas de investigación educativa, algunos consideran que si la ruta es cuantitativa la alternativa lógica es hipótesis científica y si la ruta es cualitativa entonces son posibles las alternativas lógicas: ideas a defender, preguntas científicas o guías temáticas e incluso se llega a afirmar que si la ruta es cualitativa no existen variables de investigación, ¿será eso posible?, ¿estarán condicionadas por la ruta a seguir las alternativas lógicas de investigación? ¿las rutas cualitativas y las cuantitativas son mutuamente excluyentes o podemos hablar de rutas mixtas? ¿En cuáles de las rutas se pueden realizar estudios estadísticos? Reflexionar sobre estas preguntas constituye la meta del curso el cual tiene como objetivos:

- Analizar las características de las rutas cualitativas, cuantitativas y mixtas, así como su utilidad en las investigaciones educativas.
- Valorar las relaciones que existen entre las rutas de investigación y las alternativas lógicas en la investigación educativa.

- Valorar la necesidad e importancia del uso de la estadística en las investigaciones educativas, a partir de las distintas rutas de investigación.

Las rutas cualitativas, cuantitativas y mixtas en la investigación educativa

Las investigaciones en el campo de la educación han seguido diferentes rutas a la hora de investigar, existiendo opiniones divergentes referidas a cuál de estas rutas es la más adecuada.

Investigaciones que tratan la temática han identificado como debilidades de la investigación educativa en Cuba el notable debilitamiento de la confirmación práctica de la producción teórica derivada de aquella (en término de metodologías, modelos, alternativas, estrategias, etc.) como consecuencia del empleo indiscriminado del denominado método Delphy y de nuevas formas de consulta sobre los resultados, así como producto de la sustitución de pruebas de factibilidad por la imprescindible confirmación práctica de estos. Torres P (2012a)

Torres P (2012b) focalizó en otra debilidad manifiesta de las investigaciones educativas actuales: el empleo indiscriminado de instrumentos de investigación lo que trajo consigo una dispersión extraordinaria de datos, muchos de los cuales no logran participar después en las conclusiones a que se arriban al final del proceso investigativo, o una cantidad insuficiente de reactivos, en relación con la complejidad del objeto de estudio, poniendo en juego el cumplimiento del principio de validez de los instrumentos de investigación.

Un tercer aspecto que este autor revela trata del velado rechazo a la utilización de los experimentos pedagógicos en la actividad investigativa actual. Torres P (2012c)

Es opinión de estos autores que una de las causas que condiciona estas problemáticas es el desconocimiento de algunos investigadores respecto a las rutas investigativas y cómo utilizarlas. En este sentido se realizará un análisis de las características de cada una de las rutas de investigación científica, asumiendo para este análisis la terminología utilizada por el investigador Hernández – Sampieri, R (2018).

Las rutas cuantitativas

Actualmente se reconocen como un conjunto de procesos organizados de manera secuencial para comprobar ciertas suposiciones, el orden es riguroso, aunque se puede redefinir pasos, parte de una idea, la que una vez acotada, permite generar objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura para la construcción del marco teórico, de las preguntas se derivan hipótesis y se definen variables de investigación (conceptual y operacional). Se traza un plan para probar la hipótesis y para ello se miden en una determinada muestra las variables que intervienen, se le aplican métodos estadísticos, extrayéndose conclusiones respecto a la hipótesis de investigación. Hernández – Sampieri, R y Mendoza C (2018).

En las investigaciones educativas generalmente se utilizan para demostrar que un método de enseñanza es mejor que otro para incrementar el aprendizaje de los estudiantes en cierta población, en muchas ocasiones se utiliza un grupo de control y otro de experimentación, en otros en un mismo grupo se realizan pre-test, postest y se aplican dósimas de hipótesis no paramétricas.

El planteamiento del problema es el centro, el corazón de la investigación, dicta o define los métodos y la ruta a seguir. Los

criterios que se utilizan para plantear un problema de investigación en la ruta cuantitativa son:

El problema debe ser formulado en forma de pregunta, claramente y sin ambigüedad y desde el deben quedar declaradas las variables a investigar y se plantea a través de 5 componentes: objetivos medibles de la investigación; preguntas de investigación, las que deben estar estrechamente vinculadas con los objetivos; justificación; y viabilidad del estudio y evaluación de las deficiencias en el conocimiento del problema (Hernández – Sampieri y Mendoza, 2018).

Aunque este autor describe el problema en esta ruta como el corazón de la investigación, se considera que en el ámbito de las investigaciones educativas sea cual sea la ruta a seguir, el problema debe constituir el corazón de las mismas, teniendo en cuenta que estas investigaciones surgen con el fin de dar respuesta a las problemáticas que en los distintos escenarios educativos existen, que en consonancia con el objetivo 4 de la agenda 2030, tiene como fin elevar la calidad de la educación.

Entre las características que distinguen los autores de la ruta cuantitativa están la búsqueda de mayor objetividad, se sigue un patrón predecible y estructurado, las muestras generalmente son probabilísticas por lo que se pretende poder realizar inferencias en la población objeto de estudio, se pretende con ellos describir, explicar y predecir los fenómenos investigados, buscando regularidades y relaciones causales entre las variables. En esta ruta se sigue rigurosamente el proceso y se busca fiabilidad y validez de los datos obtenidos, las conclusiones a las que se llegan contribuyen a la generación de conocimientos, se vale del razonamiento deductivo (de lo general a lo particular) tiene como fin identificar leyes universales y causales y se busca co-

nocer el fenómeno que se estudia tal cual es. (Hernández – Sampieri, y Mendoza, 2018).

En las investigaciones educativas generalmente no ocurre que las muestras sean probabilísticas ya que se intencionan, pudiera ser a partir de grupos de estudios previamente formados, sin embargo las rutas cuantitativas son de mucha utilidad para el análisis por ejemplo del desarrollo en estudiantes de determinadas habilidades, como pudieran ser en esta era de la información, las habilidades investigativas, o el desarrollo de la independencia cognoscitiva, por solo citar algunos ideas, donde la realización de preexperimentos o cuasiexperimentos, constituyen vías factibles para valorar las hipótesis de investigación y en los que se pueden aplicar dócimas de hipótesis, esencialmente no parámetros, en este sentido se debe aclarar que la inferencia solo puede realizarse en la muestra y no en la población, pero desde el punto de vista científico resultan válidas ya que lo que se quiere demostrar no es cantidad y estandarización, sino calidad de los resultados.

Igualmente, en este tipo de estudios ejemplificados en el párrafo anterior se considera necesario la realización de experimentos pedagógicos cuando se quiere evaluar el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes y es importante reflexionar en esta idea ya que en ocasiones se hace uso indiscriminado de encuestas, entrevistas, consultas a expertos en sus diversas variantes, que no siempre reflejan de forma consistente los resultados que se esperan en la investigación.

En cuanto al alcance, las investigaciones en las rutas cuantitativas pueden ser exploratorias, descriptivas, correlacionales y explicativas, las que no son mutuamente excluyentes (Hernández – Sampieri y Mendoza, 2018).

Las exploratorias se utilizan generalmente cuando el fenómeno que se estudia es poco conocido, las descriptivas cuando solo interesa describir cómo se comporta el mismo, las correlaciones establecen relaciones de dependencia entre variables y las explicativas establecen las causas de esta correlación.

La elección del alcance dependerá del conocimiento que se tenga del fenómeno que se estudia y del propósito de la investigación y en la investigación educativa generalmente aparecen combinados, pues como el propósito es elevar la calidad de los diferentes procesos educativos, se intenta explicar los fenómenos y mejorarlos para lo que se realizan propuestas diversas que van encaminadas a perfeccionar las variables objeto de estudio por lo que se establecen correlaciones.

En cuanto a las alternativas lógicas de investigación en las rutas cuantitativas generalmente se formulan hipótesis, reconocidas como “...son respuestas provisionales a las preguntas de investigación que habrás de confirmar o no al realizar el estudio” (Hernández – Sampieri y Mendoza, 2018, p. 124).

Son explicaciones tentativas sobre el problema de investigación o fenómeno estudiado que se formulan como propósitos o afirmaciones. Regularmente relacionan variables o pronostican algo. Las investigaciones cuantitativas no siempre formulan hipótesis, generalmente lo hacen aquellas que tienen un alcance correlacional o explicativo, en el caso de las descriptivas se utilizan cuando se intenta pronosticar cifras (Hernández – Sampieri y Mendoza, 2018, p. 125).

En las investigaciones educativas existe la creencia de vincular hipótesis con ruta cuantitativa y con inferencia estadística y en ocasiones se establecen hipótesis correlacionales y se les denomina ideas a defender suponiendo que de esa forma no se preci-

sa de la estadística, por la importancia de este análisis se dedicarán los acápites 2 y 3 a estos aspectos.

Una vez definido el problema de investigación sus objetivos y alcances y la hipótesis u otra de las alternativas lógicas de la investigación, se precisa realizar un diseño de la investigación, en el caso de las investigaciones cuantitativas se reconocen los diseños experimentales y los no experimentales (Hernández – Sampieri y Mendoza, 2018).

En las investigaciones educativas generalmente se utilizan los diseños experimentales cuando se realizan propuestas educativas (estrategias, modelos sistemas entre otros) que se “manipulan” con el fin de mejorar algún proceso educativo (dígase currículos, superación profesional, aprendizaje de los estudiantes, por solo citar algunas ideas). Los más utilizados en este ámbito son los cuasiexperimentos o preexperimentos, lo que está condicionado generalmente por la no aleatoriedad de las muestras que se seleccionan.

Los diseños de experimento deben manipular intencionalmente las variables independientes (propuestas educativas), para medir su efecto en las variables dependientes (procesos educativos) y debe existir un control sobre la situación experimental (Hernández – Sampieri y Mendoza, 2018).

Los diseños no experimentales según el autor que se ha asumido en este artículo, se clasifican en transversales (recolección de datos en un momento) y longitudinales (recolección de datos en varios momentos, su característica esencial es que no se manipulan variables, las muestras generalmente son probabilísticas y *“estamos más cerca de las variables formuladas hipotéticamente como –reales y en consecuencia, tenemos mayor validez externa”* (Hernández – Sampieri y Mendoza, 2018, p. 184).

En educación estos estudios son de gran utilidad para realizar investigaciones sobre calidad de sistemas educativos, por ejemplo, el informe PISA (*Programme for international Student Assessment*) que mide el rendimiento académico de los alumnos en Matemática, Ciencia y Lectura, con el fin de proporcionar datos comparables que posibiliten a los países mejorar sus políticas de educación. Es un estudio longitudinal que analiza el rendimiento de estudiantes de 15 años a partir de exámenes estandarizados que desde el año 2000 realiza cada tres años en diferentes países. Este estudio está sujeto a muchas críticas por ser meramente cuantitativo (Wikipedia, 2019).

Las rutas cualitativas

Estas rutas parten igualmente de un problema de investigación, pero a diferencia de la ruta cuantitativa va enfocándose paulatinamente (Hernández – Sampieri y Mendoza, 2018)

Entre sus características esenciales están: aunque parte de un problema no se sigue un proceso preestablecido con claridad, predomina la lógica del razonamiento inductivo, o sea, se exploran individualidades para generalizar y generar teorías, el proceso es más flexible, generalmente no se prueban hipótesis, sino que se generan durante el proceso, es naturalista ya que se estudian casos tal y como suceden sin manipularse la realidad, es interpretativa pues intenta dar explicación a los fenómenos a partir de opiniones individuales, o sea a partir de los que intervienen y el investigador.

Se basa en métodos de recolección de datos a partir de diferentes instrumentos, los que no necesariamente se reducen a números, pero en los que el análisis estadístico puede utilizarse para fortalecer el análisis y no pretenden generalizar de manera probabi-

lística los resultados a poblaciones más amplias (Hernández – Sampieri y Mendoza, 2018).

Generalmente se selecciona esta ruta o enfoque cuando el propósito es examinar la forma en que ciertos individuos perciben y experimentan fenómenos que los rodean profundizando en sus puntos de vistas, interpretaciones y significados (Hernández – Sampieri y Mendoza, 2018).

En las investigaciones educativas generalmente se elige esta vía cuando no se realizan correlaciones y utilizan como alternativas lógicas de investigación preguntas científicas o ideas a defender, que investigan el fenómeno y sus problemáticas, explicándolos e incluso realizando propuestas para su mejora pero no sometién-dolas a experimentación, es muy usual que estas investigaciones utilicen encuestas, entrevistas, guías de observación, análisis documental entre otros instrumentos para constatar el problema científico y consulta a expertos para valorar las propuestas que realizan. Por ejemplo, en investigaciones que proponen diseños curriculares de carreras universitarias en las que los resultados solo pueden medirse a largo plazo.

En el planteamiento del problema en las rutas cualitativas se debe tener en cuenta: objetivos, preguntas de investigación, justificación y viabilidad, exploración de las deficiencias en el conocimiento del problema y el contexto en que se realizará la investigación (Hernández – Sampieri y Mendoza, 2018).

En las investigaciones cualitativas el muestreo está condicionado por los intereses de la investigación generalmente no es probabilístico, pues no todos los sujetos tienen la misma probabilidad de ser escogidos ni interesa el tamaño de la muestra pues el fin es comprender el fenómeno a profundidad y responder a las preguntas de investigación. La muestra puede contener cierto

tipo definido de unidades iniciales, pero conforme avanza el estudio es posible agregar otro tipo de unidades.

Retomando el ejemplo sobre investigaciones que proponen diseños curriculares para una carrera universitaria, las muestras iniciales podrían elegirse de profesores, estudiantes, documentos rectores, miembros de comité de carreras que avalen las deficiencias en el diseño curricular que existe y posteriormente para evaluar la propuesta que se hace la muestra puede modificarse a expertos en diseño curricular que evalúen los resultados propuestos, los que constituirían un subconjunto de la muestra inicial.

A decir de (Hernández – Sampieri y Mendoza: 2018, p. 435) las muestras en las investigaciones cualitativas deben ser más flexibles entre las que se pueden citar: sujetos voluntarios, expertos, casos- tipo, por cuotas, entre otras.

En cuanto a los diseños de investigación existen múltiples clasificaciones en la literatura asumiéndose el más común: teoría fundamentada, diseños etnográficos, narrativos, fenomenológicos, investigación acción, casos cualitativos. (Hernández – Sampieri y Mendoza, 2018, p. 524).

De estos tipos de diseños los que más se utilizan en la investigación educativa son la investigación acción y el fenomenológico.

La investigación acción dentro de sus características esenciales están que va dirigida a problemas que necesita resolver una comunidad y en el que se pretende lograr un cambio, utiliza como instrumentos entrevistas grupales, foros de discusión, cuestionarios entre otros y el producto que de él se espera es diagnosticar una problemática y proponer un proyecto para resolverla.

En el caso del diseño fenomenológico este busca entender las experiencias de personas sobre un fenómeno, utiliza como instrumentos más frecuentes la observación, entrevistas y grupos de enfoque y su producto es describir el fenómeno y la experiencia de los participantes respecto a este.

La ruta mixta

Representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos tanto cualitativos como cuantitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (denominadas metainferencias) y lograr un mejor entendimiento del fenómeno bajo estudio (Hernández – Sampieri y Mendoza, 2008)¹.

Es opinión en este artículo que, en el caso de las investigaciones educativas, por la cantidad de variables concomitantes que en sus procesos intervienen, las rutas mixtas constituyen las vías más plausibles para dar solución a las problemáticas que en la actualidad enfrentan los sistemas educativos y elevar la calidad educativa de cara al objetivo 4 de la agenda 2030. La justificación de esta afirmación está dada según Hernández – Sampieri, R y Mendoza C (2018) por:

- Estos métodos se han consolidado en el presente siglo porque permiten una visión más “real” del fenómeno que se estudia, ya que utilizan evidencias de datos numéricos, verbales, textuales, visuales, simbólicos y de otras clases para entender problemas en las ciencias
- Este enfoque permite lograr una perspectiva más amplia y profunda del fenómeno que se estudia.
- Produce datos más ricos y variados.
- Potencia la creatividad teórica.

1 Tomado de Hernández – Sampieri, 2018, página 10

- Apoya con mayor solidez las inferencias científicas.
- Enriquecimiento de la muestra.
- Mayor fidelidad y validez de los instrumentos de recolección de datos.

A manera de resumen de este acápite se puede plantear que en educación ha existido desde finales del siglo XX una confrontación entre los investigadores en cuanto a los paradigmas² de investigación, confundiendo éstos con métodos de investigación, cuando en realidad en toda investigación (sea naturalista o racional) están presentes los métodos cualitativos y cuantitativos, existiendo una relación dialéctica entre ambos que no puede ser ignorada si de ciencia se trata.

2 Paradigma educativo se entiende como un modelo mental que filtra nuestras percepciones, organiza nuestros saberes en torno a un esquema, los relaciona de un modo determinado; nos dice en definitiva cómo pensar, cómo enseñar, cómo aprender, cómo solucionar un problema. (Fingermann, 2013, <https://educación.laguia.2000.com>)

Las alternativas lógicas de investigación y su vínculo con las rutas investigativas

Como ya se había planteado anteriormente existe un estrecho vínculo entre la ruta de investigación asumida y las alternativas lógicas de investigación científica (vistas estas últimas como otras vías que contemplan no solo las hipótesis de investigación).

Con el surgimiento de las rutas cualitativas de investigación comienza en el siglo XX a discutirse la idea de las formulaciones hipotéticas en las ciencias sociales, la evolución de los estudios cualitativos y mixtos permitió arribar a investigadores al consenso de que la utilización de alternativas que sustituyen a las hipótesis en el planteamiento de diseños de investigación como son: ideas científicas a defender, preguntas científicas y guías temáticas, son válidas y realizan funciones propias de las hipótesis (Legrá y Silva, 2011).

En este sentido no significa que se eliminen las hipótesis, sino que según las rutas de investigación que se asuman y los alcances del estudio, se decida qué alternativa seguir.

Para poder entender que alternativa asumir es imprescindible conocer el significado y utilidad de cada una de ellas.

Como ya se había mencionado las hipótesis científicas “...son respuestas provisionales a las preguntas de investigación que habrás de confirmar o no al realizar el estudio” (Hernández – Sampieri y Mendoza, 2018, p. 124).

Un análisis más pormenorizado de este término permitió asumir que:

Una hipótesis es una suposición científicamente fundamentada y novedosa acerca de las relaciones y nexos existentes entre los elementos que conforman el objeto de estudio. Para el problema de investigación constituye una posible solución que contiene lo esencial de un modelo teórico sobre el campo de acción del objeto de investigación (Legrá A y Silva O, 2011, p. 122).

En el ámbito de las investigaciones educativas las hipótesis que más se utilizan son las de trabajo, entendidas como: Aquella que se plantea el investigador, en la fase exploratoria de la investigación, cuando aún no posee la suficiente información empírica sobre el problema a resolver. Esta hipótesis puede sufrir cambios en la medida en que avanza la investigación. (Legrá y Silva, 2011, p. 123)

Las hipótesis de trabajo se clasifican según (Legrá y Silva, 2011, p. 124) en tres grupos:

- Correlacionales: establecen relación entre dos o más variables, llegando en mucho caso a explicar la relación.
- Diferencias de grupos: Establecen desigualdades entre dos o más grupos, indicando incluso el sentido de la diferencia.
- Formulaciones causales: Intentan explicar las causas y efectos de la relación entre variables o de la diferencia entre grupos.

En el caso de las ideas a defender estas se reconocen como una idea científica que se argumenta, se explica y se ejemplifica, con el auxilio de hechos y datos extraídos de la práctica y con los razonamientos construidos a partir de la consulta de las fuentes y elaboración intelectual del investigador (Legrá y Silva, 2011).

A manera de ejemplo se puede citar la siguiente idea a defender: La forma en que se planifica y organiza la superación de los do-

centes en la Universidad X, está afectando la preparación pedagógica de los mismos.

Las ideas a defender son plausibles en cualquier ruta de investigación y están en consonancia con el alcance de la investigación.

Por ejemplo, la idea expresada anteriormente pudiera formar parte de una investigación que siguiera la ruta cuantitativa y que su alcance combinara lo descriptivo y lo explicativo ya que describe el fenómeno y explica las causas.

Pudiera también formar parte de una ruta cualitativa en la que su alcance estaría dirigido a lo fenomenológico, donde pudiera ser como resultado esperado explicar el fenómeno a partir de las vivencias de los involucrados en él. Y pudiera también seguir la ruta mixta explicando el fenómeno a partir de datos numéricos obtenidos de una muestra probabilística y a partir de instrumentos variados como entrevistas, encuestas y análisis documental que le permitieran llegar a conclusiones a partir de la experiencia de los involucrados en el estudio.

Las preguntas científicas implican la búsqueda de respuestas, con una intención heurística, y aunque generalmente se utilizan en las investigaciones de tipo descriptivas e históricas, su alcance puede ser mayor, constituyen una guía para la investigación ya que a partir del problema científico guían el marco teórico que se necesita conformar, en qué escenario se debe constatar el problema científico y cuáles son las causas del mismo, incluso qué posibles soluciones se le podrían dar y cómo elaborar las mismas.

Las preguntas científicas deben ser precisas y para dar respuestas a ellas se necesita el desarrollo de una o más tareas de investigación. Legrá A y Silva O (2011)

Igualmente pueden ser utilizadas en investigaciones que sigan cualquiera de las tres rutas referidas en este artículo.

Las guías temáticas se aplican generalmente en investigaciones de tipo históricas y constituyen un sistema coherente de elementos, que como su nombre lo indica sirve de guía al investigador para desarrollar su investigación

En las investigaciones educativas son más frecuentes las hipótesis de investigación, preguntas científicas e ideas a defender, pero en ocasiones se cometen errores a la hora de decidir que alternativa lógica utilizar y se formulan ideas a defender o preguntas científicas que constituyen hipótesis de trabajo porque establecen por ejemplo correlaciones o formulaciones causales que exigen la aplicación de métodos hipotéticos – deductivos mediante diseños experimentales, y al no declarar formalmente hipótesis de investigación, el investigador no los utiliza afectando de esa forma la validez de los resultados, estos investigadores justifican dichos errores a partir de “asumir” una ruta cualitativa, ¿pero será realmente cualitativa su investigación? En este sentido se debe reflexionar ya que la investigación cualitativa, es naturalista, entiéndase que se estudian casos tal y como suceden sin manipularse la realidad.

Como idea conclusiva de este acápite se considera que todas las alternativas lógicas de investigación son plausibles de aplicar en las investigaciones educativas, siempre y cuando se realice un análisis exhaustivo de la ruta a seguir, el alcance de la investigación y el diseño que se va a desarrollar, porque son estos elementos los que determinan la alternativa adecuada.

La estadística y su vínculo con las rutas y alternativas de investigación científica

Hernández Sampieri y Mendoza C (2018) plantea que hay dos mitos en cuanto a la investigación científica:

1ero: La investigación es sumamente complicada y difícil.

2do: La investigación no está vinculada al mundo cotidiano, a la realidad (Hernández – Sampieri y Mendoza, 2018, p. xxxii, xxxiii)

Estos mitos perfectamente también existen en cuanto a la aplicación de la Estadística, sobre todo en las ciencias sociales y en particular en las investigaciones educativas.

Existe en muchos casos temor en los investigadores en ciencias sociales en cuanto al grado de dificultad de la estadística, incluso se dan ideas erróneas sobre la utilidad de la misma y muchos se sienten incapaces de aplicar la estadística a sus investigaciones, buscando matemáticos que le realicen el trabajo.

Otros plantean que con la Estadística se puede probar “cualquier cosa”, viéndola descontextualizada de la realidad y de las investigaciones de corte social.

Benjamín Disraeli (1804- 1881, Curzon Street, Londres), político, Primer Ministro del Reino Unido y escritor británico planteaba: Hay tres tipos de mentiras: mentiras pequeñas, mentiras grandes y *estadísticas* (Wikipedia 2019)

En el libro “*Cómo mentir con las estadísticas*” de Darrell Huff (1913 - 2001) escritor estadounidense discute muchos casos de

mal uso de la estadística, con énfasis en gráficas malintencionadas. Al escoger (o rechazar o modificar) una cierta muestra, los resultados pueden ser manipulados; por ejemplo, mediante la eliminación selectiva de valores atípicos (outliers). Este puede ser el resultado de fraudes o sesgos intencionales por parte del investigador.

En este sentido Lawrence Lowell (fue decano de la Universidad de Harvard) desmintiendo estos mitos escribió en 1909 que las estadísticas, «como algunos pasteles, son buenas si se sabe quién las hizo y se está seguro de los ingredientes.

La Estadística tiene una importancia medular en las investigaciones científicas, a decir de Andrei Kolmogorov, uno de los matemáticos soviético más importantes del pasado siglo: Es una ciencia que estudia la recolección, análisis e interpretación de datos, ya sea para ayudar en la toma de decisiones o para explicar condiciones regulares o irregulares de algún fenómeno o estudio aplicado, de ocurrencia en forma aleatoria o condicional. Sin embargo, estadística es más que eso, en otras palabras, es el vehículo que permite llevar a cabo el proceso relacionado con la investigación científica.

El uso de la Estadística en investigaciones educativas es necesario sea cual sea la ruta a seguir, sin embargo, existe una concepción popular en torno a la estadística que la caracteriza como columnas de datos o gráficas, arquetipo que aborda solamente uno de sus aspectos, quizás el menos formal, ya que consiste en compilar, organizar, presentar y analizar información, generalmente de índole cuantitativo. Esta faceta primigenia en su desarrollo histórico suele denominarse estadística descriptiva. Ahora bien, los progresos más importantes en esta área se fundamentan en las deducciones derivadas de la teoría matemática de la pro-

babilidad, que parte de los axiomas de Kolmogorov; es la que se ha dado en llamar Estadística Matemática, aunque algunos especialistas consideran que es un término redundante. En este caso, este tipo de estadística funde la dimensión descriptiva en la inferencial, constituida por un cuerpo de técnicas diseñadas para resolver problemas de colectivo a partir del estudio de una fracción o muestra, convenientemente elegida de la población (López y Diez, 2017, p. 152).

No significa que no se le dé importancia a la estadística descriptiva, ya que esta permite organizar, reducir e interpretar mediante tablas, estimadores y gráficos los datos, la que bien utilizada permiten visualizar de forma resumida los resultados que se obtienen, se trata de utilizar la inferencia estadística como una vía plausible para validar la información que se obtienen en las investigaciones educativas.

Sin embargo el estudio realizado por los autores de este artículo ha detectado elementos deficitarios que constituyen regularidades detectadas en casi diez años de trabajo y son resultado de un análisis de muestras aleatorias de tesis defendidas en el Centro de Estudios para el Perfeccionamiento de la Educación Superior (CEPES) , tanto de maestría y doctorado en investigaciones en ciencias de la educación superior como en pedagogía en el uso de la estadística, vinculadas en muchos casos a errores que se cometen por no tener claridad en las características de la ruta de investigación seleccionada.

Algunos de los errores más notables son:

- No siempre aparece la definición operacional de la(s) variable(s): aunque no es un elemento específico de la estadística, esta trabaja con números o atributos que se obtienen de los instrumentos elaborados que se aplican para medir los indicadores empíricos que se consuman en este proceso de operaciona-

zación. Simultáneamente, aparece otro fenómeno que consiste en la no relación entre los ítems usados para la recogida de información y los indicadores empíricos elaborados, los cuales poseen vital importancia, pues permiten evaluar las dimensiones y estas, a su vez, la variable como el final del proceso. También es muy usual el no proporcionarle una cualidad a cada uno de los valores numéricos de la escala, lo que posibilita crear la simbiosis cuali-cuantitativo.

- Problemas en la selección de la muestra: este es uno de los más controversiales inconvenientes de la estadística, de hecho, en la literatura especializada existe una dispersión en lo referente a la toma de los volúmenes muestrales. Aunque un elemento que sí constituye denominador común es la búsqueda de la representatividad en la población seleccionada. Además, existe un problema latente relacionado con la distorsión que se introduce en la forma de selección de la muestra, lo que implica inconsistencia en los análisis estadísticos y, por ende, falseo en los resultados que se emiten. Este sesgo se evidencia en el procedimiento, donde primero se toman las decisiones y después se hace uso de los métodos estadísticos para justificarlas.
- El multiuso de escalas de medición: no es de carácter obligatorio que en los instrumentos de medición tenga que existir una escala única ni una tipología determinada de pregunta, pero sucede que se hace un uso muy disperso de escalas, lo que complejiza la reducción de los datos, y estas son vitales en el ulterior procesamiento, pues, a partir de ellas, se restringe, incluso, el tipo de prueba que se pueda aplicar para realizar las inferencias.
- - Ponderación del uso de la estadística descriptiva en detrimento de la inferencial: por supuesto que todo análisis estadístico tiene que pasar por el filtro de la dimensión descriptiva, pero esta solo se queda en el plano de la recopilación, reducción y presentación de los datos. Aquí se observan algunas irregularidades como la no consideración de la estructura y de los fines de los gráficos, entre ellos: cantidad de variables, comparaciones, cronologías. Por su parte, las tablas, al mostrar una condensación de datos extrema, en no pocos casos, pierden su cualidad pri-

mordial: la claridad, pues no muestran generalmente su estructura.

- En cuanto a la estadística inferencial se hace un uso inadecuado de las dócimas de hipótesis en el ámbito de las investigaciones educativas es habitual el uso de pruebas no paramétricas, puesto que existen muchas variables que no siguen las condiciones de parametricidad, que precisa del planteamiento de hipótesis estadísticas (derivadas de las hipótesis científicas) y no siempre se realizan. Es más común la aplicación de pruebas no paramétricas o libres de distribuciones; sin embargo, no siempre se tienen en cuenta las condiciones de cada prueba y que influyen diversos factores como la escala de recolección de datos estadísticos, el tipo de estudio a realizar, entre otros.
- Ponderación de la significación estadística por encima de la no significativa: cuando se aplican pruebas de hipótesis son muy raros los casos en que los resultados son estadísticamente no significativos, ya que no se consideran importantes los estudios con datos estadísticamente irrelevantes. Sin embargo, estos pueden llegar a ser muy importantes y cambiar el criterio de corrección de lo falso a lo verdadero. Se sabe, además, que los resultados nulos pueden ser en algunos casos interesantes por sí mismos o expresión fehaciente de la falta de potencia estadística.
- Trabajo con datos no comparables: la realización de comparaciones es una de las partes más importantes de todo análisis estadístico, pero es esencial que tales comparaciones se hagan entre datos que sean comparables, aquí el investigador juega un papel crucial, pues un análisis correlacionar puede arrojar un resultado sólido estadísticamente y sin embargo, en la práctica pedagógica y/o educacional no comportarse de ese modo.
- Proyección descuidada de tendencias: la proyección simplista de tendencias pasadas es uno de los errores que más ha desacreditado el uso del análisis estadístico. Se evidencian en los informes procedimientos recurrentes de contextos y áreas del conocimiento totalmente diferentes (López y Diez, 2017, p. 152).

Para no cometer estos errores *¿qué estadística aplicar según la ruta de investigación?*

Comencemos por analizar qué tipo de muestreo utilizar según la ruta elegida.

En el caso de la ruta cuantitativa el muestreo puede ser probabilístico no probabilístico.

En los muestreos probabilísticos todos los sujetos que conforman la población tienen la misma posibilidad de ser elegidos. En este tipo de muestreo la selección de la muestra depende de dos factores: la forma en que se seleccionan los elementos de la muestra y el tamaño de la misma, este último se calcula mediante diversas fórmulas, las que incluso actualmente contienen los paquetes estadísticos, prefijando el error que se puede cometer.

En los muestreos no probabilísticos, también conocidos como dirigidos estos se eligen en dependencia de los intereses de la investigación. En el caso de las investigaciones educativas predominan los intencionados, los expertos, los sujetos voluntarios, por solo citar algunos tipos de muestreo no probabilístico.

En el caso de las rutas cuantitativas el problema determina el muestreo a elegir y depende de los alcances de la investigación, si los estudios son exploratorios generalmente se utilizan muestreos no probabilísticos, pero igualmente podrían hacer uso de muestreos probabilísticos, se plantea además que en el caso de los estudios experimentales descriptivos o correlacionales causales la muestra debe ser probabilística para poder realizar inferencias en la población. Hernández – Sampieri, R y Mendoza C (2018), no obstante en las investigaciones educativas se realizan estudios de este tipo y se utilizan en muchos casos muestras dirigidas, ya que no importa cantidad sino calidad, no obstante es necesario volver a insistir en que sólo se podrá inferir resultados en la muestra seleccionada.

En el caso de las investigaciones cualitativas su elección depende del planteamiento del problema y el interés del investigador, generalmente no es probabilística, es tentativa y se puede ajustar en cualquier momento del estudio, no busca generalizar resultados sino profundizar en el fenómeno bajo estudio Hernández – Sampieri, R y Mendoza C (2018) Los tipos fundamentales que predominan son: de voluntarios, de expertos, de casos- tipo, por cuotas, teóricas, por conveniencia etc.

En el muestreo mixto debes elegir por lo menos una muestra para cada enfoque, Normalmente la muestra pretende lograr un equilibrio entre la “*saturación de categorías*” y la “*representatividad*” (Hernández – Sampieri y Mendoza, 2018, p. 650).

A decir de este autor son dos las consideraciones a tomar para la selección de la muestra en rutas mixtas: el factor temporal o secuencia del diseño y la prioridad del estudio, siendo la última la que mayor peso tiene en la elección. En este sentido estas muestras pueden ser idénticas (la misma muestra participa en ambas ramas); la paralela (son diferentes pero seleccionadas de la misma población); las anidadas (la muestra que participa en una fase representa un subconjunto de la otra) y los multiniveles, las muestras de dos o más fases son extraídas de diferentes poblaciones) Hernández – Sampieri y Mendoza C, (2018).

En la investigación educativa son de mucha utilidad las muestras multiniveles, porque cuando se estudia algún fenómeno generalmente se entrevistan a estudiantes, profesores, dirigentes, para obtener mayor información del mismo.

Ahora una vez elegida la muestra qué estadística aplicar, según la ruta asumida.

En el análisis cuantitativo el análisis de datos se efectúa a partir de medir las variables, las que anteriormente debieron ser opera-

cionalizadas y generalmente se utiliza la estadística descriptiva mediante tablas de frecuencias, estimadores puntuales de tendencia central y de dispersión y gráficos, como pudieran ser de barras, de sectores, de cajas y bigotes, por sólo citar algunos para los que se deben auxiliar de paquetes estadísticos como el Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) o el Statgraphics entre otros. Esta estadística permite reducir datos y visualizar el comportamiento de la variable que se estudia.

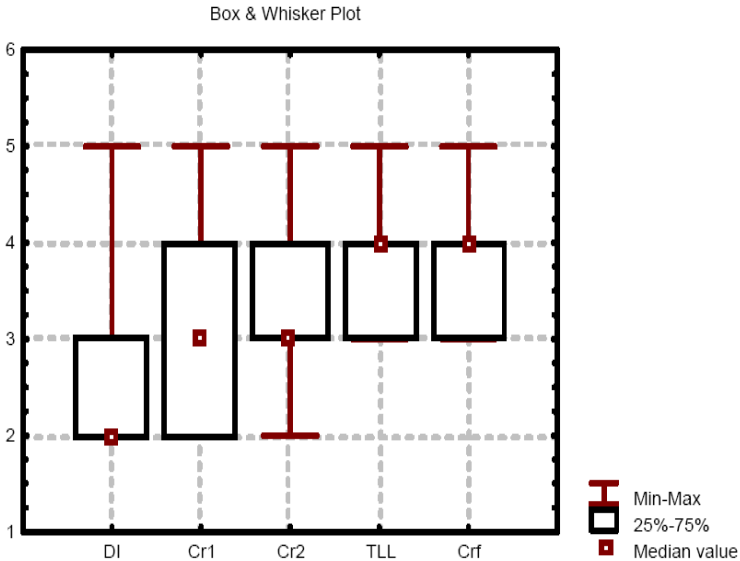
Por ejemplo, el siguiente gráfico de cajas y bigotes, realizado con el paquete estadístico Statgraphics, permite visualizar de forma resumida el avance de un grupo de estudiantes en el aprendizaje matemático a partir de un conjunto de evaluaciones aplicadas dentro de una asignatura, después de instrumentado un sistema de evaluación novedoso. En este gráfico se muestra la evolución positiva del aprendizaje de los estudiantes durante el período: como se observa en la leyenda muestra los valores máximos y mínimos (bigotes) y cómo estos se van desplazando, la caja donde se ubican los cuartiles donde está del 25 % al 75% de la muestra y el cuadro rojo la mediana que también va en ascenso.

La estadística descriptiva es muy útil en las investigaciones educativas se utiliza en muchos casos para constatar el problema científico, en el que en menos medida se aplica la inferencia.

Para probar hipótesis en las investigaciones educativas, es frecuente la inferencia estadística, generalmente la no paramétrica ya que en estos estudios casi nunca se conoce el tipo de distribución de las variables, en este sentido son de mucha utilidad los coeficientes de concordancia de Spearman y de Kendall, los que generalmente se utilizan para probar consenso entre expertos; las pruebas de Wicolxon, la Prueba de los Signos, la prueba Kolmo-

gorov Smirnov entre otras de mucha utilidad en la realización de cuasiexperimentos y de preexperimentos.

Gráfico de cajas y bigotes. Resultados del aprendizaje Matemático por estudiantes. Diagnóstico inicial (DI), criterio 1 (Cr1), criterio 2 (Cr2), taller (TLL), criterio final (CrF)



Por ejemplo, una prueba muy utilizada en las investigaciones educativas es la prueba de los signos por la sencillez de su método y su escasa exigencia acerca de las suposiciones que debe cumplir la variable en estudio.

El siguiente ejemplo que parte de la hipótesis científica de que “Una estrategia interdisciplinar para la Matemática Superior en la formación de ingenieros Informáticos contribuye a desarrollar el aprendizaje matemático”, utiliza dicha prueba.

A partir de asumir como variables:

- RDI: resultados del diagnóstico inicial
- RCF: resultados del criterio final

La hipótesis de investigación se traduce en estadística, Hipótesis alternativa (H1):

- $H_0: P(RDI > Rcr1) = P(RDI < Rcr1)$
- $H_1: P(RDI < Rcr1) > P(RDI > Rcr1)$

(La estrategia aplicada ejerce cambios significativos debido a que los resultados en el aprendizaje del criterio final son superiores a los del diagnóstico inicial).

Se asume el nivel de significación $\alpha=0,01$

Utilizando el paquete estadístico SPSS 20 para Windows, se aplica la prueba

Sign Test

Frequencies

		N
VAR00002 - VAR00001	Negative Differences ^a	1
	Positive Differences ^b	3
	Ties ^c	0
	Total	4

a. VAR00002 < VAR00001

b. VAR00002 > VAR00001

c. VAR00002 = VAR00001

Test Statistics^b

	VAR00002 - VAR00001
Exact Sig. (2-tailed)	,625 ^a
Exact Sig. (1-tailed)	,312
Point Probability	,250

a. Binomial distribution used.

b. Sign Test

El valor observado en la prueba de una cola (unilateral) es igual a 0,312 y el punto crítico es de 0,250. , 0,312 \geq 0,250, luego se rechaza la hipótesis nula y se acepta que los resultados del aprendizaje del criterio final son superiores a los del diagnóstico inicial.

En la ruta cualitativa la recolección de datos ocurre en ambientes naturales, el investigador es el instrumento, no siempre se miden variables, se descubren conceptos y categorías. La recolección de datos se realiza mediante diversas técnicas como pueden ser entrevistas, observación análisis documental, entre otros, a partir de ellos se recolectan los datos, se evalúan los resultados y se pueden hacer ajustes o confirmar los mismos, si se realiza un reajuste de la muestra entonces se repite el proceso

En este tipo de ruta “muestreo, recolección y análisis resultan actividades casi paralelas” (Hernández – Sampieri y Mendoza, 2018, p. 507).

En el caso de la ruta cualitativa la idea no es generalizar los resultados a una población sino aplicar los resultados en otro contexto. Igualmente, para constatar el problema científico y demostrar la factibilidad del estudio se puede aplicar la estadística mencionada en la ruta cuantitativa, lo que le dará mayor peso a

la investigación. En la investigación educativa cada vez más se aplican métodos estadísticos en este tipo de investigaciones.

En el caso de la ruta mixta el investigador decide los datos cualitativos y cuantitativos que va a seleccionar, ya que se trabaja con datos tanto predeterminados como emergentes, tanto estandarizados como no. Los datos son empíricos, los que pueden ser medibles u observables, como inferidos y extraídos de todo tipo de lenguaje, con categorías de diferente naturaleza, los datos son numéricos y datos convertidos, datos audiovisuales y de texto e información combinada, por lo que se pueden aplicar análisis estadísticos y de interpretación de textos, imágenes, o en general de mezclar bases de datos.

Conclusiones

- Las rutas de investigaciones cuantitativas, cualitativas y mixtas, son igualmente válidas en las investigaciones científicas, su elección depende de los intereses del estudio a realizar.
- Existe un vínculo entre las rutas de investigación y alternativas lógicas (hipótesis, preguntas científicas, ideas a defender y guías temáticas) que son igualmente válidas de utilizar en cualquier ruta, pero que las ideas a defender, preguntas científicas y guías temáticas son más comunes en las investigaciones cualitativas y mixtas.
- La Estadística Matemática es la base de las investigaciones científicas, y es factible de aplicar en toda ruta de investigación, aunque se utiliza con mayor frecuencia en las rutas cuantitativas y mixtas.
- El enfoque mixto es una alternativa plausible en las investigaciones educativas ya que logra una perspectiva más amplia y profunda del fenómeno examinado, produce datos más ricos y profundos del mismo, potencia la creatividad teórica, apoya con mayor solidez las inferencias científicas y permite una mejor exploración y explotación de los datos, lo que se revierte en la búsqueda de vías más fiables para cumplir con el objetivo de elevar la calidad de la educación de cara a la agenda del 2030.

Bibliografía

- Bruni J F, Aguirre N, Murillo J F, Díaz H, Fernández A y Barrios M. (2008). *Una mejor educación para una mejor sociedad Propuestas para el diálogo y la transformación educativa en América Latina y el Caribe*. España: Federación Internacional de Fe y Alegría.
- Diez T y López A. (2018). *Tendencias actuales en diseños de investigaciones educativas: mirada crítica desde la estadística*. Cuba. Memorias del XIV Seminario Científico del Instituto Técnico Militar José Martí”. Evento nacional.
- Hernández – Sampieri R y Mendoza C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES; SA de CV.
- Hinzen H y Schmitt S. (2016). *Agenda 2030- La educación y el aprendizaje a lo largo de toda la vida en los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. República Federal de Alemania: DVV International.
- Legrá A y Silva O. (2011). *La investigación científica. Conceptos y reflexiones*. Cuba: Editorial Félix Varela.
- López A y Diez T. (2017) *Aproximación de la estadística a las ciencias sociales: una mirada crítica*. Revista cubana de educación superior. ISSN: 2518-2730. n.o 2. mayo-agosto. 2017. PP. 148-156.
- Mora D, Arencibia V, Escalona E y Moreno M J. (2009) *Trascendencia social de la investigación educativa en América Latina y el Caribe. Experiencia cubana*. República de Cuba: Dirección de Ciencia y Técnica Ministerio de Educación.
- Torres P (2012d), *¿No a los experimentos pedagógicos? ¿Entonces, qué?* República de Cuba: Revista Científico Pedagógica Mendive.
- Torres P. (2012a) *El tratamiento de la confirmación práctica en las investigaciones pedagógicas nacionales actuales. ¿Cómo andan las cosas?* En: Revista Ciencias Pedagógicas. Año 2012. No.2.

Instituto Central de Ciencias Pedagógicas, La Habana.
(<http://www.cienciaspedagogicas.rimed.cu>) [Consultado en marzo de 2012]

Torres P. (2012b) *La investigación cuantitativa y cualitativa en la evaluación de la educación posgraduada*. En: 8vo. Congreso Internacional Universidad 2012. Ministerio de Educación Superior, La Habana. (CD-ROM)

Torres P. (2012c) *El instrumentalismo en la investigación educativa: error de paralaje de la actividad científico-pedagógica*. Cuba. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas.

El debate entre lo cualitativo y lo cuantitativo en la investigación educativa de cara a la agenda 2030 ha sido maquetado con la plantilla EDUNIV en *Libre Office Writer*, tipos *Times New Roman 10/12* y *Verdana 11/24*, en el mes de marzo de 2020.