

04

COMPETENCIAS EN EL ANÁLISIS DE DATOS CUANTITATIVOS DE LOS DOCTORANDOS EN EDUCACIÓN E INTERVENCIÓN SOCIAL

QUANTITATIVE DATA ANALYSIS SKILLS OF DOCTORAL STUDENTS IN EDUCATION AND SOCIAL INTERVENTION

Cliffor Jerry Herrera-Castrillo ^{1*}

E-mail: cliffor.herrera@unan.edu.ni

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7663-2499>

¹Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua. Nicaragua.

*Autor para correspondencia

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Herrera-Castrillo, C. J. (2024). Competencias en el Análisis de Datos Cuantitativos de los Doctorandos en Educación e Intervención Social. *Revista Conrado*, 20(101), 36-49.

RESUMEN

En el presente artículo se aborda el Taller de Tesis II referente al Análisis Cuantitativos del Doctorado en Educación e Intervención Social (DEIS-VI) de UNAN-Managua/CUR-Estelí, el cual se desarrolló en mayo de 2024, con el propósito de este fortalecer las habilidades de una muestra de 29 docentes en el manejo de datos cuantitativos. Este taller fue crucial para dotar a los participantes de herramientas estadísticas básicas y avanzadas, necesarias para el análisis e interpretación rigurosa de sus proyectos de investigación educativa y social. La metodología de este estudio es mixta, en donde se realizaron sesiones teóricas, talleres prácticos y análisis de proyectos individuales, y se utilizaron diversos instrumentos de recolección de información, como cuestionarios y observación. Se introdujeron conceptos clave como medidas de tendencia central, dispersión, correlación y regresión, y se utilizó software especializado como SPSS para la práctica de estos conceptos. Además, se abordó la validación de instrumentos mediante el cálculo del alfa de Cronbach. Es importante mencionar que los doctorandos demostraron competencias significativas en análisis descriptivos e inferenciales, aplicando pruebas estadísticas pertinentes y comunicando resultados de manera efectiva. Sin embargo, enfrentaron desafíos técnicos, como la caída de la conexión a internet, que fueron superados mediante estrategias alternativas. Las conclusiones del taller resaltan un notable desarrollo en habilidades analíticas, interpretación de resultados y comunicación de hallazgos, preparando a los participantes para contribuir al avance del conocimiento en educación e intervención social.

Palabras clave:

Análisis cuantitativo, educación, validación, doctorado.

ABSTRACT

This article deals with the Thesis Workshop II on Quantitative Analysis of the Doctorate in Education and Social Intervention (DEIS-VI) of UNAN-Managua/CUR-Estelí, which took place in May 2024, with the objective of strengthening the skills of a sample of 29 teachers in the handling of quantitative data. This workshop was crucial to provide participants with basic and advanced statistical tools necessary for the rigorous analysis and interpretation of their educational and social research projects. The methodology of this study is mixed, involving theoretical sessions, practical workshops and analysis of individual projects, and the use of various data collection instruments, such as questionnaires and observation. Key concepts such as measures of central tendency, dispersion, correlation and regression were introduced, and specialized software such as SPSS was used to practice these concepts. In addition, instrument validation was addressed by calculating Cronbach's alpha. It is important to mention that the doctoral students demonstrated significant competencies in descriptive and inferential analysis, applying relevant statistical tests and communicating results effectively. However, they faced technical challenges, such as the downtime of the internet connection, which were overcome through alternative strategies. The conclusions of the workshop highlight a remarkable development in analytical skills, interpretation of results and communication of findings, preparing participants to contribute to the advancement of knowledge in education and social intervention.

Keywords:

Quantitative analysis, education, validation, Ph

INTRODUCCIÓN

La educación superior, sin lugar a duda ofrece muchas alternativas en cuanto a lo que refiere a los posgrados, en el caso de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua) en su Centro Universitario Regional de Estelí (CUR-Estelí), no se queda atrás al brindar oportunidades a profesionales a seguir ampliando sus conocimientos. Por ello, el desarrollo de competencias investigativas es básico para el éxito en las tesis realizadas y más al incluir Análisis de Datos Cuantitativos.

El Doctorado en Educación e Intervención Social (DEIS-VI) de la UNAN-Managua/CUR-Estelí es un programa académico de alta especialización que se enfoca en la formación docente e investigadora en el campo educativo. Como indica UNAN-Managua (2020) dada su modalidad por encuentro permite a los participantes combinar sus actividades profesionales con el desarrollo de competencias avanzadas en el diseño de políticas educativas, la dirección de grupos multidisciplinarios en investigación educativa, la formulación y ejecución de proyectos de desarrollo, y la generación de conocimientos científicos innovadores. Además, el programa capacita a los doctorandos para realizar consultorías sobre problemas del desarrollo educativo nacional, tanto en instituciones públicas como privadas.

Según Farfán-Cordova y Reyes-López (2024) sobre la investigación en Educación Superior, para la adquisición de competencias:

Esta práctica promueve el autoconocimiento y la búsqueda de soluciones a problemas en el entorno educativo y social. La UNESCO enfatiza, a través de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), la importancia de una educación de calidad que equipa a los individuos con conocimientos, habilidades y valores para enfrentar dignamente los desafíos de la vida y contribuir a las soluciones de sus sociedades (p. 148)

En las investigaciones educativas y sociales, es más común el uso del análisis cualitativo debido al temor generalizado hacia los aspectos matemáticos en todos los niveles educativos. Sin embargo, el manejo adecuado de datos cuantitativos es fundamental para realizar investigaciones rigurosas y producir resultados confiables. Muchos profesionales en estos campos no potencian sus habilidades para analizar e interpretar datos cuantitativos, lo que restringe su capacidad para contribuir al conocimiento y mejorar las prácticas educativas y sociales. Este problema es especialmente relevante para los doctorandos del DEIS-VI de CUR-Estelí, quienes enfrentan

desafíos significativos en sus proyectos de investigación debido a la falta de competencias analíticas avanzadas.

Como señalan Báez-Obando et al. (2024) la investigación cuantitativa “se basa en la recopilación de datos numéricos, el control experimental y análisis estadísticos” (p. 98). Tomando como paradigma el positivismo que para Herrera Castrillo (Herrera Castrillo, 2024) este busca “explicar, predecir y controlar los fenómenos mediante la verificación de teorías y leyes” (p. 29).

En el último siglo, la investigación producida dentro de las instituciones universitarias se ha convertido en la gran aspiración de toda casa de educación superior que busca ser reconocida como buena, de calidad e incluso excelente (Triminio-Zavala et al., 2024). La capacidad de generar y desarrollar tesis a nivel doctoral, que contribuyan al desarrollo de la comunidad se ha vuelto un elemento clave para que las universidades se puedan posicionar y ser vistas como de alto nivel y prestigio, pues aquellas que se destacan por su actividad investigativa tienden a ser percibidas como los líderes en su ámbito.

En este contexto, este artículo científico tiene como objetivo evaluar la efectividad del Taller de Tesis II sobre Análisis Cuantitativos en el fortalecimiento de las habilidades analíticas de 29 docentes del DEIS-VI de CUR-Estelí. Siendo esta una de las nueve competencias que debe tener todo investigador según especifica Rivas Tovar (2011) al dominar técnicas de análisis de datos “existen tres grandes grupos de técnicas de análisis de datos que debe dominar un investigador: 1) técnicas de estadística descriptiva e inferencial para datos univariados, bivariados y multivariados, 2) técnicas de análisis cualitativo y 3) técnicas de simulación” (p.45). En el caso de este estudio se centra en el número 1.

El taller propuesto se justifica por la necesidad de mejorar la calidad de la investigación en los ámbitos educativo y social. La capacidad de utilizar herramientas estadísticas avanzadas no solo permite una mejor comprensión de los datos recolectados, sino que también facilita la validación de instrumentos y la comunicación efectiva de los hallazgos. Estos aspectos son cruciales en la construcción del conocimiento científico.

En este sentido, la formación en análisis cuantitativo es un componente esencial para el desarrollo profesional de los docentes e investigadores. Esto les proporciona las herramientas necesarias para abordar de manera efectiva los desafíos de sus investigaciones. La combinación de técnicas de recolección de datos cuantitativos y cualitativos permite una evaluación integral de la efectividad del taller.

Se han tomado en cuenta varios antecedentes en el ámbito de los programas doctorales, en donde se incluyen variables del análisis de datos cuantitativos. Sin embargo, la mayoría de estos estudios se han centrado en contextos internacionales, dejando un vacío significativo en el conocimiento y la práctica a nivel nacional.

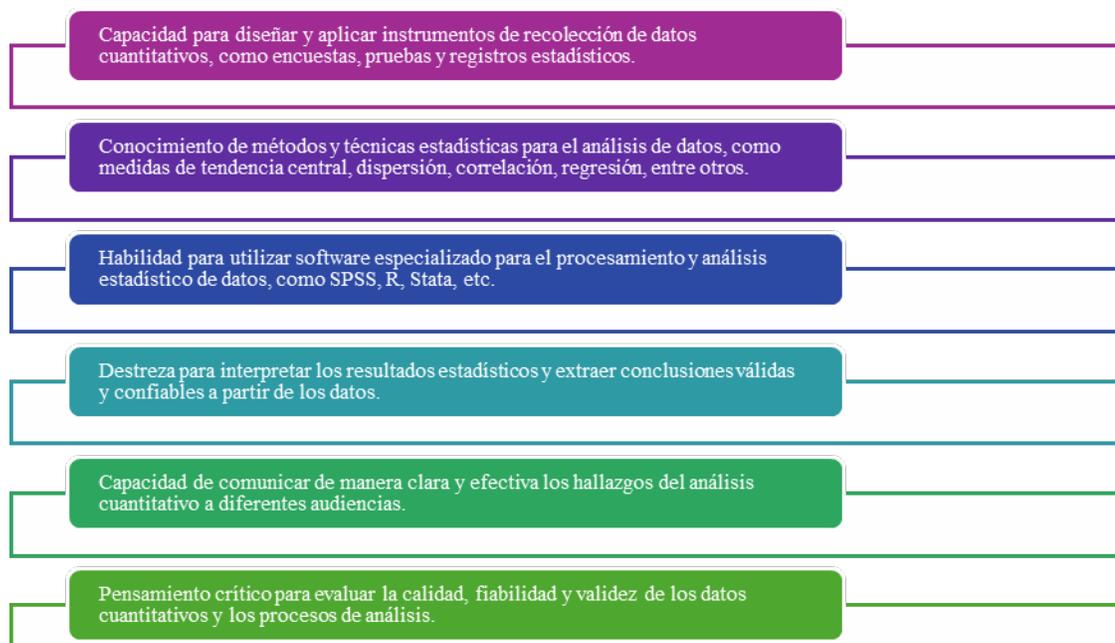
Estudios internacionales destacan que el desarrollo de competencias investigativas en estudiantes de doctorado se centra en el uso de las TIC. Estos estudios se enfocan en cultivar habilidades investigativas a través de la práctica y la acción. La formación de los estudiantes se relaciona con las perspectivas crítica, ética y estética en un contexto social. El análisis de datos cualitativos y cuantitativos es esencial para la validez de los instrumentos y la obtención de resultados más confiables y objetivos. En este proceso, los tutores de tesis desempeñan un papel importante al contribuir al avance de las competencias investigativas de los estudiantes. (Forero, 2013; George Reyes y Salado Rodríguez, 2019; Veytia Bucheli et al., 2019; Rodríguez Perón y Rodríguez Izquierdo, 2021; García-Herrera y Cárdenas-Cordero, 2022)

En Nicaragua, se han realizado estudios sobre los logros y avances en programas de doctorado, como el “Doctorado en Investigación Científica con mención en Ciencias de la Salud” y el “Doctorado en Gestión y Calidad de la Investigación Científica” (DOGCINV) desarrollados en la UNAN-Managua/CUR-Estelí, así como el “Doctorado en Investigaciones Biomédicas”. Estos estudios analizan estadísticamente el progreso de los estudiantes en el desarrollo de competencias investigativas. Una característica distintiva de estos programas es que exigen la elaboración de un artículo científico por objetivo, lo cual fomenta el desarrollo de habilidades de redacción científica entre los estudiantes. (Pedroza, 2023; Pedroza Pacheco, 2020a; Pedroza Pacheco, 2020b)

Estos antecedentes demuestran que existen investigaciones previas que exploran las competencias desarrolladas en programas de doctorado en áreas como Ciencias Médicas y estudios multidisciplinarios. Sin embargo, aún no se ha abordado el estudio de las competencias en el Doctorado en Educación e Intervención Social, de este solo se encuentran notas informativas de apertura en determinadas sedes en redes sociales y páginas web de la UNAN-Managua. Este vacío en la investigación representa una oportunidad para contribuir significativamente a la ejecución y mejora de este programa doctoral.

Las competencias en el análisis de datos cuantitativos se refieren a las habilidades y conocimientos necesarios para recolectar, procesar, analizar e interpretar información numérica de manera efectiva. Algunas de estas competencias clave incluyen Figura 1:

Fig 1: Competencias en el Análisis de Datos estadísticos



Fuente: Elaboración propia

En términos de competencias en el Análisis de Datos se combinan técnicas cuantitativas a través de indicadores como Kappa de Fleiss y CVR y CVI del modelo de Lawshe (Sánchez-Tarazaga y Ferrández-Berruero, 2022). Estas competencias investigativas profesionales permiten a los estudiantes universitarios de doctorado desarrollar un aprendizaje significativo de conocimientos especializados y habilidades en investigación. Esto les brinda las herramientas necesarias para diseñar y ejecutar proyectos de investigación, aprovechando los resultados obtenidos para retroalimentar su posterior ejercicio y conducta profesional y social. De esta manera, mejoran los criterios de diagnóstico, intervención, promoción y prevención en los programas sociales que enfrentarán en el ejercicio de su profesión (Espinoza Freire et al., 2016).

Los métodos de investigación permiten localizar problemas, recolectar datos, generar y probar hipótesis, facilitando la toma de decisiones informadas. La investigación descriptiva busca caracterizar sistemáticamente fenómenos homogéneos, mientras que la experimental somete objetos o grupos a condiciones controladas para observar los efectos, buscando establecer la relación causa-efecto. Ambos enfoques aportan información valiosa y comparable para comprender y analizar diferentes fenómenos (Guevara Alban et al., 2020; Vilchez Ruiz et al., 2023).

Un tema de interés durante el Taller de Tesis fue el coeficiente " (Cronbach, 1951) es uno de los métodos más utilizados para estimar la confiabilidad de las puntuaciones en las ciencias sociales (Ledesma et al., 2002; Zumbo y Rupp, 2004). Sin embargo, esta popularidad no lo exime de algunas limitaciones (Domínguez-Lara, 2012).

A pesar de que se cumplan las condiciones necesarias para su implementación, hay varios aspectos que a menudo no se tienen en cuenta por parte de los usuarios. Se sabe que el coeficiente " se ve influenciado por las características propias del instrumento, como el número de ítems y la proporción de la varianza total del test debida a la covariación de los ítems (Domínguez-Lara, 2012; Ledesma, 2004). Además, también se ve afectado por aspectos estadísticos como el error muestral (Ledesma, 2004).

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de Estudio

Según (Fonseca Gómez, 2023; Valle Taiman et al., 2022), este es un estudio de tipo descriptivo, el cual se caracteriza por proporcionar una descripción detallada de los fenómenos investigados, sin realizar inferencias causales o establecer relaciones de causalidad. En el caso de esta

investigación se detallan competencias adquiridas por los estudiantes de doctorado.

Adopta un enfoque mixto, combinando datos cuantitativos y cualitativos, tal como señalan (Sánchez et al., 2022; Itcara Palacios, 2014). Este diseño de investigación busca obtener una visión más completa y enriquecedora de los fenómenos investigados, fortaleciendo la validez y confiabilidad de los resultados al abordar aspectos numéricos y estadísticos, así como interpretaciones y descripciones detalladas de las experiencias y percepciones de los participantes.

Finalmente, este estudio es de corte transversal, como plantean Manterola et al. (2023), lo que implica que la recopilación de datos se realiza en un lugar y momento determinado, en este caso, 24 y 25 de mayo 2024.

Área Geográfica del estudio

El estudio se desarrolló en el Centro Universitario Regional de Estelí, perteneciente a la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua. Esta institución se encuentra ubicada en el barrio 14 de Abril, al noroeste de la ciudad de Estelí, cerca de la subestación de ENATREL.

Según Triminio-Zavala et al. (2024), el Centro Universitario Regional de Estelí cuenta con cinco recintos universitarios, pero las oficinas principales, desde donde se gestionan los procesos administrativos y académicos de toda la institución, se ubican en el Recinto Leonel Rugama Rugama.

Población y muestra

Según Condori-Ojeda (2020), los elementos accesibles o unidad de análisis se refieren a los componentes o partes que pertenecen y se encuentran dentro del ámbito o contexto espacial donde se lleva a cabo el estudio o la investigación. En este caso, la población de estudio está compuesta por todos los doctorandos matriculados en el programa de Doctorado en Educación e Intervención Social (DEIS-VI) de la UNAN-Managua/CUR-Estelí. Esta población incluye a profesionales de diversas disciplinas educativas que están en proceso de desarrollar competencias avanzadas en investigación educativa y social, y que forman parte del contexto espacial donde se realiza el estudio.

La muestra del estudio, estuvo conformada por 29 docentes del programa de Doctorado en Educación e Intervención Social (DEIS-VI), se seleccionó de manera no probabilística e intencional (Hernández González, 2021), eligiendo a aquellos profesionales con un rol activo en el desarrollo de tesis y proyectos de investigación, quienes estaban disponibles y dispuestos a proporcionar

datos relevantes sobre sus competencias en el análisis cuantitativo, lo que permitió obtener una visión integral de los desafíos y capacidades en este ámbito dentro del programa doctoral.

Crterios de inclusión/ exclusión

Estos criterios, que se muestran en la Tabla 1, aseguran que la muestra sea representativa y que los datos recolectados sean relevantes y útiles para evaluar las competencias en el análisis de datos cuantitativos entre los doctorandos del DEIS-VI en CUR-Estefí.

Tabla 1: Criterios de inclusión, exclusión y eliminación

Inclusión	Exclusión	Eliminación
Los participantes deben estar actualmente matriculados y ser miembros activos del programa de Doctorado en Educación e Intervención Social (DEIS-VI) de la UNAN-Managua, CUR-Estefí.	Profesionales que no estén matriculados en el programa DEIS-VI.	Docentes que se retiren del programa DEIS-VI antes de completar el estudio.
Los participantes deben estar involucrados en el desarrollo de tesis y proyectos de investigación que requieran el uso de análisis de datos cuantitativos.	Docentes que no participen en proyectos de investigación que requieran el uso de análisis cuantitativo.	Participantes cuyos datos de recolección sean incompletos o inconsistentes y no puedan ser utilizados para el análisis.
Los participantes deben estar disponibles y dispuestos a colaborar y proporcionar información relevante sobre sus competencias en el análisis de datos cuantitativos.	Participantes que no estén disponibles durante el período de recolección de datos o que no deseen participar en el estudio.	Docentes que no proporcionen el consentimiento informado necesario para participar en el estudio.

Fuente: Elaboración propia

Instrumentos para la recolección de la información

La recolección de datos es una etapa crucial en el proceso de investigación, ya que implica la recopilación y medición de información proveniente de diferentes fuentes. El objetivo de esta etapa es obtener una visión global y comprehensiva del fenómeno que se está estudiando (Sánchez Martínez, 2022).

En el taller, se emplearon diversos instrumentos para recopilar información y evaluar las competencias en análisis de datos cuantitativos de los participantes. Los principales instrumentos utilizados fueron:

Cuestionarios

1. Cuestionarios de Diagnóstico Inicial: Aplicados al inicio del taller para evaluar el nivel de conocimiento previo de los participantes en conceptos estadísticos básicos y avanzados, así como el uso de software estadístico (Pinto Sosa, 2010).
2. Cuestionarios de Evaluación: Aplicados al final del taller para medir el progreso y las competencias adquiridas por los participantes, incluyendo preguntas teóricas y prácticas.

Observación Directa

Durante las sesiones, se realizaron observaciones directas para evaluar la participación activa, la aplicación de los conceptos enseñados y la interacción de los participantes con las herramientas estadísticas. Las observaciones se registraron en notas de campo.

Análisis de Proyectos Individuales

Se solicitaron a los participantes proyectos individuales donde aplicaran las técnicas aprendidas. Estos proyectos fueron revisados y analizados para evaluar la correcta utilización de métodos estadísticos, la interpretación de resultados y la capacidad de comunicación de los hallazgos.

Software Especializado

Se utilizó el software SPSS para las prácticas de análisis de datos, monitoreando y evaluando el uso del software y la interpretación de los resultados.

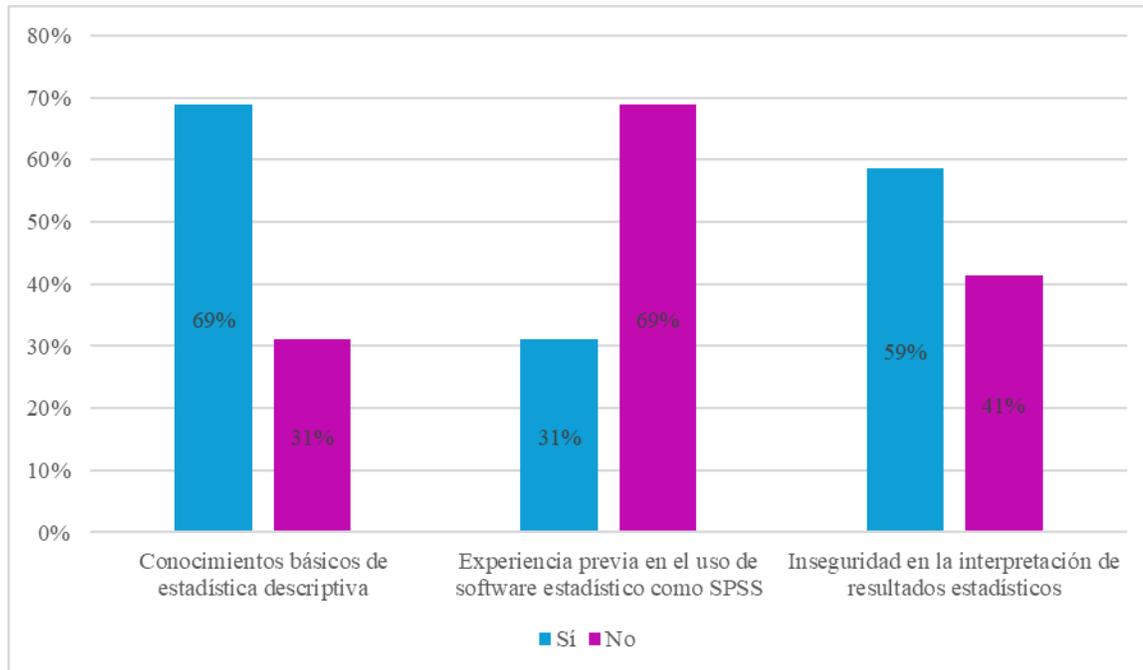
Estos instrumentos permitieron recopilar una amplia gama de datos cuantitativos y cualitativos, proporcionando una evaluación integral del impacto del taller en el desarrollo de competencias en análisis de datos cuantitativos.

RESULTADOS-DISCUSIÓN

Este apartado presenta y analiza los resultados del Taller de Análisis Cuantitativo dirigido a los doctorandos del Doctorado en Educación e Intervención Social (DEIS-VI) de la UNAN-Managua/CUR-Estelí. La información se obtuvo a través de una metodología mixta que combinó sesiones teóricas, talleres prácticos y el análisis de los proyectos individuales de los participantes.

Antes de comenzar el taller, se aplicó un cuestionario para evaluar el nivel de conocimientos y habilidades en análisis cuantitativo de los doctorandos participantes. Los resultados de este diagnóstico inicial revelaron lo siguiente: Figura 2

Fig 2: Valoración - Test inicial del Taller



Fuente: Elaboración propia

La mayoría de los participantes, un 69%, demostraron tener conocimientos básicos de estadística descriptiva, lo que reflejaba una base conceptual en esta área. Lo que coincide con Pedroza Pacheco (2020a) quien sostiene que los doctorandos tienen base estadística de los estudios de maestrías y grado académico.

Sin embargo, solo una minoría, alrededor del 31%, contaba con experiencia previa en el uso de software estadístico, como SPSS. Este dato sugiere que muchos doctorandos necesitaban un mayor apoyo en el uso de herramientas informáticas para el análisis cuantitativo, una observación que subraya la necesidad de una formación práctica intensiva en el taller. Según Pedroza Pacheco (2020b), la falta de experiencia práctica en el uso de software especializado limita la capacidad de los investigadores para aplicar técnicas cuantitativas de manera eficaz.

Además, un alto porcentaje de los participantes, cerca del 59%, expresaron inseguridad o dificultades en la interpretación de los resultados estadísticos. Este dato indicaba la necesidad de reforzar las competencias en la lectura e interpretación adecuada de los hallazgos cuantitativos. Farfán-Cordova y Reyes-López (2024) señalan que la interpretación de datos es fundamental para la validación de resultados y la toma de decisiones informadas en la investigación.

En síntesis, el cuestionario (valoración) previo al taller permitió identificar las fortalezas y debilidades iniciales de los participantes en relación con el análisis cuantitativo. Estos resultados sirvieron como un diagnóstico importante para orientar el diseño y la implementación del taller, de modo que se pudieran abordar las necesidades formativas específicas de los doctorandos del DEIS-VI.

Diversos estudios internacionales han resaltado la importancia del desarrollo de competencias investigativas en los programas de doctorado, haciendo énfasis en el uso de las TIC y la combinación de análisis cualitativo y cuantitativo (Forero, 2013; George Reyes y Salado Rodríguez, 2019; Veytia Bucheli et al., 2019; Rodríguez Perón y Rodríguez Izquierdo, 2021; García-Herrera y Cárdenas-Cordero, 2022).

No obstante, aún existe un vacío significativo en el estudio de las competencias en el Doctorado en Educación e Intervención Social, lo cual representa una oportunidad para contribuir al desarrollo de este programa. La formación en análisis cuantitativo no solo mejora la calidad de la investigación, sino que también facilita la validación de instrumentos y la comunicación efectiva de los hallazgos, aspectos esenciales en la construcción del conocimiento científico.

Resultados de las Sesiones Prácticas

Durante las sesiones prácticas del taller, los doctorandos tuvieron la oportunidad de aplicar los conceptos aprendidos a conjuntos de datos proporcionados y a sus propios proyectos de investigación. Los resultados de estos ejercicios reflejaron un dominio creciente de las técnicas estadísticas:

En el cálculo e interpretación de las medidas de tendencia central (media, mediana y moda) y de dispersión (rango, varianza y desviación estándar), todos los participantes lograron resultados satisfactorios, demostrando un sólido manejo de estas herramientas fundamentales del análisis cuantitativo.

Además, el 80% de los doctorandos logró realizar análisis de correlación y regresión, comprendiendo la relación entre variables y aplicando estas técnicas de manera adecuada a sus proyectos de investigación. Este desempeño en técnicas más avanzadas evidencia el avance en las competencias cuantitativas de los participantes.

Finalmente, los participantes aprendieron a calcular el alfa de Cronbach, lo que les permitió mejorar la fiabilidad de los instrumentos de recolección de datos utilizados en sus investigaciones. Este aspecto es clave para garantizar la calidad y confiabilidad de los hallazgos. En la figura 3, se muestra el desarrollo del taller en los dos encuentros que se desarrolló.

Fig 3: Primer Encuentro



Nota. En las imágenes se presenta el inicio del taller, proceso de explicación, atención individualizada a los estudiantes
 Fuente: Elaboración propia

Fases del Taller

La introducción teórica del taller comenzó con una revisión de los conceptos clave del análisis cuantitativo, incluyendo medidas de tendencia central (como la media, mediana y moda), medidas de dispersión (como la desviación estándar y varianza), así como conceptos de correlación y regresión. Esta base teórica sentó los cimientos necesarios para que los participantes comprendieran las herramientas y técnicas que posteriormente aplicarían en las sesiones prácticas.

Además, se discutió la importancia de la validación de instrumentos de medición mediante el cálculo del coeficiente alfa de Cronbach. Se abordaron tanto los usos como las limitaciones de esta métrica, enfatizando su papel crucial en la evaluación de la fiabilidad y consistencia interna de los instrumentos utilizados en la investigación cuantitativa. Esto preparó a los doctorandos para aplicar estos conceptos en el análisis de sus propios proyectos de investigación.

Al preguntarle a los estudiantes, sobre los pasos a seguir para un análisis descriptivo, estos contestaron (Doctorando 1-29, comunicación personal 27 mayo, 2024):

Doctorando 13: Identifico las tendencias en el caso estudiado. Describe cada una de esas tendencias Analizar las situaciones que conlleven a nuevos datos relevantes.

Doctorando 6: Primero se define el objetivo del análisis para establecer qué se desea investigar o entender. Luego, se procede a revisar y limpiar los datos eliminando duplicados, corrigiendo errores y tratando valores faltantes. Se calculan estadísticas descriptivas básicas, como medidas de tendencia central (media, mediana y moda) y medidas de dispersión (rango, varianza, desviación estándar y rango intercuartílico). También se analiza la distribución de los datos verificando la simetría y la forma de la distribución. Los resultados se interpretan relacionando las estadísticas descriptivas y las visualizaciones con el objetivo del análisis, identificando patrones, tendencias y posibles outliers. Finalmente, se documentan y comunican los hallazgos en un informe o presentación que resume los resultados.

Doctorando 27: Primero identificar los tipos de variables que se analizarán, seguidamente hago uso de SPSS para aplicar la herramienta correcta del spss en dependencia del tipo de variable, género los datos requeridos como medidas de tendencia central y dispersión y la tabla de frecuencias; en caso de las variables cualitativas nominales en spss género una tabla de frecuencias y puedo

hacer el cruce se dos variables para ver la influencia de una sobre la otra.

En primer lugar, el Doctorando 13 enfatizó la importancia de identificar las tendencias clave en los datos analizados y describir cada una de ellas, así como analizar las situaciones que puedan generar nuevos datos relevantes. Por su parte, el Doctorando 6 delineó un enfoque más estructurado, comenzando por definir claramente el objetivo del análisis para guiar todo el proceso. Luego, destacó la necesidad de revisar y limpiar los datos, eliminando duplicados y corrigiendo errores, antes de proceder a calcular estadísticas descriptivas básicas como medidas de tendencia central y dispersión. Adicionalmente, se mencionó la importancia de analizar la distribución de los datos en términos de simetría y forma.

Finalmente, el Doctorando 27 enfatizó la utilización de software estadístico como SPSS para aplicar las herramientas adecuadas según el tipo de variables analizadas, ya sean cuantitativas o cualitativas. Esto permite generar los datos requeridos, como tablas de frecuencias y cruces de variables, facilitando la interpretación de los resultados.

Se puede decir, que las respuestas de los doctorandos reflejan un enfoque integral para el análisis descriptivo, que abarca desde la definición del objetivo hasta la documentación y comunicación de los hallazgos, pasando por la preparación y limpieza de los datos, el cálculo de estadísticas descriptivas y el uso de herramientas informáticas para un análisis más eficiente.

Resultados de las Sesiones Prácticas

Durante las sesiones prácticas, los doctorandos tuvieron la oportunidad de aplicar los conceptos aprendidos a conjuntos de datos proporcionados, así como a los datos de sus propios proyectos de investigación. Estos ejercicios prácticos permitieron observar un progreso significativo en el dominio de las técnicas estadísticas fundamentales.

En lo que respecta a las medidas de tendencia central y dispersión, todos los participantes lograron calcular e interpretar correctamente estadísticos como la media, mediana, moda, rango, varianza y desviación estándar. Esta capacidad les permitió caracterizar de manera efectiva la distribución de los datos y comprender las principales tendencias y patrones.

En cuanto al análisis de correlación y regresión, el 80% de los doctorandos logró aplicar estas técnicas con éxito. Esto les brindó la oportunidad de explorar y cuantificar las relaciones entre variables, lo cual es fundamental para sustentar los modelos y conclusiones de sus proyectos de investigación.

Además, los participantes aprendieron a calcular el alfa de Cronbach, una medida de la fiabilidad de los instrumentos de recolección de datos. Este conocimiento les permitió mejorar la calidad y consistencia de los datos obtenidos a través de sus propios instrumentos, fortaleciendo la validez de los resultados.

En general, los ejercicios prácticos realizados durante las sesiones demostraron un creciente dominio de las técnicas estadísticas por parte de los doctorandos. Esto les brindará las herramientas necesarias para analizar sus datos de manera rigurosa y fundamentar sólidamente sus hallazgos de investigación.

Desarrollo de Competencias Analíticas

La realización del taller de análisis descriptivo tuvo un impacto muy positivo en el desarrollo de competencias analíticas entre los doctorandos participantes. A lo largo del proceso, se pudo observar una mejora significativa en su capacidad para llevar a cabo y comprender análisis cuantitativos de manera efectiva.

Uno de los aspectos más notables fue el aumento en la confianza de los participantes para abordar los desafíos analíticos inherentes a sus proyectos de investigación. Antes del taller, muchos de ellos manifestaban cierta inseguridad o reservas al momento de aplicar técnicas estadísticas. Sin embargo, conforme avanzaron las sesiones prácticas y adquirieron una comprensión más sólida de los conceptos, esta reticencia fue dando paso a una mayor seguridad y disposición para enfrentar los análisis cuantitativos de manera autónoma.

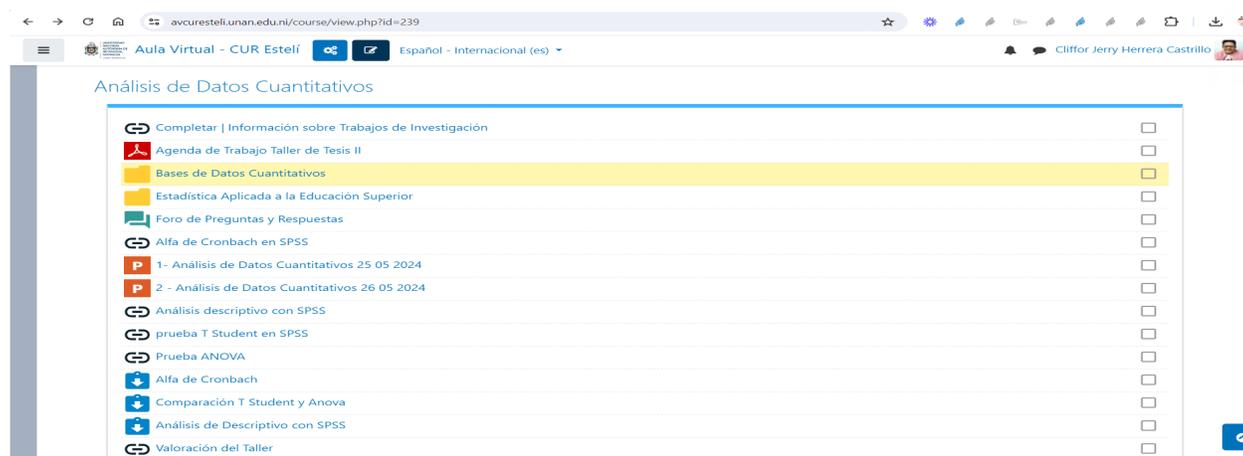
Adicionalmente, el desarrollo de estas competencias analíticas se reflejó en una mejora en la calidad y rigurosidad de los resultados obtenidos por los doctorandos. Al dominar los fundamentos del análisis descriptivo, incluyendo el cálculo e interpretación de estadísticos clave, así como técnicas más avanzadas como la correlación y regresión, los participantes lograron generar análisis más precisos y confiables, fortaleciendo la solidez de las conclusiones de sus investigaciones.

Aplicación Práctica y Relevancia Teórica

La aplicación práctica de los conceptos y técnicas adquiridas durante el taller representó un valor fundamental para los participantes. Al poder implementar los conocimientos aprendidos en el contexto de sus propios proyectos de investigación, los doctorandos lograron mejorar significativamente la calidad y rigurosidad de sus tesis.

Este proceso permitió que los hallazgos y conclusiones de sus estudios adquirieran mayor solidez y confiabilidad, contribuyendo de manera valiosa al avance del conocimiento en los campos de la educación y la intervención social. Al contar con herramientas estadísticas sólidas, los investigadores pudieron analizar sus datos de manera más sistemática y rigurosa, fortaleciendo la validez de sus resultados. En la figura 4 se muestran los recursos proporcionados a los estudiantes en la plataforma Moodle de la UNAN-Managua/CUR-Estelí.

Fig 4: Material Facilitado en la Plataforma Moodle



Nota. Material facilitado a los estudiantes del doctorado en Educación e Intervención Social

Fuente: Elaboración propia

Desde una perspectiva teórica, los logros obtenidos durante el taller respaldan la importancia de brindar una formación integral y robusta en análisis cuantitativo a los estudiantes de doctorado. Esto demuestra que el dominio de técnicas estadísticas fundamentales es crucial para la producción de investigaciones de alta calidad y con un impacto significativo en el avance del conocimiento científico.

En este sentido, el taller no solo representó un espacio de aprendizaje y desarrollo de competencias prácticas, sino que también aportó evidencia empírica sobre la relevancia de incluir un fuerte componente cuantitativo en los programas de posgrado. Esto sugiere la importancia de fortalecer y priorizar este tipo de formación dentro de los planes de estudio, a fin de garantizar que los futuros investigadores cuenten con las herramientas necesarias para generar resultados rigurosos y confiables.

Desafíos Técnicos y Soluciones

Uno de los principales problemas fue la intermitencia en la conexión a internet, lo que afectó temporalmente el acceso al software SPSS y a otros recursos en línea necesarios para el desarrollo de las actividades prácticas. Este contratiempo podría haber supuesto una interrupción significativa en el flujo del taller.

Sin embargo, el equipo organizador demostró agilidad y proactividad para encontrar soluciones efectivas a esta situación. Una de las estrategias clave fue la descarga previa de los materiales y recursos esenciales, de manera que los participantes pudieran continuar trabajando de manera autónoma incluso ante eventuales fallas en la conectividad.

Adicionalmente, se implementaron sesiones de asesoría técnica individualizadas, en las que los doctorandos pudieron recibir asistencia personalizada del equipo de facilitadores. Esto permitió que aquellos con mayores dificultades o requerimientos específicos pudieran superar los obstáculos y mantener su progreso en el taller.

Gracias a la anticipación y adaptabilidad del equipo organizador, estos desafíos técnicos fueron abordados de manera efectiva, evitando que interrumpieran significativamente el desarrollo del taller y el logro de los objetivos de aprendizaje.

Consecuencias Teóricas y Aplicaciones Prácticas

El taller brindó evidencia empírica importante al confirmar que el temor y la ansiedad hacia los aspectos matemáticos y estadísticos pueden ser efectivamente superados a través de una formación adecuada y práctica. Este hallazgo respalda la necesidad de adoptar un enfoque más integral y solidario en la enseñanza y el aprendizaje de estas competencias, especialmente en el contexto de los programas doctorales.

Además, el éxito del taller subrayó la importancia de integrar módulos de análisis cuantitativo como parte fundamental de los planes de estudio de los doctorados en educación e intervención social. Al desarrollar habilidades sólidas en este ámbito, los futuros investigadores estarán mejor equipados para producir estudios rigurosos y confiables, con mayor impacto en el avance del conocimiento en sus respectivos campos.

Aplicaciones Prácticas:

Los conocimientos y habilidades adquiridos por los doctorandos participantes durante el taller tienen aplicaciones prácticas directas en el desarrollo de sus proyectos de investigación. Al contar con un dominio más sólido de las técnicas de análisis cuantitativo, los estudiantes pudieron realizar análisis más detallados y sofisticados de sus datos, lo que les permitió generar resultados más robustos y confiables.

Esta mejora en la calidad de la investigación no solo se reflejó en la calidad y rigurosidad de sus tesis doctorales, sino que también incrementó la relevancia y el impacto potencial de sus estudios en el ámbito educativo y social. Al producir hallazgos más sólidos y bien fundamentados, los participantes del taller estarán mejor posicionados para contribuir de manera significativa al desarrollo y a la innovación en sus respectivas áreas de especialización.

Aspectos No Resueltos

Si bien el taller logró avances significativos en el fortalecimiento de las competencias cuantitativas de los doctorandos participantes, algunos aspectos quedaron pendientes de ser abordados de manera más completa. Algunos de los doctorandos expresaron la necesidad de contar con más tiempo y práctica para poder dominar por completo las técnicas de análisis cuantitativo más avanzadas.

Además, se identificó la necesidad de brindar un mayor soporte técnico continuo para el uso de software estadístico como SPSS. Algunos participantes manifestaron

la dificultad de mantener un manejo fluido de estas herramientas, lo que podría limitar su capacidad de aplicarlas de manera autónoma en el desarrollo de sus investigaciones.

Estos aspectos pendientes sugieren que, si bien el taller logró resultados positivos, aún existen oportunidades de mejora para asegurar que los doctorandos adquieran un dominio más sólido y sostenido de las habilidades cuantitativas.

Resultados del Cuestionario Post-Taller:

Al finalizar el taller, se aplicó un cuestionario similar para evaluar el impacto de la intervención en el desarrollo de competencias cuantitativas de los participantes. Los resultados mostraron mejoras significativas en diversos aspectos:

En primer lugar, el 100% de los participantes indicó que pudo realizar análisis descriptivos de manera autónoma, lo que refleja un dominio sólido de las técnicas básicas de análisis de datos. Además, el 85% de los doctorandos adquirió habilidades en el uso del software SPSS para llevar a cabo análisis estadísticos más avanzados. Esto demuestra que el taller logró fortalecer no solo los conocimientos conceptuales, sino también las capacidades prácticas de los participantes.

Asimismo, el 90% de los doctorandos se sintió confiado en la interpretación de resultados estadísticos y en su capacidad para comunicar de manera efectiva los hallazgos de sus investigaciones. Este aspecto es clave, ya que la comunicación clara y fundamentada de los resultados es un elemento esencial para el impacto y la aplicación de la investigación en los campos de la educación y la intervención social.

Competencias alcanzadas

Capacidad para diseñar y aplicar instrumentos de recolección de datos cuantitativos: Los participantes demostraron una notable capacidad para diseñar y aplicar encuestas, pruebas y registros estadísticos. A través de ejercicios prácticos y sesiones teóricas, se destacó la importancia de la validez y fiabilidad de estos instrumentos. La habilidad para desarrollar estos instrumentos es esencial para recoger datos precisos y relevantes para cualquier investigación educativa y social.

Conocimiento de métodos y técnicas estadísticas: Durante el taller, se introdujeron conceptos fundamentales como medidas de tendencia central, dispersión, correlación y regresión. Los doctorandos mostraron una comprensión sólida de estos métodos, aplicándolos adecuadamente en sus proyectos individuales. El dominio de estas técnicas es crucial para el análisis riguroso de datos cuantitativos.

Habilidad para utilizar software especializado: Los participantes utilizaron software estadístico como SPSS para analizar sus datos. Esto les permitió gestionar, visualizar e interpretar eficientemente la información cuantitativa recopilada. El uso competente de estas herramientas es un activo valioso para cualquier investigador que trabaje con datos numéricos.

Destreza para interpretar resultados estadísticos: Se evaluó la capacidad de los doctorandos para interpretar los resultados de sus análisis y extraer conclusiones válidas y confiables. Los participantes demostraron competencia en la identificación de patrones y tendencias en los datos, así como en la derivación de implicaciones prácticas a partir de estos resultados. Esta destreza es fundamental para la aplicabilidad de los hallazgos en contextos reales.

Capacidad de comunicación efectiva: La habilidad para comunicar los hallazgos del análisis cuantitativo de manera clara y efectiva fue otro punto evaluado. Los doctorandos prepararon presentaciones y reportes donde expusieron sus resultados de manera comprensible para diferentes audiencias. La capacidad de comunicar de manera efectiva asegura que los resultados de la investigación puedan ser utilizados por otros profesionales y tomadores de decisiones.

Pensamiento crítico: Finalmente, se evaluó el pensamiento crítico de los participantes en cuanto a la calidad, fiabilidad y validez de los datos y procesos de análisis. Los doctorandos mostraron habilidades críticas al evaluar la calidad de sus datos y la adecuación de sus métodos analíticos, asegurando la robustez de sus conclusiones. Algunas de estas competencias se evidencian en el cumplimiento de tareas asignadas como se muestra en la figura 5.

Fig 5: Cumplimiento de tareas



Nota. Cumplimiento de tareas de los estudiantes del doctorado en la plataforma de Moodle

Fuente: Elaboración propia

El cumplimiento de las tareas en un taller de análisis de datos cuantitativos es esencial para asegurar la correcta aplicación de técnicas como el cálculo del alfa de Cronbach, la estadística descriptiva y la inferencial. La realización oportuna de cada ejercicio permite a los estudiantes dominar la interpretación de los datos, identificar patrones y validar instrumentos de medición, lo cual es crucial para el desarrollo de investigaciones rigurosas. Además, cumplir con estas actividades garantiza que los estudiantes adquieran las habilidades necesarias para aplicar estas herramientas en sus propios proyectos de investigación, contribuyendo al éxito y la solidez.

CONCLUSIONES

El Taller de Tesis II del DEIS-VI demostró ser una valiosa iniciativa para el desarrollo de competencias cuantitativas entre los doctorandos, logrando un fortalecimiento significativo de sus capacidades para llevar a cabo investigaciones rigurosas y producir resultados confiables. Mediante una metodología mixta y una estructura planificada cuidadosamente, el taller no solo potenció las habilidades analíticas de los participantes, sino que también les proporcionó herramientas prácticas para hacer frente a los desafíos de sus proyectos de investigación, lo que les permitirá contribuir de manera más sólida al avance del conocimiento en los campos de la educación y la intervención social.

Además del fortalecimiento de competencias individuales, el taller también tuvo un impacto positivo en la calidad de las investigaciones desarrolladas por los doctorandos. Aspectos como el aprendizaje de técnicas de correlación y regresión, y el cálculo del alfa de Cronbach para mejorar la fiabilidad de los instrumentos de recolección de datos, demuestran que los participantes adquirieron herramientas prácticas para abordar los desafíos metodológicos de sus proyectos. Esto se traduce en una mayor rigurosidad y confiabilidad de los resultados de sus investigaciones, lo cual contribuye al avance del conocimiento en los campos de la educación y la intervención social.

En respuesta a estas necesidades identificadas, se propone la implementación de módulos complementarios que aborden de manera más profunda y detallada las técnicas estadísticas avanzadas, así como el uso de otros softwares de análisis de datos, más allá del SPSS.

Adicionalmente, futuras investigaciones podrían explorar el impacto a largo plazo que tienen este tipo de talleres en la producción de investigaciones de alta calidad por parte de los doctorandos. Sería relevante analizar cómo se traduce el fortalecimiento de estas competencias en la generación de tesis doctorales más robustas y en la realización de estudios que tengan un mayor impacto en las prácticas educativas y sociales.

Estos esfuerzos de seguimiento y evaluación a largo plazo permitirían refinar aún más el diseño y la implementación de este tipo de iniciativas, asegurando que los futuros investigadores se gradúen con las habilidades cuantitativas necesarias para producir investigaciones de alto nivel y contribuir de manera significativa al avance del conocimiento en sus respectivos campos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Báez-Obando, D. F., Rivera-Rivera, D. F., Centeno-Centeno, F. J., y Herrera-Castrillo, C. J. (2024). Explorando la Magnetización de Fluidos: Un Enfoque Interactivo con Electromagnetismo y Simuladores Virtuales. *Educación Superior*, 14(37), 91-108. <https://doi.org/10.56918/es.2024.i37.pp91-108>
- Condori-Ojeda, P. (2020). *Universo, población y muestra*. Curso Taller. <https://www.aacademica.org/cporfirio/18.pdf>
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, (16), 297-334. <https://link.springer.com/article/10.1007/bf02310555>
- Domínguez-Lara, S. (2012). Propuesta para el cálculo del Alfa Ordinal y Theta de Armor. *Revista de investigación en psicología*, 15(1), 213-217. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8176402>
- Espinoza Freire, E., Rivera Ríos, A. R. y Tinoco Cuenca, N. P. (2016). Formación de competencias investigativas en los estudiantes universitarios. *Revista Atenas*, 1(33), 1-10. <https://www.redalyc.org/journal/4780/478049736004/478049736004.pdf>
- Farfán-Cordova, M. y Reyes-López, F. A. (2024). Instrumentos de medición de las competencias investigativas una revisión de alcance. *Revista de ciencia y tecnología de América*, 49(3), 148-157. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9428211>
- Fonseca Gómez, L. (2023). *Las inferencias como estrategia para el fortalecimiento de la argumentación oral*. [Tesis de Grado]. Universidad Pedagógica Nacional de Colombia | Facultad de Humanidades, Bogotá, Colombia. <http://repository.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/18504>
- Forero, J. (2013). Competencias investigativas en los doctorados ante los retos de la sociedad contemporánea. *XII Congreso «La Investigación en la Pontificia Universidad Javeriana»*, 1-16. <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/15175>
- García-Herrera, D. G. y Cárdenas-Cordero, N. M. (2022). Competencias investigativas en la formación profesional de los docentes universitarios. *Revista Conrado*, 18(89), 368-377. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/2745>
- George Reyes, C. E. y Salado Rodríguez, L. I. (2019). Competencias investigativas con el uso de las TIC en estudiantes de doctorado. *Revista Apertura*, 11(1), 40-55. <https://doi.org/10.32870/ap.v11n1.1387>
- Guevara Alban, G. P., Verdesoto Arguello, A. E., y Castro Molina, N. E. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Recimundo, Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento*, 4(3), 163-173. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173)
- Hernández González, O. (2021). Aproximación a los distintos tipos de muestreo no probabilístico que existen. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 37(3), 1-3. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21252021000300002yscript=sci_arttext
- Herrera Castrillo, C. J. (2024). Paradigma Positivista. *Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA*, 12(24), 29-32. <https://doi.org/10.29057/icea.v12i24.12660>
- Iltcara Palacios, S. P. (2014). *Manual de investigación cualitativa*. Fontamara. <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/4613>
- Ledesma, R. (2004). AlphaCI: un programa de cálculo de intervalos de confianza para el coeficiente alfa de Cronbach. *Psico-USF*, 9(1), 31-37. <https://doi.org/10.1590/S1413-82712004000100005>
- Ledesma, R., Molina Ibañez, G., y Valero Mora, P. (2002). Análisis de consistencia interna mediante Alfa de Cronbach: un programa basado en gráficos dinámicos. *Psico-USF*, 7(2), 143-152. <https://www.scielo.br/j/psuf/a/psJ44DfZRngHRYPp9C9PTKg/?format=pdfylang>
- Manterola, C., Hernández-Leal, M. J., Otzen, T., Espinosa, M. E., y Grande, L. (2023). Estudios de Corte Transversal. Un Diseño de Investigación a Considerar en Ciencias Morfológicas. *International Journal of Morphology*, 41(1), 146-155. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022023000100146>
- Pedroza Pacheco, M. E. (2020a). Programa de doctorado "gestión y calidad de la investigación científica"(DOGCINV), primera cohorte, 2016-2019. *Revista Ciencia Y Tecnología El Higo*, 10(2), 49-61. <https://doi.org/10.5377/elhigo.v10i2.10553>
- Pedroza Pacheco, M. E. (2020b). Logros y Avances del Programa de Diplomado, Maestría y Doctorado en Investigaciones Biomédicas de la Facultad de Ciencias Médicas, Primera Cohorte período 2017-2019. *Revista Torreón Universitario*, 9(26), 47-59. <https://doi.org/10.5377/torreon.v9i26.10257>
- Pedroza, M. E. (2023). Doctorado en Investigación Científica con mención en Ciencias de la Salud, período 2021-2025: Logros y Avances. *Revista Torreón Universitario*, 12(33), 7-16. <https://doi.org/10.5377/rtu.v12i33.15882>
- Pinto Sosa, J. E. (2010). *Conocimiento didáctico del contenido sobre la representación de datos estadísticos: estudios de casos con profesores de Estadística en carreras de Psicología y Educación*. [Tesis Doctoral]. Universidad de Salamanca. <https://doi.org/10.14201/gredos.76546>

- Rivas Tovar, L. A. (2011). Las nueve competencias de un investigador. *Revista Investigación administrativa*, 40(108), 33-54. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=456045339003>
- Rodríguez Perón, J. M. y Rodríguez Izquierdo, M. M. (2021). Programas de formación de tutores de doctorado: un imperativo para el desarrollo de competencias investigativas. *EdumedHolguin2021 X Jornada Científica de la SOCECS*, 1-10. <https://edumedholguin2021.sld.cu/index.php/edumedholguin/2021/paper/view/47>
- Sánchez Martínez, D. V. (2022). Técnicas e instrumentos de recolección de datos en investigación. *TEPEXI Boletín Científico de la Escuela Superior Tepeji del Río*, 9(17), 38-39. <https://doi.org/10.29057/estr.v9i17.7928>
- Sánchez, M. Z., Mejías, M. y Olivety, M. (2022). Diseño de Metodologías Mixtas una revisión de las estrategias para combinar. *Revista Electrónica Human@s Enfermería en Red*, 3, 10-13. <https://publicaciones.unpa.edu.ar/index.php/boletindeenfermeria/article/view/904>
- Sánchez-Tarazaga, L., y Ferrández-Berruero, R. (2022). Aplicación del método Delphi en el diseño de un marco para el aprendizaje por competencias. *Revista de Investigación Educativa*, 40(1), 219-235. <https://doi.org/10.6018/rie.463611>
- Triminio-Zavala, C. M., Herrera-Castrillo, C. J., y Medina-Martínez, W. I. (2024). Formación investigativa del estudiante universitario en el Modelo por competencia de UNAN-Managua. *Revista Científica Estelí: medio ambiente, tecnología y desarrollo humano*, 12(48), 108-128. <https://doi.org/10.5377/farem.v12i48.17529>
- UNAN-Managua. (2020). *Carreras de Posgrado*. Doctorado en Educación e Intervención Social. <https://www.unan.edu.ni/index.php/carreras-de-posgrado>
- Valle Taiman, A., Manrique Villavicencio, L., y Revilla Figueroa, D. (2022). *La Investigación Descriptiva con Enfoque Cualitativo en Educación*. Pontificia Universidad Católica del Perú. <https://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/184559>
- Veytia Bucheli, M. G., Gómez Galán, J., y Morales Cevallos, M. B. (2019). Competencias investigadoras y mediación tecnológica de los doctorandos iberoamericanos. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, (12), 1-19. <https://doi.org/10.46661/ijeri.4007>
- Vílchez Ruiz, M. I., López Gutiérrez, E., Hernández Bustamante, P. B., y Herrera Castrillo, C. J. (2023). Aplicación móvil "Tamímetro" para el aprendizaje de la energía en estudiantes de educación secundaria. *Revista Científica Ciencia y Tecnología*, 23(40), 1-15. <https://doi.org/10.47189/rcct.v23i40.634>
- Zumbo, B. D. y Rupp, A. A. (2004). *Responsible modeling of measurement data for appropriate inferences: Important advances in reliability and validity theory*. D. Kaplan. https://www.researchgate.net/publication/291872006_Responsible_modeling_of_measurement_data_for_appropriate_inferences_Important_advances_in_reliability_and_validity_theory