

17

ACCIONES METODOLÓGICAS PARA LA TOMA DE DECISIONES CON EL USO DE SPSS EN LA ESTADÍSTICA INFERENCIAL

METHODOLOGICAL ACTIONS FOR DECISION-MAKING WITH THE USE OF SPSS IN INFERENTIAL STATISTICS

Mauricio Amat Abreu¹

E-mail: up.mauricioamat@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2716-7084>

Manuel Ricardo Velázquez¹

E-mail: up.manuelricardo@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5357-8197>

Dunia Cruz Velázquez¹

E-mail: up.duniacv.bl@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2785-5319>

¹ Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Amat Abreu, M., Ricardo Velázquez, M., & Cruz Velázquez, D. (2021). Acciones metodológicas para la toma de decisiones con el uso de SPSS en la Estadística Inferencial. *Revista Conrado*, 17(S1), 125-132.

RESUMEN

La estadística inferencial propicia conocimientos teóricos y prácticos con el fin de facilitar al estudiante métodos, técnicas y herramientas de manera que las pueda utilizar adecuadamente y realizar una correcta interpretación de los resultados obtenidos mediante un razonamiento crítico basado en evidencias objetivas que se obtienen del estudio de una muestra representativa de una determinada población. Se realizó un estudio de base descriptivo, utilizando los métodos estadísticos, análisis documental, entrevista, encuesta y observación directa. Para dar solución a la problemática se proponen acciones metodológicas eficientes y eficaces empleando el software estadístico SPSS, siendo de gran utilidad para el manejo de una gran cantidad de datos, ya que permite extraer inferencias en poblaciones a partir del estudio de muestras representativas y arribar a conclusiones de propiedades y características de una población con el propósito de realizar una correcta toma de decisiones mediante la organización de datos que permiten la comparación entre grupos y dar solución a problemas que se enmarcan dentro del ámbito de su carrera profesional y vida cotidiana.

Palabras clave:

Estadística inferencial, Inferencias, toma de decisiones.

ABSTRACT

Inferential statistics fosters theoretical and practical knowledge in order to provide the student with methods, techniques and tools so that they can use them properly, to be able to make a correct interpretation of the results obtained through critical reasoning based on objective evidence obtained from the study of a representative sample of a certain population. A descriptive-based study was carried out, using statistical methods, documentary analysis, interview, survey and direct observation. To solve the problem, efficient and effective methodological actions are proposed using the SPSS statistical software, being very useful for the management of a large amount of data since it allows to draw inferences in populations from the study of representative samples and can arrive at conclusions of properties and characteristics of a population with the purpose of making correct decision-making by organizing data that allow comparison between groups and solve problems that are framed within the scope of their professional career and daily life.

Keywords:

Inferential statistics, Inferences, decision making.

INTRODUCCIÓN

La estadística nace de forma primitiva con el objetivo de contabilizar determinados detalles que servían para mejorar determinadas áreas de la vida cotidiana, a través del tiempo ha ido evolucionando, como en (Lind., Marchal., Wathen., Obón & León, 2016) “algún día el conocimiento estadístico será tan necesario para ser un buen y eficiente ciudadano, como lo es saber leer”, pero en la actualidad se debería decir que “el conocimiento estadístico es necesario no solo para ser un buen y eficiente ciudadano, sino también para una toma de decisiones efectivas en varias áreas de los negocios”.

Desde el punto de vista filosófico, relacionado con la estadística se puede plantear que al emplear esta rama de la ciencia como herramienta para el conocimiento del mundo que nos rodea debemos tener en cuenta tres categorías muy importantes: la epistemología, la axiología y la teleología por cuanto cada una de ellas fija una base, la cual interactúa con las demás con el fin de conocer la realidad objetiva.

Desde el punto de vista epistemológico la estadística fija la base del conocimiento del comportamiento y las propiedades que tienen los objetos, inherentes a una población determinada, la axiología ayuda a formar en los sujetos valores tales como responsabilidad, laboriosidad, honestidad, por cuanto hacemos uso de la estadística como herramienta, para la investigación en cualquiera de las ciencias debemos hacer un uso correcto de la misma para no llegar a conclusiones e inferencias equivocadas, la teleología nos ofrecen el fin donde vamos a aplicar los descubrimientos adquiridos, cómo vamos a proceder en aras de mejorar o transformar el mundo que nos rodea.

En este trabajo se considera que las medidas inherentes a poblaciones deben de ser cuantificables, en cuanto a las relaciones cualitativas y cuantitativas, para así extraer la máxima información posible e intercambiarla con el fin de establecer comparaciones y poder fijar conclusiones y criterios, pensamos que una fábrica, una escuela, un país, en fin cualquier institución sin estadística, es como “un hombre sin memoria”, lo cual nos imposibilita de compararnos, de conocernos, de valorarnos, y de predecir el comportamiento de los objetos en el futuro, teniendo en cuenta que la memoria forma parte inseparable del conocimiento tanto intuitivo como inferencista (Leyva-Vázquez, Quiroz-Martínez, Portilla-Castell, Hechavarría-Hernández, & González-Caballero, 2020).

De aquí surge el problema fundamental de la estadística, a nuestro juicio.

- ¿Por qué nos regimos a la hora de tomar decisiones, por nuestro criterio o por la información que brinda la estadística?
- ¿Puede la estadística sustituir al criterio?

La mayoría de los fenómenos de la naturaleza y la sociedad son aleatorios, algunos evidentemente y otros se revelan como tales al afinar la medición y abordarlos multilateralmente en la madeja de los múltiples factores que sobre ellos influyen, a menudo, todos ellos o una buena parte de ellos, juntos pueden considerarse un único factor aleatorio.

De modo que el hombre armado de al menos algunos conocimientos de esta teoría estará más capacitado para interpretar los fenómenos de nuestro mundo y habrá abierto la puerta de acceso al conocimiento de las leyes estadísticas - probabilísticas que gobiernan una buena parte de él.

La estadística

Según Mendenhall (2014) considera la Estadística como una colección de métodos para planear experimentos, obtener datos y luego organizar, resumir, presentar, analizar, interpretar y llegar a conclusiones con base en esos datos.

Para López-Martín., Batanero & Gea (2019) se ocupa de los métodos y procedimientos para recoger, clasificar, resumir, hallar regularidades y analizar los datos, siempre y cuando la variabilidad e incertidumbre sea una causa intrínseca de los mismos; así como de realizar inferencias a partir de ellos, con la finalidad de ayudar a la toma de decisiones y en su caso formular predicciones (Levin, 2014). Es el arte y la ciencia de reunir, analizar, presentar e interpretar datos. (Verdoy, Beltrán y Peris, 2015)

Por otro lado, (Lind., Marchal., Wathen., Obón & León, 2016) refieren que la estadística es la ciencia que se ocupa de recolectar, organizar, presentar, analizar e interpretar datos para ayudar a una toma de decisiones más efectivas.

Resumiendo las definiciones anteriores podemos considerar que la estadística, es la que proporciona los métodos para fundamentar científicamente el estudio de los datos, donde se utilizan variables para designar determinadas magnitudes y técnicas para interpretar los resultados obtenidos en el proceso de investigación de un problema estadístico, el primer paso sería la recolección de todos los datos importantes, que debe organizarse de cierta manera y representarse en un gráfico, diagrama o tablas, para luego analizarlos e interpretarlos y así arribar a ciertas conclusiones que nos permitan realizar

una correcta toma de decisiones (Gómez, Moya, Ricardo, Belén, & Sánchez, 2020).

Por tal motivo en muchas carreras universitarias, se desarrollan programas de estadística, algunas de las razones son:

- En todos lados encontramos información numérica (periódicos, revistas entre otros).
- Las técnicas estadísticas se utilizan para tomar decisiones que afectan nuestra vida diaria e influyen en nuestro bienestar personal.
- El conocimiento de los métodos estadísticos nos ayudará a tomar ciertas decisiones con mayor efectividad.

Con mucha frecuencia tenemos situaciones, donde debemos adoptar decisiones sin saber a veces cuál es la correcta, por lo que se necesita tener una herramienta capaz de satisfacer esta necesidad.

La epistemología de la estadística tiene dos grandes ramas:

- La estadística descriptiva, relacionada con la tabulación, descripción y graficación de datos.
- La estadística inferencial, que se emplea para tomar decisiones cuando existen condiciones de incertidumbre, a partir de informaciones muestrales. (Mendenhall, 2014)

En general la estadística contribuye a las investigaciones de múltiples maneras:

- Viabiliza la planificación óptima de los experimentos de manera que con un mínimo de esfuerzo se logre el máximo de información, esto gracias a la magia de la informática.
- Aporta procedimientos para las caracterizaciones tanto del tipo cualitativo como cuantitativo de las poblaciones.
- Permite las comprobaciones de hipótesis estadística; siempre que hagamos uso del diseño experimental.

La estadística inferencial es una rama de la estadística que estudia el comportamiento y propiedades de las muestras, la posibilidad y límites de la generalización de los resultados obtenidos a partir de aquellas a las poblaciones que representan. Esta generalización de tipo inductivo se basa en la probabilidad. También se le llama Estadística Matemática, por su complejidad matemática en relación con la Estadística Descriptiva.

Según Amat (2017) la estadística inferencial es el conjunto de métodos utilizados para saber algo acerca de una población basándose en una muestra. La población es el conjunto de todos los individuos, o más general, el

conjunto de todos los elementos con una característica observable o medible. Conjunto de individuos, objetos, elementos de los cuales se desea conocer algo en una investigación.

Debemos tener en cuenta que:

- La población es un conjunto de elementos con una característica o condición común que es objeto de estudio en la investigación.
- La población es el grupo de elementos al que se generalizan los resultados de la investigación.
- Es importante identificar correctamente a la población desde el inicio del estudio y ser específicos al incluir sus elementos.

Y una muestra es un subconjunto o a una parte de una población. Subconjunto de elementos o parte de la población que se investiga.

Cabe preguntarse ¿Cuál es el interés principal, la muestra o la población? En la mayoría de los casos, estamos interesados en estudiar la población fundamentalmente, pero ésta puede ser difícil o imposible de enumerar.

Ventajas del empleo de muestras

- El estudio de muestras es el único practicable cuando se trata de una población muy grande o incluso infinita. Ningún investigador sería capaz de estudiarla en su totalidad.
- Es factible cuando está latente que en el proceso de estudio los elementos de la población se destruyan.
- Ahorra tiempo, recursos y trabajo.
- Permite una mayor exactitud en el estudio. (Amat, 2017)

Actualmente la tecnología es una herramienta básica que permite de manera rápida, fiable y sencilla almacenar grandes volúmenes de información y obtener conclusiones que después se interpreta, mediante el uso del paquete de programa SPSS (Figura 1) y facilitar el empleo de procedimientos estadísticos usados por los futuros egresados de la carrera de Contabilidad y Auditoría e investigadores en general.

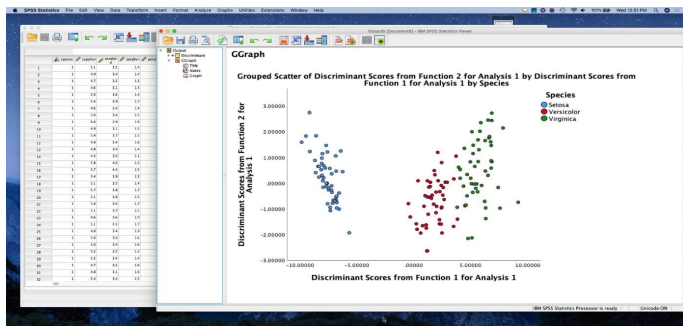


Figura 1. Interfaz Gráfica SPSS

Es importante formar profesionales con conocimientos de estas herramientas que ofrecen ventajas que posibilitan disminuir los costos operativos en la automatización de los procesos auditables y contables, agilizando el flujo de información que es utilizado en la toma de decisiones, para así determinar el éxito o fracaso de una empresa.

El SPSS (por sus siglas en inglés: Statistical Product and Service Solution) es un programa estadístico con potentes herramientas, creado para la introducción, interpretación y control adecuado de los datos que funcionan mediante menú desplegable y cuadros de diálogos que permiten hacer la mayor parte del trabajo de manera rápida y sencilla, es utilizado como: hoja de cálculo para realizar operaciones aritméticas, algebraicas y trigonométricas; gestor de bases de datos: permite operar, actualizar y gestionar de modo dinámico los datos; generador de informes: permite incorporar en un mismo archivo texto, tablas y gráficos de un informe; analizador de datos: permite extraer de un fichero toda la información; ejecutor de minerías de datos: realiza búsquedas inteligentes, elabora árboles de decisión e inteligencia artificial. (Barreiro; González y Vamonde 2014).

En la contabilidad es capaz de gestionar de forma inteligente las nóminas, gastos y aplicaciones financieras, para conocer la realidad y así tomar decisiones en cualquier contexto. Razón por la cual se reafirma la necesidad del uso y aplicación de este programa.

El tema investigado es actual y de gran importancia conociendo que la enseñanza de la Estadística es una tarea difícil para nuestros estudiantes por la diferencia en cuanto a la relación de conocimientos y estilos de aprendizaje. En la docencia es difícil afrontar esta falta de homogeneidad. Incluso si se usan las más "modernas" técnicas de aprendizaje tales como el trabajo de proyectos y aprendizaje basado en problemas, es difícil garantizar un medio ambiente satisfactorio para todos los estudiantes.

Rodríguez., Montañez & Rojas (2010), estamos inmerso en una nueva generación que utiliza diariamente la

tecnología, se necesita de un nuevo tipo de educación que se traduzca en un replanteamiento de contenido, forma y duración.

Existen autores que han investigado sobre el tema Shaughnessy (2006) se realizó un estudio sobre el desarrollo de concepciones de Estadística, obteniendo como resultado el esfuerzo que realizan los estudiantes en comprender conceptos tales como distribuciones de muestreo, variabilidad y aleatoriedad.

Sowey (2020) realiza un estudio sobre cómo demostrar la utilidad, la importancia y lo interesante del aprendizaje de la estadística.

Vallecillos (1999) llevó a cabo su estudio donde ponen de manifiesto los problemas de enseñanza, dificultades de aprendizaje, errores, planificaciones incorrectas de la enseñanza de temas de Estadística Inferencial.

A fin de optimizar el proceso de aprendizaje de Estadística surge la necesidad de analizar el modo en que los estudiantes realizan Inferencias y cómo se enfrentan al propio proceso, para luego lograr modificar las concepciones erróneas, recurriendo al estudio de la comprensión de diversos conceptos implicados.

Insuficiencias:

- Los estudiantes presentan una tendencia a la ejecución al tratar de resolver los problemas sin entender lo que se les orienta y los datos que le ofrecen para realizarlo.
- Dificultad en el análisis de los razonamientos inferenciales al no comprender la relación entre población y muestra.
- Existen estudiantes con baja motivación, escasos conocimientos y habilidades en la resolución de problemas de estadística inferencial.
- Dificultad en entender palabras, símbolos, leer e interpretar gráficos y términos, al realizar razonamientos y no poder tomar decisiones en función de la información estadística.
- Dificultad en la manipulación y uso del paquete de software SPSS.

Según estudios realizados, consideramos importante investigar sobre ¿Cómo mejorar el aprendizaje de la estadística inferencial en los estudiantes de la Carrera de Contabilidad y Auditoría en UNIANDES Puyo? Para el desarrollo investigativo se propone acciones metodológicas para una correcta toma de decisiones con el uso del SPSS en la estadística inferencial, centrando la atención en cómo se debe enseñar, el uso y manipulación del paquete de software SPSS, facilitando el logro en los estudiantes

de una variedad de categorías de aprendizaje como es la reflexión, planteamiento de problemas, razonamiento, resolución de problemas y toma de decisiones.

MÉTODOS

La investigación es de tipo mixta, se emplearon métodos, procedimientos y técnicas de muestreo intencional y aleatorio, el diseño de investigación: descriptivo-correlacional, de corte transversal. Se obtuvo información mediante el análisis documental, se aplicó una encuesta a una muestra de 11 estudiantes, perteneciente al cuarto nivel de la carrera de Contabilidad y Auditoría (García-González & Ramírez-Montoya, 2020; Arzar-Díaz, et al. 2020).

El procesamiento de los datos se efectuó con el uso del SPSS, que permitió desarrollar competencias generales de razonamiento y manejo de la Información en la estadística inferencial y obtener la información necesaria en la elaboración de las acciones metodológicas para una correcta toma de decisiones a través de seminarios investigativos, talleres y actividades prácticas en laboratorios de computación.

La aplicación de la encuesta determinó el procesamiento de los datos para obtener la información necesaria en la elaboración de las acciones metodológicas que se desarrollaron mediante la modalidad presencial de manera interactiva, fomentando la participación activa de los estudiantes en la construcción del conocimiento, desarrollando problemas e interpretando resultados.

Para el desarrollo de las acciones se orientaron seminarios, dictado de clases dinámicas y participativas favoreciendo trabajo independiente con acompañamiento presencial para que el estudiante aprenda los métodos de trabajo de la estadística inferencial, apropiándose de los conocimientos. Para el trabajo independiente sin acompañamiento, se diseñaron actividades donde integraron interdisciplinariamente la formación investigativa, cultural, ambiental, ética, estética, laboral, uso del software SPSS, para realizar el análisis estadístico mediante actividades prácticas en laboratorios de computación y que sean aplicados en el diseño experimental, cuya aplicación serán tomadas de una encuesta fundamentada en el perfil de su profesión, para luego ordenar, tabular, analizar, interpretar y realizar una correcta toma de decisiones con un rigor científico, demostrando un mayor grado de responsabilidad y objetividad donde deben lograr los siguientes indicadores:

a. Distribuciones de probabilidad discreta y continua

- Identifica una variable aleatoria continua.

- Reconoce que tipo de distribución continua se ajusta a una información dada.
- Calcula los parámetros de la distribución.
- Evalúa medidas de probabilidad de los modelos discretos y continuos
- b. Estimaciones puntuales, de intervalo y prueba de hipótesis
 - Identifica la importancia de un estimador puntual.
 - Aplica adecuadamente los contrastes de hipótesis.
 - Evalúa los errores tipo I y error tipo II en un contraste de hipótesis.
 - Determina la muestra para una población cuyos elementos posean la misma probabilidad de ser seleccionada.
- c. Modelo de regresión
 - Asigna las variables dependientes e independientes en un modelo lineal.
 - Interpreta los modelos lineales de acuerdo con el problema planteado.
 - Verifica mediante contraste de hipótesis la estimación de los coeficientes de regresión.
 - Evalúa la idoneidad del modelo mediante el coeficiente de determinación y la tabla de análisis de varianza.

Las actividades prácticas en laboratorios de computación se desarrollaron haciendo uso de material diseñado para ese fin utilizando guías, evaluaciones en línea haciendo uso del software estadístico SPSS. Se proponen dos prácticas calificadas, evaluaciones online, dos exámenes parciales, un examen final y trabajo final.

RESULTADOS

La distribución de probabilidad es la que nos indica todos los posibles valores que se pueden obtener como resultados de un experimento, es decir describe qué tan probable es que ocurra un evento, y se utiliza una variable aleatoria para asociar un valor numérico a cada uno de los resultados experimentales.

En la concreción del trabajo se pudo constatar que el 63,6 % de los estudiantes presentan insuficiencias en identificar una variable aleatoria continua o discreta en dependencia del tipo de valores numéricos que asuma. Es recomendable que para determinar si una variable aleatoria es discreta o continua, se consideren los valores de la variable aleatoria como puntos sobre un segmento de recta y elegir dos puntos, si todo el segmento representa valores posibles para la variable aleatoria, entonces es continua.

De manera que cuando se calculan probabilidades de variables aleatorias continuas se calcula la probabilidad de que la variable aleatoria tome alguno de los valores dentro de un intervalo, considerando que la función de densidad de probabilidad no da probabilidades directamente, sino que el área bajo la curva de $f(x)$ que corresponde a un intervalo determinado proporciona la probabilidad de que la variable aleatoria tome uno de los valores de ese intervalo, lo que ha provocado que el 72,7% de los estudiantes no reconozca que tipo de distribución continua se ajusta a una información dada.

En el cálculo de los parámetros de la distribución, el 54,5% de los encuestados presentan insuficiencias en reconocer que el valor esperado (media), es una medida de localización central de una variable aleatoria. El 63,6% no usa la varianza para resumir la variabilidad en los valores de la variable aleatoria y que la raíz cuadrada positiva es la desviación estándar que se mide en las mismas unidades que la variable aleatoria.

Al evaluar los modelos discretos el 63,6% no reconocen la distribución binomial como un experimento de pasos múltiples donde lo que interesa es el número de éxitos en n ensayos y que la distribución de probabilidad hipergeométrica guarda una estrecha relación con la diferencia que los ensayos no son independientes y la probabilidad de éxito varía de ensayo a ensayo. En tanto la distribución de probabilidad de Poisson suele emplearse para modelar las llegadas aleatorias a una fila o aparecen intervalos de tiempo e intervalos de longitud o de distancia.

El 63,6% de los estudiantes encuestados, no comprende que, para estimar el valor de un parámetro poblacional, la característica correspondiente se calcula con los datos de la muestra, no logran identificar la importancia de la estimación puntual, que es el estadístico que se calcula de la información de la muestra para estimar el parámetro poblacional.

Referente a la utilización adecuada de los contrastes de hipótesis para llegar a tomar decisiones, el 63,6% no logran hacer determinados supuestos o conjeturas acerca de las poblaciones que se estudian.

En muchos casos se formulan hipótesis estadísticas con el solo propósito de rechazarlas o invalidarlas. Si se rechaza una hipótesis cuando debería ser aceptada, se dice que se comete un error del tipo I y, por el contrario, se acepta una hipótesis que debería ser rechazada, se dice que se comete un error del tipo II. De acuerdo a la evaluación de los errores tipo I y tipo II en un contraste de hipótesis, el 72,7% de los estudiantes encuestados saben distinguir según la evaluación de los errores tipo I y tipo II,

pero en cualquiera de los dos casos se comete un error al tomar una decisión equivocada.

Generalmente se considera que un tipo de error puede tener más importancia que el otro, y entonces se trata de realizar una limitación al error de mayor importancia. Para que una toma de decisión sea buena, se debe minimizar los errores de decisión, aunque la única forma de reducir ambos tipos de errores al mismo tiempo es incrementando el tamaño de la muestra de ser posible.

El 63,6% de los estudiantes presentan dificultades en la asignación de las variables dependientes e independientes en un modelo lineal, deben reconocer que la variable dependiente es la que se predice o calcula, es la variable de estudio en el análisis de regresión; en tanto que la variable independiente es la que proporciona las bases para el cálculo o de predicción.

El 63,6% no reconoce que la variable dependiente es la variable de estudio en el análisis de regresión y el valor influyente es el punto que cambia la pendiente de la recta de regresión.

El 72,7% no identificó que el coeficiente de correlación no depende de la unidad de medida, ni reconoció cuál es la finalidad del análisis de correlación que consiste en determinar qué tan intensa es relación entre dos variables.

Al interpretar los modelos lineales de acuerdo con el problema planteado, se detectó que el 63,6% realizó una mala interpretación del intervalo de confianza para la pendiente y por tanto una incorrecta interpretación de la hipótesis en términos del problema.

El 81,8% tiene dificultades en enumerar los supuestos que debe verificar para plantear e interpretar las hipótesis e indicar el estadístico de prueba que debe utilizar y poder establecer las conclusiones para la toma de decisión del problema.

En lo referido a las tablas de contingencia el 63,6% no reconocieron cuándo se deben utilizar para determinar el grado de asociación entre dos variables categóricas a partir de una prueba de significancia y el intervalo de confianza y que los valores dentro de las tablas de contingencia son frecuencias observadas.

Para estimar los parámetros que describen la relación lineal entre las dos variables, según el modelo de regresión que es equivalente a ver si las observaciones están más o menos agrupadas en torno a la recta de regresión que se ha calculado y después ver su significado que significa también medir su poder de predicción. El 63,6% tiene dificultades para medir la calidad del ajuste.

Para resumir las principales insuficiencias se centraron en no reconocer las principales definiciones como hipótesis (nula y alternativa); parámetro y estimador; regresión; correlación; regresión por correlación; prueba de independencia y análisis de varianza. Problemas de interpretación, interpretar hipótesis, conclusiones y toma de decisiones; dificultad en la expresión oral y escrita al utilizar lenguaje específico de la estadística y dificultad para enunciar o interpretar los supuestos de cada una de las metodologías y los resultados del software estadísticos. Uso incorrecto de símbolos o fórmulas y errores de cálculo.

DISCUSIÓN

Al finalizar el curso, el estudiante resuelve problemas propuestos con base en situaciones reales propias del desempeño profesional a partir de herramientas y técnicas estadísticas.

El SPSS, es un conjunto de programas que se utiliza para realizar análisis estadísticos, sirve para ordenar, analizar, procesar y calcular datos, organizar gráficos estadísticos, permite realizar análisis sin tener que conocer la mecánica de los cálculos, ni la sintaxis de los comandos del sistema; como programa estadístico contiene amplia gama de capacidad para llevar a cabo todo el proceso analítico que puede proporcionar respuestas que las hojas de cálculos y las bases de datos no pueden.

El programa SPSS es rentable, fácil de manejar, puede realizar complejos procedimientos de análisis sin grandes esfuerzos, que proporciona algunas ventajas:

- Posibilita un buen ahorro de tiempo y esfuerzo, realizando en segundos un trabajo que requeriría hora e incluso días.
- Facilita cálculos más exactos, evitando los redondeos y aproximaciones del cálculo manual.
- Permite hacer trabajos utilizando grandes cantidades de datos, muestras mayores y más cantidad de variables.
- Consiente realizar un análisis crítico, interpretar resultados y tomar decisiones sobre el proceso.
- Considerada una de las herramientas más utilizadas en muchos campos de investigación de las ciencias sociales.
- Permite la transmisión o traspaso de datos de un programa a otro, por ser compatible con muchos de los programas para manejo de datos.
- Aunque se evidencian algunas desventajas:

- El manejo del paquete de programas estadísticos requiere un esfuerzo en su aprendizaje.
- La capacidad para comprender el análisis realizado e interpretar los resultados es superada por la capacidad de cálculos del evaluador.
- Permite el empleo de técnicas complejas para responder a cuestiones simples.

Una de las ventajas del SPSS este paquete es la sencillez de manejo, que mediante el despliegue del menú interactivo permite realizar todo tipo de operaciones de los datos y aplicar las técnicas estadísticas; los pasos básicos en el análisis de datos son:

- Crear una base de datos, o utilizar los datos de otro archivo.
- Seleccionar los procedimientos de análisis a desarrollar.
- Elegir las variables para los distintos análisis.
- Ejecutar el procedimiento estadístico.
- Analizar los resultados.
- Extraer conclusiones.
- Tomar decisiones.

CONCLUSIONES

Las acciones metodológicas para la toma de decisiones con el uso de SPSS en la estadística inferencial permitieron facilitar la construcción de aprendizajes significativos y contextualizar el conocimiento a través de diferentes actividades de aprendizaje para que el estudiante tenga oportunidad de integrar, practicar o transferir los conocimientos adquiridos con el uso del SPSS para lograr una correcta toma de decisiones.

El programa SPSS realiza diversas operaciones estadísticas, donde se utilizan las pestañas para definir las variables que se van a emplear en el cálculo e introducir los datos respectivos, los resultados aparecen en una ventana llamada pantalla de resultados, que muestra todo tipo de cálculo, utilizan dos archivos, uno para guardar los datos transcritos por el usuario y otro destinado almacenar los resultados, cuenta con un práctico nivel de ayuda, diseñado para guiar y resolver dudas sobre las funciones para realizar complejos cálculos estadísticos, ideales para todos los estudiantes y profesionales que utilicen la estadística y probabilidad.

Algunas acciones metodológicas propiciaron la generación de la motivación del estudiante a través del uso del SPSS para adquirir los conceptos teóricos, asignar lecturas, plantear ejercicios contextualizados a la profesión, relacionar los contenidos con la carrera, crear ejercicios y

problemas para realizar en clase y presentar casos reales para que se analicen. Desarrollo de seminarios investigativos, talleres, ejercicios en clase, tareas, lecturas o dinámicas participativas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amat Abreu, M. (2017). La estadística en la educación superior. Aplicaciones en las carreras técnicas de UNIANDES. Editorial El Siglo.
- Aznar-Díaz, I., Romero-Rodríguez, J. M., García-González, A., & Ramírez-Montoya, M. S. (2020). Mexican and Spanish university students' Internet addiction and academic procrastination: Correlation and potential factors. *PloS one*, 15(5), e0233655.
- Barreiro Felpeto, A. Guisande González, C. y Vamonde Liste, A. (2014). Tratamiento de datos con R, Statistica y SPSS. Ediciones Díaz de Santos.
- García-González, A., & Ramírez-Montoya, M. S. (2020). Social entrepreneurship competency in higher education: an analysis using mixed methods. *Journal of Social Entrepreneurship*, 1-19
- Gómez, G. Á., Moya, J. V., Ricardo, J. E., & Sánchez, C. B. V. (2020). *Evaluating Strategies of Continuing Education for Academics Supported in the Pedagogical Model and Based on Plithogenic Sets* (Vol. 37). Infinite Study.
- Levin, R. (2014). Estadística Para Administración Y Economía. Editorial Pearson.
- Leyva-Vázquez, M., Quiroz-Martínez, M. A., Portilla-Castell, Y., Hechavarría-Hernández, J. R., & González-Caballero, E. (2020). A new model for the selection of information technology project in a neutrosophic environment. *Neutrosophic Sets and Systems*, 32(1), 344-360.
- Lind, D. A., Marchal, W. G., Wathen, S. A., Obón León, M. D. P., & León Cárdenas, J. (2016). Estadística aplicada a los negocios y la economía. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores.
- López-Martín, M. D. M., Batanero, C., & Gea, M. M. (2019). ¿Conocen los futuros profesores los errores de sus estudiantes en la inferencia estadística? *Bolema: Boletín de Educação Matemática*, 33(64), 672-693.
- Mendenhall, R. (2014). Introducción a la probabilidad y estadística. Editorial Cengage Learning. México.
- Rodríguez, N., Montañez, E., & Rojas, I. (2010). Dificultades en contenidos de estadística inferencial en alumnos universitarios. Estudio preliminar. *Revista Electrónica Iberoamericana de Educación en Ciencias y Tecnología*, 2(1), 57-73.
- Sowey, E. R. (2020). Statistics education that inspires long-term retention of learning—a qualitative model. *Statistics education research journal*, 19(1), 15-34.
- Shaughnessy, J. M. (2006). Student work and student thinking: An invaluable source for teaching and research. In *3rd International Conference on Teaching Statistics*.
- Vallecillos, A. (1999). Some empirical evidence on learning difficulties about testing hypotheses. *Bulletin of the International Statistical Institute: Proceedings of the Fifty-Second Session of the International Statistical Institute*, 58, 201-204.
- Verdoy, Pablo Juan, Beltrán, Modesto Joaquín, y Peris, María José. (2015). Problemas resueltos de estadística aplicada a las ciencias sociales. España: Publicaciones de la Universitat Jaume I.