

Experiencias con el uso del SPSS en las clases virtuales de Estadística

Experiences with the use of SPSS in the virtual Statistics classes

<https://doi.org/10.47606/ACVEN/PH0262>

Dunia Chávez Esponda^{1*}

<https://orcid.org/0000-0003-2736-6072>
dchavez@uea.edu.ec

Leobel Morell Pérez¹

<https://orcid.org/0000-0003-3963-947X>
lmorell@uea.edu.ec

Recibido: 30/04/2024

Aceptado: 05/08/2024

RESUMEN

El uso de modelos y técnicas estadísticas están presentes en todas las áreas del conocimiento. Es importante que los estudiantes universitarios adquieran una formación estadística de calidad que relacione la teoría con la práctica en problemas reales de su especialidad y que les permita tomar decisiones desde el punto de vista multidisciplinario. El objetivo de este trabajo fue analizar los criterios sobre el uso del software SPSS en la enseñanza de la Estadística modalidad virtual en las carreras de ingeniería de la Universidad Estatal Amazónica. La muestra estuvo compuesta por 10 docentes de Estadística y 120 estudiantes de las carreras de ingeniería. Se aplicaron dos encuestas (una a docentes y otra a estudiantes con 7 y 14 preguntas respectivamente) sobre el uso del SPSS en las clases de Estadística. Las respuestas fueron procesadas por métodos cuantitativos. Los docentes mostraron dominio y aplicación del SPSS en sus clases mientras que los estudiantes mostraron satisfacción con el uso de este software en problemáticas reales de su profesión. Entre los principales resultados se destaca un buen dominio y aplicación del SPSS por parte de los profesores en sus clases. Los estudiantes reflejaron una actitud favorable hacia el software y lo consideran importante para entender mejor la Estadística y resolver actividades con muchos datos. Finalmente se brindan las ventajas y deficiencias derivadas de la investigación y se ofrecen recomendaciones didácticas para la estadística virtual en ingenierías.

Palabras clave: Enseñanza de la Estadística, software, clases virtuales, ingeniería, encuesta.

1. Universidad Estatal Amazónica. Puyo. Pastaza. Ecuador.

*Autor para correspondencia: duniachvez@gmail.com

ABSTRACT

Currently, the need to introduce advanced statistical models and tools into research has increased worldwide. The use and adequate interpretation of these techniques allow optimal decision-making, efficiency and the achievement of superior efforts in different spheres and especially in the professional performance of engineers, whose application favors the development of their research areas. The objective of this work was to analyze the criteria for the use of SPSS software in the teaching of Statistics in the virtual modality in engineering courses at the Amazonian State University. The sample was made up of 10 Statistics teachers and 120 engineering students. Two surveys were applied (one to teachers and the other to students with 7 and 14 questions respectively) on the use of SPSS in Statistics classes. The responses were processed by quantitative methods. The teachers showed mastery and application of SPSS in their classes while the students showed satisfaction with the use of this software in real problems of their profession. Among the main results, good mastery and application of SPSS by teachers in their classes stands out. The students reflected a favorable attitude towards the software and consider it important to better understand Statistics and solve activities with a lot of data. Finally, the advantages and deficiencies derived from the research are provided and didactic recommendations for virtual statistics in engineering are offered.

Keywords: Teaching of Statistics, software, virtual classes, engineering, survey.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la educación superior utiliza nuevas formas e instrumentos para cumplir con los objetivos propuestos, y se adapta a los avances tecnológicos adoptando entornos virtuales de enseñanza aprendizaje que se han convertido en necesarios para que los profesionales se mantengan capacitados y competentes en un mundo globalizado (Arana & Carpio, 2021).

La educación virtual se describe como el proceso de enseñanza aprendizaje que se realiza utilizando medios informáticos, eliminando las barreras de comunicación físicas entre docentes y estudiantes. Esta nueva modalidad permitió continuar con el proceso educativo a todos los niveles con el uso de tecnologías digitales. Cedeño et al., (2021) señalan que, en Ecuador, la educación virtual no solo aborda la necesidad de continuar con el proceso educativo ante circunstancias adversas, sino que también abre puertas hacia una metodología de enseñanza más inclusiva y adaptativa, acorde con las exigencias del siglo XXI y del avance tecnológico constante.

En las clases virtuales es muy importante la asistencia y atención de los estudiantes y la interacción con el docente. El profesor debe propiciar un espacio de intercambio de ideas donde el estudiante se sienta motivado en expresar sus criterios a la vez que va adquiriendo nuevos conocimientos.

Arcentales (2019) plantea que la educación virtual ayuda a los estudiantes a manejar las herramientas digitales para su aprendizaje y el cumplimiento de sus actividades, así como, a desarrollar habilidades para analizar problemas y plantear posibles soluciones.

Borja (2023) destaca la importancia de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en la educación, ya que ayudan en la adquisición del nuevo conocimiento aumentando el interés y la motivación por las clases.

Por otra parte, Sarmiento et al., (2023) plantean que el uso de la tecnología en la educación se ha convertido en un instrumento de gran valor para la preparación, motivación e interés de estudiantes y docentes. Esto ha ayudado y fortalecido el desarrollo de diversas habilidades profesionales, la construcción de conocimientos y la creación de herramientas de trabajo innovadoras, lo que ha permitido nuevos procesos de enseñanza y aprendizaje.

MARCO TEÓRICO

Sarmiento et al., (2023) destacan que las aulas virtuales son espacios digitalizados donde los maestros dirigen el proceso de educación y los estudiantes participan activamente, adaptando el sistema de estudio a sus propias necesidades. La opción de enseñanza virtual brinda la posibilidad de ofrecer un servicio adaptado a las demandas educativas globales y al progreso tecnológico.

Ventajas de la modalidad virtual

Las principales ventajas del estudio bajo modalidad virtual destacadas por Lecarnaqué et al., (2024) son: más comodidad, menos gastos, mayor responsabilidad, posibilidades para ver las clases desde cualquier lugar y repasarlas cuando le sea necesario, tener una retroalimentación de los contenidos con los profesores y por último mejorar sus destrezas informáticas.

Garzozzi et al., (2020) plantean que la modalidad virtual en la educación superior es un medio para implementar prácticas educativas efectivas, ya que las plataformas virtuales permiten la publicación y actualización de actividades según las necesidades del curso.

El diseño de wikis, foros, pizarras interactivas, páginas web, documentos compartidos para ser utilizados de forma sincrónica y asincrónica, permiten la interacción e intercambio con los estudiantes fortaleciendo sus habilidades en emitir criterios propios.

Desventajas de la modalidad virtual

Dentro de las desventajas Ortega (2023) señala: factores externos que afectan la concentración, problemas técnicos de conectividad o de funcionamiento de las herramientas informáticas y además se necesita de una mayor constancia y disciplina. Garzozzi et al., (2020) plantean como desventajas el costo de la construcción e instalación de los sistemas informáticos y la conectividad son una gran barrera para la implementación de la educación virtual. Sin embargo, los estudiantes pueden tener equipos informáticos instalados en sus hogares que le permitan llevar a cabo su educación virtual.

Por otro lado, algunos docentes experimentan dificultades en el empleo de tecnologías informáticas, las cuales resultan imprescindibles para esta modalidad de estudio.

En la actualidad, las TIC están presentes en todas las esferas de la vida, y la educación no es una excepción. Cada vez más científicos están investigando cómo estas tecnologías pueden ayudar a mejorar el aprendizaje en todos los niveles educativos (Cervantes et al., 2020). La educación superior cada vez requiere más el uso de las tecnologías en las diversas áreas de estudio, teniendo una gran aplicación en la asignatura Estadística.

Dávila et al., (2023) destacan que al incorporar estas tecnologías a los planes de estudio de las carreras, los docentes pueden mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje, fortalecer la comprensión de los conceptos estadísticos y preparar a los futuros profesionales para analizar datos de forma multidisciplinaria donde integren los conocimientos adquiridos en otras asignaturas.

La Estadística en las carreras universitarias

Actualmente, la importancia de incorporar modelos y herramientas estadísticas en las investigaciones ha aumentado a nivel global. La toma de decisiones efectivas, y el logro de objetivos planteados en una variedad de campos, especialmente en el desempeño profesional de los ingenieros, se pueden lograr mediante el uso e interpretación adecuadas de estas técnicas (Ortiz et al., 2021).

La enseñanza y el aprendizaje de Estadística y análisis de datos son esenciales para la formación de estudiantes universitarios de diversas áreas del conocimiento, los cuales serán futuros profesionales que aplicarán los conceptos y herramientas estadísticas aprendidas para la toma de decisiones en sus investigaciones (Kanobel, 2023).

En el contexto del proceso enseñanza aprendizaje que se desarrolla en las carreras de ingeniería es necesario tratar a la Estadística como una herramienta útil que les permita el análisis y la toma de decisiones en problemáticas reales de su carrera. Para ello es importante el uso adecuado de las técnicas estadísticas, así como, la correcta interpretación de los resultados obtenidos.

Guitart et al. (2019) afirman que la incorporación de herramientas tecnológicas avanzadas ha cambiado significativamente la enseñanza de Estadística en el ámbito universitario en los últimos años; uno de los avances más notables ha sido el uso del software estadístico como una herramienta de apoyo importante. En este contexto, el uso de software especializado se ha convertido en una herramienta útil para fortalecer el aprendizaje de los conocimientos estadísticos y brindar a los estudiantes las habilidades necesarias para resolver problemas de su profesión (Roque, 2022).

Los softwares estadísticos son muy utilizados en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Estadística en diferentes carreras universitarias. Dentro de las ingenierías se destacan el uso de SPSS, Statgraphics y R.

Software SPSS

El software SPSS es un sistema informático potente con gran variedad de herramientas estadísticas implementadas para el análisis de datos. Posee una interfaz muy interactiva de fácil manejo. Permite importar bases de datos desde otras aplicaciones con extensiones .xls y .txt. Erazo et al., (2024) destacan que es un software popular entre los usuarios de Windows, utilizado para realizar la captura y análisis de datos para crear tablas y gráficas con data compleja.

El presente artículo tiene como objetivo analizar el uso del software estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Estadística en modalidad virtual en las carreras de ingeniería de la Universidad Estatal Amazónica (UEA).

Durante varios períodos académicos algunos docentes de Estadística de estas carreras en la UEA han utilizado la estrategia de orientarles a las estudiantes problemáticas relacionadas con su especialidad, como parte del componente práctico - experimental de la asignatura Estadística donde utilicen el SPSS para su solución.

Además, se les pidió que compararan los resultados con los obtenidos a mano y valorar los beneficios e inconvenientes del SPSS. El objetivo era que el estudiante vea el SPSS como un recurso complementario de la asignatura para mejorar los resultados académicos y fortalecer los conocimientos estadísticos adquiridos.

METODOLOGÍA

Los estudiantes que recibieron la Estadística en modalidad virtual se les orientó que resolvieran los ejercicios propuestos en el componente práctico - experimental de la asignatura empleando el SPSS, verificando los resultados obtenidos con los que fueron calculados a mano. Para dicha actividad se proporcionó una guía práctica en cada unidad, facilitando la resolución de los ejercicios abordados en las diferentes temáticas, las cuales estuvieron disponibles en la plataforma Moodle del curso. Los estudiantes mostraron sus trabajos al profesor, quien llevó a cabo la revisión y retroalimentación de los contenidos.

Instrumentos y Participantes

Se realizaron dos encuestas, una para docentes y otra para estudiantes, con el objetivo de evaluar los resultados del uso del software estadístico SPSS en el proceso de enseñanza aprendizaje de Estadística en las carreras de ingeniería de la Universidad Estatal Amazónica.

La encuesta para docentes se diseñó con los indicadores: conocimiento previo del uso del SPSS, forma de aplicarlo en cada asignatura o tema, importancia que tiene su uso como apoyo didáctico en la enseñanza y el aprendizaje de la Estadística, la motivación de los estudiantes en las clases y la utilización del SPSS en actividades evaluativas. Para la aplicación de esta encuesta se seleccionaron 10 docentes (4 titulares y 6 contratados) que imparten Estadística en las carreras de Ingeniería Forestal, Ingeniería Ambiental, Ingeniería Agropecuaria e Ingeniería Agroindustrial de la UEA.

La encuesta para estudiantes se elaboró teniendo en cuenta el apoyo del SPSS en las clases y actividades prácticas de Estadística, su uso para resolver problemáticas de su carrera, la obtención de resultados y el manejo del software, el apoyo de las guías prácticas dentro de cada unidad, interés y motivación por aprender a usar el SPSS y su inclusión en las actividades evaluativas. Para la aplicación de esta encuesta se seleccionaron 120 estudiantes de la UEA (30 de Ingeniería Forestal, 30 de Ingeniería Ambiental, 30 de Ingeniería Agropecuaria y 30 de Ingeniería Agroindustrial). El 64% provienen de instituciones públicas y el 36% de colegios privados. En cuanto al género: 62 son de sexo femenino y 58 masculino.

La mayoría de las preguntas de ambas encuestas fueron diseñadas con una escala de Likert con las opciones: Totalmente de acuerdo - De acuerdo - Indiferente - En desacuerdo - Totalmente en desacuerdo, aunque existieron algunas preguntas abiertas, con vistas a obtener criterios relevantes que contribuyan a la investigación. La encuesta a docentes estaba compuesta de 7 preguntas y la de estudiantes tuvo 14 preguntas. La validez de los instrumentos fue verificada con el Alfa de Cronbach, para garantizar la fiabilidad en el manejo de los datos y en el procesamiento de la información.

Recogida y Análisis de la información

La recogida de datos se realizó durante un mes. Se aplicaron las encuestas a docentes y estudiantes seleccionados al azar y se tabularon las respuestas en SPSS. Los datos fueron procesados por métodos cuantitativos descriptivos. Los resultados obtenidos permitieron señalar las ventajas y dificultades observadas, así como, algunas recomendaciones didácticas que contribuyan a fortalecer la calidad de la enseñanza de la Estadística en las universidades e instituciones de nivel superior.

RESULTADOS

El cálculo del Alfa de Cronbach arrojó una confiabilidad de 0,93 (encuesta a docentes) y 0,91 (encuesta a estudiantes), ambos resultados confirman la consistencia interna y fiabilidad de los instrumentos utilizados.

Valoraciones y criterios emitidos por los docentes encuestados

1. Respecto al dominio previo del uso del SPSS, el 80% de los docentes encuestados afirmaron tener conocimientos del uso y manejo del software SPSS adquiridos en capacitaciones o cursos de superación de Estadística en general donde se ha utilizado el SPSS para el desarrollo del curso. Este resultado es muy favorable para aplicar adecuadamente este software en las clases. Cabe señalar que hubo 2 docentes que declararon no haber recibido cursos de capacitación del SPSS, sin embargo, tienen algún conocimiento previo del uso de este software de forma autodidacta.

Por otra parte, es importante agregar que el docente debe tener amplios conocimientos estadísticos para utilizar el SPSS en sus clases. Esto le ayudará a enfocar los estudios de forma adecuada, registrar los datos correctamente y llevar a cabo su procesamiento con éxito.

2. Respecto a cómo aplica el SPSS en cada asignatura o tema, el 60% declaró que lo utiliza en todas las unidades de la asignatura Estadística, principalmente en las clases prácticas para solucionar ejercicios relacionados con su profesión y/o para verificar las respuestas calculadas manualmente. El 20% planteó que sólo lo utiliza en algunos temas de la asignatura donde los cálculos son complejos. Estos criterios destacan el uso del software SPSS en las clases de Estadística en las carreras ingenieriles de la UEA. Este resultado es relevante, pues los estudiantes se preparan en el uso de este software en diversas técnicas estadísticas que posteriormente pueden aplicar en su trabajo final de titulación.

3. Respecto a la importancia que tiene su uso como apoyo didáctico en las clases virtuales de Estadística, el 80% de los docentes estuvo de acuerdo en ver al software SPSS como una herramienta fácil de utilizar y oportuna para el aprendizaje, el 10% se mostró muy de acuerdo en verlo como una herramienta muy importante y fácil para su aprendizaje, y otro 10% se mostró indiferente señalando que se podría trabajar con otras herramientas para su aprendizaje.

El software SPSS tiene una variedad de técnicas estadísticas que se pueden utilizar en las clases, permitiendo un aprendizaje más sólido e interactivo, mejorando la comprensión y el desarrollo de habilidades en los estudiantes.

4. Respecto a la motivación de los estudiantes en las clases con el uso del SPSS, el 70% de los docentes encuestados estuvieron de acuerdo que en sus clases han notado a los estudiantes más motivados cuando se enfrentan a resolver una problemática de su carrera utilizando herramientas estadísticas y el SPSS, destacando mayor dinamismo e interacción que favorecen el buen desarrollo de la virtualidad.

El 30% de docentes no estuvieron de acuerdo con este ítem y plantearon que sus estudiantes no se muestran motivados por el uso del SPSS en las clases y que declaran que el paquete estadístico no es indispensable para aprender Estadística y que el SPSS no despierta su interés.

En este sentido, se recomienda explicarles la necesidad de utilizar un software estadístico para el procesamiento de los datos ya que lo van a necesitar en su trabajo de tesis o de prácticas de la carrera.

5. Respecto a la utilización del SPSS en actividades evaluativas, el 60% de los docentes estuvieron totalmente de acuerdo que sería muy interesante evaluar la resolución de una problemática de su carrera con el uso del SPSS y las herramientas estadísticas, sin embargo, no lo tienen incluido en las evaluaciones.

La principal dificultad es que muchos estudiantes no tienen recursos, computadoras, solo se conectan a un celular para recibir las clases virtuales y por tanto no pueden instalar este software.

No obstante, los docentes señalaron que han orientado tareas prácticas con el uso del SPSS, pero no evaluativas, sino de retroalimentación. El uso del SPSS en las tareas grupales fomenta el trabajo en grupos y se fortalece el pensamiento crítico de cada estudiante al plantear sus propias ideas.

En este sentido, es recomendable incluir el uso del SPSS en alguna actividad evaluativa ya que esto favorecerá el interés de los estudiantes por aprender a utilizar correctamente el SPSS debido a que muchos pierden su interés y motivación en aprender algo cuando conocen que no será evaluado.

Valoraciones y criterios emitidos por los estudiantes encuestados

Respecto de la utilidad del software estadístico SPSS, algunas de las respuestas de los estudiantes fueron las siguientes: “los resultados están más completos”; “los resultados se obtienen rápido”; “el software facilita los cálculos”; “el SPSS es fácil de utilizar”; “posee herramientas muy útiles para resolver problemas reales”; “La guía práctica de cada unidad me ayudó a resolver las actividades planteadas”.

Un resultado relevante fue que el 78% de los estudiantes estuvieron muy de acuerdo que cuando utilizan el software SPSS en sus tareas comprenden mejor la Estadística, y el 93% determinó estar de acuerdo que el uso del SPSS les ayuda mucho en las prácticas de la asignatura y les ahorra tiempo, pudiendo dedicarse a estudiar otras materias también.

El 82% refirió estar muy de acuerdo con la utilidad del software estadístico para procesar datos reales vinculados a problemáticas de su profesión. El 65% estuvo de acuerdo respecto a que el uso del SPSS es necesario para poder avanzar en sus estudios, no sólo en Estadística sino también en otras asignaturas donde se manejen gran cantidad de datos. Estos resultados destacan una actitud favorable hacia el uso del SPSS como herramienta útil para resolver problemas. Sólo un 35% mostró indiferencia en utilizar el software SPSS.

El 60% mostró estar de acuerdo con que el software SPSS le despierta su interés y motivación por resolver problemáticas de su especialidad. El 55% de los estudiantes encuestados reflejaron que se sienten bien en las clases donde se utiliza este software. Sólo un 25% rechazaron las herramientas informáticas, por lo cual no se sienten motivados por aprender el programa SPSS.

Por otra parte, el 65% estuvo de acuerdo que el SPSS es fácil de utilizar y los cálculos se obtienen rápidamente. Un 20% se mostró en desacuerdo y otro 15% estuvo muy en desacuerdo, expresando sus dificultades para aprender a trabajar con este programa estadístico. El 77% estuvo muy de acuerdo con que las guías prácticas de cada unidad les ayudaron bastante a resolver las actividades planteadas.

DISCUSIÓN

Respecto al conocimiento previo del SPSS por parte de los docentes, Rivadeneira et al., (2020) consideran muy favorable el hecho que los docentes tengan dominio del manejo de datos con el SPSS, porque esta preparación es necesaria para que el uso de esta tecnología tenga éxito y no se convierta en una dificultad en el desarrollo de las clases, garantizando así su calidad.

Erazo et al., (2024) plantean que la inclusión de estos recursos requiere una planificación del profesor teniendo en cuenta los objetivos a alcanzar, los tiempos académicos, los materiales didácticos que serán utilizados y las indicaciones que se darán a los estudiantes.

Por otra parte, el uso de las tecnologías informáticas y en especial, de los softwares en las clases de Estadística en la actualidad es importante y así lo consideran diferentes autores (Gambetta et al, 2011; Cruz et al., 2023).

Morales y Blanco (2019) sugieren modificar la planificación de las clases o sílabo para adecuarlo al uso de las tecnologías digitales, particularmente al uso de software estadístico. Sin embargo, se requiere primero una revisión completa del contenido, las habilidades a adquirir en cada tema y los métodos de enseñanza que serán utilizados.

Adicionalmente, Pérez et al., (2019) plantean que el software estadístico ofrece una amplia gama de opciones que facilitan el desarrollo de las clases virtuales de Estadística debido a que los cálculos se obtienen más rápidamente, posee diversos tipos de gráficos de acuerdo con la variable de estudio, la capacidad de procesar y analizar grandes volúmenes de datos.

Los estudiantes desarrollan un pensamiento estadístico donde emiten sus propios criterios, comprenden mejor los elementos teóricos de las técnicas estadísticas y por consiguiente, aplican adecuadamente los conceptos y métodos en sus actividades prácticas (Erazo et al., 2024).

Rivadeneira et al., (2020) afirman que el uso de herramientas tecnológicas como SPSS es imprescindible en el proceso educativo porque facilita la retroalimentación de los contenidos adquiridos y les permiten realizar un adecuado tratamiento estadístico de variables de su profesión que ayudan a resolver problemas y tomar decisiones correctas.

Por otra parte, Cañadas et al., (2020) señalan que el uso del software permite el análisis crítico, la valoración de los resultados obtenidos, su precisión, lo que fortalece la creación aprendizajes más integradores y encontrar soluciones a problemáticas a partir de sus propias ideas.

Se recomienda explicarles la necesidad de utilizar un software estadístico para el tratamiento de los datos registrados de su trabajo de titulación o de una práctica preprofesional, ya que los cálculos son engorrosos para realizar a mano, los resultados son más precisos y los obtiene más rápidamente (Machado & Rodríguez, 2019). Gatica et al., (2014) destacan que el uso del SPSS en las actividades prácticas grupales fortalece el trabajo en equipos y permite integrar la Estadística con otras áreas relacionadas con la profesión, ya que la variedad de problemas que los estudiantes pueden resolver se amplía significativamente con el uso de software estadístico.

Sin embargo, Curiel (2021) plantea que los estudiantes no aprenden ni prestan atención sino se les evalúa una técnica. Por ello sugiere la revisión del plan analítico con el objetivo de incluir los softwares en las clases y tareas evaluativas de Estadística. Esto favorecerá el interés de los estudiantes por aprender a utilizar correctamente el SPSS ya que muchos pierden su interés y motivación en aprender algo cuando conocen que no será evaluado.

Con respecto a la motivación de los estudiantes en las clases donde se utiliza el SPSS, los resultados obtenidos concuerdan con los de Medina (2019) donde encontró que más del 50% de los estudiantes encuestados se mostraron motivados por el software estadístico. Sólo un 25% rechazaron las herramientas informáticas, por lo cual no se sienten motivados por aprender el programa SPSS. Por otra parte, se obtuvo un alto porcentaje (65%) de acuerdo que el SPSS es fácil de utilizar y los cálculos se obtienen rápidamente. Resultados similares se obtuvo por Gómez et al., (2022) donde la mayoría de los estudiantes valoraron al SPSS como rápido e interactivo.

Finalmente, de forma general se pueden señalar las siguientes ventajas y dificultades observadas, así como, algunas recomendaciones didácticas:

Ventajas observadas

Dentro de las ventajas observadas en esta investigación sobre el uso del SPSS en Estadística modalidad virtual, se pueden destacar las siguientes: mayor comprensión de las técnicas estadísticas; gran interacción entre los estudiantes y el docente en las actividades prácticas; uso de herramientas analíticas y gráficas para comparar resultados; retroalimentación de los conocimientos previos; aprendizaje grupal y colaborativo entre los estudiantes que se enfrentan a resolver problemáticas propuestas afines a las carreras donde la Estadística juega un papel primordial. Ortiz (2021) indica que los estudiantes desarrollan criterios propios, madurez, actitudes, valores y habilidades que les permiten aprender de forma independiente.

Cuevas et al., (2024) realizaron una investigación sobre las ventajas y desventajas del uso de programas matemáticos en las clases, destacando como fortalezas: el análisis de un problema desde diferentes puntos de vista; mayor interacción entre los estudiantes y profesores; atención a las necesidades individuales; mayor motivación e interés por aprender.

Morales & Blanco (2019) describen las ventajas de utilizar softwares matemáticos en clases como son: aumentar la motivación por las matemáticas, resolviendo ejercicios complicados que no pudieron realizar a mano con calculadora; comprender mejor los conceptos matemáticos; preparar a los estudiantes con un pensamiento creativo en la solución de problemas en áreas de su perfil profesional.

Dificultades observadas

Algunos docentes plantearon que no utilizan el software estadístico en sus clases, restándole la importancia y utilidad que puede tener.

Algunos estudiantes presentaron problemas para instalar el software SPSS en sus casas; otros estudiantes no tienen computadoras para instalar el software, poseen escasos recursos y sólo reciben sus clases virtuales a través de un dispositivo móvil. Varios estudiantes plantearon tener poco tiempo para el cumplimiento de las actividades propuestas por diversas asignaturas. Algunos estudiantes no hacen un uso adecuado del software estadístico lo cual puede llevar a obtener conclusiones equivocadas en el tratamiento de la información.

Algunas recomendaciones didácticas

La formación estadística que reciben los ingenieros debe ser amplia donde se incluya también el uso de algún software estadístico como apoyo a las actividades académicas. Además, se debe orientar a los estudiantes a resolver los problemas de su especialidad desde un punto de vista multidisciplinario donde utilicen conocimientos adquiridos en Estadística y en otras asignaturas en semestres anteriores. Los docentes y estudiantes deben ver las técnicas estadísticas como un instrumento de apoyo importante para tomar decisiones en problemáticas afines a su carrera y éstas deberán ser utilizadas adecuadamente.

Es importante motivar a los estudiantes a investigar, a través de temáticas de interés para la mayoría del grupo donde recopilen datos reales y los analicen a través de métodos analíticos y gráficos, desarrollar su capacidad de análisis y su creatividad en la presentación de resultados. No se puede dejar a un lado los cálculos a mano ya que a través de ellos comprenden mejor algunas técnicas estadísticas y además refuerzan las matemáticas donde algunos estudiantes tienen dificultades académicas. Otra alternativa de actividad más dinámica puede ser organizar un debate donde cada grupo tendrá que defender su trabajo investigativo realizado con el uso del software estadístico para procesar los datos recopilados. De esta manera se desarrollarán sus habilidades y destrezas en el análisis de datos, y se promueve que los estudiantes justifiquen sus opiniones y saquen sus propias conclusiones basándose siempre en la información recogida.

Por otra parte, se sugiere que las instituciones de Educación Superior brinden capacitación del uso de software estadístico a los docentes. Hernández (2024) ha presentado los elementos más importantes para elegir un software estadístico para las clases, que consisten en seleccionar un software didáctico, con su interfaz que presente un menú sencillo y fácil de usar, con posibilidad de cargar los datos e importarlos desde varios formatos compatibles y que sea factible con varios sistemas operativos.

CONCLUSIONES

Se analizaron los criterios sobre el uso del software SPSS en las clases virtuales de Estadística en las carreras ingenieriles de la UEA. Los datos y resultados obtenidos son de total confiabilidad gracias a la aplicación del Alfa de Cronbach la cual arrojó valores de 0,93 (encuesta a docentes) y 0,91 (encuesta a estudiantes) lo que garantizó la consistencia interna y fiabilidad de los instrumentos utilizados.

Los docentes de Estadística mostraron en su mayoría un dominio sólido y una aplicación efectiva del software SPSS en sus clases, lo cual contribuye significativamente a la calidad de la enseñanza. Este dominio permite a los docentes diseñar estudios adecuados, recopilar datos eficientemente y analizar resultados con precisión, optimizando así el proceso educativo.

La mayoría de los estudiantes encuestados mostraron una actitud favorable hacia el uso del SPSS en sus estudios. El 78% de los estudiantes indicó que comprenden mejor la Estadística cuando utilizan SPSS, y el 93% afirmó que el software facilita las prácticas y ahorra tiempo, permitiendo dedicar más tiempo a otras materias. Este resultado destaca la importancia del SPSS como herramienta pedagógica en la formación de ingenieros.

El uso del SPSS en la modalidad virtual de enseñanza proporcionó varias ventajas, como la obtención rápida y precisa de resultados, la eficiencia en actividades donde manejaban grandes volúmenes de datos, y la realización de análisis gráficos detallados. El hecho de utilizar el software SPSS para resolver problemáticas de su especialidad, facilitó el aprendizaje significativo y les desarrolló creatividad y destrezas para tomar decisiones. Estas actividades mejoran la comprensión de los conceptos estadísticos y fomentan el aprendizaje autónomo y colaborativo entre los estudiantes.

A pesar de las ventajas, existen desafíos significativos, como el hecho de que algunos estudiantes carecen de acceso a computadoras y recursos adecuados, quienes solo pueden conectarse a través de celulares. Además, algunos estudiantes tienen dificultades para aprender a usar el SPSS, lo que puede afectar su motivación y rendimiento en la asignatura.

Se recomienda incluir el uso de software estadístico como SPSS en el sílabo y programa analítico de la asignatura Estadística en las carreras de ingeniería, no solo como herramienta complementaria sino también en actividades evaluativas.

REFERENCIAS

- Arana, J., & Carpio, W. (2021). Implementación de una estrategia virtual de aprendizaje y el logro de competencias en el estudiante universitario. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 5(18), 416-425. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i18.184>
- Arcentales, R. (2019). Educación virtual en el Ecuador. *Mapa Revista de Ciencias Sociales y Humanísticas*, 3(16), 166-180. <https://revistamapa.org/index.php/es/article/view/174/209>
- Borja, M. (2023). El Uso de las Tic en la Educación: Una Aproximación a la Educación Digital Pospandemia en el Ecuador. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 14308-14328. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.5911
- Cañadas, G, Molina, E, Contreras, J, y Álvarez, R. (2020). Las tecnologías en el aula para la enseñanza del contraste de hipótesis. *Educación matemática*, 31(2), 195-211. <https://doi.org/10.24844/em3102.08>
- Cedeño, M., Pico, L., Palacios, L., y Niemes, P. (2021). La efectividad de la educación virtual frente a la pandemia en Ecuador. *Dom. Cien.*, 7(2), 959-967. <https://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i2.1839>

- Cervantes, M. J., Cruz, J., Llanes, A., y Pena, A. A. (2020). Tecnologías de información y comunicación para el aprendizaje de estudiantes universitarios en México. *Revista Ibérica De Sistemas e Tecnologias De Informação*, (E31), 25-33. <https://www.risti.xyz/index.php/pt-pt/edicoes>
- Cruz, L. N., Cervantes, M. J., Llanes, A., Cruz, J., y Obando, R. S. (2023). Uso de software estadístico en la enseñanza de estudiantes de medicina y su relación con el rendimiento académico. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, IV(5), 785-795. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i5.1355>
- Cuevas, O., García, R., Mortis, S., y Encinas, F. (2024). Actitudes del profesor de matemáticas hacia el uso de la computadora en el aula. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 14(28), 15-30. <https://doi.org/10.23913/ride.v14i28.1968>
- Curiel, M. (2021). Ideas Paradigmáticas del docente sobre enseñanza y aprendizaje en Matemáticas. *Revista Paradigma*, 42(1), 43-65. <https://revistas.upel.edu.ve/index.php/paradigma>
- Dávila, K., Farías, M., Hurtado, J., y Zambrano, C. (2023). Consideraciones sobre el uso de las TIC's y la enseñanza de Estadística en el ámbito de la educación superior. *Prohominum Revista de Ciencias Sociales y Humanas*, 5(2), 159-170. <https://doi.org/10.47606/ACVEN/PH0190>
- Erazo, J. C., Ramos, A. J., Enríquez, J. P., Enríquez, L. G., y Rosero, L. P. (2024). Aula invertida en la enseñanza de la Estadística con el software SPSS frente a la metodología tradicional. *Sathiri*, (19)1, 56-69. <https://doi.org/10.32645/13906925.1263>
- Hernández, L. (2024). El análisis estadístico de datos en la investigación educativa. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 27(2), 217-232. <https://doi.org/10.6018/reifop.608261>
- Gambetta, F., Goitía, C., San Román, V., y Zeppa, C. (2011). Utilización del software R para la enseñanza de la Estadística: experiencia en un curso de ingeniería. *Revista De Educación Matemática*, 27. <https://doi.org/10.33044/revem.10200>
- Garzozzi, R., Garzozzi, Y., Solórzano, V., y Sáenz, C. (2020). Ventajas y Desventajas de la relación enseñanza-aprendizaje en la educación virtual. *Tecnología Educativa Revista CONAIC*, VII(3), 58-62. <https://terc.mx/index.php/terc/article/view/69/68>
- Gatica, N., Loporati, J., Renaudo, J., y Echevarría, G. (2014). Estadística aplicada a la Ingeniería: Una experiencia con alumnos universitarios. *Épsilon - Revista de Educación Matemática*, 87, 71-82. <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/434556>
- Gómez, A., Chávez, R., y Miranda, I. (2022). Enfoques de la enseñanza de la Estadística en los programas de estudio de educación media superior. *Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 13(e1394), 1-24. <https://doi.org/10.33010/ierierediech.v13i0.1394>
- Guitart, M., Gamba, C., López, N., Martínez, J., Silva, M., Cattaneo, L., Grossi, E., y Casas, A. (2019). *Hacia una cultura estadística en carreras de ingeniería* [ponencia]. II Congreso Latinoamericano de Ingeniería. Cartagena de Indias, Colombia.
- Kanobel, M. C. (2023). Motivación, estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en aulas extendidas del área Matemática: un estudio en cursos de Probabilidad y Estadística del nivel universitario. *Revista Iberoamericana De Tecnología En Educación Y Educación En Tecnología*, (36), e15. <https://doi.org/10.24215/18509959.36.e15>
- Lecarnaqué, C., Del Castillo, J., Gonzales, M., y Guillén, O. (2024). Ventajas y desventajas de la modalidad virtual de enseñanza aprendizaje percibidas en un curso

- de semiología en una facultad de medicina de Lima, Perú. *Rev Med Hered*, **35**(1), 7-14. <https://doi.org/10.20453/rmh.v35i1.5291>
- Machado, W., & Rodríguez, M. (2019). Criterios para la selección y aplicación de herramientas estadísticas en la investigación educativa. *Delectus*, **2**(1), 11-20. <http://portal.amelica.org/ameli/journal/390/3902682005/>
- Medina, L. (2019). Aplicación del software SPSS en el proceso de enseñanza - aprendizaje de Estadística en los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Comunicación, Turismo y Psicología. Tesis presentada por el grado académico de Maestro en Educación con mención en Informática y Tecnología Educativa. Instituto para la calidad de la Educación Sección de Posgrado, Lima, Perú. https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/5883/medina_zla.pdf;jsessionid=03FF6E2475FA3BEBB7708CAE82201000?sequence=1
- Morales, & Blanco, R. (2019). Análisis del uso de software para la enseñanza de la matemática en las carreras de ingeniería. *Transformación*, **15**(3), 367-382. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-29552019000300367&lng=es&tlng=es.
- Ortega, A. (2023). La educación a distancia, virtualidad, ventajas y desventajas: enseñanza en tiempos de pandemia COVID-19. *Revista Guatemalteca De Cultura*, **3**(1), 1-9. <https://doi.org/10.46954/revistaguatcultura.v3i1.26>
- Ortiz, W., Ortega, W., Valencia, L., González, A., y Gamarra, S. (2021). La educación estadística del ingeniero: reto de la Educación Superior. *Universidad y Sociedad*, **13**(5), 307-318. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2237/2211>
- Pérez, Y., Borges, T., y Ríos L. (2019). Potencialidades de la ayuda del software estadístico para la optimización del proceso de enseñanza aprendizaje. Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística. www.ugr.es/local/fqm126/civeest.html
- Rivadeneira, J., De La Hoz, A., y Barrera, M. (2020). Análisis general del SPSS y su utilidad en la Estadística. *Journal of business sciences*, **2**(4), 17-25. <https://revista.estudioidea.org/ojs/index.php/eidea/article/view/19>
- Roque, R. (2022). La enseñanza de la Estadística para la investigación: algunas recomendaciones reflexionadas desde la praxis. *Educación*, **46**(2), 1-10. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/educacion/issue/view/3194>
- Sarmiento, L., Cortez, L., Moreira, M., y Dau, R. (2023). Una experiencia de las TIC en las aulas virtuales. *RECIMUNDO*, **7**(3), 238-246. [https://doi.org/10.26820/recimundo/7.\(3\).sep.2023.238-246](https://doi.org/10.26820/recimundo/7.(3).sep.2023.238-246)