



Recibido: 07/10/2022 | Aceptado: 21/02/2023

## **El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Estadística. Concepciones y creencias de los profesores universitarios (Original).**

**The teaching-learning process of Statistics. Conceptions and beliefs of university teachers (Original).**

Yunia Tania Pérez Medinilla. *Licenciada en Educación en la especialidad de Matemática. Máster en Ciencias de la Educación. Profesora Auxiliar. Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”. Cuba.* [yuniataniaperezmedinilla@gmail.com] .

Lydia Rosa Ríos Rodríguez. *Licenciada en Cibernética Matemática. Doctora en Ciencias Técnicas. Profesora Titular. Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”. Cuba.* [lidia@uniss.edu.cu] .

Tomás Pascual Crespo Borges. *Licenciado en Matemática. Doctor en Ciencias Matemáticas. Profesor Titular. Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas. Villa Clara, Cuba.* [crespoborgestomas@gmail.com] .

### **Resumen**

Este artículo tuvo como objetivo describir las creencias y concepciones de un grupo de profesores de Estadística de la Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez” sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se realizó una investigación del nivel descriptivo, de forma transversal, en la cual se aplicaron dos cuestionarios en forma de encuesta: uno abierto y otro cerrado con escala Likert. Se utilizó como unidad de estudio al profesor de Estadística, de una muestra voluntaria de ocho profesores. En el procesamiento estadístico de los datos recogidos se utilizó la media y la desviación típica. Los resultados arrojaron que los estudiantes presentaron dificultades en los contenidos precedentes para enfrentar la asignatura, en identificar la técnica estadística adecuada para resolver un problema de investigación y falta de compromiso con su aprendizaje. En los profesores se manifestó la necesidad de actualizarse sobre los métodos, los

medios, las formas organizativas y los tipos de evaluación más utilizados en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Estadística.

**Palabras clave:** aprendizaje; concepciones; creencias; enseñanza; estadística

### **Abstract**

The objective of this article was to describe the beliefs and conceptions of a group of Statistics teachers of the University of Sancti Spiritus "José Martí Pérez" about the teaching-learning process. A descriptive level research was carried out, in a transversal way, in which two questionnaires were applied in the form of a survey: an open and a closed one with a Likert scale. The Statistics teacher was used as the unit of study, from a voluntary sample of eight teachers. In the statistical processing of the data collected, the mean and standard deviation were used. The results showed that the students present difficulties in the previous contents to face the subject, in identifying the adequate statistical technique to solve a research problem and presented a lack of commitment with their learning. The teachers expressed the need to be updated on the methods, means, organizational forms and types of evaluation most used in the teaching-learning process of Statistics.

**Keywords:** beliefs; conceptions; learning; statistics; teaching

### **Introducción**

El auge de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) ha creado nuevos escenarios de actuación caracterizados por un incremento de los datos y una revalorización de la información que de ellos emana. Obtenerla, procesarla, analizarla y utilizarla precisan de un mayor y mejor empleo de los métodos existentes, así como del desarrollo de nuevas concepciones y formas de enseñar. Docentes y estudiantes deben prepararse para los roles a desempeñar en este contexto.

La estadística, como ciencia de los datos, se ha desarrollado con nuevos métodos y herramientas tecnológicas. Al mismo tiempo, esta ciencia se torna imprescindible en las carreras universitarias, por lo que transformar su enseñanza en aras de lograr egresados capaces de resolver problemas de mejor manera y en menos tiempo, utilizando para ello las más modernas herramientas, constituye objeto de estudio para los investigadores en educación estadística.

Tal y como ocurre en el contexto internacional, en Cuba la Estadística está presente en la mayoría de los programas universitarios. Según Cardoso et al. (2021), Polanco (2020), Reyes et al. (2020) y Toapanta-Toapanta et al. (2018), en la práctica se manifiestan dificultades que necesitan atención, como la contradicción entre lo que la sociedad actual espera y exige de los egresados universitarios y la prevalencia de los mismos objetivos, contenidos, métodos, medios, formas organizativas y evaluaciones; que se han trabajado en la enseñanza tradicional. El desarrollo de los métodos y la tecnología estadística en los profesores se están asimilando a un ritmo muy lento, y es más demorado aún el tiempo en que lo incorporaran a sus clases.

Particularmente, en la Universidad de Sancti Spiritus “José Martí Pérez” (Uniss) el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Estadística no está exento de dificultades. A través del trabajo metodológico del colectivo de profesores se han identificado carencias en los modos de actuación de egresados de varias carreras y en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por su parte, los egresados muestran:

- Falta de solidez en los conocimientos.
- Limitaciones para, ante un conjunto de datos, identificar el procedimiento adecuado que permita conocer sus características.

- Limitaciones para traducir las preguntas investigativas en preguntas estadísticas y aplicar las etapas del ciclo investigativo: problema, plan, datos, análisis, conclusiones (PPDAC) a un problema de investigación.

Mientras, en el proceso de enseñanza-aprendizaje las carencias están relacionadas con:

- Falta de motivación hacia la asignatura.
- Insuficiente dominio del lenguaje técnico por parte de los estudiantes.
- No se parte de un problema de investigación para identificar la técnica estadística adecuada en su solución, tampoco se valora la interpretación de los resultados según el contexto como parte de la solución del problema.

- El proceso de enseñanza-aprendizaje se centra en la reproducción de técnicas de forma aislada.

- Se dedica poco tiempo al trabajo práctico independiente con el software estadístico.

Las carencias antes señaladas evidencian la necesidad de transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Estadística en la Universidad de Sancti Spíritus. Como el profesor tiene la responsabilidad de dirigir ese proceso, es necesario conocer cómo se está llevando a cabo. Una vía muy eficaz es indagar en las creencias y concepciones que los profesores tienen arraigadas, para averiguar cuáles son sus formas de enseñanza, actitudes, posiciones, y luego implicarlos en procesos de cambio.

Aunque las concepciones y creencias se definen por separado, ambos conceptos están interrelacionados. Para García et al. (2006), “Las creencias del profesor están fundamentadas más en lo empírico o intuitivo, mientras que las concepciones son producto del razonamiento y entendimiento de un determinado concepto. No obstante, sus límites fronterizos se encuentran en un constante movimiento” (p. 88).

Las creencias que los docentes tienen sobre la enseñanza siguen siendo un factor que claramente determinan las estrategias que utilizan en ella (Arancibia et al., 2020). De las concepciones depende el modo en que los profesores abordan los contenidos, las situaciones didácticas que desarrolla y las estrategias que utilizan (Torres et al., 2020).

Debido a la borrosa diferencia entre concepciones y creencias, hay una tendencia a no tratar estos dos conceptos por separado. Se puede utilizar solo uno de los dos términos en el sentido que plantea Pajares (1992), quien establece que ambos forman parte del conocimiento y Contreras (1999), quien plantea que las concepciones suelen abarcar más que el mero ámbito conceptual, concerniendo a todo el desarrollo profesional (Donoso et al., 2016).

Las concepciones y creencias de los docentes modelan la forma en la que conciben su disciplina, el aprendizaje de los estudiantes y la enseñanza que deberían brindar (Donoso et al., 2016). Según lo planteado por los autores antes mencionados, en este artículo se asume el mismo significado para ambos conceptos.

Las concepciones son un conjunto de creencias que tiene el profesor, se forman a través de la experiencia que va adquiriendo a lo largo del ejercicio profesional y comienzan en la formación inicial del profesor (Valero-Ancco, 2022). Siguiendo el criterio anterior, las creencias y concepciones sobre la estadística en los profesores se van formando a lo largo de la vida, sus conocimientos no están vacíos respecto a cómo enseñar y aprender porque cuentan con su experiencia como estudiantes.

En la literatura consultada respecto a las concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de la Estadística (Gordon et al., 2007; Pinto, 2010), los estudios se centran en la Estadística, su enseñanza, su aprendizaje, la representación gráfica, el pensamiento estadístico y sobre algunos otros temas particulares como la asociación estadística y las pruebas de hipótesis.

Cuando se refieren a la estadística de servicios, Gordon et al. (2007), resumen su centralidad o enfoque en: profesor, tema o estudiante. En común con otros resultados encuentran que la estructura de las concepciones parece ser jerárquica, desde la más estrecha del profesor hasta la más amplia del estudiante.

Cuando el enfoque está en el profesor, plantean que la enseñanza es la explicación para aprender y, por extensión, es la voz y la perspectiva del maestro quien asume el primer plano. Los roles de los estudiantes son llevar a cabo las tareas que se les asignan de la forma prescrita por el maestro. El significado del aprendizaje lo construye el maestro que usa sus percepciones de lo que los estudiantes necesitan saber. La disciplina a la que se presta servicio se coloca en la periferia.

Respecto al enfoque sobre el tema, plantean que el foco se mueve desde el maestro como el componente central de la experiencia de enseñanza-aprendizaje para el contenido del curso o tema. La disciplina servida es el contexto para la estadística, mientras que las estadísticas se ven como un cuerpo de conocimiento que ilumina esa disciplina. Cuando el enfoque es sobre el estudiante, categoría final y más amplia, los estudiantes se colocan en primer plano. El maestro se ve como parte del contexto de enseñanza general, pero no es el aspecto privilegiado, la estadística es vista como un enfoque y una forma de pensar para el uso de un profesional en la disciplina atendida.

Pinto (2010) estudió dos grupos de concepciones que tiene el profesor de Estadística:

- 1) sobre la estadística, su aprendizaje y enseñanza;
- 2) sobre la representación gráfica, su aprendizaje y enseñanza.

En los instrumentos que aplicó identificó seis tipos de concepciones sobre la estadística, cada una se agrupa en focos de atención en función de cuál es el énfasis que se le concede a la estadística (como técnica, uso de datos, significado).

En el foco técnico identifica las siguientes concepciones:

- 1) como un tipo de matemática que supone el uso operaciones/cálculos aburrido, números, o probabilidad;
- 2) como técnicas individuales que pueden ser usadas para mirar los datos, graficar, coleccionar datos, realizar una regresión, un estadístico;
- 3) como una colección de diferentes técnicas que pueden ser usadas al tiempo que se trata con los datos.

En el foco uso de datos plantea las concepciones:

- 4) como análisis e interpretación de datos;
- 5) como una forma de comprender la vida real, usando diferentes modelos estadísticos.

Y en el foco significado:

- 6) como una herramienta global usada para dar sentido al mundo y desarrollar significados personales.

Para el análisis de las concepciones sobre el aprendizaje de la Estadística, Pinto (2010), identificó seis tendencias en las respuestas de los profesores:

- A. Hacer actividades requeridas para aprobar o hacer bien las evaluaciones.
- B. Colectar información y métodos para después usarlos.
- C. Aplicar métodos para comprender estadísticas.
- D. Relacionar la teoría y la práctica para comprender la estadística.
- E. Expandir los conceptos estadísticos para comprender áreas más allá de la estadística.

F. Cambiar su visión a través del uso de conceptos estadísticos.

En las concepciones sobre la estadística y el aprendizaje se evidencia que los profesores tienen ideas amplias sobre lo que significa la estadística, que propicia el análisis e interpretación de datos y el uso de modelos estadísticos para comprender el mundo real, pero las concepciones sobre el aprendizaje se ven limitadas en este sentido; se centran más en comprender la estadística, que en hacer razonar y pensar a los estudiantes sobre cómo usarla en las investigaciones. Esto también se pone de manifiesto en las concepciones sobre la enseñanza.

Respecto a las concepciones sobre la enseñanza de la Estadística (Pinto, 2010), plantea:

- 1) proporcionar materiales, motivación, estructura;
- 2) explicar materiales y ayudar con el trabajo de los estudiantes;
- 3) relacionar conceptos estadísticos y guiar el aprendizaje;
- 4) anticipar las necesidades de aprendizaje del estudiante;
- 5) ser un catalizador de “mentalidad abierta”. Los estudiantes tienen una visión

integradora de la responsabilidad de las clases.

Los estudios antes presentados constituyen puntos de referencia de este artículo. Para comprender mejor cuáles son las resistencias hacia las innovaciones, la persistencia en emplear los métodos, los medios, las formas y las evaluaciones tradicionales; y en cuáles TIC se apoyan los profesores, se realiza el siguiente estudio. El objetivo de este trabajo es describir las creencias y concepciones de los profesores de Estadística de la Universidad de Sancti Spíritus sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Estadística.

### **Materiales y métodos**

Para este estudio se utilizó un método no experimental, de carácter descriptivo con diseño transversal a través de la técnica de encuesta como instrumento de recogida de información.

Este método de investigación se realizó de acuerdo con las siguientes fases:

Fase 1. Revisión y análisis de la documentación teórica.

Fase 2. Elaboración del cuestionario abierto, validación y aplicación a profesores.

Fase 3. Elaboración, validación y aplicación del cuestionario cerrado a profesores.

Fase 4. Análisis estadístico de los datos del cuestionario cerrado.

Fase 5. Análisis global y elaboración de conclusiones.

Este estudio se realizó durante el curso 2019-2020 en la Universidad de Sancti Spiritus.

. La población para ambos cuestionarios estuvo conformada por 19 profesores universitarios que impartieron la asignatura de Estadística durante ese curso, a tiempo completo, a tiempo parcial, en la sede central y en los municipios. La muestra estuvo conformada por ocho profesores que de forma voluntaria accedieron a responder los cuestionarios.

Fase 1. Revisión y análisis de la documentación teórica

La revisión y análisis de la documentación teórica se basó en las investigaciones realizadas en los temas de las concepciones sobre la Matemática y la Estadística (Donoso et al., 2016; Friz et al., 2018; Gordon et al., 2007; Pinto, 2010). De estas investigaciones se tuvo en cuenta los constructos y dimensiones que se midieron, la metodología aplicada, los instrumentos de recogida de la información, la validación, el análisis de los datos y las poblaciones estudiadas. Además, se consideró las características de la Educación Superior en Cuba.

Fase 2. Elaboración del cuestionario abierto, validación y aplicación a profesores

Después de revisada y analizada la documentación teórica y metodológica sobre el tema, se elabora un primer cuestionario abierto. Se parte primeramente de tres constructos: conocimiento estadístico, creencias sobre el aprendizaje y creencias sobre la enseñanza. Se confeccionaron 27 preguntas, 6 sobre el conocimiento estadístico, 14 sobre su enseñanza y 7

sobre su aprendizaje. Este cuestionario se somete a un pilotaje de 7 especialistas, con experiencias en investigaciones en el área de la didáctica de las matemáticas y la estadística.

Después de realizado el pilotaje queda conformado el cuestionario abierto con un total de cinco preguntas, sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Estadística. Este cuestionario se aplica a ocho profesores de Estadística de la Universidad de Sancti Spíritus.

Fase 3. Elaboración, validación y aplicación del cuestionario cerrado a profesores

Con las categorías recogidas de la aplicación del cuestionario abierto se elabora el cuestionario cerrado con escala Likert, con una valoración de 1 a 5. Está compuesto por cinco preguntas con varias respuestas. Se pidió que en todos los casos exprese acuerdo o desacuerdo con las sentencias, valorando en la escala que acompaña la sentencia, del siguiente modo: totalmente en desacuerdo: 1, en desacuerdo, pero no totalmente: 2, indiferente: 3, de acuerdo, pero no totalmente: 4, totalmente de acuerdo: 5.

Las cinco preguntas con sus respuestas en cada uno de los ítems fueron enviadas a cinco expertos en el tema de encuestas, solo una pregunta por experto, con el objetivo de que el experto participara en el proceso de validación del contenido de la encuesta. Se le pide a cada experto que manifieste de forma escrita si las respuestas creadas son adecuadas, y las modificaciones que propone a cada ítem. Después de revisado el cuestionario por los expertos, se le realizan las modificaciones necesarias; de esta forma el cuestionario cumple los requisitos de validez de contenido.

El cuestionario quedó constituido por 84 enunciados, cada uno de ellos expresa, junto con la pregunta que lo origina, una concepción sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje. El profesor encuestado debió valorar uno a uno los ítems propuestos, para manifestar sus creencias

y concepciones sobre el tema. Se aplicó el cuestionario cerrado a la muestra de 8 profesores de Estadística de la Universidad de Sancti Spíritus .

### **Análisis y discusión de los resultados**

En la fase 4 se realizó el análisis estadístico de los datos del cuestionario cerrado.

Al resumir los valores observados se optó por calcular la puntuación media y la desviación estándar. La escala por intervalos para realizar la interpretación de las puntuaciones medias de cada ítem (suma de las ocho puntuaciones dividida entre ocho) se determinó de la siguiente forma: [1,00-1,50) totalmente en desacuerdo; [1,50-2,50) en desacuerdo, pero no totalmente; [2,50-3,50) indiferente; [3,50-4,50) de acuerdo, pero no totalmente; [4,50- 5,00] totalmente de acuerdo.

A continuación, se describen los resultados de cada una de las preguntas:

Pregunta 1. ¿Qué dificultades ha encontrado en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Estadística?

Dificultades de los profesores:

- Los profesores estuvieron totalmente de acuerdo ( $M=4.50$ ,  $SD=0.54$ ) en que no obtienen bases de datos reales y actualizadas relacionadas con el perfil de la carrera.

- Todos estuvieron de acuerdo, pero no totalmente en que: utilizan poco en clases los softwares estadísticos ( $M=4,00$ ,  $SD=0,00$ ), realizan poca integración con asignaturas de las disciplinas de la carrera ( $M=4,00$ ,  $SD=1,07$ ), imparten los contenidos de forma similar en diferentes carreras ( $M=3,88$ ,  $SD=1,36$ ), no logran contextualizar los contenidos a las necesidades profesionales de cada carrera ( $M=3,63$ ,  $SD=1,41$ ) y no preparan las clases por textos actualizados, con recursos informáticos anexos que permiten mejor comprensión de los conceptos ( $M=3,63$ ,  $SD=1,41$ ).

- Los profesores fueron indiferentes en que: recargan innecesariamente al estudiante con la memorización de fórmulas y el excesivo cálculo manual ( $M=3,38$ ,  $SD=1,19$ ), dedican poco tiempo a la comprensión de los conceptos ( $M=3,38$ ,  $SD=1,30$ ), realizan pocas aplicaciones relacionadas con la profesión ( $M=3,25$ ,  $SD=1,28$ ), no están actualizados sobre los métodos y medios de enseñanza que se utilizan en otras universidades ( $M=3,13$ ,  $SD=1,13$ ), operan con las fórmulas sin hacer comprender totalmente el significado de ellas ( $M=3,13$ ,  $SD=1,36$ ), usan el software estadístico como medio para obtener resultados de forma rápida, sin hacer énfasis en los requisitos para aplicar las técnicas estadísticas y las interpretaciones de los resultados ( $M=3,13$ ,  $SD=1,55$ ) y fomentan más el uso de softwares propietarios que el uso de softwares libres ( $M=3,13$ ,  $SD=1,64$ ).

Dificultades de los estudiantes:

- Los profesores estuvieron de acuerdo, pero no totalmente, en que los estudiantes: tienen insuficiencia académica en cuanto a los conocimientos matemáticos precedentes necesarios para la asimilación de los contenidos de la asignatura ( $M=4,38$ ,  $SD=0,74$ ), no logran determinar la técnica estadística que es más adecuada para resolver un problema ( $M=4,25$ ,  $SD=0,71$ ), no dominan el lenguaje técnico de la asignatura ( $M=4,13$ ,  $SD=0,99$ ), les faltan habilidades en la interpretación de la lectura de las tareas docentes y en el pensamiento lógico para procesar la información ( $M=4,13$ ,  $SD=1,13$ ), tienen hábitos y métodos inadecuados de estudio ( $M=4,13$ ,  $SD=1,13$ ), les falta compromiso con su autoaprendizaje y con la calidad de su formación profesional ( $M=4,13$ ,  $SD=1,13$ ), no logran interpretar los resultados obtenidos al aplicar determinada técnica estadística ( $M=4,00$ ,  $SD=0,93$ ) y tienen poca percepción de la importancia del uso de la Estadística para la investigación y su profesión ( $M=4,00$ ,  $SD=1,60$ ).

Dificultades técnico-materiales:

- Los profesores estuvieron de acuerdo, pero no totalmente, en que los estudiantes tienen desigualdades en cuanto a la disponibilidad de dispositivos tecnológicos necesarios para el aprendizaje ( $M=4,38$ ,  $SD=0,74$ ), existe carencia de medios informáticos para que los profesores puedan preparar sus clases e impartirlas ( $M=4,38$ ,  $SD=0,74$ ), los textos básicos no siempre responden a las características y exigencias del modelo del profesional ( $M=4,38$ ,  $SD=0,74$ ) y existe carencia de medios informáticos en los laboratorios de informática para que los estudiantes desarrollen habilidades con el software estadístico ( $M=4,25$ ,  $SD=1,04$ ).

Pregunta 2. ¿En qué aspectos debe superarse el profesor para enseñar Estadística?

Aspectos didácticos en los que debe superarse el profesor:

- Los profesores estuvieron totalmente de acuerdo en que deben superarse en: cómo realizar trabajos por proyectos con los estudiantes para enfocar la estadística de forma integradora desde la recogida de datos, selección de las técnicas a emplear, análisis del cumplimiento de los requisitos y el procesamiento e interpretación de los resultados ( $M=4,63$ ,  $SD=0,52$ ).

- Los profesores estuvieron de acuerdo, pero no totalmente en que deben superarse en: la diversidad de herramientas tecnológicas que apoyan la enseñanza de la estadística en Internet ( $M=4,38$ ,  $SD=0,92$ ), el dominio del plan de estudio de la carrera para trabajar en base a la interdisciplinariedad y los modos de actuación del futuro profesional ( $M=4,00$ ,  $SD=1,31$ ), los nuevos métodos y medios para impartir la asignatura a través de la participación en eventos científicos y el estudio de artículos ( $M=4,00$ ,  $SD=1,31$ ) y las potencialidades del sistema de ayuda de los paquetes estadísticos para apoyar la introducción de nuevos conceptos ( $M=3,75$ ,  $SD=1,49$ ).

Aspectos teóricos-prácticos de la ciencia Estadística en los que debe superarse el profesor:

- Los profesores estuvieron totalmente de acuerdo en que deben superarse en: desarrollar habilidades para el manejo de softwares estadísticos libres ( $M=4,75$ ,  $SD=0,46$ ), realizar procesamientos estadísticos a investigaciones para impartir las clases desde la perspectiva del investigador ( $M=4,63$ ,  $SD=0,52$ ), las técnicas univariadas y multivariadas más utilizadas en la carrera en la cual trabaja ( $M=4,63$ ,  $SD=0,52$ ), los diferentes softwares estadísticos propietarios que se pueden utilizar, sus características, ventajas y desventajas ( $M=4,50$ ,  $SD=0,76$ ) y la búsqueda de aplicaciones (apk de celulares) que faciliten la comprensión y los cálculos de técnicas estadísticas ( $M=4,50$ ,  $SD=0,76$ ).

Pregunta 3. ¿Qué habilidades deben desarrollarse en los estudiantes para que realicen un uso efectivo de esta ciencia en su actividad profesional?

- Los profesores estuvieron totalmente de acuerdo en que deben desarrollar habilidades en los estudiantes que: estén dirigidas a identificar las técnicas o pruebas estadísticas a utilizar para la resolución de problemas de la profesión ( $M=4,88$ ,  $SD=0,35$ ), contribuyan al logro de los objetivos declarados en el plan de estudios y desglosados hasta el nivel de asignatura ( $M=4,50$ ,  $SD=0,54$ ), contribuyan al análisis o estudio de trabajos investigativos ( $M=4,50$ ,  $SD=0,76$ ) y estén dirigidas a planificar la investigación estadística, recopilar la información, procesarla e interpretar los resultados ( $M=4,50$ ,  $SD=0,76$ ).

- Los profesores estuvieron de acuerdo, pero no totalmente, en que deben desarrollar habilidades en los estudiantes que: estén dirigidas a identificar las fórmulas y pasos para el cálculo de las estadísticas fundamentales de un conjunto de datos y su interpretación ( $M=4,13$ ,  $SD=1,13$ ), contribuyan al empleo del software estadístico como medio para aprender estadística

( $M=4,00$ ,  $SD=1,41$ ), contribuyan al empleo del software estadístico libre como medio para procesar datos ( $M=3,75$ ,  $SD=1,39$ ) y contribuyan al empleo del software estadístico propietario como medio para procesar datos ( $M=3,50$ ,  $SD=1,31$ ).

Pregunta 4. ¿Cuáles son los métodos, medios y formas que más utiliza en sus clases?

Métodos:

- Los profesores estuvieron totalmente de acuerdo en que utilizan el método explicativo-ilustrativo ( $M=4,75$ ,  $SD=0,46$ ).

- Los profesores estuvieron de acuerdo, pero no totalmente en que utilizan el método: investigativo ( $M=4,63$ ,  $SD=1,41$ ), exposición problémica ( $M=3,50$ ,  $SD=1,31$ ), aprendizaje basado en problemas ( $M=3,50$ ,  $SD=1,41$ ) y expositivo ( $M=3,50$ ,  $SD=1,51$ ).

- Los profesores fueron indiferentes en que utilizan el método: búsqueda parcial ( $M=3,25$ ,  $SD=1,58$ ), reproductivo ( $M=3,25$ ,  $SD=1,75$ ), trabajo con proyectos ( $M=3,00$ ,  $SD=1,20$ ), aprendizaje colaborativo ( $M=2,88$ ,  $SD=1,46$ ) y expositivo-interactivo ( $M=2,63$ ,  $SD=1,60$ ).

- Los profesores estuvieron en desacuerdo, pero no totalmente, en que utilizan el método: simulación computacional ( $M=1,88$ ,  $SD=1,36$ ), clase pública ( $M=1,63$ ,  $SD=0,92$ ), aprendizaje combinado ( $M=1,50$ ,  $SD=0,76$ ) y clase invertida ( $M=1,38$ ,  $SD=0,52$ ).

Medios:

- Los profesores estuvieron totalmente de acuerdo en que utilizan los medios tradicionales como el libro, la pizarra y la tiza ( $M=4,88$ ,  $SD=0,35$ ) y la computadora, las tabletas y el celular como medios para el cálculo y procesamiento de la información ( $M=4,63$ ,  $SD=0,53$ ).

- Los profesores estuvieron de acuerdo, pero no totalmente en que utilizan la computadora, las tabletas y el celular como un medio para la autopreparación ( $M=4,25$ ,  $SD=0,71$ ); la computadora, las tabletas y el celular como vía de comunicación y como forma de

consultar y compartir información (M=4,00, SD=1,07) y el software estadístico para el procesamiento de los datos de forma rápida (M=3,50, SD=1,41).

- Los profesores fueron indiferentes a la utilización los mapas conceptuales (M=3,13, SD=1,36), los tutoriales (M=3,13, SD=1,36), libros electrónicos (M=3,00, SD=1,41), la ayuda del software estadístico para la comprensión de los conceptos, procedimientos e interpretación de los resultados (M=3,00, SD=1,51) y los glosarios (M=3,00, SD=1,41).

- Los profesores estuvieron en desacuerdo, pero no totalmente, en que utilizan los sitios web como medios de apoyo a sus clases (M=2,80, SD=1,41).

Formas:

- Los profesores estuvieron de acuerdo, pero no totalmente, en que realizan conferencias utilizando la tecnología (M=4,25, SD=1,04).

- Los profesores fueron indiferentes en que realizan: seminarios para la comprensión de conceptos y procedimientos con el apoyo de medios informáticos (M=3,88, SD=1,25), clases prácticas usando el software estadístico (M=3,88, SD=1,55), clases prácticas sin el uso del software estadístico (M=3,75, SD=1,28) y conferencias expositivas sin el apoyo de la tecnología (M=3,25, SD=1,39).

Pregunta 5. ¿Cómo evaluar la asimilación de conocimientos y la adquisición de habilidades en Estadística?

- Los profesores estuvieron totalmente de acuerdo en evaluar de forma escrita donde los estudiantes tengan que aplicar alguna técnica, realizar los cálculos y llegar a conclusiones (M=4,63 SD=0,52).

- Los profesores estuvieron de acuerdo, pero no totalmente, en que evalúan: mediante exámenes escritos que exponen problemas (M=4,38 SD=0,52), evitando las preguntas con

cálculos engorrosos (M=4,38 SD=0,52), la interpretación de resultados del software de forma escrita (M=4,25 SD=1,04), dominio de conceptos y lenguaje técnico de forma oral (M=4,13 SD=0,99), combinando evaluaciones orales (con el uso del software) y evaluaciones escritas para el análisis e interpretación de las salidas de los softwares (M=4,00 SD=1,31), proceder lógico para lograr el objetivo de forma escrita (M=3,88 SD=1,25), la aplicación de la estadística a la investigación (M=3,75 SD=0,89) y la identificación de las técnicas estadísticas adecuadas para resolver problemas en el estudio independiente (M=3,63, SD=1,41).

- Los profesores fueron indiferentes en que evalúan la aplicación de la estadística a situaciones profesionales con el apoyo del software estadístico (M=3,25 SD=1,49) y a través de proyectos integradores donde el estudiante debe aplicar conocimientos y habilidades de todas las asignaturas (M=3,25, SD=1,67).

Respecto a las dificultades relacionadas con los profesores, una que prevaleció en casi todos los profesores es la relacionada con la vinculación de los contenidos estadísticos al perfil profesional de cada una de las carreras. Ellos preparaban sus clases siguiendo los textos básicos y de consulta, pero los que están establecidos por las comisiones nacionales de carreras están descontextualizados respecto a los perfiles que se estudian en la Universidad de Sancti Spíritus ; además, los mismos profesores han impartido clases en diferentes carreras y eso no favorece que se adentren en las aplicaciones que tiene la estadística en cada una de ellos.

Esto coincidió con los estudios de Gordon et al. (2007) cuando se refiere al enfoque del profesor sobre la estadística de servicios, o sea, en carreras donde se utiliza como una herramienta para el análisis estadístico de las investigaciones. También con lo planteado por Pinto (2010) en el estudio de las concepciones sobre la enseñanza, que se limitan al papel del

profesor como transmisor y guía, pero que no a enfocar la enseñanza para que el estudiante realice una apropiación activa de los contenidos desde tareas investigativas del perfil profesional.

Se evidenció que no forma parte de las concepciones de los profesores dedicar tiempo a la comprensión de conceptos, la identificación de los requisitos de las técnicas estadísticas y la interpretación de los resultados. Tampoco profundizar en el manejo de diferentes softwares, para conocer sus ventajas y desventajas. Esto también es una consecuencia de las limitaciones en la calidad y cantidad de computadoras de las que disponen los profesores y del tiempo que disponen para su uso. Como existen las limitaciones objetivamente no pueden modificar la forma de dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje y siguen haciendo lo mismo de los cursos anteriores.

Sobre los estudiantes manifestaron que tienen carencias relacionadas con los conocimientos precedentes necesarios para enfrentar la asignatura, con los hábitos de estudio y no reconocen la importancia de la asignatura para la profesión. Todos los profesores manifestaron que los estudiantes tienen dificultades en el aprendizaje, esto evidenció la necesidad de mejorar la forma en que los profesores están llevando a cabo el proceso para obtener mejores resultados en el aprendizaje de los estudiantes.

Algo positivo es el reconocimiento de la necesidad de la superación que manifestaron los profesores, conscientes que deben superarse, que deben transformar la forma en que están dirigiendo el proceso para mejorarlo. Fundamentalmente en cómo realizar trabajos por proyectos con los estudiantes. Aunque se constató que no están conscientes de las diversas herramientas tecnológicas que existen para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Un aspecto que limita una mejor aplicación de la estadística es el hecho que los profesores no se involucran en proyectos de diferentes investigaciones a los que puedan

realizarles el procesamiento estadístico y además se vean en la necesidad de aprender el uso de otros softwares diferentes a los que llevan tiempo utilizando.

El estudio arrojó que los profesores dentro de sus concepciones aún tienen arraigada la idea del trabajo con las fórmulas y los procedimientos utilizando lápiz y papel. Pero deben familiarizarse con los lineamientos de la Asociación Americana de Estadística (ASA, 2016), los cuales están marcando las pautas de la enseñanza-aprendizaje de Estadística a nivel internacional, en los que se plantea el uso de la tecnología para la comprensión conceptual y el análisis de datos.

Sin embargo, se pudo identificar que están conscientes de que los estudiantes deben desarrollar habilidades para el empleo del software no solo para realizar los procedimientos de forma rápida, sino también para gestionar su aprendizaje.

En los resultados sobre los métodos a utilizar se demostró que aún en los profesores predominan las concepciones tradicionales, con el predominio del método explicativo-ilustrativo y en su desacuerdo se manifestó que no utilizan algunos métodos como la simulación computacional, la clase pública, aprendizaje combinado y la clase invertida.

De forma análoga respecto a los medios, se evidenció el poco empleo en clases de medios disponibles en Internet. A pesar del incremento del acceso a Internet de los profesores y estudiantes a través de los celulares. Lo anterior muestra la importancia de la superación de los profesores a través del estudio de artículos actuales y la participación en eventos sobre educación estadística.

Respecto a la forma de evaluar, en las concepciones de los profesores se demostró el predominio de la forma tradicional, ya que se les hace más trabajoso emplear métodos más

modernos a través de tareas investigativas utilizando el software para controlar el proceso y los resultados, cuando sea necesario el intercambio directo con los estudiantes.

### **Conclusiones**

1. Los resultados del estudio realizado demuestran que las concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Estadística de los profesores de la Universidad de Sancti Spíritus no se han transformado en la misma medida que la ciencia estadística y la tecnología asociada a ella.
2. A pesar de que los profesores poseen gran experiencia, no llevan al proceso de enseñanza-aprendizaje todos los conocimientos y habilidades que poseen, ya que las limitaciones que existen respecto a los recursos tecnológicos frenan los intentos de llevar al aula una enseñanza como la que se está planteando en los lineamientos de la Asociación Americana de Estadística en los cuales se plantea como recomendaciones centrar la enseñanza en el pensamiento estadístico, enfatizar la comprensión conceptual, integrar datos reales con un contexto y con un propósito, promover el aprendizaje activo, usar la tecnología para explorar conceptos y analizar datos; y usar la evaluación para mejorar y valorar el aprendizaje.
3. Los profesores de Estadística de la Universidad de Sancti Spíritus tienen concepciones arraigadas a la enseñanza tradicional sobre los métodos, medios, formas organizativas y evaluaciones a utilizar en el proceso de enseñanza-aprendizaje, pero están conscientes de que se deben realizar cambios, porque tienen conocimientos sobre los avances científicos y tecnológicos de esta ciencia, pero no lo transmiten a sus estudiantes por las limitaciones tecnológicas.

## **Referencias Bibliográficas**

- Arancibia, M. L., Cabero, J., y Marín, V. (2020). Creencias sobre la enseñanza y uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en docentes de educación superior. *Formación Universitaria*, 13(3), 89-100.  
<https://doi.org/10.4067/S0718-50062020000300089>
- Cardoso, L. E., Castro, G., y Fernández, C. L. (2021). La Estadística en función de la investigación educativa. Reto para los profesionales de la educación. *Mendive*, 20(1), 270-284. <https://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/2712>
- Contreras, L. C. (1999). *Concepciones de los profesores sobre la resolución de problemas*. Universidad de Huelva.
- Donoso, P., Rico, N., y Castro, E. (2016). Creencias y concepciones de profesores chilenos sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 20(2), 76-97.  
<https://doi.org/10.30827/profesorado.v20i2.10409>
- Friz, M., Panes, R., Salcedo, P., y Sanhueza, S. (2018). El proceso de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. Concepciones de los futuros profesores del sur de Chile. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 20(1), 59-68.  
<https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.1.1455>
- García, L., Azcárate, C., y Moreno, M. (2006). Creencias, concepciones y conocimiento profesional de profesores que enseñan cálculo diferencial a estudiantes de ciencias económicas. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 9(1), 85-116. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2096743>

- Gordon, S., Petocz, P., y Reid, A. (2007). Teachers' Conceptions of Teaching Service Statistics Courses. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 1(1), 1-13.  
<https://doi.org/10.20429/ijstl.2007.010110>
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' Beliefs and Educational Research: Cleaning Up a Messy Construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-332.  
<https://doi.org/10.3102/00346543062003307>
- Pinto, 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://iase-web.org/documents/dissertations/10.Sosa.pdf>
- Polanco, O. M. (2020). Profesionalización de la estadística en la ingeniería industrial. REDEL. *Revista científico-educacional de la provincia Granma*, 16. <http://redel.udg.co.cu>
- Reyes, A. S., Gutiérrez, J. V., y Rosa, L. R. (2020). Aplicación del paquete estadístico para ciencias sociales en la investigación y gestión del conocimiento. *REDEL. Revista Granmense de Desarrollo Local*, 16. <http://redel.udg.co.cu>
- Toapanta-Toapanta, G. M., Pérez-Narváez, M. V., y Lema-Yungan, J. G. (2018). Las competencias para el aprendizaje de la Estadística en los estudiantes de educación superior. *ROCA. Revista científico - educacional de la provincia Granma.*, 14(  
[roca@udg.co.cu](mailto:roca@udg.co.cu)
- Torres, A. A., Campos, M., Morales, L., y García, O. (2020). Construcción y validación de un instrumento para caracterizar competencias docentes del profesor de matemáticas del nivel superior. *Conrado*, 16(76), 295-305.  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442020000500295](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442020000500295)

Valero-Ancco, V. N. (2022). Enseñar a enseñar matemáticas: Concepciones, creencias y verdades. *Revista Latinoamericana Ogmios*, 2(3), 7-16.

<https://doi.org/10.53595/rlo.v2.i3.020>