

68

MATERIAL DIDÁCTICO PARA FAVORECER EL APRENDIZAJE DE LOS CONTENIDOS DE MAYOR COMPLEJIDAD EN LA ESTADÍSTICA

DIDACTIC MATERIAL TO FAVOR THE LEARNING OF THE MOST COMPLEX CONTENTS IN STATISTICS

Claudia Yanin Quinto¹

E-mail: claudia_quinto6495@uaeh.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7739-5800>

Maritza Librada Cáceres Mesa¹

E-mail: maritza_caceres3337@uaeh.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6220-0743>

Octaviano García Robelo¹

E-mail: grobelo@uaeh.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3725-2829>

Ernesto Bolaños Rodríguez¹

E-mail: ebolanos@uaeh.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1432-7720>

Javier Moreno Tapia¹

E-mail: javier_moreno@uaeh.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4029-5440>

¹Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. México

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Yanin Quinto, C., Cáceres Mesa, M. L., García Robelo, O., Bolaños Rodríguez, E., & Moreno Tapia, J. (2022). Material Didáctico para favorecer el aprendizaje de los contenidos de mayor complejidad en la estadística. *Revista Conrado*, 18(S4), 616-623.

RESUMEN

Vivimos en una sociedad donde se encuentran datos, gráficos y estos varían día a día, como: audiencias televisivas, presupuestos, preferencias por ciertas marcas, estadísticas deportivas, ventas y dentro de la investigación nos ayudan a comprender y analizar datos obtenidos, por lo que surge la necesidad de generar nuevas estrategias didácticas para favorecer el aprendizaje de los contenidos de mayor nivel de complejidad en la estadística a nivel posgrado y la importancia de la elaboración de este trabajo contribuye a incrementar el material de apoyo para mejorar el aprendizaje de la estadística en estudiantes de posgrado en ciencias de la educación. Se ha utilizado el análisis documental y el enfoque de sistemas para desarrollar el trabajo. Por lo que este trabajo tiene como objetivo favorecer el aprendizaje y aplicación de la estadística en el desarrollo de proyectos de investigación en estudiantes del posgrado en Ciencias de la Educación de una Universidad Pública de Hidalgo. Se destaca la importancia de este estudio y sus resultados, acerca de qué dificultades presentan los estudiantes de posgrado para el uso y aplicación de la estadística en sus proyectos de investigación, así como el apoyo de materiales didácticos audiovisuales para promover su aprendizaje, pueden contribuir a establecer las pautas y bases para el desarrollo de programas de mejora para el aprendizaje y enseñanza de la estadística.

Palabras clave:

Aprendizaje, estadística y material didáctico

ABSTRACT

We live in a society where there are data, graphs and these vary day by day, such as: television audiences, budgets, preferences for certain brands, sports statistics, sales and within the investigation they help us to understand and analyze data obtained, so The need arises to generate new didactic strategies to favor the learning of the contents of a higher level of complexity in statistics at the postgraduate level and the importance of the elaboration of this work contributes to increasing the support material to improve the learning of statistics in postgraduate students in educational sciences. Documentary analysis and the systems approach have been used to develop the work. Therefore, this work aims to promote the learning and application of statistics in the development of research projects in postgraduate students in Educational Sciences of a Public University of Hidalgo. The importance of this study and its results is highlighted, about what difficulties postgraduate students present for the use and application of statistics in their research projects, as well as the support of audiovisual teaching materials to promote their learning, can contribute to establish the guidelines and bases for the development of improvement programs for the learning and teaching of statistics

Keywords:

Learning, statistics. teaching material.

INTRODUCCIÓN

En este trabajo se presenta un estudio acerca del uso de materiales didácticos para promover la enseñanza aprendizaje de la estadística en estudiantes de posgrado en Ciencias de la Educación.

La importancia de realizar este estudio y sus resultados, acerca de qué dificultades presentan los estudiantes de posgrado para el uso y aplicación de la estadística en sus proyectos de investigación, así como el apoyo de materiales didácticos audiovisuales para promover su aprendizaje, pueden contribuir a establecer las pautas y bases para el desarrollo de programas de mejora para el aprendizaje y enseñanza de la estadística.

Por lo que mediante la elaboración de material didáctico audiovisual se pretende mejorar el aprendizaje de estadística en alumnos del posgrado en educación que cursen las materias de medición y evaluación y seminario de tesis, y el uso de este material pueda facilitar su comprensión y aplicación con ejemplos relacionados a su ámbito laboral, y así mejorar su actitud hacia la estadística, y romper esa barrera existente entre las matemáticas-estadística de que son difíciles, aburridas y no contextuales, a volverlas interesantes, divertidas y, sobre todo, que puedan apreciar su utilidad dentro de la investigación y en su vida cotidiana.

En la actualidad el aprendizaje de la estadística se ha vuelto esencial dentro de nuestro día a día, permitiendo analizar e interpretar situaciones que encontramos a nuestro alrededor como en; preferencias televisivas, encuestas electorales, cantidad de followers en Instagram, Facebook, información bursátil, etc. Por lo que es necesario poder comprender y usar esta información para desarrollar una actitud crítica que permita entender lo que sucede a nuestro alrededor y en base a esta información tomar decisiones certeras

Por lo que este trabajo tiene como objetivo favorecer el aprendizaje y aplicación de la estadística en el desarrollo de proyectos de investigación en estudiantes del posgrado en Ciencias de la Educación de una Universidad Pública de Hidalgo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Algunos Referentes Teóricos

El comportamiento del estudiante hacia la asignatura de estadística se va construyendo a través del tiempo, como consecuencia de las experiencias y emociones que ha tenido durante las clases y la concepción que se tiene de la materia en el medio donde se desenvuelve, se desarrolla una actitud favorable o desfavorable y ésta determina el

grado de aprendizaje que podrá construir. Para Escalante (2010) una actitud se entiende como una estructura aprendida y duradera de creencias acerca de un objeto, cosa o situación que predispone a un individuo a favor de una respuesta; se puede ver como comportamiento psicológico de manera el cual suele ser expresado favorable o desfavorable sobre algo, considerándose como respuesta mental basada en sentimientos, conocimientos o experiencia previa.

En este ámbito Comas et al., (2017) menciona que es una labor complicada y abstracta el analizar las actitudes, puesto que son construcciones teóricas que interfieren en el comportamiento de las personas y no son directamente observables, éstas pueden expresarse positiva o negativamente (agrado/desagrado, gusto/disgusto), y en ocasiones pueden expresar sentimientos externos a la materia (profesor u actividad). Inician desde edades muy tempranas y pueden evolucionar de positivas a negativas con el paso del tiempo y pueden originarse por:

- La relación que presentan las matemáticas con la estadística, al considerarla parte de ésta, dan como resultado actitudes y sentimientos de una asignatura a otra.
- Experiencias previas de la materia, y si la didáctica no fue la indicada, existe una predisposición negativa hacia ésta.

Identificar las actitudes prevalecientes en los estudiantes hacia la estadística, ayuda a modificar y mejorar la práctica docente mediante la aplicación de diferentes herramientas estadísticas y contextualizando a su área de aprendizaje

Para poder lograr una adecuada enseñanza, el docente, en la exposición de clase, deberá anexar organizadores como son los mapas mentales, conceptuales o diagramas de flujo, siendo fundamental que el profesor pueda desarrollar un ambiente donde se propicie la participación del estudiante y no sea solo un receptor de información; se deben reforzar las actividades de trabajo en equipo, e incluir dentro de las sesiones de clase el uso de software estadístico y es fundamental que se empleen casos de estudios relacionados con su área específica de estudio donde el estudiante pueda ver la aplicación de las herramientas estadísticas.

Los estereotipos existentes sobre la asignatura de estadística, basados en la complejidad de ésta y el no contar con los conocimientos básicos, ocasionan un menor compromiso con la materia y una relación superficial buscando solo aprobar para no volverla a encontrar, dejando de lado el aprendizaje e ignorando el hecho de que en un

futuro será de gran utilidad para el desarrollo de proyectos de investigación.

Señala Ruiz (2015) que la estadística no es una materia popular entre los alumnos, debido a la dificultad que les representa y a la falta de utilidad que creen tiene en su vida profesional. La predisposición que tiene el estudiante sobre la materia de estadística determina el logro obtenido en ella, cuando el estudiante comprende la utilidad de la asignatura en un futuro cambia su actitud hacia ésta, por lo que la labor del docente se vuelve fundamental en este punto, proponiendo estrategias que favorecen las aptitudes hacia la estadística desde el punto de vista metodológico:

- **Afectivo:** Permitir a los estudiantes el uso de calculadoras y formularios durante los exámenes para reducir estrés, tensión y miedos.
- **Cognitivo:** Orientar la enseñanza hacia la comprensión, interpretación, desarrollo del pensamiento estadístico y no al procesamiento mecanizado de fórmulas.
- **Valor:** Ejemplificar con datos reales, relacionados con su vida profesional, que ellos puedan percibir realmente cómo, cuándo y dónde utilizarán estos conocimientos.
- **Dificultad:** Comenzar las clases con ejercicios sencillos e ir incrementando su dificultad paulatinamente, de acuerdo al avance que vaya teniendo el grupo.
- **Interés:** Utilizar datos actuales, que puedan resultar cercanos e interesantes para los alumnos.
- **Esfuerzo:** Integrar diferentes actividades como proyectos, casos prácticos, ejercicios en grupo para la evaluación.

Mencionan Salinas & Mayén (2016) que el aprendizaje de la estadística se ha vuelto fundamental en la vida cotidiana, pues permite analizar e interpretar situaciones que se suscitan en el día a día. El desarrollo de investigaciones en México sobre este tema es inicial y está orientado por las actitudes hacia las matemáticas, en cuanto a las actitudes hacia la estadística no se han encontrado registros.

La globalización de las sociedades, la interconectividad existente entre ellas y un entorno tecnológico que incrementa su complejidad y diversidad cultural propicio un desarrollo en la ciencia y tecnología generando que se vuelva necesario disponer de una cultura estadística que permita analizar y comprender información para la toma de decisiones de manera asertiva en una variada gama de problemas complejos, inherentes a la sociedad en la que vivimos.

En sus estudio del conocimiento didáctico del contenido estadístico del maestro, Sanoja & Ortiz, (2013) comentan

que el estudio de la estadística en la actualidad ha adquirido mayor importancia, ya que nos encontramos inmersos en un mundo de datos, tablas, gráficas, por lo que es esencial poder comprenderlos y utilizar dicha información. Motivo por lo cual la estadística se ha ido incorporando dentro del currículo de matemática, a nivel primaria, media superior, superior y posgrado.

Es fundamental que se base la enseñanza de la estadística mediante ejemplos aplicables en la vida diaria, pues a través de la exploración del mundo real es donde se puede desarrollar un enfoque de la estadística hacia el análisis exploratorio de datos (AED), por lo que es fundamental que el docente desarrolle habilidades del pensamiento estadístico en clase.

El profesor tiene que encontrarse capacitado para poder enseñar los contenidos de estadística e incentivar el aprendizaje de la materia en la escuela, a pesar de la necesidad de enseñar estadística no se ha considerado la formación en materia de estadística a profesores, provocando una práctica deficiente para enseñar ciertos conceptos.

El profesor debe contar con las habilidades didácticas para enseñar los contenidos de estadística y poder estimular en sus alumnos en proceso de aprendizaje, además de organizar y desarrollar los contenidos de estadística, tomar decisiones sobre el análisis, diseño y selección de las unidades didácticas que se desarrollarán en sus clases. Tomando en cuenta que los profesores tienen un modelo didáctico establecido en su práctica docente y éste se basa en concepciones sobre la enseñanza, la calificación que asigna a los trabajos en el aula, la obtención de resultados, el valor de los contenidos, sus propias creencias personales; es decir, hechos cercanos al propio instante de su actuación que pueden tener un carácter personal, social, estratégico o profesional, es así que esas motivaciones suelen estar debajo del quehacer docente que no siempre son explícitas. (Sanoja & Ortiz, 2013).

Por lo que no solo se trata de saber si el profesor tiene conocimientos sobre la materia de Estadística, sino que si posee las competencias adecuadas para enseñar dichos conocimientos y reforzar aquellos contenidos necesarios para poder desempeñar su labor docente de manera adecuada.

Opinan (Shaughnessy, 1992; Díaz, Batanero & Flores, 1998; Carvalho, 2001; Lee & Mojica, 2008; Burgess, 2008; Eichler, 2008), (citado en Sanoja & Ortiz, 2013 p.126-127) que el docente debería: (a) tener un conocimiento de los contenidos básicos de Estadística; (b) comprender el papel de la estadística en el mundo actual, los obstáculos a resolver y los espacios en los que se puede aplicar;

(c) entender el razonamiento estadístico; (d) estar involucrado con las investigaciones en educación estadística (e) involucrarse en las nuevas metodologías para la enseñanza de la estadística, y (f) desarrollar las competencias necesarias para diseñar estrategias que permitan la construcción y desarrollo del pensamiento estadístico en el alumno.

Comentan Sanoja & Ortiz, (2013) que el conocimiento didáctico de contenidos (CDC) se basa en las acciones del docente, el conocimiento del contenido (CC) aporta al profesor el conocimiento de la materia que debe tener y por su parte el pensamiento estadístico que es un integrante fundamental para el docente en la enseñanza de la Estadística, al darle la lógica para la resolución de problemas actuales y aplicados a la vida real al emplear el conocimiento de una ciencia y/o disciplina. Es importante que se entrelacen estos conceptos, ya que favorece la práctica del docente al poder enseñar la estadística adaptada al contexto de la escuela y a las exigencias que establece el currículo. Previendo al docente los conocimientos, capacidades y competencias para enseñar estadística.

Así mismo (Figueroa, et al., 2014), investigan sobre Idoneidad didáctica de un proceso de instrucción en la enseñanza de la Estadística con proyectos a través de las herramientas estadísticas podemos aumentar la satisfacción del cliente garantizando el control de calidad de los productos y servicios; incrementa la productividad, al poder eliminar las situaciones fuera de control; minimización de los costos al optimizar los procesos. Motivos por los que desempeñan un papel esencial dentro del ámbito laboral, también es muy importante su estudio y comprensión dentro de las diferentes licenciaturas, ya que para la realización de los trabajos de investigación es vital pues es utilizada desde la recolección de datos hasta las conclusiones, ya que de éstas se derivan las tomas de decisiones. Por lo que el alumno debe tener conocimiento y dominio de estas herramientas, pero no de forma mecanizada, memorística o por repetición; él debe comprender lo que se encuentra realizando, entender el significado para lograr una buena argumentación sobre los datos obtenidos.

En este mismo orden de ideas, en el contexto educativo chileno, Rodríguez (2017) en su estudio Alfabetización Estadística en Profesores de Distintos Niveles Formativos comenta que es fundamental que todos tengan una educación equitativa y de calidad, por lo que es necesario promover las capacidades de los estudiantes fomentando un pensamiento estadístico, y este pensamiento estadístico solo es posible ampliarlo a través de la alfabetización estadística, la cual implica el desarrollo de habilidades

para la comprensión; utilización del vocabulario y herramientas estadísticas básicas; identificar conceptos primordiales; entender el significado de términos, uso de símbolos y poder interpretar los datos estadísticos.

El término de alfabetización estadística empleado en la lectura y escritura de la lengua materna ha sufrido cambios anexando al cálculo y habilidades de razonamiento matemático, por lo que hoy se conocen diferentes tipos: alfabetización científica, alfabetización matemática y alfabetización estadística entre otras. (Rodríguez, 2017).

En España Espinoza et al., (2012) en su investigación Un material audiovisual didáctico para la enseñanza de la estadística, destacan la importancia de incorporar al proceso de enseñanza/aprendizaje de la estadística las oportunidades que se tienen en relación con los recursos digitales, para crear espacios que faciliten el aprendizaje mediante la elaboración de un material didáctico audiovisual que pretende ser un medio para transmitir conocimientos sobre la materia de forma dinámica, ilustrativa, diferente, que salga de lo convencional y que emplee ejemplos de la vida cotidiana; permitiendo la rápida comprensión de los temas, trabajar con un gran número de estudiantes y que pueda ser utilizado en el momento que éste lo desee.

En el diseño del material didáctico se tomaron en cuenta los siguientes puntos: 1) Elaboración de un plan didáctico; 2) Elaboración de un plan de producción. El plan didáctico hace referencia a los medios a emplear y a la realización de tres guiones (contenido, didáctico y técnico). El guión de contenido muestra de forma sintetizada cómo se presenta el contenido programático a transmitir al receptor. El guión didáctico nos muestra todo el contenido totalmente desarrollado. En él se describen los siguientes aspectos: a) Identificación del contenido sobre el que trata el material, b) Delimitación de la audiencia, c) Identificación de las técnicas didácticas a desarrollar, d) Equipamientos disponibles, e) Objetivos generales, específicos y f) Retroalimentación. El guión técnico hace referencia a aspectos de la producción del material.

En la elaboración del plan de producción se tomaron las ideas de Cabero (2001) citado en (Espinoza, et al., 2012) resaltando la importancia de tener un plan de temporización del proceso de desarrollo, del proceso de diseño, desarrollo aplicación y evaluación, permitiéndoles ser conscientes de los recursos, tiempo y presupuesto necesarios para la elaboración del material

Concluyen Espinoza et al., (2012) que el material es considerado como un reforzador del aprendizaje, pues tiene la facilidad de poder ser visto tantas veces como el alumno lo necesite, siendo un aspecto motivador para

éste; logrando visualizar aspectos teóricos no visibles en la lección magistral; complementando la enseñanza de la estadística de manera didáctica, dinámica, ilustrativa y diferente permitiendo el acceso a la información de forma rápida y precisa. En lo que se refiere a las limitaciones del material comentan que es requerida una mínima dotación instrumental, siendo necesaria una formación en cuanto al lenguaje y diseño para la elaboración del mismo.

En México Mendoza (2016) expresa que se vive en una sociedad cambiante y que evoluciona día a día, donde el uso de datos es imprescindible dentro de las actividades que realizamos, por lo que es esencial que la estadística forme parte de la cultura básica de los adolescentes pues a través de ésta pueden comprender y saber analizar datos que los ayudan en la toma de decisiones. La estadística descriptiva es una excelente herramienta para el análisis de este tipo de situaciones, y en repetidas ocasiones se ha podido constatar que los alumnos olvidan cómo calcular, aplicar e interpretar las medidas estadísticas descriptivas pues su aprendizaje no ha sido significativo, por lo que no pueden articular un análisis que describa el comportamiento de variables y ayude a la toma de decisiones.

METODOLOGÍA

Se ha utilizado el análisis documental para revisar la literatura especializada relacionada con la estadística y su enseñanza, así como las herramientas didácticas pedagógicas usadas en el proceso de enseñanza aprendizaje con estos fines.

Por último, se aplica el método de enfoque de sistema, el cual proporciona la orientación general para el estudio de los fenómenos educativos como una realidad integral formada por componentes que cumplen determinadas funciones y mantienen formas estables de interacción (Cereza & Fiallo, 2002).

Se consideran todas las categorías dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje: objetivos, contenidos, métodos, materiales didácticos, formas de organización y evaluación. Todos estos componentes tienen una relación de subordinación con respecto al sistema didáctico en su conjunto y ellos entre sí deben tener una relación de coordinación.

Análisis y discusión de los resultados

La investigación en educación estadística ha aumentado con el paso del tiempo, y ha generado dos tópicos dentro de la comunidad académica: 1) Cultura estadística: Habilidad para interpretar, analizar críticamente información de diversos contextos en materia estadística. 2) Pensamiento estadístico: Se refiere a la articulación de

preguntas, diseño y análisis de datos a través de procedimientos formales para la extracción de conclusiones. El catedrático debe contar con conocimientos que le permitan el desarrollo de conceptos y procesos marcados en el currículo de la estadística, de lo contrario no podrá argumentar explicaciones válidas y dificultará la comprensión de sus estudiantes. (Mendoza, 2016).

Mediante la metodología de resolución de problemas aplicada a situaciones reales se ha logrado generar aprendizajes significativos, incrementando la curiosidad de los alumnos y provocando tensión y satisfacción por encontrar la solución, esta metodología se centra en el estudiante y favorece su pensamiento estadístico.

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) son herramientas que permiten transformar la información de forma rápida, interactiva, sin importar el lugar y el tiempo. Sus elementos principales son: el hardware, el software y las redes. El uso de las TIC integra tres grandes conceptos: 1) Tecnología: producto de la utilización de la ciencia, mejorando aspectos de la vida del ser humano; 2) Información: hace referencia a los datos en diferentes formatos y contextos; 3) Comunicación: proceso por el cual se intercambia información.

Mediante la utilización de las TIC es posible brindar educación a un mayor número de personas por más tiempo, obligando a replantearse los objetivos de la educación incorporándolas en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Ubicándolas en dos planos: 1) Modificación de los contenidos integrándolos como contenidos de aprendizaje. 2) La utilización de las TIC en la educación ha cambiado la manera de enseñar y aprender, propiciando una mejora en la educación. Éstas también se han convertido en un factor de exclusión, separando a todos aquellos que no tienen las posibilidades de estar conectados a internet, abriendo una brecha entre los que pueden manejarlas y quiénes no.

En México Moreno (2017) en su estudio Aplicación de las TIC para enseñanza de la metodología de la investigación y estadística descriptiva en el tema método científico para los alumnos de la Facultad de Odontología UNAM comenta que en los últimos años el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) ha evolucionado y tomado importancia, en especial en el ámbito de la educación, adquiriendo gran relevancia dentro de la enseñanza pues tienen la finalidad de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, por lo que las universidades han tenido que adaptar su currículo para poder introducirlos. Las TIC han ido evolucionando a lo largo de los años, ya que pasaron de ser una posibilidad a una necesidad y herramienta fundamental para profesores y alumnos.

Permitiendo presentar contenidos curriculares de manera dinámica e interactiva y logrando la creación de simulaciones, realidades virtuales.

Estas tecnologías se pueden usar mediante: Servicios de telecomunicación. Software, dvd, plataformas virtuales de aprendizaje, realidad virtual, simuladores, aplicaciones, etc. Éstas se pueden clasificar de forma: 1) sincrónica: siendo aquellas en las cuales tienes interacción al instante, videoconferencias, chats, llamadas, etc. y 2) asincrónicas: son aquellas donde las respuestas van diferidas por un lapso de tiempo: correo electrónico, watts, videos.

Una plataforma virtual de enseñanza debe tener cuatro características: 1) Interactividad: La persona que utilice la plataforma deberá ser consciente que es el personaje principal de su educación. 2) Flexibilidad: El sistema deberá adaptarse de manera sencilla dentro de la organización siendo accesible para sus estudiantes. 3) Escalabilidad: Aptitud de la plataforma para funcionar de igual manera en un grupo pequeño o grande de usuarios. 4) Estandarización: Capacidad de exportar e importar cursos en forma estándar. Algunos softwares utilizados dentro de la enseñanza son: Moodle, Geogebra, SPSS. T-learning, etc.

Concluye Moreno (2017) que el aprendizaje mediante la utilización de las TIC es mayor cuando reciben la información mediante clases magistrales y resolución de problemas utilizando aulas virtuales, que cuando es enseñado mediante el método tradicional. Por lo que el uso de las TIC en la resolución de ejercicios, uso de material audiovisual y apoyos web en la enseñanza es fundamental para lograr un aprendizaje significativo.

En Chile Castillo (2020) en el estudio Enseñanza de la Estadística Inferencial mediante una aplicación móvil, la estadística representa un desafío para los alumnos, pues tienen predisposición hacia ésta debido a experiencias anteriores y no son la excepción las carreras de Trabajo Social y Psicología, donde los alumnos han llegado a reportar ansiedad y resistencia. Los estudiantes, al ingresar a carreras sociales, piensan que no llevarán materias de matemáticas o relacionadas a éstas y cuando se topan con ellas presentan los índices de mayor reprobación, o las dejan hasta el final mostrando conductas de aversión y rechazo.

En este artículo Castillo (2020) expone una aplicación para dispositivos móviles programada como apoyo a la enseñanza de la estadística inferencial a estudiantes universitarios de las licenciaturas en Trabajo Social y Psicología en una Universidad particular de Chile. Mediante la hipótesis que el uso de aplicaciones móviles como recurso didáctico conlleva a desarrollar afinidad con los jóvenes

hacia la tecnología, pues éstos se desenvuelven bajo una serie de diferentes apps siendo muy común en su día a día. Los resultados son evaluados con el rendimiento obtenido en un examen global de estadística inferencial.

Durante los últimos años ha sido común el uso de dispositivos móviles dentro de la educación, pues llega a ser una herramienta importante durante la clase, ya que sirve para buscar información, hacer cálculos, tomar fotos al pizarrón, trabajar con aplicaciones que refuercen el conocimiento como padlet, tener comunicación con los profesores, etc. La efectividad del uso de las aplicaciones móviles es tema de reciente interés para investigadores de múltiples tópicos de la enseñanza STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) y el desarrollo de estas aplicaciones ha estado focalizado desde estudiantes preescolares (Aronin & Floyd, 2013) hasta estudiantes de nivel universitario Ángel (2017) citado en Castillo (2020 p.236).

El diseño de la aplicación móvil tiene como objetivo apoyar a estudiantes en el aprendizaje de la estadística inferencial mediante cuatro funciones principales: 1) **Procedimientos**: muestra mediante una serie de imágenes el camino a seguir para la realización de procedimientos estadísticos en SPSS. 2) **Prueba de Hipótesis**: mediante una serie de cuestionamientos, tomando decisiones binarias, conducen al usuario a la prueba de hipótesis que se adapte más a su estudio. 3) **Trivia**: a través de una serie de preguntas presentadas de forma aleatoria al usuario dan una experiencia similar al examen final. 4) Glosario: compila 39 conceptos vistos en clase de estadística.

Concluye Castillo (2020) que la aplicación fue evaluada positivamente por los alumnos, no habiendo diferencias en relación con la licenciatura implementada. En la comparación de las funciones existen diferencias significativas siendo la función trivia la que logró mayor aceptación y Procedimientos recibió la peor calificación. Aún no ha sido posible determinar la relación de la aplicación y el rendimiento en el examen, los resultados obtenidos muestran la utilización de la aplicación como un material de apoyo dentro de la asignatura.

Al aplicar el enfoque de sistemas se ha comprobado que si falla una de las categorías didácticas falla el proceso de enseñanza-aprendizaje y no se alcanzan los resultados de aprendizaje esperados, aunque el recurso didáctico (medio audiovisual) cumpla los estándares técnicos de diseños porque se convierte más en una moda que en una categoría didáctica articulada a los demás componentes: objetivos, contenidos, métodos, recursos, formas de organización y evaluación.

CONCLUSIONES

La actitud que presentan los estudiantes hacia la estadística va a determinar su aprendizaje y predisposición hacia la materia, ya sea de forma favorable o desfavorable, y esta ha sido ocasionada por las deficientes prácticas didácticas, falta de recursos didácticos, por lo que es fundamental que el docente enseñe estadística mediante problemas contextualizados al área de desarrollo del estudiante, donde este los pueda relacionar con su día a día y así los podrá lograr un aprendizaje significativo, empleando diferentes recursos didácticos y con ayuda de las TIC, como un reforzamiento del aprendizaje visto en clase, permitiéndonos la utilización de herramientas tecnológicas que permitan tener acceso a diferentes materiales en distintos contextos.

El material didáctico es necesario visualizarlo integrado y articulado como un sistema con los demás componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje: objetivos, contenidos, métodos, recursos didácticos, formas de organización y evaluación si uno de ellos falla, no se alcanzan los resultados de aprendizaje esperados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Burgess, T. (2008). Teacher knowledge for teaching statistics through investigations. En C. Batanero. *Joint ICMI/IASE Study: Teaching Statistics in School Mathematics. Challenges for Theaching and Teachers Education. Proceedings of the ICMI Study 18 y 2008 IASE Round Table Conference*. Monterrey, México. https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/CIAEM_ICMIStudy_Batanero.pdf
- Carvalho, C. (2001). Interacção entre pares: contributos para a promoção do Desenvolvimento lógico *Tesis de Doctorado*. Lisboa. https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/42621/1/ulfp036878_td.pdf
- Castillo, V. (2020). Enseñanza de la estadística inferencial mediante una aplicación móvil. *Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 233-258. <http://www.scielo.org.mx/pdf/relime/v23n2/2007-6819-relime-23-02-233.pdf>
- Cerezal, J., Fiallo, J. (2002). *Los métodos científicos en las investigaciones pedagógicas*. Pueblo y Educación.
- Comas, C., Martins, J., Nascimento, M., y Estrada, A. (2017). Estudio de las Actitudes hacia la Estadística en Estudiantes de Psicología. *Boletim de Educação Matemática*, (31) 57 479-496. <https://www.redalyc.org/pdf/2912/291250692023.pdf>
- Díaz G., J., Batanero, C., y Flores, P. (1998). El análisis didáctico del contenido matemático como recurso en la formación de profesores de matemáticas. *Proceedings of the 22nd International Conference for the Psychology of Mathematics Education*. https://www.academia.edu/5110083/EL_AN%C3%81LISIS_DID%C3%81TICO_DEL_CONTENIDO_MATEM%C3%81TICO_COMO_RECURSO_EN_LA_FORMACI%C3%93N_DE_PROFESORES_DE_MATEM%C3%81TICAS
- Eichler, A. (2008). Teachers' classroom practice and students' learning. En, C. Batanero, G. Burril, C. Reading y Rossman. *Joint ICMI/IASE Study: Teaching Statistics in School Mathematics. Challenges for Theaching and Teachers Education. Proceedings of the ICMI Study 18 y 2008 IASE Round Table Conference*. Monterrey, México. https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/CIAEM_ICMIStudy_Batanero.pdf
- Espinoza, C., y Fernández, J. (2012). Un material audiovisual didáctico para la enseñanza de la estadística. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 185-196. <https://recyt.fecyt.es/index.php/pixel/article/view/61444/37457>
- Figuroa, S., Baccelli, S., y Prieto, G. (2014). Idoneidad didáctica de un proceso de instrucción en una enseñanza de la estadística con proyectos. *Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C.*, 572-581. e <http://funes.uniandes.edu.co/5438/1/FiguroaldoneidadALME2014.pdf>
- Mendoza, L. (2016). *Aplicación de tecnologías de la información y la comunicación para reforzar la enseñanza de la estadística en el bachillerato*. (Tesis de Maestría). R. I. UNAM, <http://132.248.9.195/ptd2016/junio/0746094/0746094.pdf>
- Moreno, A. (2017). Aplicación de las TIC para enseñanza de la metodología de la investigación y estadística descriptiva en el tema método científico para los alumnos de la facultad de odontología UNAM. (Tesis para obtener el Título de Cirujano Dentista). UNAM. <http://132.248.9.195/ptd2017/febrero/0756004/Index.html>
- Rodríguez, F. (2017). Alfabetización Estadística en Profesores de Distintos Niveles Formativos. *Educação y Realidade*, 42(4), 1459-1477. <http://dx.doi.org/10.1590/2175-623662610>
- Ruiz de Miguel, C. (2015). Actitudes hacia la estadística de los alumnos del Grado en Pedagogía, Educación Social y Maestro de Educación Primaria en la UCM. *Educación XX1*, 18(2), 351-374, doi: [10.5944/educXX1.12158](https://doi.org/10.5944/educXX1.12158)

- Salinas, J., & Mayén, S. (2016). Estudio exploratorio de las actitudes hacia la estadística en estudiantes mexicanos de bachillerato. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 10, 73-90. <https://aiem.es/article/view/3952/4391>
- Sanoja, J., & Ortiz, J. (2013). El conocimiento didáctico del contenido estadístico del maestro. *Educación Estadística en América Latina: Tendencias y Perspectivas*, 9, 125-151. https://www.researchgate.net/profile/Santiago-Inzunza/publication/274961347_Educacion_Estadistica_America_Latina_Tendencias_Perspectivas/links/553007540cf27acb0de851c9/Educacion-Estadistica-America-Latina-Tendencias-Perspectivas.pdf?origin=publication_det
- Shaughnessy, J. (1992). *Research in probability and statistics: Reflections and directions*. En, D. New York: Macmillan.: *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. <http://www.sciepub.com/reference/107499>
- Lee, H., & Mojica, G. (2008). Examining how teachers' practice support statistical investigations. En, C. *Teaching Statistics in School Mathematics. Challenges for Theaching and Teachers Education. Proceedings of the ICMI Study 18 y 2008 IASE Round Table Conference*. Monterrey, México. https://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/rt08/T2P14_Lee.pdf