

DESARROLLO DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y EL SPSS COMO REFUERZO INNOVADOR

*María Betancourt**

*Yahahir Rivas***

*Mariela Sarmiento ****

RESUMEN

*La presente investigación tuvo como finalidad desarrollar una unidad didáctica para la enseñanza-aprendizaje de la Estadística Descriptiva, con alumnos de quinto año de Educación Secundaria Bolivariana en el estado Trujillo. La naturaleza de la investigación estuvo enmarcada en la modalidad de Proyecto Factible, apoyada en un estudio de campo y se desarrolló en tres fases. La fase de diagnóstico permitió obtener información sobre la actuación de los docentes y la comprensión del tema por parte de los y las estudiantes. Los resultados obtenidos permitieron el diseño de una Unidad Didáctica que llevó por título *El mundo estadístico en la vida cotidiana*; en la fase de aplica-*

*Licenciada en Educación mención Física y Matemáticas (Universidad de Los Andes), labora como docente en el L.B. "Rafael Ramón Betancourt" en Boconó-Trujillo. Es estudiante de la Maestría en Orientación Educativa de la UPEL. E:mail: betancourtvirginia09@gmail.com

** Licenciada en Educación mención Física y Matemática (ULA). Magister en Educación en Física (UC). con asistencia a diversos talleres y Congresos Nacionales. Ejerce como Docente de Aula en el L.B. "Rafael Medina J." en Barinas. E:mail: e-mail:yanahir16@gmail.com

**** Doctora en Pedagogía (Universidad Rovira i Virgili), Magister Scientiae en Matemáticas (Universidad de Los Andes) y Licenciada en Matemáticas (Universidad Central de Venezuela). Profesora jubilada e investigadora activa de la ULA. E:mail: marielas@ula.ve

Recibido:31/05/2016

Aprobado: 24/11/2016

ción se desarrollaron talleres con el apoyo de la Unidad Didáctica y en la fase de evaluación, docentes y alumnos(as) examinaron dicho material. El criterio de selección de la muestra es intencional en su modalidad opinática y en la fase de diagnóstico quedó integrada por 9 docentes de Matemática, 27 alumnos(as) de quinto año de Educación Secundaria y 30 alumnos(as) egresados; en las fases de aplicación y evaluación la muestra fue 1 docente y sus 27 alumnos(as). Al final de la investigación, se determinó que el desarrollo de la unidad didáctica incidió significativamente en la mejora de la enseñanza-aprendizaje de la Estadística Descriptiva.

Palabras clave: Enseñanza-aprendizaje, Unidad Didáctica, Estadística Descriptiva, SPSS.

DEVELOPMENT OF A DIDACTIC UNIT FOR TEACHING AND LEARNING OF DESCRIPTIVE STATISTIC AND SPSS AS AN INNOVATIVE SUPPORT

ABSTRACT

The aim of this research was to develop a module to facilitate the teaching-learning process of Descriptive Statistics, with students at the fifth year of Bolivarian Secondary School at state Trujillo. The research is a Feasible Project and is supported by a field study and was develop in three stages. The stage of diagnosis allowed obtaining information about the performance of teachers and understanding of the subject by students. The results allowed the design of the Didactic unit which is named The statistical world in daily life, in the stage of application where some workshops were developed, using the Didactic unit and the stage of evaluation where the teachers and the students tested the Didactic unit. The sample consisted, of math teachers, former students and fifth year's students of a secondary school. At the end of the research, it was found that the Didactic unit worked significantly to improve the teaching-learning process of Descriptive Statistics.

Key words: Teaching-learning, didactic unit, descriptive statistics, SPSS.

PLANTEAMIENTO Y ENFOQUE TEÓRICO DEL PROBLEMA

La educación en Venezuela responde a un proceso integral de enseñanza y aprendizaje en todos sus subsistemas, el primario y el secundario bolivariano, por ello hace énfasis en una práctica educativa a partir de las necesidades e intereses de los educandos y promueve el desarrollo integral de la personalidad, la formación de ciudadanos conscientes, críticos, creativos, participativos, innovadores y corresponsables, como lo acota el Ministerio del Poder Popular para la Educación (2007).

Este nuevo ciudadano se desenvuelve en un entorno repleto de datos, los cuales pueden ser cuantitativos, cualitativos o mixtos. La organización, clasificación y descripción de estos datos para luego interpretarlos numéricamente se logra a través de la Estadística, la cual forma parte del currículo de Matemática para quinto año de educación secundaria. Por lo tanto su enseñanza es de gran importancia para la formación de nuestros estudiantes, pero muchos docentes del municipio Trujillo son remisos a enseñar éste contenido y ello se refleja cuando lo ubican como último tema en el Programa de Matemática, el cual desarrollan en forma parcial o no logran culminar argumentando razones de tiempo, por ejemplo, para el docente ED3: “los contenidos programáticos anteriores utilizan más tiempo del estimado” y para ED8: “se pierden muchas clases porque existen problemas de disciplina en la institución”.

Este escenario es desfavorable y se está presentando en los institutos de educación secundaria del municipio Trujillo, como lo muestran las entrevistas que se realizaron a docentes y alumnos(as) egresados para esta investigación. Por ejemplo, los estudiantes manifestaron que durante las clases de Estadística estaban fastidiados, cansados y poco motivados en aprender cuando algunos docentes se inclinaron por metodologías tradicionales y, por su parte, los docentes resaltaron que los estudiantes presentaban bajo índice en el componente matemático.

La formación de este nuevo ciudadano y su motivación al estudio de las Matemáticas puede ser posible con los aportes de las nuevas tecnologías (NNTT), aprovechando que en algunos centros educativos

del estado Trujillo se han creado los Centros Bolivarianos de Informática y Telemática (CBIT), porque apoyan a los usuarios en el desarrollo de habilidades para la gestión del conocimiento, promueven el trabajo cooperativo, permiten la creación de nuevos escenarios para enseñar-aprender y aupán al docente a cambiar su rol por el de orientador del aprendizaje de sus alumnos, así lo aseguran Inzunza y Romero (2007).

Actualmente hay un acuerdo generalizado entre investigadores, educadores y organizaciones que promueven la educación estadística, que la enseñanza de la estadística debe ser apoyada por el uso de tecnología computacional, para facilitar los procesos de cálculo, para comprender conceptos y mejorar el razonamiento estadístico. Las computadoras tienen el potencial para ello, cuando incorporan herramientas de software que han sido diseñadas con propósitos educativos donde se privilegia el aprendizaje constructivo y la actividad cognitiva de los estudiantes (p.1).

Esto nos permitió visualizar la dimensión del problema y nos motivó a planificar, junto a los docentes, posibles soluciones incorporando nuevas estrategias y recursos para el aprendizaje (basados en las NNNT) con la finalidad de estimular a los estudiantes a la construcción de su propio conocimiento y promover así un aprendizaje significativo, especialmente, en el tema de Estadística Descriptiva.

Así, se diseñó una unidad didáctica titulada “El mundo estadístico en la vida cotidiana”, a ser desarrollada en 4 sesiones de clase siguiendo el paradigma de la cognición situada vinculado al enfoque sociocultural vigotskiano, que afirma que el conocimiento es situado, forma parte y es producto de la actividad, el contexto y la cultura en que se desarrolla, como acota Díaz Barriga (2003).

Se trata de propiciar un ambiente donde el aprendizaje se concibe como un proceso de participación social, que implique el entendimiento e internalización de los símbolos y signos de la cultura y donde sea posible crear recursos para compartir significados. Es lo que Wenger (2001) llama comunidad de práctica, donde los aprendices se apropian de las prácticas y herramientas culturales a través de la interacción con miembros más experimentados.

Luego, nos planteamos la siguiente interrogante: ¿Cómo influiría el uso de una unidad didáctica, siguiendo el paradigma de la cognición situada, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Estadística Descriptiva en los y las estudiantes de quinto año de Educación Secundaria Bolivariana?

METODOLOGÍA

Se desarrolló una investigación de tipo Proyecto Factible con un diseño de campo no experimental, cuyo objetivo general fue desarrollar, desde una visión situada, una unidad didáctica para la enseñanza-aprendizaje de la Estadística Descriptiva donde se considere la manipulación de datos y el uso del software SPSS. La población se conformó con los estudiantes y docentes de Matemática de todas las instituciones educativas del municipio Trujillo que atendían el quinto año de Educación Secundaria para el período escolar 2008-2009: El colegio privado “Monseñor Vicente Valera Márquez” (MVVM) y los liceos bolivarianos “Pedro José Carillo Márquez” (PJCM) y “Cristóbal Mendoza” (LBCM), con una muestra para la fase de diagnóstico de 9 docentes de Matemática (tres de cada institución, que correspondían a la totalidad de los docentes de esta asignatura), 30 estudiantes egresados de las instituciones mencionadas e inscritos en la Universidad de los Andes, Núcleo Universitario Rafael Rangel (ULA-NURR) para el semestre A-2009 (10 de cada institución que participaban en un encuentro de bienvenida) y 27 estudiantes de quinto año sección “C” del liceo bolivariano PJCM. Este último grupo de estudiantes junto a su respectivo docente de Matemática conformó la muestra para las fases de aplicación y evaluación. El criterio de selección de la muestra es intencional en su modalidad opinática porque estas personas eran idóneas y representativas de la población que se iba a estudiar y por el interés que manifestaron a participar en la investigación, con lo cual se garantizó mayor cantidad y calidad de la información (Ruíz Olabuénaga, 1999).

En la fase de diagnóstico se realizaron entrevistas no estructuradas y un cuestionario, con preguntas cerradas y abiertas, a los docentes de Matemática y otro cuestionario aplicado a los estudiantes egresados del quinto año de Educación Secundaria. Además se realizaron observaciones no participantes en un aula de clase con alumnos cursantes de

quinto año del liceo bolivariano PJCM, con el fin de conocer las características fundamentales de la realidad educativa y algunos aspectos de interés referidos a si se imparte o no el tema de Estadística, factores que inciden en su desarrollo, estrategias de enseñanza-aprendizaje implementadas, recursos utilizados en el aula, uso de estrategias innovadoras, entre otros.

Para la fase de aplicación se diseñó y aplicó una unidad didáctica denominada El mundo estadístico en la vida cotidiana y se llevaron a cabo registros observacionales de la participación de los estudiantes en el desarrollo de las actividades. En la fase de evaluación se aplicaron dos cuestionarios, uno de 8 preguntas abiertas dirigido al docente de Matemática y otro de 14 ítems, elaborado con la técnica de Likert, dirigido a los 27 alumnos que participaron en la fase de aplicación, con el fin de evaluar los aspectos funcionales, de diseño, pedagógicos y la influencia de la unidad apoyada en el software SPSS como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Estadística Descriptiva.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Se analizó la información obtenida, a través de los instrumentos y técnicas ya descritos, y se siguió una metodología de análisis mixto que permitió definir las categorías que se desarrollan a continuación, siguiendo cada una de las fases de investigación.

FASE DE DIAGNÓSTICO

Conocimiento de Estadística

Todos estamos expuestos a información estadística, por ejemplo, la tendencia del precio de una determinada acción en el mercado bursátil, los índices de delincuencia social, de crecimiento de la población, propagación de enfermedades o de empleo/desempleo, y es importante conocer que quieren decirnos porque se pueden tomar decisiones para enfrentar las situaciones correspondientes, pero el desconocimiento de este lenguaje nos priva de tomar las acciones necesarias en pos de buscar soluciones.

Esto nos llevó a consultar a los bachilleres egresados en el año 2008 (10 de cada institución, para un total de 30) sobre su nivel de conocimientos en Estadística y donde lo adquirieron. Así el 100% provenientes del liceo LBCM respondieron que las nociones acerca de Estadística la obtuvieron en el liceo, como también lo afirmaron el 90% de los egresados del PJCM y el 70% del Colegio Privado MVVM, mientras que el resto la obtuvo por interés particular, es decir en forma autónoma.

Estos resultados nos revelan que los conocimientos sobre Estadística que posee la mayoría de los estudiantes encuestados, son de tipo escolar (saberes construidos en los centros educativos) lo que indica que estas instituciones ocupan un papel fundamental dentro de la sociedad para el desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Los datos obtenidos muestran que sólo el 43.3% (13 de 30) de los alumnos encuestados recibieron clases de Estadísticas en el área de Matemática y que el 56.7% la recibieron en otras áreas del saber. La enseñanza de la Estadística puede plantearse en forma interdisciplinaria, con lo cual hay un uso eficiente del tiempo y se proporciona a los estudiantes una cultura estadística. En opinión de Gal (2002) se trata de capacitar al futuro ciudadano para interpretar y evaluar críticamente la información estadística y para discutir y comunicar sus opiniones al respecto, para ello propone un modelo que incluye conocimiento estadístico y matemático, habilidades básicas de lectura, conocimiento del contexto y capacidad crítica.

Este modelo, que involucra varias áreas del saber, podría permitir a los docentes de Matemática impartir los conocimientos básicos de Estadística que ya han sido motivados e introducidos por otros docentes, como los de Geografía, y cuya utilidad práctica sería inmediata si los estudiantes los aplicaran en sus proyectos de investigación asignados, por ejemplo, por docentes de Biología como trabajo final de curso. Más aún, cuando los docentes de Matemática entrevistados manifestaron que presentaron inconvenientes para impartir este tema, pues sólo el 55.6% (5 de 9) lo logró en años anteriores. El resto de los docentes que

no lo alcanzó, argumentó pérdidas de clases por huelgas que realizaron los estudiantes, así lo señalaron los profesores del LBCM. Mientras, los profesores del PJCM eran suplentes y no trabajaron este tema.

Esta situación debe cambiarse porque dichos contenidos quedan incontrolados y pasan al currículo oculto y no planificado que, al no ser explícitamente tratados, no puede garantizarse su asimilación por los estudiantes, como lo afirman Vázquez, Acevedo y Manassero (2001).

Comprensión del tema de Estadística

La comprensión del tema de Estadística por parte de los alumnos requiere ir más allá de su simple entendimiento como aplicación de fórmulas. Para Gardner (2000), un estudiante comprende un concepto, posee habilidad o tiene dominio de un conocimiento en la medida que sea capaz de aplicarlo en su vivencia personal. Según esta visión educativa, la comprensión del conocimiento está íntimamente relacionada con darle significado a lo que se aprende, en la práctica.

De los alumnos encuestados que vieron el tema de Estadística en clases de Matemática, sólo el 46.2% (6 de 13) afirmó que lo comprendió y señalaron que esto se debió a que los profesores realizaron una buena explicación del contenido, a otros les pareció un contenido fácil, algunos le dieron importancia a su uso en la vida diaria, lo consideraron un tema importante porque se puede utilizar en áreas como Matemática y Geografía o presumían que sería de utilidad cuando estuviesen en la universidad. Los estudiantes que no lograron la comprensión del tema, expresaron en sus cuestionarios que fue debido a que el profesor asignó el tema como tarea, no entendieron la explicación del docente, percibieron el tema como muy fuerte o complicado o porque se les dificultó realizar los cálculos.

Los docentes que lograron impartir el contenido, percibieron que se comprendió, uno de ellos (profesor del PJCM) manifestó que se logró bastante bien porque se trabajó con la aplicación y análisis de una encuesta en la comunidad de La Vega, cuyo propósito era realizar un diagnóstico para el Proyecto Educativo Integral Comunitario de la institución, pero este docente sólo aplicó esta estrategia en el período escolar 2007-2008.

Además las observaciones en clases de Estadísticas en el PJCM revelaron que el docente desarrolló clases magistrales, de tipo analítico, con pocos ejemplos y con recursos tradicionales como pizarra, tiza y papel. Se puede resaltar que el estudio de la Estadística en forma abstracta, sin relacionarla con temas cotidianos, basada en la memorización, aplicación de fórmulas y utilizando recursos tradicionales disminuye nuestras posibilidades de hacer esta parte de la Matemática más participativa, divertida y cercana a la realidad, porque privamos a los alumnos de recoger los datos, organizarlos y usarlos para apoyar sus argumentos.

Por su parte, uno de los docentes del LBCM planteó que a los estudiantes de quinto año mención Humanidades les costó comprender el tema de Estadística y requirieron más de su atención, a diferencia de los estudiantes de la mención Ciencias, por la preparación que traían de años anteriores y por la típica fobia a la Matemática que influyó negativamente en su proceso de aprendizaje. Uno de los docentes del MVVM, señaló que sus alumnos no se animaron mucho en las clases, ya que venían de estudiar y se produjo una interferencia o ruptura en el ritmo de aprendizaje en el tema de Estadística, lo cual le fue incómodo de enfrentar.

Como podemos observar, los docentes atribuyen que la comprensión del tema de Estadística está ligada al uso de estrategias que dinamizan las clases, a conocimientos previos y a la estructuración del currículo. Todo esto debe ser considerado porque la falta de comprensión del tema Estadística trae como consecuencia la poca aplicación, por parte de los alumnos, de estos conocimientos en las experiencias cotidianas por lo que difícilmente se logrará que tal aprendizaje sea significativo en su formación integral.

Estrategias metodológicas en el desarrollo del tema de Estadística

Nuestros alumnos deben alcanzar competencias estadísticas (por ejemplo, extraer información de tablas, gráficos o diagramas, recoger información de su entorno, entender y aplicar medidas de centralización, entre otras) para entender las interpretaciones que aparecen con frecuencia en los medios de comunicación y otros ámbitos, como basa-

mento de su formación matemática y para valorar la organización de los datos, la precisión, presentación de la información y hábitos de trabajo. Para ello los docentes deben asegurarse de que todos comprendieron los conceptos, propiedades, notación, técnicas y procedimientos; una manera de lograr esto es aplicando estrategias innovadoras como la resolución de problemas de la vida real, uso de recursos computacionales, realizar proyectos estadísticos, entre otros.

Para González (2003), las estrategias resultan claves para que el alumno organice y dirija su propio proceso de aprendizaje, ya que éstas son las vías para que esa multiplicidad de significados que se trabajan y comparten en la clase conecten el conocimiento previo que el alumno posee con el nuevo conocimiento que el profesor pretende enseñar.

En nuestro estudio, el 30.7% de los estudiantes que recibieron clases de Estadísticas (4 de 13), afirmaron que los docentes desarrollaron dinámicas de grupo, juegos, clases magistrales, trabajos de investigación y utilizaron recursos (láminas) para el desarrollo del tema (sólo el colegio privado MVVM posee video beam), mientras que el 69.3% manifestó que no se aplicó algún tipo de estrategia innovadora durante las clases.

Por otra parte, datos de los cuestionarios mostraron que el 44.4% (4 de 9 docentes) utilizaron exposiciones, defensas de trabajos, medios electrónicos (calculadoras y video beam) y láminas en el desarrollo de las clases de Estadística, en cambio el 55.6% no lo hizo porque no dictó el tema. Los principales motivos que les han impedido a los docentes innovar en sus clases, han sido: el factor tiempo, la inexistencia de recursos didácticos dentro de la institución y la falta de laboratorio de computación (actualmente en proceso de desarrollo), tal como lo señaló un profesor del LBCM.

El cómo enseñar Estadística es una exigencia que hacemos a nuestros docentes, algunos de los participantes en este estudio no contaban con formación didáctica (dos eran ingenieros y dos eran estudiantes), algunos valoraron el conocimiento algorítmico y los procedimientos mecánicos en detrimento de favorecer el pensamiento estadístico y además no se favorece la construcción de situaciones didácticas (dentro

y fuera del aula), ni el trabajo en pequeños grupos ni el uso de los recursos didácticos, por ejemplo el SPSS, para reforzar contenidos básicos. Batanero y Díaz (2004) abogan por implementar los proyectos estadísticos:

Los proyectos estadísticos aumentan la motivación de los estudiantes. No hay nada que haga más odiosa la estadística que la resolución de ejercicios descontextualizados, donde se pida al alumno calcular la media o ajustar una recta de regresión a un conjunto de números. No hay que olvidar que la estadística es la ciencia de los datos y los datos no son números, sino números en un contexto. La principal característica de un curso basado en proyectos es que el énfasis se da a las tareas, que, al menos aproximadamente, deben ser realistas (p.134).

FASE DE APLICACIÓN

En esta fase se diseñó una Unidad Didáctica denominada El mundo estadístico en la vida cotidiana, con el fin de facilitar la planificación del docente al establecer claramente los diferentes aspectos a tomar en cuenta en el desarrollo del tema de Estadística Descriptiva, tales como objetivos, contenidos, estrategias, actividades, recursos, materiales y la evaluación.

Esta Unidad Didáctica, cuyo objetivo general fue fortalecer el proceso enseñanza-aprendizaje de la Estadística Descriptiva en el alumno usando elementos de la vida cotidiana y el software SPSS como herramienta de apoyo tecnológico, fue aplicada a los 27 alumnos de 5to año sección "C" del Liceo Bolivariano PJCM junto a su respectivo docente de Matemática, en el horario establecido. Se desarrollaron 4 sesiones de clases de 1h y 30 min, en el aula de clases y en el Centro Bolivariano de Informática y Telemática (CBIT) que funciona en la institución.

El desarrollo de las actividades permitió orientar a los estudiantes en la utilización de la encuesta, técnica elemental de recolección de datos en una situación cotidiana (principales actividades que reali-

zan los estudiantes en Internet, por ejemplo), para que los organizaran, representaran y analizaran de forma manual y utilizando el software SPSS con el fin de despertar en ellos el interés en el estudio de la Estadística Descriptiva, por ser un lenguaje muy utilizado en todos los medios de comunicación así como en otros ámbitos de nuestra vida cotidiana y académica y porque la misma se encuentra en el currículo de varias carreras universitarias.

Las actividades se realizaron de acuerdo al avance en los contenidos de aprendizaje presentes en el material diseñado, en las sesiones que a continuación se describen:

Sesión 1: Se discutieron los aportes de la Estadística (mediante ejemplos de situaciones cotidianas y la estrategia lluvia de ideas), su origen, definición, importancia y tipos de Estadística (a través de un mapa conceptual); además de los conceptos y ejemplos de población, muestra, individuo, variable, escalas de medidas y encuesta, con la utilización del video beam y diapositivas realizadas en Power Point.

Se contó con una asistencia de 24 alumnos, quienes se organizaron en 6 grupos y se realizó la Actividad 1 la cual consistió en identificar la población, muestra, individuo y características a medir de un ejemplo referido a los resultados de la consulta para la enmienda constitucional en Venezuela. También se les facilitó una lista de variables para su clasificación y la identificación del tipo de escala de medida. El trabajo en pequeños grupos estimuló la reflexión y el análisis de la situación en estudio, todos los integrantes se avocaron a discutir el tema y contestaron las preguntas planteadas bajo un clima de espontaneidad, libertad de acción y buen ánimo.

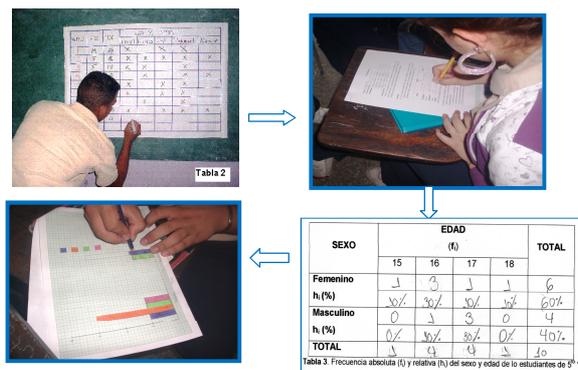
Los resultados obtenidos en esta actividad indican que la mayoría de los estudiantes no presentaron inconvenientes en identificar la población, individuo ni la muestra, sin embargo en las características a medir, el grupo 4 las confundió con el objetivo de la encuesta. Para finalizar la sesión, se realizó la Actividad 2 que consistió en realizar una encuesta a 10 alumnos seleccionados de forma aleatoria (la muestra) para conocer su edad, sexo y las principales actividades que realizaban en Internet, resultaron las más frecuentes: uso de e-mail, búsqueda

de temas educativos, chat, entretenimiento y publicación. Estos datos fueron recogidos en la Tabla 2, realizada en papel bond y ubicada en la pizarra (ver la Figura 1). Durante esta sesión se desarrolló un ambiente dinámico, participativo del grupo en general y el docente orientó y aclaró dudas a todos los grupos que lo solicitaron.

Sesión 2: En este segundo encuentro se trataron los temas: distribución de frecuencias, frecuencia absoluta, frecuencia relativa y tipos de representaciones gráficas (gráfico de barras, polígono de frecuencias, gráfico de sectores e histogramas). La actividad se dividió en tres partes: las investigadoras presentaron la información con diapositivas en Power Point, intervenciones de los alumnos quienes consultaron sus dudas y la última correspondió al trabajo práctico.

Se dividieron los 22 alumnos asistentes en cinco grupos y se realizó la Actividad 3 que consistió en calcular la frecuencia absoluta y relativa de las variables Sexo y Edad, tomando los datos de la Tabla 2, y se completó la Tabla 3. A partir, de esta nueva tabla los alumnos realizaron un gráfico de barras en papel milimetrado e interpretaron los resultados obtenidos a través de una serie de preguntas (ver la Figura 1). En esta actividad se observó gran dedicación, participación, implicación personal y creatividad en cada uno de los grupos. El trabajo se realizó en forma amena y, sin complicaciones, se lograron los objetivos establecidos. Para el cierre se asignó la Actividad 4 que consistió en completar un mapa conceptual con los puntos ya tratados.

Figura 1: Actividades 1 y 3.



Sesión 3: En esta sesión se desarrollaron los contenidos: medidas de centralización (media aritmética, moda y mediana), medidas de dispersión (rango, varianza y desviación típica) y medidas de posición (cuartiles, deciles y percentiles).

La asistencia fue de 26 alumnos, que en forma autónoma se organizaron en 4 grupos de 4 y 2 grupos de 5 estudiantes, y se realizó la Actividad 5 que consistió en tomar de nuevo los datos tabulados en la Tabla 2 para calcular la frecuencia absoluta y relativa de las variables sexo y usos de Internet para luego completar las tablas de distribución de frecuencias descritas en esta actividad. Luego, los alumnos utilizaron material didáctico (una lámina de cartulina, tizas de colores y reglas) y elaboraron un gráfico de sectores con la variable uso de Internet que presentó mayor frecuencia relativa (Entretenimiento) y un polígono de frecuencia con la que presentó menor frecuencia relativa (Publicación). Para concluir la actividad, se analizaron los resultados en una discusión con todo el grupo.

Luego se desarrolló la Actividad 6 que consistió en un juego llamado “Tiro al blanco” (ver la Figura 2), con la finalidad de emplear los resultados obtenidos para calcular la media aritmética, lograr su comprensión significativa y motivar a los estudiantes durante el desarrollo de la clase. El juego consistió en que cada integrante, de los grupos conformados, colocó con los ojos vendados un dardo en el tablero y al final cada equipo contó la cantidad de dardos colocados en las diferentes posiciones del tablero (7, 8, 9 y 10 puntos) y obtuvo el promedio aplicando los conocimientos compartidos en la clase teórica.

Figura 2: Juego “tiro al blanco”.



Durante el juego se mantuvo un ambiente dinámico y se notó la motivación por parte de los integrantes de los grupos hacia sus compañeros para que acertaran al blanco. Resultó ganador el grupo 3 con un promedio de 9.4 pues sus tiros fueron más próximos al centro (correspondiente a 10 puntos). La componente lúdica no sólo motiva sino que tiene rasgos comunes con la Matemática, como afirma De Guzmán (s.f.):

Si el juego y la matemática, en su propia naturaleza, tienen tantos rasgos comunes, no es menos cierto que también participan de las mismas características en lo que respecta a su propia práctica. Esto es especialmente interesante cuando nos preguntamos por los métodos más adecuados para transmitir a nuestros alumnos el profundo interés y el entusiasmo que las matemáticas pueden generar y para proporcionar una primera familiarización con los procesos usuales de la actividad matemática.

Al cierre se hizo entrega de la Actividad 7 que consistió en una práctica evaluada en pareja, con preguntas de selección referentes a los temas anteriormente estudiados.

Sesión 4: Se inició con un repaso de la clase anterior, se organizaron los estudiantes en grupos y se explicó la Actividad 8 que consistió en tomar los resultados de la Tabla 2 para calcular e interpretar la media aritmética, mediana, moda, rango, varianza, desviación típica y los cuartiles. La mayoría de los grupos dieron respuestas acertadas a las preguntas incluidas en esta actividad.

Luego se dio una breve explicación de algunos elementos básicos para el manejo del software SPSS y se realizó la Actividad 9, en grupos conformados por tres estudiantes cada uno. Esta actividad consistió en definir las variables Sexo, Edad, Email, Educativo, Chat, Entretenimiento y Publicación, en la pestaña Vista de variables de la ventana editor de datos del SPSS. Para ello se especificó: nombre, tipo de variable, etiqueta, valores y tipos de escala de medida de cada una, posteriormente introdujeron los datos recogidos en la Tabla 2 y realizaron en una sola práctica todas las actividades efectuadas en las sesiones anteriores con sólo seleccionar las opciones requeridas en las barras

de menú y de herramientas que posee el software. Esto nos permitió comparar los resultados obtenidos (datos y gráficos) con los nuevos resultados que fueron generados por el SPSS (ver la Figura 3).

Figura 3: Práctica en el CBIT con el software SPSS.



En el transcurso de la actividad se observó que los integrantes de cada grupo se intercambiaron entre ellos mismos el manejo del computador para realizar la práctica y así lograron la participación de todos, a pesar de los pocos equipos disponibles (sólo funcionaban 9 computadoras de 20). Fácilmente los alumnos aplicaron los procedimientos detallados en la guía práctica y con la ayuda de su docente y las investigadoras identificaron correctamente las ventanas, pestañas, menús e íconos del software. Luego introdujeron los datos, realizaron los pasos adecuados y pudieron comparar sus gráficos con los realizados manualmente, reforzando su aprendizaje. El uso del SPSS y el diseño de actividades adecuadas permitieron beneficios pedagógicos inmediatos porque el docente y sus estudiantes, en forma cooperativa, exploraron y construyeron las ideas y los conceptos estadísticos contemplados en el programa de Matemática.

FASE DE EVALUACIÓN

En esta fase se aplicaron dos cuestionarios a los participantes en la fase de Aplicación para evaluar la unidad didáctica. A los docentes se les aplicó un cuestionario con 8 preguntas abiertas y los estudiantes una escala tipo Likert con 5 niveles de respuesta. A continuación presentamos las categorías que surgieron del análisis de estos datos:

Aspectos de diseño

Se evaluó la unidad didáctica tomando en cuenta los siguientes indicadores: Formulación de objetivos, organización y presentación de los contenidos, selección de los recursos materiales y organización del espacio y el tiempo.

Estos indicadores fueron evaluados por todos los alumnos en las escalas de excelente (96.3%) y adecuado (77.8%). Por su parte el docente evaluador es del criterio, de acuerdo a la data obtenida, que los objetivos planteados en la unidad didáctica se cumplieron en su totalidad, el contenido abordado se explicó de forma clara, usando ejemplos de la vida cotidiana y el tiempo empleado fue acorde a lo extenso del tema.

Aspectos pedagógicos

En este aspecto se pretende evaluar si la unidad didáctica permite a los alumnos la construcción de su aprendizaje, si promueve su participación, el trabajo cooperativo en las actividades y si permite innovar en las clases con la inclusión de la práctica con el software SPSS. Los alumnos calificaron en excelente los aspectos pedagógicos de la unidad didáctica con porcentajes entre 88.9% y 100%. El docente evaluador, consideró que las estrategias de enseñanza en el desarrollo de las clases para el aprendizaje de la Estadística Descriptiva fueron acordes con las necesidades cognoscitivas de los estudiantes. Las actividades definidas a través de distintas situaciones del mundo real se dieron de forma precisa e inclusive los alumnos aportaron más ejemplos. Y consideró que la unidad didáctica contribuye a la estimulación y motivación en la adquisición del conocimiento porque los estudiantes estaban emocionados y motivados principalmente en el trabajo realizado con el software SPSS.

Aspectos funcionales

Si se logra en los alumnos que comprendan significativamente lo que aprenden, el conocimiento para ellos será considerado altamente funcional. Para Arboleda (2005) se llega a tal comprensión cuando el

uso del conocimiento se hace particularmente en el seno de la propia experiencia de vida y a partir de ahí el alumno tiene certeza absoluta de su utilidad.

En cuanto a la evaluación de los aspectos funcionales, se hizo énfasis en si el diseño u organización de la unidad didáctica se enfocó, sobre todo, a facilitar la comprensión y utilidad del contenido y si la práctica estadística con el SPSS presentó con claridad las instrucciones de los ejercicios y el manejo del software. Estos indicadores fueron evaluados por todos los alumnos en la escala de excelente con porcentajes entre 88.9% y 92.6%.

Fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Estadística Descriptiva

Otro elemento que hay que tener en cuenta a la hora de evaluar es la percepción del propio alumnado sobre los nuevos conocimientos construidos, la valoración de su actividad escolar, si el desarrollo de la unidad didáctica fortaleció el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Estadística Descriptiva, si sus expectativas fueron satisfechas y si alcanzaron un aprendizaje significativo. La evaluación por parte de los estudiantes en este aspecto fue de excelente (entre 92.6% y 100%).

Para la docente el trabajo en pequeños grupos propició las discusiones y fortaleció la toma de decisiones, además consideró que el uso del software SPSS fue una herramienta de apoyo tecnológico muy útil en el desarrollo del tema.

Por lo tanto, la unidad didáctica cumplió con los requerimientos necesarios para promover el aprendizaje significativo ya que posee una serie de actividades teórico-prácticas, ejemplos de situaciones cotidianas y propone estrategias de enseñanza situada, que permiten crear un espacio interactivo donde los estudiantes logran aplicar sus conocimientos y lo refuerzan con el uso del software SPSS, de esta manera los alumnos le dan utilidad a lo que aprenden.

CONCLUSIONES

Esta investigación revela que la mayoría de los profesores en las instituciones educativas del municipio Trujillo no se sienten cómodos al enseñar Estadística y esto se refleja cuando la dejan como último tema del programa de Matemática de 5° año, algunos de ellos la desarrollan en forma parcial y en el peor de los casos omiten su estudio.

Nos preocupa si se consolida esta situación planteada, por ello hemos querido compartir nuestra experiencia con una profesora de Matemática del LBCM, sus estudiantes y una Unidad didáctica, “El mundo estadístico en la vida cotidiana”. Esta propuesta didáctica fue preparada para que la docente junto a sus estudiantes tuviesen la oportunidad de conocer, manipular y discutir cómo familiarizarse con la práctica útil de la Estadística Descriptiva.

La unidad didáctica promueve, a través de las estrategias planificadas y con el apoyo de las herramientas informáticas Power Point y el SPSS, clases dinámicas, un ambiente cooperativo y sumerge a los usuarios en discusiones reflexivas, con la intención de que ambos grupos, profesores y estudiantes, pudiesen construir los saberes apropiados para comprender los contenidos matemáticos y estadísticos que les sean útiles para obtener una preparación académica suficientemente sólida para afrontar su formación científica superior y los eventos diarios de su vida ciudadana.

Es importante destacar que el trabajo de campo, dentro de la investigación, motivó el uso de estrategias novedosas para la enseñanza de la Estadística, por ejemplo, la resolución de problemas relacionados con los contextos vivenciales de los estudiantes y el diseño de gráficas, avivó el interés y el aprender haciendo. En esa misma línea, el uso del debate, el trabajo colaborativo en pequeños grupos, los juegos y el uso de la herramienta SPSS fueron detonantes claves que hicieron posible que los alumnos lograran dar significado y utilidad a los conceptos estadísticos, de tal manera que fueron aprendidos en un modo que rechazaba el aburrimiento o la falta de interés por los mismos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arboleda, J. (2005). Estrategias para la comprensión significativa. Didácticas cognoscitivas y socioafectivas. Bogotá, Colombia: Cooperativa Magisterio.

Batanero, C. y Díaz, C. (2004). El Papel de los Proyectos en la Enseñanza y Aprendizaje de la Estadística. En J. Royo (Ed.), *Aspectos didácticos de las matemáticas* (pp. 125-164). Zaragoza, España: ICE.

De Guzmán, M. (s.f.). Enseñanza de las ciencias y la matemática. Matemática. Recuperado de <http://www.oei.org.co/oeivirt/edumat.htm>.

Derry, Sh.; Levin, J. y Schauble, L. (1995). Stimulating statistical thinking through situated simulations. *Teaching of Psychology*, 22 (1), 51-57.

Díaz Barriga, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 5 (2). Recuperado de <http://redie.ens.uabc.mx/vol5no2/contenido-arceo.html>.

Gal, I. (2002). Adult's statistical literacy. Meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1) (1-25). Recuperado de <http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/isr/02.Gal.pdf>.

Gardner, H. (2000). La educación de la mente y el conocimiento de las disciplinas. Lo que todos los estudiantes deberían comprender. Barcelona, España: Paidós.

González, V. (2003). Estrategias de enseñanza y aprendizaje. DF, México: Pax.

Inzunza, S. y Romero M. (2007). Java applets y recursos en línea para apoyar la enseñanza y aprendizaje de la estadística. Recuperado de <http://www.somece.org.mx/ursomece2007/files/memorias/documentos/InzunzaCSantiago.doc>.

Ministerio del Poder Popular para la Educación (2007). Currículo Nacional Bolivariano: Diseño Curricular del Sistema Educativo Bolivariano. Caracas, Venezuela: Autor.

Ruíz Olabuénaga, J. (1999). Metodología de la investigación cualitativa. Bilbao, España: Universidad de Deusto.

Vázquez, A.; Acevedo, J. A. y Manassero, M. A. (2001): Enseñando ciencia: consenso y disenso en la educación y evaluación de las actitudes relacionadas con la ciencia. Recuperado de <http://www.oei.es/salactsi/vazquez.htm>.

Wenger, E. (2001). Comunidades de práctica, aprendizaje, significado e identidad. Barcelona, España: Paidós.