

*PROPUESTA DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE
ESTADÍSTICA A TRAVÉS DEL DISEÑO DE UN
OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE (O.V.A).*

ANA MILENA FONSECA HUERTAS



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y
NATURALES
BOGOTÁ, D.C.
ENERO DE 2014

*PROPUESTA DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE
ESTADÍSTICA A TRAVÉS DEL DISEÑO DE UN
OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE (O.V.A).*

ANA MILENA FONSECA HUERTAS

DIRECTOR
PEDRO NEL PACHECO DURÁN
M.G. DOCENTE DEPARTAMENTO DE ESTADÍSTICA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y
NATURALES
BOGOTÁ, D.C.
ENERO DE 2014

Título en español

PROPUESTA DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE ESTADÍSTICA A TRAVÉS DEL DISEÑO DE UN OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE (O.V.A).

Title in English

PROPOSED FOR TEACHING - LEARNING OF STATISTICAL THROUGH DESIGN OF A VIRTUAL LEARNING OBJECT (O.V.A).

Resumen: Alfabetización estadística es una habilidad deseable para los ciudadanos en la era de la información, a menudo es considerada como un resultado del proceso escolar, sin embargo su importancia y aplicación ha recibido poca atención. Este trabajo propone el diseño de un Objeto Virtual de Aprendizaje, (OVA): EstadisTIC como alternativa complementaria a las clases presenciales para estudiantes de ciclo IV (8° grado de educación secundaria), donde se pretende aprovechar algunos elementos de las TIC para contribuir a la alfabetización estadística, de una manera interactiva.

Abstract: Statistical literacy is an ideal skill for all citizens in the information age, is considered often like a result of the school process, nevertheless its importance and application has received minimal attention. This paper suggests the design of a Virtual Learning Object, (OVA): EstadisTIC as a complementary alternative for the in-person classes for students in IV cycle (8th grade of secondary) which aims to take advantage of some elements from the TIC to contribute to the statistic alphabetization in an interactive way.

Palabras clave: Alfabetización estadística, OVA, habilidades críticas.

Keywords: Statistic literacy, OVA, critical skills

Nota de aceptación

Trabajo de tesis

Jurado

Director
Pedro Nel Pacheco Durán

Bogotá, D.C., Enero de 2014

Dedicado a

Con amor maternal, por ellos y para ellos:
Karoll y Santiago motores de mi alegría, fortaleza y existencia

Agradecimientos

Agradezco a Dios por haberme puesto en el camino a aquellas personas que con sus consejos e ideas han sido apoyo y soporte en la realización de mi maestría y trabajo final.

A mi maestro Pedro Nel, un agradecimiento especial por su sabiduría, disposición y guía en el desarrollo y culminación de este trabajo.

A Karoll y Santiago por el tiempo concedido para elaborar este trabajo.

Índice general

Índice general	I
Índice de tablas	III
Introducción	IV
1. ASPECTOS PROTOCOLARIOS	1
1.1. Naturaleza de la propuesta	1
1.2. Planteamiento del problema	1
1.3. Hipótesis	2
1.4. Objetivos	2
1.4.1. Objetivo general	2
1.4.2. Objetivos específicos	2
1.5. Diseño Metodológico	3
2. FUNDAMENTACIÓN EPISTEMOLÓGICA, CONCEPTUAL Y DISCIPLINAR	4
2.1. Fundamentación Epistemológica	4
2.1.1. La Enseñanza de la Estadística: Antecedentes y aportes.	4
2.1.1.1. Aportes	5
2.1.2. La Enseñanza de la Estadística en Colombia.	7
2.2. Marco Conceptual	8
2.2.1. Aspectos disposicionales de Alfabetización Estadística	10
2.2.2. Las Estadísticas	11
2.2.2.1. Algunos usos dados a las Estadísticas	12
2.2.3. Trampas y falacias estadísticas	12
2.3. Marco Disciplinar	14

2.3.1. Muestra Vs. Población	14
2.3.2. Variables y su medición	15
2.3.3. Presentación de datos	15
2.3.4. Resúmenes estadísticos	16
3. FUNDAMENTACIÓN PEDAGÓGICA Y DIDÁCTICA	17
3.1. Fundamentación Pedagógica	17
3.1.1. Las TIC y el aprendizaje significativo	18
3.1.2. Aprendizaje autónomo	19
3.2. Fundamentación Didáctica	19
3.2.1. Entornos virtuales de aprendizaje (EVA)	20
3.2.2. Objeto virtual de aprendizaje (O.V.A.)	21
4. PROPUESTA DE DISEÑO DEL OVA	23
4.1. Planteamiento y justificación	23
4.2. Unidades Didácticas	24
4.2.1. Unidad 1. Tipos de variables.	24
4.2.2. Unidad 2. Tablas y gráficos estadísticos	26
4.2.3. Unidad 3. Resúmenes estadísticos	28
A. ANEXOS	30
A.1. PRESENTACIÓN GRÁFICA DE EstadisTIC	30
A.2. MANUAL TÉCNICO DEL USUARIO	35
Conclusiones	43
Recomendaciones	44
Bibliografía	45

Índice de tablas

2.1. Fundamentación epistemológica, conceptual y disciplinar	4
3.1. Fundamentación pedagógica y disciplinar	17
4.1. Estructura didáctica Unidad 1 EstadísTIC	25
4.2. Continuación tabla: Estructura didáctica Unidad 1 EstadísTIC	26
4.3. Estructura didáctica Unidad 2 EstadísTIC	26
4.4. Continuación tabla: Estructura didáctica Unidad 2 EstadísTIC	27
4.5. Estructura didáctica Unidad 3 EstadísTIC	28
4.6. Continuación tabla: Estructura didáctica Unidad 3 EstadísTIC	29

Introducción

«Un pueblo educado, con buena información, es muy difícil que sea presa de la manipulación. Entre más ignorancia, más imposición, más autoritarismo y más antidemocracia. Un pueblo con buenos niveles de escolaridad se defiende más y es más libre para defender sus derechos»:
Andrés Manuel López Obrador

Actualmente, la incorporación de la tecnología ha originado un cambio significativo en las personas y en la sociedad, por lo que hoy se habla de la sociedad de la información, se habla sobre TIC en los aspectos sociales, políticos, culturales, económicos, religiosos y educativos.

Además, las personas están en un medio en donde el flujo de información se desarrolla de manera permanente, a través de diversos medios y herramientas de fácil acceso. Es así como, en el auge de la globalización y uso de TIC, la escuela no puede ser ajena a dicha realidad y desde su quehacer pedagógico y académico debe brindar las herramientas necesarias para que los estudiantes aprendan a clasificar, organizar, utilizar y comprender la información que se transmite en los medios de comunicación; ya que los niños y jóvenes acceden fácilmente a gran cantidad de la misma sin contar con una adecuada orientación hacia la confrontación, el análisis, y algunos sin los conocimientos estadísticos necesarios para depurarla, resumirla, criticarla y utilizarla asertivamente de acuerdo a sus necesidades.

Por tanto, cuando no se desarrollan dichas habilidades, se evidencia que cuentan con poca *alfabetización estadística*¹ para enfrentar estos retos que le demandan la cultura y la sociedad. Ya que esta que conduciría a los ciudadanos más informados, a ser capaces de tomar decisiones más informadas, sobre asuntos que les afecta directamente, pero por el desconocimiento, prefieren dejar en otras manos.

Actualmente no se requiere ser un profesional en Estadística para estar en permanente contacto a este tipo de información, que se presenta de manera directa en noticias, informes y publicidad. Información fue producida y recogida por alguien, descifrada, y comunicada a la audiencia (a menudo por los medios de comunicación). Por último, está la información que se "consume", o se recibe, por la audiencia (ciudadanos), que sin importar el nivel de conocimiento matemático y estadístico, afrontan el desafío permanente de leer e interpretar, comparar, cuestionar y criticar datos que surgen de diferentes fuentes.

¹Habilidad necesaria para comprender las estadísticas presentadas en publicaciones, incluyendo la capacidad de evaluar críticamente la información y apreciar la pertinencia de las conclusiones o inferencias.

Es por ello, que los docentes deben buscar las estrategias adecuadas para preparara sus estudiantes en el análisis crítico y responsable de este tipo de información, generando destrezas como: la capacidad crítica, el discernimiento y la toma de decisiones, para extraer conclusiones y leer con sentido crítico, potenciar las competencias argumentativas y propositivas; entendiéndose este proceso como parte fundamental de la alfabetización estadística que necesita el ciudadano común, esencial para entender el entorno de las telecomunicaciones y el mundo globalizado.

La persistente Utilización de herramientas estadística en los medios de comunicación, pone de manifiesto la trascendencia que tiene su conocimiento para entender la realidad cercana y del mundo. Por ello se debe formar a los estudiantes en el análisis crítico de las informaciones estadísticas, ejemplificando y advirtiéndoles de las presentaciones falaces, interpretaciones sesgadas y abusos que con frecuencia contienen, por lo tanto, se hace prudente plantear una estrategia que motive a los estudiantes a hacer de la estadística una realidad perteneciente a su contexto, con la oportunidad de hacer de su clase un espacio para el aprendizaje de conceptos, pero también la generación de ambientes de participación que permitan el desarrollo de un pensamiento crítico a través de debates y discusiones.

Por ello, esta propuesta, pretende aportar estrategias metodológicas para maestros que deseen incorporar el uso de tic en el desarrollo de sus clases, implementando la alfabetización estadística para estudiantes de grado 8°, y que puede ser interdisciplinaria con otras áreas del conocimiento.

La propuesta de enseñanza aprendizaje a través del diseño de un objeto virtual de aprendizaje, surge como una iniciativa para desarrollar una unidad didáctica apoyada en un objeto virtual de aprendizaje (OVA) y conceptualmente basada en algunas temáticas de estadística descriptiva, como elementos integradores para la alfabetización estadística en jóvenes del ciclo IV (Octavo grado de educación básica secundaria), con el fin de aportar estrategias metodológicas a implementar desde las aulas para propender a la mejora de las competencias que requiere un ciudadano en la era de la información.

El objeto virtual de aprendizaje llamado EstadisTIC basado en la alfabetización estadística tiene en cuenta los aspectos pedagógicos, disciplinares y los lineamientos didácticos acordes a las TIC y la enseñanza de la estadística. La propuesta, basada en la elaboración de un OVA, busca propiciar el desarrollo de un aprendizaje autónomo y significativo de los conceptos y el desarrollo de competencias de sistemas de datos, aspectos abordados en los capítulos 2 y 3.

En el siguiente capítulo se presenta el planteamiento y justificación de la propuesta, el diseño de la herramienta, guiones, unidades y recursos del OVA que contribuye a la alfabetización Estadística, dicho objeto virtual de aprendizaje se distribuye en unidades que hacen referencia a: tipos de variables según su naturaleza y su escala de medición; posibles representaciones interpretaciones de la información, y algunos resúmenes estadísticos.

Finalmente en el capítulo 5 se mostrará las conclusiones y sugerencias que se deriven de la misma propuesta del OVA.

CAPÍTULO 1

ASPECTOS PROTOCOLARIOS

1.1. Naturaleza de la propuesta

La enseñanza de la estadística atraviesa un momento importante, en donde por un lado estadistas, psicólogos, comunicadores sociales, entre otros, están interesados en buscar estrategias para comunicar sus hallazgos y ofrecerla con alto impacto a la ciudadanía, por su parte los docentes, buscan mejorar estrategias que logren capturar la atención, motivación y sirvan de vínculo con la realidad de los estudiantes.

Esto, sumado al fácil acceso de la información que tienen los estudiantes muchas veces sin tener una adecuada orientación hacia la confrontación y análisis de resultados estadísticos, y sin las habilidades necesarias para depurarla, resumirla, criticarla y utilizarla asertivamente para tomar decisiones y posturas. Esto evidencia que es necesario incorporar *alfabetización estadística* para enfrentar estos retos que le demandan la cultura y la sociedad.

1.2. Planteamiento del problema

La enseñanza de la estadística en Colombia, específicamente en su metodología no ha logrado un avance significativo frente al desarrollo tecnológico que el mundo ha alcanzado, algunos profesores no han desarrollado competencias digitales que les permitan incorporar nuevas tecnologías en sus clases, específicamente en el manejo de información estadística y en ocasiones se ven superados en el manejo básico de instrumentos por sus estudiantes, sin que esto implique que sean diestros en el adecuado manejo e interpretación de la información.

Es dudoso pensar, si en la mayoría de las clases de estadística se potencia la comprensión en el contexto y las habilidades de pensamiento crítico necesarias para cuestionar afirmaciones o estadísticas falaces. Debido a estas dificultades y teniendo en cuenta las directrices del M.E.N, se requieren herramientas didácticas que permitan fortalecer el proceso de enseñanza de conceptos básicos de estadística descriptiva, y que implementen el diseño de estrategias de impacto y que generen actitudes críticas, enfocadas en el apren-

dizaje autónomo y significativo, con el apoyo de las nuevas tecnologías de información y comunicación.

De acuerdo a esta necesidad, se plantea una estrategia que motive a los estudiantes a utilizar los conocimientos estadísticos, desde una realidad perteneciente a su contexto, haciendo de su clase un espacio para el aprendizaje, pero también para la crítica y el análisis. Por ello *La propuesta de Enseñanza-aprendizaje de estadística a través del diseño de un objeto virtual de aprendizaje* pretende aportar estrategias metodológicas para maestros que deseen incorporar el uso de TIC en el aula, específicamente en Estadística para estudiantes de grado 8° (que oscilan entre 12 y 16 años de edad).

1.3. Hipótesis

Si se diseña un OVA (objeto virtual de aprendizaje) que contribuya a la alfabetización estadística de estudiantes de grado 8°, específicamente en la clasificación de variables, construcción y lectura de tablas y gráficos, y en el análisis de las medidas de tendencia central y de dispersión de un conjunto de datos, se puede mejorar la efectividad de la enseñanza de la estadística que se ofrece, con prácticas innovadoras que faciliten la motivación y el aprendizaje significativo, con actividades que impliquen situaciones de la cotidianidad y manejo de los conceptos estadísticos desarrollando una actitud investigadora necesaria en el aprendizaje a los diversos campos del conocimiento.

Si bien las TIC no pueden solucionar de manera contundente los problemas de la educación, pueden constituirse en herramientas que aporten soluciones en los aspectos de comunicación, motivación y sincronía, especialmente en clase de Estadística.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Diseñar un Objeto Virtual de Aprendizaje que contribuya a la Alfabetización Estadística en estudiantes de grado 8°, a través del uso de nuevas tecnologías que incentiven el desarrollo de las habilidades críticas y de reflexión frente a información que se obtiene por diferentes medios.

1.4.2. Objetivos específicos

- Explorar referentes pedagógicos, disciplinares y didácticos alrededor de las TIC y la enseñanza de la Estadística que sustenten la propuesta .
- Construir una estrategia para la enseñanza de la clasificación de variables, uso e interpretación de tablas, gráficos y resúmenes estadísticos, mediante la inclusión de TIC.
- Potenciar el desarrollo de habilidades y posturas críticas en el manejo de información estadística con la búsqueda y articulación de actividades que las promuevan, a través del diseño del OVA.

1.5. Diseño Metodológico

La Metodología con la que se realiza esta propuesta dirigida a los estudiantes de grado octavo, está planteada en diferentes etapas, a saber: Revisión histórica y epistemológica de la enseñanza de la estadística; revisión teórica de algunos conceptos básicos de la estadística descriptiva, desde la alfabetización estadística como profundización y fortalecimiento disciplinar, argumentación pedagógica y didáctica de las herramientas a utilizar; recopilación de actividades, y estructuración del Objeto Virtual de Aprendizaje en la plataforma virtual de aprendizaje gratuita Catedra@lcms.

CAPÍTULO 2

FUNDAMENTACIÓN EPISTEMOLÓGICA, CONCEPTUAL Y DISCIPLINAR

La reflexión en torno a la enseñanza de la Estadística se hace día a día más necesaria, para los especialistas en el área como para otros profesionales y ciudadanos que han de interpretarlas, tomar posturas y decisiones apoyadas en ellas.

En la Tabla 1 se muestra un esquema de los ejes que serán desarrollados teóricamente en la propuesta, conceptos epistemológicos, disciplinares y conceptuales que la sustentan.

EJES	CONCEPTOS
FUNDAMENTACIÓN EPISTEMOLÓGICA	LA ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA: ANTECEDENTES Y APORTES LA ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA EN COLOMBIA
FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL	ALFABETIZACIÓN ESTADÍSTICA LAS ESTADÍSTICAS TRAMPAS Y FALACIAS ESTADÍSTICAS
FUNDAMENTACIÓN DISCIPLINAR	POBLACIÓN Vs. MUESTRA VARIABLES Y SU MEDICIÓN PRESENTACIÓN DE DATOS RESÚMENES ESTADÍSTICOS

TABLA 2.1. Fundamentación epistemológica, conceptual y disciplinar

2.1. Fundamentación Epistemológica

2.1.1. La Enseñanza de la Estadística: Antecedentes y aportes.

Entendemos por educación estadística el campo de innovación, desarrollo e investigación, constituido por todas aquellas personas (educadores estadísticos) que se interesan o trabajan por mejorar la enseñanza, el aprendizaje, la comprensión, la valoración, el uso o las actitudes hacia la estadística.[4]

El surgimiento de la Educación Estadística se concreta oficialmente cuando el Instituto Internacional de Estadística (ISI) y las Naciones Unidas con el objetivo común de mejorar la información estadística, llevan a la creación de IASE (la Sociedad Internacional para la Enseñanza de la Estadística) en 1991, con el fin de avanzar en las mejoras de la educación estadística en todos los niveles y en todos los contextos.

El nacimiento del IASE fue el final de un largo movimiento iniciado en 1949, inmediatamente después de la Segunda Guerra Mundial (donde fueron destruidos gran parte de los archivos estadísticos de los países participantes), el ISI había empezado a prestar más atención a la enseñanza de la estadística en las escuelas desde mediados de los años setenta. En aquellos años, sobre todo en los países desarrollados la enseñanza de las matemáticas en las escuelas comenzó a cambiar, las estadísticas y probabilidad podrían encontrar un lugar dentro del programa de las matemáticas en las escuelas pre - universitarias. En 1976, el ISI volvió a insistir en sus propuestas para la enseñanza de la estadística, reconociendo que el tema de la enseñanza podría ofrecer la mejor posibilidad de influir en el futuro desarrollo de las estadísticas.

En 1979, en el Centro Internacional para la Educación Estadística en la Universidad de Sheffield, fue publicado por primera vez "Enseñanza de la Estadística." en una de las más importantes revistas de estadística didácticos distribuidos en las escuelas secundarias, colegios y universidades de todo el mundo. Además las Conferencias Internacionales sobre Estadísticas (ICOTS), la primera de las cuales tuvo lugar en Sheffield en 1982, se iniciaron y continúan una vez cada cuatro años. El Boletín Internacional de Educación Estadística (ISEN) comenzó a publicarse a fin de informar a los miembros del ISI de la labor del Comité, y para mantenerlos al día en cuanto a la enseñanza de la estadística y sus problemas. Mientras tanto, especialistas en epistemología, la psicología y la enseñanza de la estadística tuvieron la posibilidad de exponer los resultados de sus investigaciones y teorías. [19]

El I.S.I es la única organización internacional cuyo objetivo es promover los programas nacionales y conduce a aumentar la alfabetización estadística de todos los miembros de la sociedad. Numerosos recursos y actividades, así como un cuerpo de expertos internacionales ayudan a mantener una campaña muy exitosa en todos los continentes. La Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa ha tomado la noción de alfabetización estadística como tema de su cuarta guía para tomar datos significativos. Reconociendo la obligación de su carta real para promover la comprensión pública de las estadísticas. Muchas agencias estadísticas oficiales como de Estadísticas de Canadá y la Oficina de Estadística de Australia tienen programas para educar a los estudiantes en las escuelas acerca de la naturaleza de la estadística.

2.1.1.1. Aportes

El interés por la enseñanza de la estadística, dentro de la educación matemática, viene ligado al rápido desarrollo de la estadística como ciencia y como útil en la investigación, la técnica y la vida profesional, impulsado notablemente por la difusión de los ordenadores y las posibilidades de comunicación, provocando, una gran demanda de formación básica en esta materia, formación que ha sido encomendada, en los niveles no universitarios, a los profesores de matemáticas. [3]

Muchas razones han impulsado la investigación y el desarrollo curricular en el campo específico de la estadística. Los materiales didácticos, el software educativo, investiga-

ciones, revistas, reuniones y congresos sobre la enseñanza de la estadística han crecido impresionantemente en los últimos años. Carmen Batanero señala que el interés hacia la enseñanza de la estadística han sido repetidamente señaladas por diversos autores, desde comienzos de la década de los ochenta, destacando las siguientes: Por ejemplo Fischbein nombra la necesidad de la enseñanza de la Estadística partiendo del carácter exclusivamente determinista que el currículo de matemáticas ha tenido hasta hace unos años, y la necesidad de mostrar al alumno una imagen más equilibrada de la realidad: *"En el mundo contemporáneo, la educación científica no puede reducirse a una interpretación unívoca y determinista de los sucesos. Una cultura científica eficiente reclama una educación en el pensamiento estadístico y probabilístico"*.

Otros aspectos señalados por Holmes, "La estadística es una parte de la educación general deseable para los futuros ciudadanos adultos, quienes precisan adquirir la capacidad de lectura e interpretación de tablas y gráficos estadísticos que con frecuencia aparecen en los medios informativos. Para orientarse en el mundo actual, ligado por las telecomunicaciones e interdependiente social, económica y políticamente, es preciso interpretar una amplia gama de información sobre los temas más variados.[3]

Por su parte Ottaviani, afirma que en este mundo es importante de orientarse en una red de información cuantitativa. Como resultado, el ciudadano moderno requiere de nuevas habilidades. Debe moverse dentro de masas de datos cuantitativos que pueden ser a veces contradictorios y que requieren un conocimiento mínimo de cómo se recogen estos datos, organizados, analizados e interpretados.[19]

Por otro lado, el interés por la enseñanza y comprensión de la estadística no es exclusivo de la comunidad de educación matemática. La preocupación por las cuestiones didácticas y por la formación de profesionales y usuarios de la estadística ha sido una constante de los propios estadísticos, y las investigaciones sobre el razonamiento estocástico han tenido un gran auge.

Hoy día es constante la presencia de la estadística en la sociedad, donde se reconoce su utilidad como una herramienta metodológica que permite analizar la variabilidad, determinar relaciones entre variables, diseñar estudios y experimentos y tomar decisiones adecuadas en situaciones de incertidumbre. Como consecuencia la enseñanza de la estadística se ha incorporado, desde hace unas décadas, en forma generalizada en todos los niveles educativos [5]

El interés por la enseñanza de la estadística, dentro de la Educación Matemática, viene también ligado al rápido desarrollo de la estadística como ciencia y como útil en la investigación, la técnica y la vida profesional, impulsado notablemente por la difusión de los ordenadores y el crecimiento espectacular de la potencia y rapidez de cálculo de los mismos, así como por las posibilidades de comunicación. Todo ello ha facilitado el uso de la estadística a un número creciente de personas, provocando, en consecuencia, una gran demanda de formación básica en esta materia, formación que ha sido encomendada, en los niveles no universitarios, a los profesores de matemáticas, al mismo tiempo, la estadística como ciencia atraviesa un periodo de notable expansión, siendo cada vez más numerosos los procedimientos disponibles, alejándose cada vez mas de la matemática pura y convirtiéndose en una "ciencia de los datos", lo que implica la dificultad de enseñar un tema en continuo cambio y crecimiento.

La educación estadística es una demanda cada vez más urgente de la sociedad moderna es necesaria tanto para los especialistas en el área, como para otros profesionales y

ciudadanos que han de interpretarlas y tomar decisiones basándose en ellas. De acuerdo a ello el interés en que sean los mismos estudiantes quienes planteen y resuelvan problemas utilizando información recogida de su entorno, se debe proporcionar las herramientas necesarias que les permitirá dejar de ser sólo lectores y pasar a ser críticos y reflexivos en la toma de decisiones.[13]

Una muestra indiscutible de la importancia de la discusión sobre temas relacionados con la enseñanza de la estadística, es el creciente número de publicaciones dedicadas a esta, como bien las señala Behar [7] indicando la innegable trascendencia que ha logrado la reflexión en torno a este tema.[7]

A pesar de ello, poco se han resuelto las dificultades intrínsecas de los conceptos estadísticos, ni se corrigen las intuiciones erróneas sobre la materia, que subyace en la toma de decisiones incorrectas en muchas situaciones aleatorias. Por ello, muchas investigaciones insisten sobre la necesidad que la alfabetización estadística tiene para todos los ciudadanos.[13] [25]

2.1.2. La Enseñanza de la Estadística en Colombia.

El conocimiento estadístico imprescindible y necesario en todo ciudadano para desempeñarse en forma activa y crítica en su vida social y política y para interpretar la información necesaria en la toma de decisiones, se tuvo en cuenta para el diseño de los Estándares básicos de competencias en Matemáticas.

Desde la educación matemática (especialmente la Estadística) se contribuye a la formación de valores democráticos. Esto implica reconocer que hay distintos tipos de pensamiento lógico y matemático que se utilizan para tomar decisiones informadas, para proporcionar justificaciones razonables o refutar las aparentes y falaces y para ejercer la ciudadanía crítica, es decir, para participar en la preparación, discusión y la toma de decisiones para desarrollar acciones que colectivamente puedan transformar la sociedad. Este factor agrega a las demás funciones de la formación matemática una nueva función política: la preocupación por la formación en valores democráticos y por el ejercicio de la ciudadanía crítica.[11]

A partir la propuesta elaborada por la renovación curricular de 1986 con la introducción de los sistemas de datos, luego en 1998 con la incorporación del pensamiento aleatorio y el sistema de datos en los lineamientos curriculares, y con la propuesta los estándares curriculares en 2006 emitido por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), ha ingresado a las propuestas curriculares éste ámbito de formación con el propósito de brindar a los alumnos de básica y media una formación en la cultura estadística.

Desde dicho punto de vista, la introducción de este ámbito de formación se sustenta en tres cuestiones igualmente importantes:

- La necesidad social de formar ciudadanos capaces de comprender información codificada en lenguaje estadístico.
- El uso extendido de las nociones de probabilidad, azar, aleatoriedad, etc, presentes tanto en el conocimiento científico como en el conocimiento humano en general.
- La responsabilidad de la institución escolar en la formación de los ciudadanos, que se desenvuelven en un mundo drásticamente caracterizado por la presencia del azar y la

incertidumbre, no sólo por la rapidez con la que se producen los cambios sino porque esos cambios se revelan dramáticamente en efectos nuevos y difíciles de prever, llegando a trastocar experiencias en la vida cotidiana. Pero adaptarse, mecánicamente, a vivir en lo incierto no significa comprenderlo; por lo tanto, la comprensión del azar y la incertidumbre es una función que la institución escolar ha de asumir para dotar a sus aprendices de instrumentos afectivos y cognitivos que les permita intervenir y transformar un mundo así organizado.

El documento de los estándares, emitido por el Ministerio de Educación Nacional, organiza por tipos el pensamiento matemático y contribuye al desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes, además proponen como alternativa para lograr involucrar al estudiante en su proceso de aprendizaje, el diseño e implementación de situaciones problema, de modo que generen en los estudiantes procesos que faciliten la construcción del conocimiento, actualmente es el documento de referencia para la elaboración de esta propuesta.[11] Dentro del documento, se encuentran algunos de los estándares básicos de calidad en Matemáticas en Colombia en pensamiento aleatorio y sistemas de datos para grados octavo y noveno (ciclo IV), que se tuvieron en cuenta para desarrollar la propuesta del OVA.

- Reconozco cómo diferentes maneras de presentación de información pueden originar distintas interpretaciones.
- Interpreto analítica y críticamente información estadística proveniente de diversas fuentes (prensa, revistas, televisión, experimentos, consultas, entrevistas).
- Interpreto y utilizo conceptos de media, mediana y moda y explicito sus diferencias en distribuciones de distinta dispersión y asimetría.
- Selecciono y uso algunos métodos estadísticos adecuados al tipo de problema, de información y al nivel de la escala en la que esta se representa (nominal, ordinal, de intervalo o de razón).
- Resuelvo y formulo problemas seleccionando información relevante en conjuntos de datos provenientes de fuentes diversas (prensa, revistas, televisión, experimentos, consultas, entrevistas).
- Reconozco tendencias que se presentan en conjuntos de variables relacionadas.

2.2. Marco Conceptual

La idea de incorporar la alfabetización estadística a las aulas se ha convertido para algunos autores en un reto y se han encontrado diferentes trabajos previos interesados en su estudio. Pero vale aclarar, que ya varios intentos por describir la naturaleza de la Alfabetización Estadística se han publicado hasta el momento, sin embargo hay que lidiar primero con cuestiones de definición.

Alfabetización estadística es un nuevo término y ambas palabras (estadística y la alfabetización) pueden admitir distintas interpretaciones.

Comúnmente en el discurso general de las personas alfabetización es entendida a veces con términos que denota dominios de habilidades específicas (por ejemplo alfabetización

informática, alfabetización cuantitativa, entre otras). Para otros es entendida como la alfabetización funcional: la capacidad de revisar, interpretar, analizar y evaluar material escrito (y para detectar errores y fallas en el mismo). Cualquier persona, desde un trabajador productivo, un consumidor de información o un cualquier ciudadano que carezca de este tipo de la alfabetización es analfabeta funcional. En dichos casos el uso del término alfabetización evoca una imagen de un grupo de competencias mínimas que se esperan de todos las personas, en lugar de un conjunto más avanzado de habilidades y, en este sentido la alfabetización estadística se puede entender por algunos para referirse a un conocimiento mínimo de conceptos y procedimientos estadísticos básicos.

En la década de 1930, John Dewey citado por Steen [24], habló de la alfabetización en el sentido de la ilustración popular que permite a la gente a pensar por sí mismos, siendo jueces independientes, que discriminen entre información buena y mala, en comparación con el alfabetismo pasivo de poder entender las instrucciones y llevar a cabo los procedimientos de rutina.

Sin embargo, cada vez, el término alfabetización, cuando se usa como parte de la capacidad de orientar el comportamiento al cumplimiento de objetivos en un dominio específico, entonces incluye habilidades formales e informales, hábitos y creencias, conocimiento general y una perspectiva crítica.

En consecuencia con esta concepción amplia del término alfabetización Ottaviani afirma que el ciudadano debe tener la capacidad de juzgar la calidad de la información cuantitativa divulgada por los medios de comunicación. Además debe ser capaz de utilizar los datos cuantitativos para contrastar su opinión de la de otros. Por tanto, el estudio de la estadística es necesario para los ciudadanos, y no únicamente como una técnica, sino como una manera de pensar. La aplicación de este concepto a las estadísticas tiene sentido. Sin duda, un ciudadano debe ser capaz de leer con perspicacia un periódico, tomar decisiones basadas en la información y la lógica respecto a candidatos políticos, medicamentos, salud, inversiones, etc. Prácticamente todos los ciudadanos, sin importar su profesión u oficio deberían ser capaces de entender y manejar con astucia la información que llega a sus manos, es decir, a alfabetizarse estadísticamente.[19]

Para Behar [7] Cada vez está más asumido que la dinámica del mundo moderno exige que todo ciudadano, para ejercer sus derechos y comprender su entorno, requiera de una cierta alfabetización en estadística

Por su parte Watson y Callingham, afirmaron que la *alfabetización estadística implica ser capaz de comprender el texto, significado e implicaciones de la información estadística en el contexto en que se presenta y los autores sugieren una jerarquización de alfabetización estadística de tres niveles que consisten en: el conocimiento básico de los conceptos estadísticos, la comprensión de los razonamientos y argumentos estadísticos cuando se presentan dentro de un contexto más amplio de algún informe en los medios de comunicación o en el trabajo y una actitud crítica que se muestra al ser capaz de cuestionar argumentos que estén basados en evidencia estadística no suficiente o sesgada.*[25]

Gal partió de este modelo para construir el suyo propio en el que englobó elementos de conocimiento estadístico y matemático, *habilidades básicas de lectura, conocimiento del contexto y capacidad crítica*. Gal [13] define la alfabetización estadística como unión de dos competencias relacionadas:

- a) *La capacidad para interpretar y evaluar críticamente la información estadística apoyados en argumentos que proporcionan los datos o los fenómenos estocásticos, que las personas pueden encontrar en diversos contextos, incluyendo los medios de comunicación, pero no limitándose a ellos.*
- b) *La capacidad para discutir o comunicar sus reacciones, así como su comprensión del significado, opiniones o sus preocupaciones respecto a tales informaciones estadísticas y la aceptabilidad de las conclusiones dadas.*

El modelo de alfabetización estadística de Gal se basa en la interrelación del conocimiento y los elementos disposicionales, en donde los primeros consisten en habilidades y conocimientos matemáticos, preguntas críticas, y el conocimiento del contexto; mientras que los elementos disposicionales, en la postura, las actitudes y creencias, desde la perspectiva crítica. Cada conocimiento y elemento se describen en la siguiente tabla.[13]



FIGURA 2.1. Modelo de Alfabetización Estadística según Iddo Gal

El modelo de Gal incluye aspectos en su desarrollo, relacionados con la importancia de la activación de ciertas disposiciones para realizar una evaluación crítica de los mensajes; lo cual está acorde con el interés del planteamiento del OVA, como estrategia para el desarrollo de las habilidades en el análisis crítico de la información estadística, que se debe implementar desde la escuela.

2.2.1. Aspectos disposicionales de Alfabetización Estadística

El término "disposicional" es utilizado por Gal como una etiqueta agregada para tres conceptos relacionados pero distintos, habilidades críticas, creencias y actitudes, que son esenciales para la alfabetización estadística. Siendo en particular, subjetiva y difícil de definir y medir.

Los mensajes en los medios de comunicación en general se producen por muy diversas fuentes, tales como lo son: periodistas, políticos, fabricantes o anunciantes. Dependiendo de

sus necesidades y objetivos, podrían no necesariamente, estar interesados en presentar un informe objetivo y equilibrado de los resultados de un estudio estadístico. Por lo tanto un consumidor de información estadística deben ser capaz y estar dispuesto a realizar de forma espontánea una lista personal de preguntas, dudas o preocupaciones, cuando se enfrenta a informes de resultados, conclusiones de las encuestas u otros estudios empíricos, tratando de establecer si los argumentos en que se basan en los datos son unilaterales, incompletos o engañosos de alguna manera, con o sin intención.[13]

Asumir tales posturas puede implicar tomar algunos riesgos personales, es decir, mostrarse ante los demás como ingenuo o poco familiarizado con ciertas cuestiones estadísticas, y posiblemente si quiere discutir puntos de vista, se puede tomar con que las actitudes de los otros sean de aversión y vean ese tipo de discusión como desagradables, y que piensen que las estadísticas no influyen en su vida personal, a menos que se vayan a dedicar a esta profesión.

Pero por otra parte está la comodidad de percibir que tiene capacidad para dar sentido a los mensajes y estar en el papel del oyente o lector crítico. Entonces, se trata de considerar a la alfabetización estadística a como un conjunto de capacidades que pueden existir en diferentes grados en una misma persona, en función de los contextos en los que es aplicada.

Aunque hay algunas diferencias entre las definiciones, todos comparten la necesidad actual de que los ciudadanos sean capaces de tratar con diversos tipos de informaciones estadísticas y sus representaciones que se les presentan por distintos medios de comunicación y en distintos contextos de su vida, por tanto, para el presente trabajo se asume la postura de alfabetización estadística de Iddo Gal.

Es de mencionar que en la presente propuesta se considera que los errores cometidos con el uso de la estadística no vienen únicamente de quien las interpreta y cómo lo hace, sino que también pueden provenir de quien las elabora y presenta.

2.2.2. Las Estadísticas

Las estadísticas son una herramienta cotidiana en la gestión y la toma de decisiones. Conocer sus secretos y acercarnos a ellas con prudencia y conocimiento de los propios sesgos, permitirá extraer la información que se necesita evitará ser deslumbrados por los números. [9].

A diario nos encontramos todos los datos estadísticos: desde anuncios ("4 de cada 5 médicos recomiendan..."), los informes de los medios de comunicación (" las encuestas muestran que el titular lleva a los 4 puntos") e incluso en la conversación general ("el medio tiempo que no sé lo que estás hablando"). Dado que las reclamaciones numéricas pueden ser tergiversados para reforzar un argumento, la alfabetización estadística es una habilidad importante que si uno va a ser capaz de evaluar los reclamos y decidir en qué creer [15] [8] la comprensión de las estadísticas se encuentran en la vida cotidiana, de los medios de comunicación en el lugar de trabajo, es tanto una habilidad básica como la lectura. Tal comprensión ayuda a que los ciudadanos puedan dar sentido a un mundo complejo.

La estadística elabora vínculos, relaciones matemáticas y operadores de creciente grado de complejidad que ayudan a comprender la realidad y la naturaleza de los problemas y también a tomar decisiones para resolverlos. No obstante, también es cierto que los datos estadísticos, incorrectamente interpretados o incorrectamente aplicados a un tipo de situación, pueden llevarnos a tomar decisiones equivocadas. Las estadísticas, como

cualquier entidad, no son intrínsecamente buenas o malas, ni engañosas o creíbles. Pero pueden convertirse en todas estas cosas, por la relación con la subjetividad de la persona que las produce o que las interpreta.

2.2.2.1. Algunos usos dados a las Estadísticas

Un elemento básico de la cultura estadística es la comprensión de lo que Gal denomina "cadena de información estadística" y las personas que participan en él. Este autor divide al público en dos grupos: productores de datos (que se dedican a la producción y análisis de datos), y los consumidores de datos (que participan en la lectura, escuchar, o ver resultados e interpretaciones estadísticas dadas a ellos de diversas fuentes, incluidos los medios de comunicación). Aunque se podría agregar otro grupo que son: los comunicadores de datos que también participan en esta cadena y que de una u otra manera también pueden elaborar o sugerir posturas frente a la información de los datos.

En el uso de los recursos para expresar a la comunidad los hallazgos de investigaciones u observaciones se ha hecho un gran esfuerzo para garantizar un buen trabajo estadístico, sin embargo, en algunas ocasiones se falla en el momento de la comunicación de datos ; por ejemplo al hacer uso de un gráfico desafortunado, que hace que el lector se forme una idea inapropiada.

Algunos usan las estadísticas ignorando sus supuestos más sencillos o con intención de que sirvan a sus intereses particulares. Como apunta el estadístico Campbell, esta continua perversión de la estadística hace que el ciudadano "en un principio acepte las conclusiones estadísticas sin ejercer crítica alguna, por suponer que las cifras no mienten. A veces nos desalentamos con el solo hecho de que se nos ofrezcan afirmaciones que empiecen "según las estadísticas..." o "las estadísticas demuestran que..." Pero conforme maduramos pasamos al extremo opuesto. Ya nos han engañado demasiadas veces publicistas, políticos, ciudadanos prominentes que tratan de darnos gato por liebre, periodistas que buscan el sensacionalismo, etc. Por lo que tendemos a creer que con las estadísticas se puede probar cualquier cosa, y por lo tanto no prueban nada. Mientras que en un momento creímos que las cifras no podían mentir, ahora se puede deducir que también pueden engañar".[10]

Según Luque, con las manipulaciones y los malos usos estadísticos, no es de extrañar que el público en general acabe navegando entre la fascinación y la repudia por las cifras, "existen medias mentiras, mentiras y estadística" oímos con frecuencia; la frase correcta debería ser "existen medios mentirosos, mentirosos y estadísticos embaucadores".[17]

2.2.3. Trampas y falacias estadísticas

Los mensajes con información estadística pueden ser creados por periodistas, funcionarios, políticos, anunciantes u otras personas con diversas habilidades lingüísticas y numéricas, que pueden tener diversos objetivos en cuanto a los hechos, imágenes, o conclusiones a las que tienen por objeto crear o inculcar en la mente del lector. Algunos mensajes pueden ser creados para convencer al lector o al oyente a adoptar un punto de vista específico o rechazar a otros, y por lo tanto puede usar argumentos unilaterales, información selectiva o pueden utilizar los modificadores (por ejemplo, "un impresionante 5% de aumento en robos...") para dar forma a una impresión deseada. Los mensajes pueden usar los términos técnicos de una manera profesionalmente apropiada, pero también pueden contener jerga estadística que es ambigua o errónea.

En el recorrido teórico también se han encontrado algunos puntos de vistas sobre engaños y mentiras estadísticas, específicamente como lo afirma Bortman,[9] Las trampas pueden provenir de alguno de los siguientes orígenes:

- a) Estadísticas deliberadamente construidas con el objeto de demostrar algo y conseguir nuestra adhesión o influir en nuestra opinión.
- b) Estadísticas intencionalmente sanas pero con errores técnicos de concepción o construcción
- c) Estadísticas técnicamente correctas pero con errores de presentación o marcos de exposición inductivos.
- d) Estadísticas impecables, pero que asumimos afectadas por nuestros propios sesgos o lecturas erradas.

Los tipos de manipulación más habituales son:

- Se atrae la atención hacia debates que "omiten" los aspectos que se quieren ocultar.
- Se juega con el lenguaje para dar o eliminar connotaciones positivas o negativas respecto de un tema.
- Se resaltan cifras, por ejemplo, comparando el último dato económico con el mejor o el peor de la historia, con el del mes anterior, con el del mismo mes del año anterior; o se compara el acumulado del año con el equivalente del año anterior.
- Según el interés propio, se puede elegir la comparación que más beneficie, jugando con un mismo conjunto de datos y presentándolo de distintas formas.

Mientras más se conozca de herramientas cuantitativas, mayores serán las probabilidades de descubrir engaños, según Bortman,[9] algunos consejos básicos que ayudarán a fijar la mirada sobre lo importante, son:

- Si un estudio dice que un "porcentaje significativo" de gente hace tal cosa, ¿de qué porcentaje está hablando? ¿De un 20 % o de un 70 %? ¿Cuál es el criterio que permite afirmar que el porcentaje es "significativo"? Para ello habría que tener cuidado con las expresiones inductivas pero vacías, que comúnmente expresan periodistas y políticos.
- ¿Qué pasa los promedios cuando estos no muestran: 1) si son simples o ponderados, 2) si están muy afectados por valores extremos o poco probables o ambos, 3) informan sobre dispersión o distribución?
- ¿Qué sucede cuando nos muestran estimaciones de probabilidades, pero no se dan a conocer tamaños muestrales?
- ¿Son justificadas las conclusiones obtenidas?. Las explicaciones propuestas, crean preocupaciones acerca de si esta es la única opción o existen otras explicaciones posibles.

Los datos en sí no engañan, pero se debe juzgar críticamente la selección (qué se destaca y qué se omite), la presentación y, luego, nuestra percepción. Mientras mayor alfabetización estadística se tenga, mayores serán las probabilidades de descubrir falacias.[17]

Para ser estadísticamente alfabetizados, se debe ser capaz de interpretar el significado de una estadística. Interpretación que menudo implica hacer buenas preguntas, iniciando con el cuestionamiento ¿Es esta estadística cierta? ”¿Es este un buen representante estadístico?”

2.3. Marco Disciplinar

La estadística vista como la relación y presentación de datos en forma ordenada y sistemática, es una idea consecuencia del concepto coloquial que existe sobre el término y que cada vez es más difundido, ya que es muy fácil encontrar que diariamente los medios de comunicación aborden a la población con cualquier tipo de información estadística sobre tendencias políticas, turismo, educación, economía, agricultura, etc. Pero se podría definir la Estadística en un sentido más amplio como la ciencia que estudia cómo debe emplearse la información.

La intención de desarrollar actividades que promuevan el pensamiento crítico en la propuesta del diseño del ova, es que el docente oriente a los estudiantes a hacer una reflexión sobre estudios estadísticos, especialmente cuando en la información a la que tiene acceso se hace énfasis en los resultados que se presentan y sobre todo en conclusiones e inferencias a las que se llegan a partir de dichos resultados; por esto, es importante mencionar algunos aspectos (conceptos disciplinares) que hacen parte de los conceptos básicos de la Estadística, entendidos desde el punto de vista de la alfabetización Estadística.

2.3.1. Muestra Vs. Población

Quienes se encuentren frente a informes estadísticos deben ser capaces de distinguir una muestra estadística de un parámetro de una población. Todos los lectores incautos, con bastante frecuencia suponen que una estadística obtenida de una muestra, es en realidad una propiedad de toda la población. Además deben ser capaces de distinguir entre la población objetivo (la población de interés) y la población de la muestra (la población de la que se obtuvo la muestra). Se debe tener la claridad que si la población objetivo es difícil de localizar, los datos a menudo se obtienen a partir de una población con alguna relación a la población objetivo y si algunos miembros de la población objetivo se niegan a participar, entonces la población de la muestra es sólo el subconjunto de la población de interés que están de acuerdo para participar en encuestas. ¿Esto se aclara en los informes estadísticos que presentan los medios de comunicación?[18]

Cuando en un estudio estadístico hablan de muestras, no siempre se señalan como el subconjunto de la población al que se tiene acceso y sobre el que realmente se hacen las observaciones (mediciones) e inferencias, pero ¿cumplen con los requisitos de representatividad?, eso implica que a la hora de realizar estadísticas fiables se debe escoger una muestra representativa de la población en donde las cuestiones como el tamaño y la aleatoriedad son muy importantes en la delimitación de la muestra.

2.3.2. Variables y su medición

Como bien lo menciona Roberto Behar [7] Entender la naturaleza de las variables y definir una clasificación apropiada de acuerdo con sus escalas de medición es muy importante en estadística, pues muchos métodos y procedimientos están definidos dependiendo de la escala en que se mida la variable en cuestión.

Los datos se obtienen a través un proceso llamado medición. Desde este punto de vista, puede definirse medición como el proceso por el cual asignamos una categoría (o un valor) a una variable, para determinada unidad de análisis. Los diferentes grados de precisión o de contenido informativo de una medición se suelen caracterizar como niveles de medición. Para clasificar o categorizar variables, se utilizan diferentes tipos de escalas, siendo las más comunes las nominales, las ordinales, las de intervalo, y las de razón, cuyo uso depende básicamente de los objetivos del estudio y de la naturaleza de la variable.

En el diseño del OVA se definen cuatro niveles de medición, su naturaleza, según su escala de medición para las cualitativas y para las cuantitativas según su naturaleza matemática.

2.3.3. Presentación de datos

Como Gal señala, el término alfabetización utilizado encierra muchas de las habilidades, sobre todo las relacionadas con la interpretación de gráficos, que son parte de la cultura estadística, haciendo referencia al análisis de los aspectos relacionados con las gráficas y la capacidad para evaluar gráficos estadísticos engañosos.

Los datos se pueden visualizar en tablas o gráficos y estos sirven para organizar información y permiten la comparación de las tendencias de los datos, en este sentido se espera que quienes estén alfabetizados estadísticamente, en primer lugar puedan realizar lectura literal de los datos representados en gráficos y tablas, pero también deben estar atentos a errores cometidos en su presentación y se den cuenta de la necesidad de examinar con más atención a los datos. Los ciudadanos deben saber que los gráficos pueden ser creados intencionalmente para engañar, resalta u ocultar una tendencia

Un gráfico bien diseñado ilustra claramente los datos, sus relaciones, y además es fácil de leer. Un gráfico simple, muestra claramente los cambios de una sola variable en el tiempo, deben ser bastante claros; uno más complejo debe realizar básicamente la misma función, incluso si tiene tres o más variables. En los gráficos de series de tiempo simples estos patrones debe incluir la dirección del cambio, la variabilidad de las tendencias y el tamaño del cambio. Estos patrones deben ser claras para cualquier persona con conocimientos básicos de aritmética.

Algunos ejemplos comunes de errores en las representaciones gráficas son:

- Una característica de muchas gráficas, especialmente en la prensa y en la televisión, es un eje de valores acortado.
- Uno de los ejes de valores no inicia desde cero. El resultado es que las variaciones que se muestran en la gráfica se magnifican.

- Los efectos 3D distraen los patrones subyacentes de los datos. No existe una forma fácil de leer el gráfico si no tiene líneas de cuadrículas ya que estos dan una mejor indicación de valores.[26]

2.3.4. Resúmenes estadísticos

En la alfabetización estadística se establece la necesidad de reducir los datos, para identificar las principales características de la información estadística presentada, resúmenes estadísticos se puede considerar desde un porcentaje, tablas y gráficos, y medidas representativas, pero para este trabajo se considera el uso de medidas de tendencia central y dispersión.

Gal sostiene que es deseable que los consumidores de los informes estadísticos saber que medias y medianas son formas simples de resumir un conjunto de datos y que muestran su "centro", que la media aritmética se ve afectada por los valores extremos, más que las medianas, y que las medidas pueden engañar cuando la distribución o la forma de los datos en que se basan es muy desigual o bimodal, o cuando los datos o la muestra de la que se calculan no son representativos de toda la población en estudio.[12]

En términos más generales, es útil para los ciudadanos alfabetizados estadísticamente ser conscientes de que los diferentes tipos de índices resumidos aparentemente simples (es decir, porcentaje, media, mediana, moda) pueden producir diferentes, y a veces contradictorios puntos de vista de los mismos fenómenos; además que la elección de una de estas medidas como valor representativo era pobre ya que no podían reconocer los valores extremos, o podría situarse en el más repetitivo o ubicado en la mitad.

Otro indicador que podría ser de utilidad es la que muestra la dispersión o variación de grupos de datos, en donde se puede analizar las medidas de tendencia central, pero también la distribución de los datos en torno a ellas, siendo útil tener una medida que cuantifica dicha diferencia.

FUNDAMENTACIÓN PEDAGÓGICA Y DIDÁCTICA

La propuesta didáctica se enmarca a través del diseño de un Objeto virtual de aprendizaje(OVA), donde se considera que la alfabetización estadística permite lograr un aprendizaje significativo y contextualizado de algunos conceptos de Estadística descriptiva, además que el uso de las tecnologías de la Información y la comunicación (TIC) se conjugan como una de las herramientas didácticas para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje y desarrollar competencias para el manejo de información; a su vez se busca incluir temáticas del área de matemáticas del ciclo IV. De esta manera se presenta los sustentos teóricos desde el punto de vista pedagógico y didáctico que apoyan el presente trabajo.

EJES	CONCEPTOS
FUNDAMENTACIÓN PEDAGÓGICA	LAS TIC Y EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO APRENDIZAJE AUTÓNOMO
FUNDAMENTACIÓN DIDÁCTICA	ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE

TABLA 3.1. Fundamentación pedagógica y disciplinar

3.1. Fundamentación Pedagógica

Aunque en esta era digital no es fácil enseñar estadística a niños y jóvenes fascinados por la comunicación e interacción que presentan medios virtuales, la propuesta se presenta con la de diseñar un OVA que propicie el desarrollo de actitudes y formas de razonamiento, incluyendo actividades de interpretación y evaluación crítica de la información estadística y sobre todo que establezca espacios para discutir y comunicar opiniones respecto a este tipo de información, y de esta manera generar un interés en complementar la alfabetización estadística .

La teoría desde la cual se concibe el diseño de la presente propuesta, se hace bajo los principios del aprendizaje significativo; que aplicado a la educación, busca:

- Concebir al estudiante como protagonista del proceso de aprendizaje.
- Formar aprendices flexibles y autónomos, con habilidades para aprender, desaprender, y re-aprender, y dotados de la capacidad para transformar los conocimientos que reciben.
- Propiciar espacios para la construcción personal dándole al estudiante sentido como ser social.
- Poner en contacto al estudiante con su entorno, para que no haya rupturas entre el saber escolar y el saber social.
- Ofrecer al estudiante oportunidades, herramientas, y contextos diferentes para que use el conocimiento, lo ejecute, lo pronuncie, lo escriba y lo socialice, puesto que la mejor manera de aprender algo es comunicándolo.
- Desarrollar un espíritu emprendedor que potencie: la capacidad para identificar nuevas formas de desarrollo y progreso; la habilidad para prever, solucionar problemas y satisfacer necesidades mediante procesos creativos e innovadores; voluntad, compromiso y decisión para ejecutar tales soluciones; capacidad de persistencia y apertura al cambio; coraje para afrontar situaciones inciertas; y confianza en sus potencialidades.
- Apoyar y fortalecer en el estudiante el trabajo autónomo y colaborativo.[16]

3.1.1. Las TIC yel aprendizaje significativo

La propuesta está fundamentada principalmente en el aprendizaje significativo, el cual se centra en la adquisición de destrezas y habilidades, en el racionamiento y en la comprensión de conceptos. Los nuevos conocimientos se incorporan de forma sustantiva en la estructura cognitiva del estudiante. Esto se logra cuando se relaciona los nuevos conocimientos con los anteriormente adquiridos y el contexto, pero también es necesario que el alumno esté dispuesto y con deseos de aprender. [2]

Las TIC han incursionado rápidamente en los procesos educativos y se puede emplear como una herramienta moderna que permita que los aprendizajes sean más significativos y por ende más dinámicos, atractivos o lúdicos.

Las TIC son un recurso que se puede incorporar haciendo el trabajo en el aula más interactivo, con aprendizajes significativos. El empleo de las TIC de acuerdo a los principios del aprendizaje significativo permite que este proceso sea: activo, constructivo, colaborativo, dialogado, contextualizado, reflexivo y también a personalizar los aprendizajes y el ritmo de los mismos, considerando las diferencias de los estudiantes.

Enseñar y aprender empleando herramientas multimediales contribuye al desarrollo de habilidades cognitivas y procedimentales, por medio de la instrucción y el acceso a la información desde actividades propuestas. Igualmente los conceptos a estudiar (en este caso: algunos conceptos básicos de la Estadística descriptiva, parte del programa de matemáticas para grado 8°) y las estrategias empleadas se hacen significativas porque están relacionadas al contexto de los estudiantes que hacen parte de su entorno y su cotidianidad, todos ellos de una u otra manera, se verán reflejados en el diseño del OVA, propuesta de enseñanza aprendizaje.

3.1.2. Aprendizaje autónomo

En la propuesta se espera que los estudiantes, a través del OVA alcancen un aprendizaje autónomo y colaborativo. El aprendizaje autónomo se refiere al desarrollo de la habilidad de aprender mediante la búsqueda individual de la información y en la utilización de dicha información en la resolución de problemas; es un proceso consiente del individuo, en donde se desarrollan habilidades como la dirección, el control, la regulación y la evaluación de la forma de aprender para lograr un objetivo o una meta.

El aprendizaje autónomo se fundamenta en principios como los siguientes:

El reconocimiento de que cada persona aprende conceptos y desarrolla destrezas de manera distinta y a ritmo diferente que otros estudiantes.

El aprendizaje es más efectivo cuando es experimental o sea que aprendemos mejor cuando tenemos la oportunidad de probar o de confrontar con la realidad los conceptos teóricos.

Como respuesta a los incesantes cambios que se presentan en todos los ámbitos, el aprendizaje debe ser permanente, o sea que se realiza durante toda la vida, por tanto toda persona debe desarrollar habilidades para la adquisición de nuevos conocimientos de manera continua e independiente.

El aprendizaje autónomo expresa la voluntad manifiesta de la persona por adquirir tanto conocimientos como experiencias, apropiarlos y renovarlos constantemente en pro de su propia formación. Implica asumir el proceso con espíritu crítico, de forma tal que los cuestionamientos tengan cabida y más aún la búsqueda de respuestas. Problematizar, inferir, cuestionar, alimentan el aprendizaje autónomo. En consecuencia, si el estudiante no desea aprender, no tomará la decisión firme de hacerlo. Y es ahí donde se encuentra la esencia del aprendizaje autónomo por cuanto el carácter decidido de quien aprende voluntariamente lo lleva a autodisciplinarse y autorregularse.

Con el uso del OVA como complemento metodológico, se incorpora al estudiante en el aprendizaje autónomo fomentando actitudes como la curiosidad, la investigación y la autodisciplina. Se pretende que el estudiante resuelva inicialmente problemas por sí solo, pero también se orienta a la opinión y el debate.

3.2. Fundamentación Didáctica

Los avances tecnológicos y la incorporación de las TIC en todos los aspectos de la vida moderna, ha modificado, entre otras cosas, el modo de planear, diseñar y desarrollar proyectos de enseñanza-aprendizaje, dando lugar a diversos modelos que aportan distintos grados de incorporación y utilización de dichas tecnologías de forma coherente, avanzando hacia modelos online o mixtos como complemento a la formación presencial.

Encontrar métodos eficaces para que los estudiantes potencien la alfabetización estadística en esta era digital es una labor que demanda una mayor atención en la búsqueda de contenidos, recursos y actividades, por ello la intensión principal de este trabajo es aportar una alternativa de enseñanza-aprendizaje que propicie el desarrollo de actitudes y formas de razonamiento y generen mayor motivación. Por tal razón el uso de las TIC en el aula constituye una herramienta poderosa que permite al estudiante interactuar con el concepto a desarrollar, interpretar y evaluar críticamente la información estadística y

sobre todo que abre las posibilidades para discutir y comunicar sus opiniones respecto a tales informaciones.

El profesor Pedro Nel Pacheco [21], en su artículo destaca La aparición de hechos culturales asociados con los avances tecnológicos (Internet) tales como las redes sociales, las redes académicas, hacen que el contexto para el desarrollo de la labor educativa cambie drásticamente frente a lo que teníamos hace menos de 25 años. Los profesores se relacionan ahora con estudiantes inmersos en un mundo globalizado en el que la tecnología es parte de su cotidianidad y a través de ella tienen al alcance volúmenes de información al punto que se dice que vivimos la "sociedad de la información", lo cual exige a los docentes adecuar su práctica al entorno, haciendo necesario entonces, revisar las concepciones que sobre enseñanza y aprendizaje han estado presentes en el quehacer pedagógico.

Además sugiere que Las oportunidades que ofrece la formación con apoyos virtuales en el campo de la estadística son notorios en hechos tales como: flexibilización de los horarios, personalización y autogestión de algunos contenidos y actividades del curso, desarrollo de destrezas tecnológicas, se constituyen en experiencias enriquecedoras del acervo cultural tanto del docente como del estudiante.

Actualmente el uso y acceso masivo a las TIC ha modificado las formas de enseñar y aprender, donde se puede acceder a recursos y servicios que posibilitan la comunicación e interacción con fines educativos, apoyados en la presentación y acceso de contenidos en diferentes formas como vídeo, imagen, audio y los textos.

3.2.1. Entornos virtuales de aprendizaje (EVA)

Un entorno virtual de aprendizaje es el conjunto de situaciones de interacción sincrónica y asincrónica, donde con base en un programa curricular se lleva a cabo el proceso enseñanza-aprendizaje a través de un sistema de administración de aprendizaje.

Las tecnologías en este caso son un puente conector que facilitan la comunicación, la interacción y la transposición del conocimiento del docente a un conocimiento didáctico que pueda ser comprendido por el estudiante. En cuanto a los estudiantes, estos procesos cognoscitivos presentes en las redes de conocimiento, determinan la necesidad de conocerlos, determinando el nivel de conciencia de cómo aprende, y los procesos que son asumidos para transmitir e intercambiar información con otros estudiantes, con el docente y con las herramientas virtuales.

Un EVA es un espacio apoyado en el uso de las herramientas de información y comunicación, en el cual confluyen diversos elementos con un propósito fundamental: la formación del estudiante, que implica el desarrollo de las diferentes dimensiones del ser (Restrepo, 1999), entre ellas específicamente, la que refiere a la construcción del conocimiento. Estos elementos que confluyen en el entorno virtual de aprendizaje son fundamentalmente: modelos pedagógicos y didácticos, contenidos, plataformas virtuales apoyadas en las redes de comunicación, docentes, estudiantes y las estrategias cognoscitivas y metacognoscitivas que utiliza el aprendiz.

Salinas [23] plantea que un entorno virtual de aprendizaje es un espacio educativo alojado en la web, conformada por un conjunto de herramientas informáticas que posibilitan la interacción didáctica. De acuerdo con esta definición un EVA posee cuatro características básicas: Es un ambiente electrónico, no material en sentido físico, creado y constituido

por tecnologías digitales. Está hospedado en la red y se puede tener acceso remoto a sus contenidos a través de algún tipo de dispositivo con conexión a Internet.

Las aplicaciones o programas informáticos que lo conforman sirven de soporte para las actividades formativas de docentes y alumnos. La relación didáctica no se produce en ellos cara a cara (como en la enseñanza presencial), sino mediada por tecnologías digitales. Por ello los EVA permiten el desarrollo de acciones educativas sin necesidad de que docentes y alumnos coincidan en el espacio o en el tiempo.

Las TIC aplicadas a la educación y a la creación de entornos virtuales de aprendizaje ofrecen la posibilidad de romper las barreras espacio temporales que existen en las aulas tradicionales y posibilitan una interacción abierta a las dinámicas del mundo.

Las razones que alientan el uso de los EVA, nombrados por Salinas [23]: Para adaptar la enseñanza al contexto socio-cultural contemporáneo, la sociedad de la Información, y al perfil de sus destinatarios, los nativos digitales; Para contribuir a la alfabetización digital, indispensable para el acceso a la cultura del siglo XXI; Para promover la innovación curricular y Proponer nuevas estrategias metodológicas y nuevos recursos didácticos.

3.2.2. Objeto virtual de aprendizaje (O.V.A.)

La alternativa metodológica para el desarrollo de la propuesta corresponde al uso de entornos virtuales de aprendizajes, específicamente con el uso de OVAs.

Aunque existen disponibles múltiples definiciones acerca del concepto de objeto de aprendizaje y cada una de ellas, propone los elementos que se consideran necesarios para describir de manera suficiente la definición. El presente escrito se construye alrededor de una de esas múltiples definiciones, la cual ha sido tomada como base para la actual propuesta conceptual donde el Ministerio de Educación Nacional: *"Un objeto de aprendizaje es un conjunto de recursos digitales, autocontenible y reutilizable, con un propósito educativo y constituido por al menos tres componentes internos: Contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización. El objeto de aprendizaje debe tener una estructura de información externa (metadatos) que facilite su almacenamiento, identificación y recuperación"*.

Un OVA se compone principalmente en su estructura de título, Objetivos y competencias a alcanzar, contenidos multimediales, ejercicios y/o actividades, evaluación y metadato. El metadato es una ficha con la que se identifica las principales características del OVA. Así mismo un OVA contiene elementos multimediales que dan la posibilidad a los estudiantes de acceder a la información en diferentes formatos como texto, imágenes, gráficos, videos, animaciones, audios; todos estos incluidos en el contenido y en la secuencia de actividades propuestas.

El proceso de diseño de una propuesta de enseñanza basada en un Objeto de Aprendizaje requiere, a grandes rasgos: selección de actividades, recursos y materiales que lo componen. Entre las que despliega se incluyen texto, imágenes, videos, animaciones, audios y juegos relacionados entre sí para cumplir un objetivo, así:

A nivel de módulo o curso:

- Determinación de pautas y objetivos generales.
- Selección de temas o unidades temáticas a incluir en un módulo.

A nivel de unidad temática:

- Definición con claridad de los objetivos a alcanzar para cada unidad temática.
- Establecimiento de las relaciones y conexiones entre unidades.
- Consideración de los conocimientos previos que pueden ser requeridos.
- Armado de la Red conceptual de la unidad.
- Consideración de las motivaciones y cortes de aprendizaje que la unidad amerita, incluyendo la evaluación, y el planteo de problemas y de casos reales. Para esto es útil realizar una lluvia de ideas de actividades y otros elementos que permitan trabajar en función del objetivo y los contenidos definidos.
- Evaluación y ajuste de la red conceptual.
- Fijación de secuencias alternativas entre temas.
- Identificación de los Objetos de aprendizaje más adecuados a los objetivos pedagógicos para cada contenido, otorgando atributos de escalabilidad y reusabilidad.
- Búsqueda de un repositorio para el uso del Objeto de aprendizaje.
- Diseño de los Objetos de aprendizaje faltantes. Se los crea, se prueban, se evalúan, se catalogan, se empaquetan y se almacenan en el repositorio para poder ser localizados y compartidos.[22]

PROPUESTA DE DISEÑO DEL OVA

4.1. Planteamiento y justificación

La enseñanza de la estadística en Colombia, específicamente en su metodología son bastante tímidos comparados con el avance tecnológico que se ha alcanzado, los profesores están relegados y a veces superados en el manejo básico de instrumentos por sus estudiantes, pero esto no implica que sean diestros en el adecuado manejo e interpretación de la información.

El objeto virtual de aprendizaje llamado EstadisTIC basado en la alfabetización estadística tiene en cuenta, tanto aspectos pedagógicos, como disciplinares y los lineamientos didácticos alrededor de las TIC y la enseñanza de la Estadística. La propuesta busca el desarrollo de un aprendizaje significativo de los conceptos y el desarrollo de competencias de sistemas de datos.

Desarrollado en una plataforma virtual de aprendizaje gratuita llamada Catedra@lcms ofrecida por la Secretaria de Educación de Bogotá y la Universidad Pedagógica Nacional, la cual permite el diseño y desarrollo de Objetos Virtuales de Aprendizaje, ubicado dentro del repositorio de objetos virtuales de la Secretaria de Educación Distrital en Red Académica, Apoyo Escolar, Saber Clic, de donde se podrá descargar o utilizar en línea.

EstadisTIC estructura todo el material en tres unidades (tabla 3): La primera llamada Tipos de Variables, la segunda Tablas y gráficos estadísticos, y la tercera Resúmenes Estadísticos. En cada una de las unidades se plantean actividades direccionadas a mejorar la comprensión de conceptos de estadística descriptiva, como elementos integradores para la alfabetización estadística. Actividades diseñadas para que el docente las aplique en constante acompañamiento y orientación para promover habilidades críticas.

Se presenta el planteamiento didáctico de cada unidad mediante tablas, en cada una, se muestra de forma descriptiva tanto los lineamientos pedagógicos como los procedimentales y metodológicos, así: el nombre de la unidad, los objetivos, los conceptos a desarrollar, las competencias, los indicadores de desempeño, el material técnico a implementar y la evaluación. La finalidad de cada una de estas tablas es servir de guía al maestro o tutor en el momento de aplicar EstadisTIC.

Se puede acceder a las unidades didácticas del OVA mediante el link: http://www.sedsocial.net/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=47&limitstart=40, donde aparecen las tres unidades antecedidas de la palabra EstadisTIC, siendo importante mencionar que tiene componentes como: el contenido, las actividades o ejercicios a desarrollar, una prueba evaluativa, juegos, y las competencias a alcanzar

Se muestran los pantallazos de la presentación gráfica de EstadisTIC en sus tres unidades, (ver Anexo 1), con el fin de que se visualmente se tenga una idea más cercana al diseño del OVA y sirva como guía por el docente que lo aplique.

Además se presenta el manual del maestro o tutor que contiene las indicaciones metodológicas y técnicas para la utilización, (ver Anexo 2).

4.2. Unidades Didácticas

La unidad didáctica es una propuesta de trabajo relativa a un proceso de enseñanza aprendizaje, para este trabajo se presenta con la siguiente estructura:

Cuenta con unos objetivos didácticos coherentes con el objetivo general de esta propuesta, unas competencias o habilidades que deben desarrollarse, unos contenidos organizados armónicamente, una metodología prevista para alcanzar los objetivos propuestos, actividades a desarrollar, unos enlaces a actividades hipermedia, y una evaluación que engloba la unidad en sí y no solamente los resultados.

4.2.1. Unidad 1. Tipos de variables.

Una de las intenciones de esta unidad y sus actividades es destacar la importancia que merece identificar las variables y definir una escala de medición para clasificarla, pues dependiendo de esta clasificación se definen métodos y procedimientos estadísticos.

En el diseño del OVA se definen cuatro niveles de medición, según su escala de medición y según su naturaleza matemática.

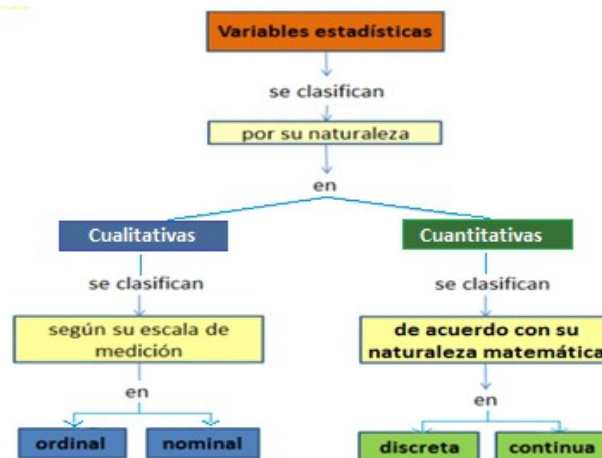


FIGURA 4.1. Clasificación de variables desarrollada en la propuesta EstadisTIC

En la siguiente tabla se presenta de manera resumida el diseño de la unidad didáctica que contenida dentro del OVA

unidad 1	¿A diferentes tipos de variables, diferentes procedimientos estadísticos?	
Asignatura: Estadística	Aspecto: Clasificación de variables (Naturaleza y escala de medición)	
Objetivo	Contenido	Estándares a trabajar
Identificar y clasificar la información de un estudio estadístico de acuerdo a la naturaleza y escala de medición de la variable.	Variable estadística Variables cualitativas-cuantitativas Escalas de medición de las variables. (Nominal-ordinal) y tipos de variables según su naturaleza numérica (discreta continua).	COMPETENCIA: Seleccione y uso algunos métodos estadísticos adecuados al tipo de problema, de información y al nivel de la escala en la que esta se representa (nominal, ordinal, de intervalo o de razón).
Los Pre-saberes reforzados	Enlaces	Actividad a desarrollar
Conceptos básicos.(población, muestra, variables) Variable cualitativa y cuantitativa.	En esta unidad se presenta: Un video en donde se muestra un repaso de los conceptos básicos de la Estadística http://youtu.be/HA68b_KVn1k Un OVA que tiene como objetivo la identificación de tipos de variable. http://conteni2.educarex.es/mats/12028/contenido/ El acceso al foro sobre una noticia http://estadistic.forospro.com/?mod=topic&nforo=2251&num	Con la elaboración de una encuesta sobre los usos que se dan al facebook, se pretende que los estudiantes utilicen de manera significativa los diferentes tipos de variables (según la naturaleza y escala de medición). Al resolver las actividades propuestas en los recursos http://conteni2.educarex.es/mats/12028/contenido/ correspondiente a clasificación de variables, se pretende reforzar la conceptualización sobre clasificación de variables que se ha ido construyendo. Participación en el foro 1, donde se pretende incentivar las habilidades críticas y de reflexión frente a información que se obtiene de una noticia de opinión.
Continúa en la siguiente página		

TABLA 4.1. Estructura didáctica Unidad 1 Estadística

Indicadores de desempeño	Evaluación
<p>Explica que según la naturaleza y escala de medición las variables se pueden graficar distintamente.</p> <p>Registra tipos de variables y gráficas, usadas en la recolección y presentación de la información.</p> <p>Utiliza la herramienta Excel para sistematizar y graficar la información.</p> <p>Participa en foros, comunicando su postura crítica frente a información de medios de comunicación.</p>	<p>Se presentan una serie de preguntas que pretenden identificar si: El estudiante determina tipos de variables usadas en la recolección y presentación de la información.</p> <p>El estudiante explica que según la naturaleza y escala de medición a las variables se les da un tratamiento estadístico diferente.</p> <p>Relaciona algunos ejemplos de variables con su correspondiente naturaleza y escala de medición.</p>

TABLA 4.2. Continuación tabla: Estructura didáctica Unidad 1 Estadística

4.2.2. Unidad 2. Tablas y gráficos estadísticos

En esta unidad junto con sus actividades pretende destacar la importancia que merece el uso de tablas y gráficos para la presentación de la información y cómo estas pueden ser presentadas o interpretadas de diferentes maneras.

En el diseño del OVA Se plantea una conceptualización, ejemplos de gráficos estadísticos engañosos y confrontación con situaciones que buscan mejorar la habilidad crítica de los estudiantes.

unidad 2	Tablas y gráficos estadísticos: Al hacer un estudio estadístico, ¿Existen diferentes formas de presentare interpretar la información?	
Asignatura: Estadística	Aspecto: Tablas y gráficos estadísticos	
Objetivo	Contenido	Estándares a trabajar
Generar acciones en los estudiantes que apunten al desarrollo de la habilidad crítica a través del uso y lectura de tablas y gráficos.	Tabla de frecuencias Gráficos estadísticos Errores en la representación gráfica.	COMPETENCIA: Interpreto, produzco y comparo representaciones gráficas adecuadas para presentar diversos tipos de datos. (Diagramas de barras, diagramas circulares.)
Continúa en la siguiente página		

TABLA 4.3. Estructura didáctica Unidad 2 Estadística

Los Pre-saberes reforzados	Enlaces	Actividad a desarrollar
<p>Tablas de frecuencias. Gráficos estadísticos. Porcentajes Lectura de gráficos y tablas</p>	<p>En esta unidad se presenta: Un enlace a un formulario sobre el uso de facebook http://es.surveymonkey.com/s/PDBV7TM Un enlace a un recurso sobre representación gráfica de variables http://conteni2.educarex.es/mats/12031/contenido/ Dos recursos sobre errores en la representación gráfica. http://conteni2.educarex.es/mats/11954/contenido/ http://conteni2.educarex.es/mats/11961/contenido/ Un recurso correspondiente al uso de gráficos para cada variable http://conteni2.educarex.es/mats/12028/contenido/</p>	<p>Diligencia el formulario en http://es.surveymonkey.com/s/PDBV7TM Donde donde responderán preguntas acerca del uso de Facebook. Propone (a manera de predicción) la mejor manera de organizar los datos. Se ofrece acceso a la recolección de los datos del diligenciamiento del formulario para que luego participen en el foro 2. Realiza la elección de las gráficas que represente la recolección y presentación de la información obtenida con la herramienta surveymonkey de acuerdo a la clasificación de variables. Esboza una idea general acerca de la presentación organizada y resumida de datos. Responde el siguiente cuestionario cuando recolectaste y organizaste información te diste cuenta de Participación en el foro 3 sobre interpretación de gráficos estadísticos en noticias.</p>
Indicadores de desempeño		Evaluación
<p>Plantea ideas acerca de la tabulación y graficación, como una forma de presentar abreviadamente un conjunto de datos. Explica el uso de tablas y cada uno de los gráficos teniendo en cuenta la naturaleza y escalas de medición de las variables. Utiliza las tablas y gráficos estadísticos para sistematizar, resumir y presentar la información. Participa en foros como una manera de hacerse partícipe de un diálogo, donde confronta puntos de vista, con sus compañeros.</p>		<p>El estudiante está en capacidad de explicar el uso de tablas y cada uno de los gráficos teniendo en cuenta la naturaleza y escalas de medición de las variables. El estudiante determina el tipo de variable que se estudia, lo representa adecuadamente. El estudiante identifica algunas falacias en la representación gráfica. El estudiante reconoce los gráficos estadísticos como la mejor manera de resumir y presentar un conjunto de datos</p>

TABLA 4.4. Continuación tabla: Estructura didáctica Unidad 2 Estadística

4.2.3. Unidad 3. Resúmenes estadísticos

Los resúmenes estadísticos pueden ser desde un porcentaje, una tabla, un gráfico, una medida de tendencia central, de posición y dispersión, entre otras. Para esta propuesta se entenderán resúmenes estadísticos las medidas de tendencia central y dispersión

unidad 3	Resúmenes estadísticos: Si quiero resumir, ¿cuál de las medidas debo escoger? ¿Es suficiente con hallar medidas de centralización?	
Asignatura: Estadística	Aspecto: Medidas de tendencia central y dispersión.	
Objetivo	Contenido	Estándares a trabajar
Generar acciones en los estudiantes que apunten a una alfabetización estadística respecto a la escogencia de un adecuado parámetro de centralización que represente de manera acertada a una población.	Media aritmética. Moda Mediana Rango Varianza Desviación estándar	COMPETENCIA: Interpreto y utilizo conceptos de media, mediana y moda y explico sus diferencias en distribuciones de distinta dispersión y asimetría
Los Pre-saberes reforzados	Enlaces	Actividad a desarrollar
Tablas de frecuencias. Gráficos estadísticos. Porcentajes Lectura de gráficos y tablas	En esta unidad se presenta: Un enlace a un formulario sobre el uso de facebook http://es.surveymonkey.com/s/PDBV7TM Tres OVA sobre medidas de centralización y dispersión http://conteni2.educarex.es/mats/12034/contenido/ , http://conteni2.educarex.es/mats/12036/contenido/ y http://conteni2.educarex.es/mats/12037/contenido/	Realiza la lectura de la siguiente noticia En promedio un recién egresado en Colombia gana 1500.000 pesos en promedio y participa en el foro, respondiendo las siguientes preguntas: a) ¿Consideras que la noticia es veraz? Argumenta b) ¿Conoces a alguien graduado recientemente?, si tu respuesta es sí, podrías averiguar aproximadamente ¿cuál es su sueldo? c) ¿Está toda la población representada con los valores mostrados en la noticia? d) ¿Cuál es la medida de centralización, objeto de la noticia? e) ¿Qué interpretación darías a los comentarios de los lectores, especialmente al de jaraunder?
Continúa en la siguiente página		

TABLA 4.5. Estructura didáctica Unidad 3 Estadística

Los Pre-saberes reforzados	Enlaces	Actividad a desarrollar
<p>Tablas de frecuencias. Gráficos estadísticos. Porcentajes Lectura de gráficos y tablas.</p>	<p>Vínculo de noticia sobre medidas de centralización http://www.elcolombiano.com/BancoConocimientoE/en_promedio_un_recien_egresado_en_colombia_gana_1500000_pesos/en_promedio_un_recien_egresado_en_colombia_gana_1500000_pesos.asp Foro http://estadistic.forospro.com/?mod=topic&nforo=2251&num=1</p>	<p>De los datos obtenidos en la encuesta de la unidad anterior, realiza el cálculo de la media aritmética, el valor corresponde aproximadamente a la estatura de algún compañero. ¿Cuál? identifica al estudiante más bajo y al más alto, de tu grupo. ¿Consideras que ellos se sienten representados por dicha persona? Justifica Lanza una moneda 30 veces al aire. Halla la media, mediana y moda de dichos resultados. Explica la relación entre el tipo de variables y las medidas de tendencia central. Teniendo en cuenta la siguiente idea: Una vez halladas las medidas de tendencia central, también se deben hallar las medidas de dispersión ya que sin estas, las primeras serían unos indicadores engañosos. Y luego de realizar una observación de noticias que impliquen el uso de medidas de tendencia central, realice un relato propio sobre el uso de dichas medidas, que frecuentemente se ven en televisión, periódicos, revistas e internet. Para ello acceda al foro, participe con su punto de vista y opine como mínimo en 2 participaciones de sus compañeros. Entra al foro en : http://estadistic.forospro.com/?mod=topic&nforo=2251&num=2</p>
Indicadores de desempeño		Evaluación
<p>Explica el uso de las medidas de tendencia central y dispersión. Plantea ideas acerca de la representación, de un conjunto de datos. Esboza una idea general acerca de la escogencia de la medida representativa de un conjunto de datos. Participa en foros, comunicando su postura crítica frente a información obtenida de medios de comunicación.</p>		<p>El estudiante utiliza alguna medida estadística para determinar la representatividad de un grupo de datos. El estudiante está en capacidad de explicar el uso de las medidas de tendencia central y dispersión en contexto. El estudiante expone en sus ideas acerca de la escogencia (y su correspondiente argumentación) de la medida resumen de un grupo de datos.</p>

TABLA 4.6. Continuación tabla: Estructura didáctica Unidad 3 Estadística

APÉNDICE A

ANEXOS

A.1. PRESENTACIÓN GRÁFICA DE EstadisTIC

Las siguientes figuras son pantallas de las unidades, que muestran gráficamente el diseño del OVA.

- Portada (figura A): cada unidad tiene una portada donde se indica el título de la unidad, nombre del OVA y el autor.



FIGURA A.1. Pantalla de Portada EstadisTIC

- Contexto: en cada unidad se presenta una situación a modo de diálogo sobre puntos de vista acerca de los temas a tratar, donde los protagonistas son 2 estudiantes y la profesora Ana Mile.



FIGURA A.2. Pantalla del contexto - Unidad 1 - EstadisTIC

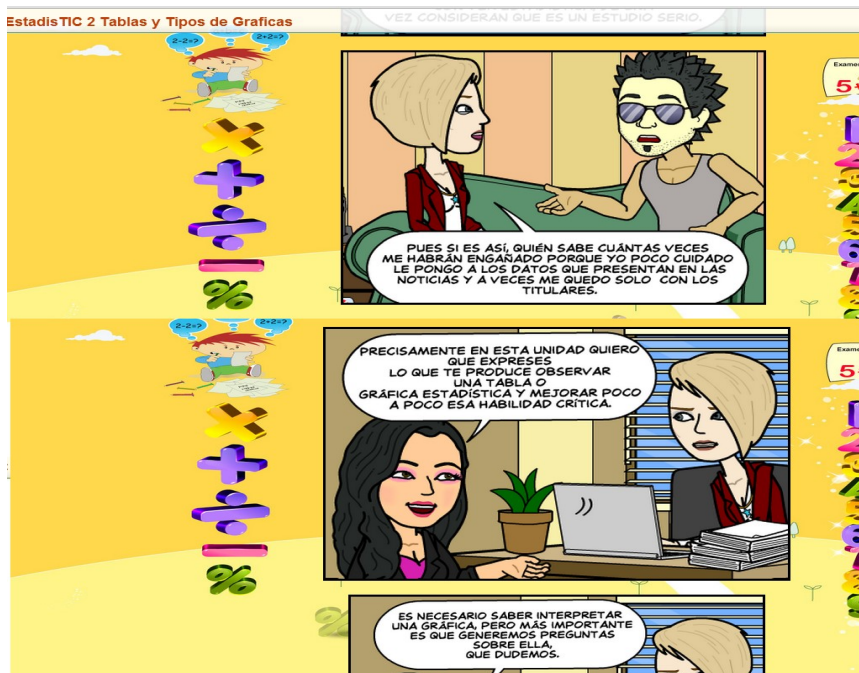


FIGURA A.3. Contexto - Unidad 2 - EstadisTIC

- Descripción de la unidad: audio que explica brevemente la unidad, señalando aspectos importantes a abordar.

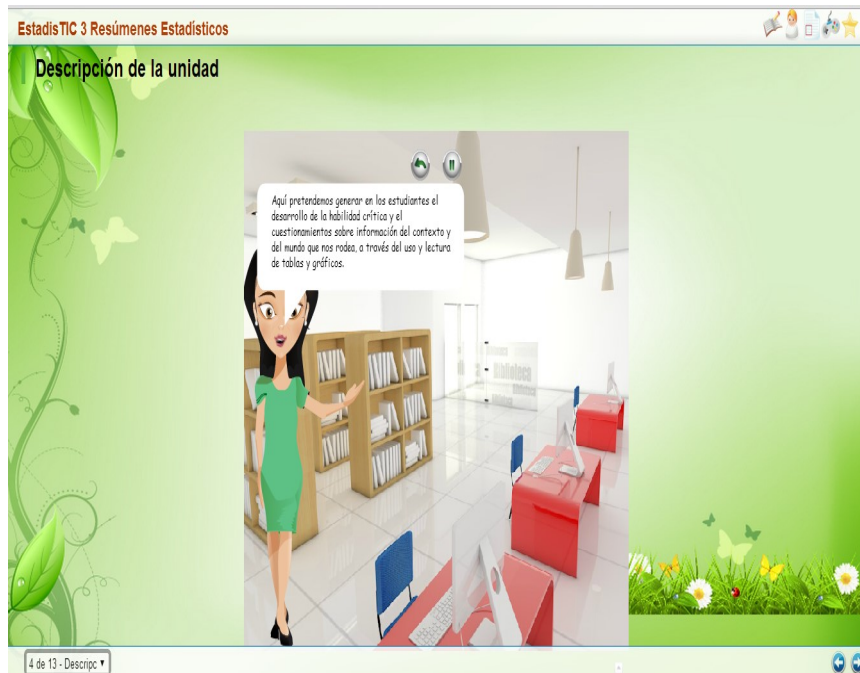


FIGURA A.4. Pantalla de audio de descripción de la unidad 3 - EstadisTIC

- Tabla de contenido: Se presenta un listado de conceptos y los elementos que incluye la unidad



FIGURA A.5. Pantalla de tabla de contenido - unidad 2 - EstadisTIC

- **Objetivos:** Se señalan objetivos generales y específicos que se pretenden alcanzar en cada unidad



FIGURA A.6. Objetivos Unidad 3 - EstadisTIC

- **Mapa conceptual:** Sintetizan y relacionan los conceptos más importantes a abordar en las unidades

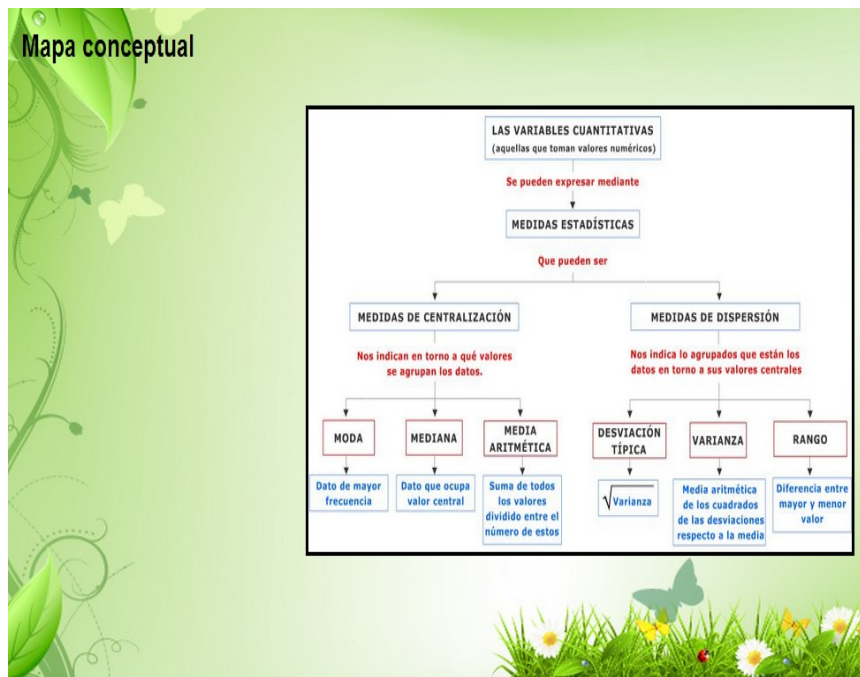


FIGURA A.7. Pantalla de mapa conceptual - Unidad 3 - EstadisTIC

- **Actividades:** Ejemplos de algunas actividades propuestas para los estudiantes, además de agregarse en esta sección, el estudiante las vuelve a recordar dando click en el ícono de actividades.



FIGURA A.8. Actividades - Unidad 2 - EstadisTIC



FIGURA A.9. Actividades - Unidad 3 - EstadisTIC



FIGURA A.10. Pantallas Actividades - Unidad 1 - EstadisTIC

- Autoevaluación: Preguntas que implican el uso de los conocimientos alcanzados por los estudiantes al finalizar cada unidad.



FIGURA A.11. Autoevaluación Unidad 3 - EstadisTIC

A.2. MANUAL TÉCNICO DEL USUARIO

PRESENTACIÓN:

Se propone el diseño de un Objeto Virtual de Aprendizaje (O.V.A.), EstadisTIC como alternativa complementaria a las clases presenciales para estudiantes de ciclo IV (8° grado de educación secundaria), donde se pretende revisar algunos elementos del uso de las TIC's por parte de los estudiantes y cómo estas contribuyen a la alfabetización estadística, haciendo de su uso una herramienta para el aprendizaje de la Estadística. EstadisTIC ofrece posibilidades de trabajo virtual y extracurricular, teniendo en cuenta que las unidades deben ser ejecutadas en condiciones ideales: con acompañamiento docente, complementado con ejercicios, actividades y prácticas presenciales, que en conjunto permiten que el estudiante potencie el pensamiento de sistemas de datos y desarrolle competencias de alfabetización estadística. Pedagógicamente se observa matices o características de aprendizaje significativo y autónomo a través de las TIC. El tiempo requerido para ejecutar EstadisTIC aunque está propuesto para desarrollar cada unidad en un periodo académico, también se considera que se debe tomar el tiempo necesario para que cada estudiante alcance o supere las competencias de forma particular. Se sugiere aplicar EstadisTIC en constante acompañamiento del docente y este debe guiarse del documento general y especialmente del manual de usuario.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- EstadisTIC está guardado en el repositorio de Objetos Virtuales de los docentes de la Secretaria de Educación de Bogotá, en http://sedsocial.net/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=47&limitstart=40

- Se requiere conexión a internet en el equipo donde se descarga y este debe tener instalados los programas Win-Zip, Adobe Flash Player y Java. - Para descargar siga los pasos:

a. Clic en el icono del objeto



FIGURA A.12. plataforma virtual de aprendizaje gratuita llamada Catedra@lcms

b. Guardar

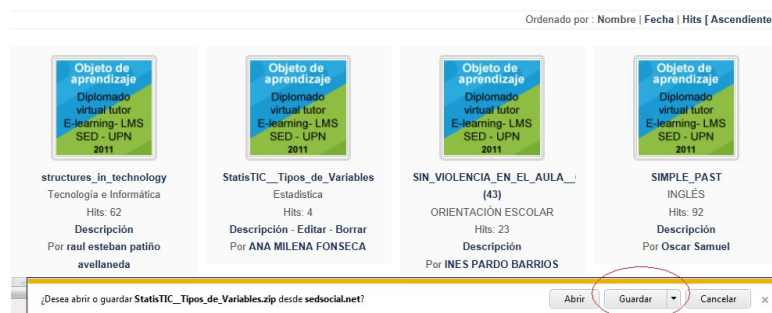


FIGURA A.13. plataforma virtual de aprendizaje gratuita llamada Catedra@lcms

c. Ver en descargas

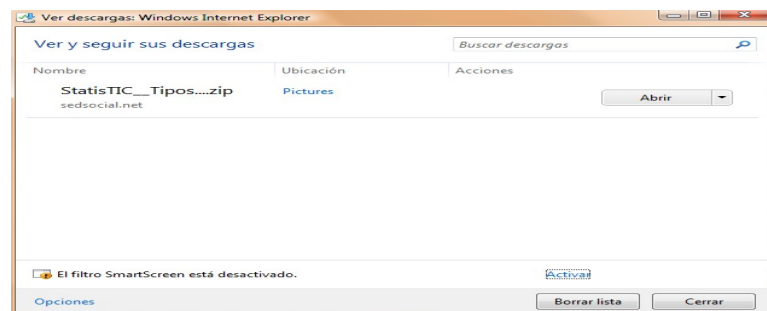


FIGURA A.14. plataforma virtual de aprendizaje gratuita llamada Catedra@lcms

d. Abrir descargas

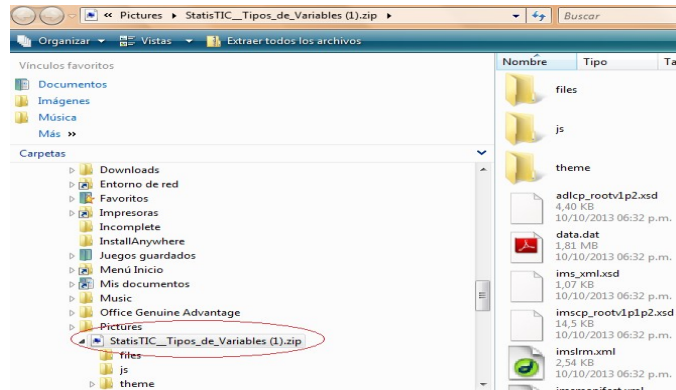


FIGURA A.15. plataforma virtual de aprendizaje gratuita llamada Catedra@lcms

e. Copiar y pegar en una nueva carpeta en el sitio deseado

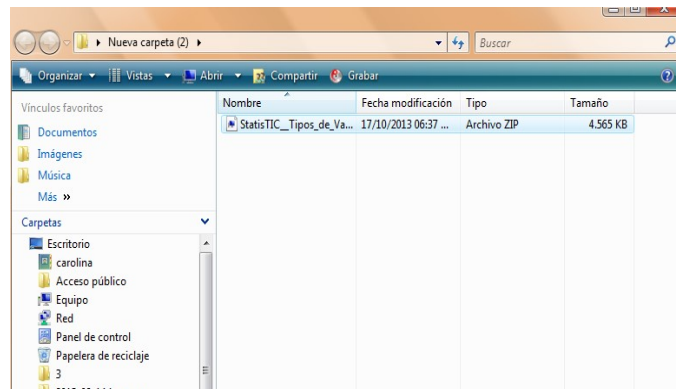


FIGURA A.16

f. Hacer clic derecho encima del archivo y clic en extraer aquí

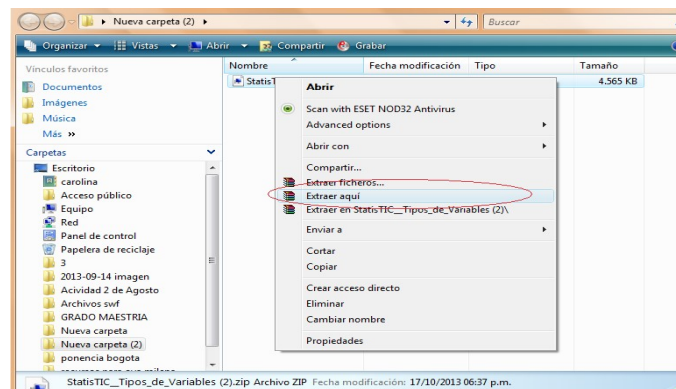


FIGURA A.17

g. Abrir el archivo.html

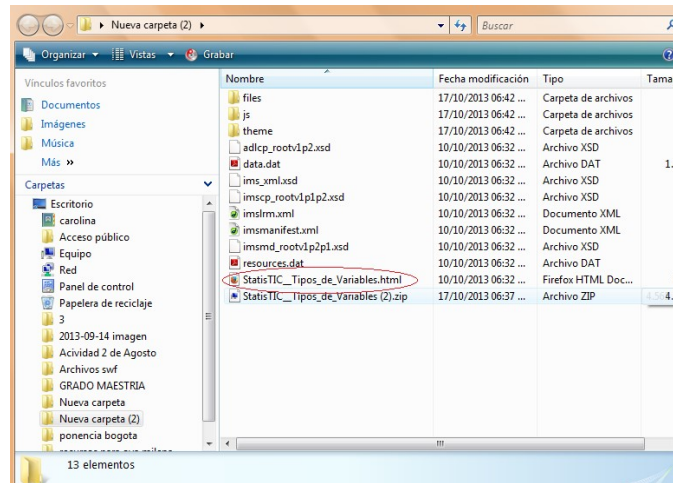


FIGURA A.18

h. Se debe descargar cada unidad por separado siguiendo los pasos indicados.

La estructura de navegación ideal del OVA contiene algunas características que se explican a continuación:



FIGURA A.19

1. Aquí se indica el título general del OVA



Alfabetización Estadística Unidad 1

FIGURA A.20

2. Autor del OVA



ANA MILENA FONSECA

FIGURA A.21

3. Nombre del OVA



ESTADISTIC

FIGURA A.22

4. Tópico o tema a considerar en la unidad



Tipos de variables

FIGURA A.23

5. Nombre de la diapositiva



Portada

FIGURA A.24

6. Nombre general de la unidad

StatisTIC Tipos de Variables

FIGURA A.25

7. Barra vertical: esta barra permite subir y bajar para ver el contenido completo



FIGURA A.26

8. Flechas: Estas flechas, adelante y atrás sirven para recorrer el OVA en cada uno de sus contenidos



FIGURA A.27

9. Visor de ubicación: muestra el contenido general, al desplegar la cabeza de flecha permite ir a las diferentes diapositivas

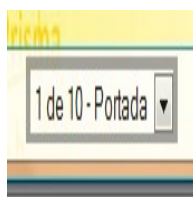


FIGURA A.28. EstadisTIC

10. Contenido: este ícono permite acceder al contenido del OVA



FIGURA A.29

11. Actividades, hacer clic para ver el resumen de las actividades propuestas en la unidad, para ver cada actividad haga clic en la flecha (8).



FIGURA A.30. EstadisTIC

12. Autoevaluación, hacer clic en este ícono para ver la autoevaluación de la unidad

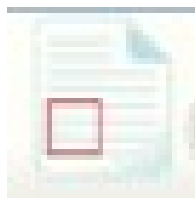


FIGURA A.31. EstadisTIC

13. Juegos, hacer clic en este ícono para acceder a los juegos.



FIGURA A.32. EstadisTIC

14. Competencias, Haciendo clic en este ícono se tiene acceso a la competencia que se desea alcanzar y los indicadores de desempeño de esta unidad.



FIGURA A.33. EstadisTIC

Conclusiones

Los resultados del diseño del objeto virtual de aprendizaje EstadisTIC, permiten establecer algunas conclusiones y recomendaciones que se formulan a continuación:

- La Propuesta de enseñanza - aprendizaje a través del diseño de un objeto virtual de aprendizaje, para estudiantes de grado 8°, plantea la elaboración de un recurso que contribuye al desarrollo de habilidades críticas y de reflexión frente a información que se obtiene por diferentes medios, incentivando habilidades que generen cuestionamientos sobre la información del contexto de los estudiantes y del mundo, ofreciendo espacios de discusión para el desarrollo de un pensamiento crítico y responsable sobre la variedad de información que se les presenta.
- El OVA EstadisTIC es una estrategia de aprendizaje virtual, que propone 3 unidades de aprendizaje y en cada una de ellas una serie de actividades y ejercicios que lleven al estudiante a desarrollar habilidades de aprendizaje autónomo y significativo de algunos conceptos de estadística descriptiva.
- Es de mencionar, que para la construcción del OVA se realizó la exploración de referentes pedagógicos, disciplinares y didácticos alrededor de las TIC y la enseñanza de la estadística, para el desarrollo de un aprendizaje autónomo y significativo de los conceptos, y el desarrollo de competencias de sistemas de datos.
- La aplicación de nuevas tecnologías dinamiza la alfabetización estadística en estudiantes de grado 8°, pretendiendo que el uso deL OVA se convierta en una estrategia didáctica pertinente para superar las dificultades espacio-temporales, donde los estudiantes manejen su tiempo y ritmo de aprendizaje.
- Con las unidades del OVA, se busca complementar temáticas abordadas en clases presenciales, de tal manera, que conceptos como: Las variables estadísticas y su clasificación, tablas y gráficos, y resúmenes estadísticos sean tomados más allá de la comprensión procedimental y que la generación de preguntas relacionadas con el tema se convierta en un momento importante en la clase.
- Una vez los estudiantes tienen un conocimiento estadístico básico, para ser ciudadanos estadísticamente alfabetizados requieren iniciar a usar, o hacerlo de manera más frecuente la capacidad de preguntar, inquirir, investigar, comparar y contrastar, para explicar y evaluar cada vez a un nivel superior la información a la que tiene acceso, identificando sus propias dudas y preguntas, y llegar a sus propias soluciones utilizando las estadísticas.

Recomendaciones

- Se espera implementar el OVA con los estudiantes de octavo, de tal manera que se pueda reconocer el impacto de la herramienta y así determinar posibles modificaciones o complementos a la misma. Además, es importante elaborar un instrumento de evaluación que permita reconocer las ideas previas de los estudiantes y las nuevas concepciones después de usar la herramienta, como apoyo al trabajo de aula.
- Es importante que los maestros exploren y usen temas de actualidad, que se presenten en televisión, periódicos y redes sociales, para que motiven a los estudiantes a asumir el rol de detectives de la veracidad de la información, representaciones, conclusiones e inferencias, además cuando incorporan informes estadísticos de la vida cotidiana que aparecen en los medios de comunicación a las clases de estadística, ofrecen una estadística más viva, real y cercana a los estudiantes.
- El Objeto Virtual de Aprendizaje se puede ampliar y complementar, incluyendo otras actividades y sugerencias de colegas, así mismo conocer su alcance, elaborando formatos para su seguimiento.
- Alfabetización Estadística no debe considerarse como responsabilidad única de los profesores de matemáticas, excluyendo a los maestros en otras áreas del currículo. Es importante fomentar un enfoque interdisciplinario en su aplicación.
- Los profesores interesados en aplicar el OVA EstadisTIC deben utilizar estrategias y actividades donde los estudiantes se vean convocados a reflexionar, discutir y evaluar las estadísticas, en lugar de aceptarlas sin cuestionar, facilitando el desarrollo de habilidades crítica como parte de su cotidianidad.

Bibliografía

- [1] P. Arteaga, C. Batanero, G. Ca nadas, and J. M. Contreras, *Las tablas y gráficos estadísticos como objetos culturales*, Vol. 76, 2011.
- [2] D. P. Ausubel, J. D. Novak, and H. Hanesian, *Psicología educativa un punto de vista cognoscitivo*, Trillas. México, 1983.
- [3] M. C. Batanero, *Presente y futuro de la educación estadística.*, Departamento de didáctica de la Matemática, Universidad de Granada. Proyecto BSO2000-1507 M.E.C. Madrid, 2000.
- [4] M. C Batanero, *Didáctica de la estadística*, Grupo de investigación en Educación Estadística. Granada, 2001.
- [5] M. C. Batanero, *Los retos de la cultura estadística*, Jornadas Interamericanas de Enseñanza de la Estadística, 2002.
- [6] M C. Batanero, *¿ hacia dónde va la educación estadística?*, <http://www.ugr.es/~batanero/ARTICULOS/BLAIX.htm>, 2004.
- [7] R. Behar, *Mil y una dimensiones del aprendizaje de la estadística*, Revista española de estadística UPC, 2000.
- [8] Ben-Zvi, *Goals, definitions, and challenges, the challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking*, Kluwer Academic Publishers, 2004.
- [9] R. Bortman, *Estadística, ¿ el arte de mentir con números?.*, <http://www.tandemsd.com/newsletter/newsletter.php?fjulyo2011&c2>, 2011.
- [10] S. Campbell, *Flaw and fallacies in statistical thinking*, Prentice-Hall. New Jersey, 2004.
- [11] Ministerio de Educación Nacional, *Estándares básicos de competencias en matemáticas*, enlace Editores Ltda. Bogotá, 2006.
- [12] I. Gal, *Statistical tools and statistical literacy: The case of the average*, Teaching Statistics, 1995.
- [13] ———, *Adults' statistical literacy: Meanings, components, responsibilities*, International Statistical Review. Buenos Aires, 2002.
- [14] I Gal, *Expanding conceptions of statistical literacy: An analysis of products from statistics agencies*, Statistics Education Research Journal, 2003.

-
- [15] J. Garfield and D. Ben-Zvi, *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking*, Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, 2004.
- [16] R. N Lizcano, N. F Cubides, and A. R Lizcano, *Lineamientos pedagógicos para la creación de cursos virtuales.*, Universitaria de Investigación y Desarrollo, 2008.
- [17] B. Luque, *Mentiras, pecados y abusos estadísticos*, www.dmae.upm.es/WebpersonalBartolo/articulosdivulgacion/estadistica.html, 2004.
- [18] S. Millo, *Statistical literacy: Thinking critically about statistics*, Journal Of Significance, 2006.
- [19] G. Ottaviani, *Statistics for economic and social development developments and perspectives in statistical education*, Proceedings IASS/IAOS Joint Conference, 1998.
- [20] M.G. Ottaviani, *Experiencias y expectativas de estadísticas escolares â desafíos para el siglo xxi*, Actas de la Conferencia Internacional. Brasil, 2000.
- [21] P. N. Pacheco, *Nuevas competencias docentes en la enseñanza de la probabilidad y la estadística*, Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Departamento de Estadística. Bogotá, 2010.
- [22] Z. B. Rosanigo, P. Bramati, and S. Bramati, *Objetos de aprendizaje para la cátedra de proyecto i*, Revista iberoamericana de Tecnología en educación y educación en Tecnología, 2012.
- [23] M. I. Salinas, *Entornos virtuales de aprendizaje en la escuela: tipos, modelo didáctico y rol del docente. adaptación de la exposición desarrollada en la semana de la educación*, Ciencias. Departamento de Estadística. http://www.uca.edu.ar/uca/common/grupo82/files/educacion-EVA-en-la-escuela_web-Depto.pdf, 2011.
- [24] L. A. Steen, *Mathematics and democracy: The case for quantitative literacy. national council on education and the disciplines*, Washington DC, 2001.
- [25] J. Watson and R. Callingham, *Statistical literacy: a complex hierarchical construct*, Statistics Education Research Journal, 1997.
- [26] A. Yolcu, *8th grade students' statistical literacy of average and variation concepts*, enlace Editores Ltda. Bogotá, 2000.