



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**EL VÍDEO COMO PROPUESTA DIDÁCTICA PARA EL  
REFORZAMIENTO DE CONCEPTOS DE PROBABILIDAD  
Y ESTADÍSTICA, DENTRO Y FUERA DEL AULA.**

**TESINA**

Que como parte de los requisitos para obtener el diploma de la  
Especialidad en Docencia de las Matemáticas

Presenta

Luis Adiel Morales Ramos

Santiago de Querétaro, Qro. Noviembre de 2011



Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Ingeniería  
Especialidad Docencia de las Matemáticas

El vídeo como propuesta didáctica para el reforzamiento de conceptos de probabilidad y estadística, dentro y fuera del aula.

TESINA

Que como parte de los requisitos para obtener el diploma de la Especialidad en Docencia de las Matemáticas

Presenta:

Ing. Luis Adiel Morales Ramos

Dirigida por:

Dra. Teresa Guzmán Flores

SINODALES

Dra. Teresa Guzmán Flores

Presidente

Dr. Víctor Laríos Osorio

Secretario

M.C. Patricia Isabel Spíndola Yáñez

Vocal

M.D.M. Arturo Corona Pegueros

Suplente

M.C. Gerardo Sousa Aubert

Suplente

Dr. Gilberto Herrera Ruíz

Director de la Facultad de  
Ingeniería

Firma

Firma

Firma

Firma

Firma

Dr. Luis Gerardo Hernández Sandoval

Director de Investigación y  
Posgrado

## **Resumen.**

En este trabajo se presenta una propuesta sobre el vídeo didáctico para el reforzamiento del conocimiento adquirido en conceptos de probabilidad y estadística y en específico el concepto de varianza y desviación estándar. Se parte de la necesidad de crear materiales didácticos como un apoyo al docente en su práctica educativa y nunca como un sustituto, ya que la utilización de cualquier medio didáctico involucra la participación del docente respecto a la metodología a utilizar. Así mismo se realiza la experimentación de la presentación del vídeo ante un grupo de clase y con base en una encuesta se observan las reacciones de los alumnos con respecto al medio.

**(Palabras clave:** Vídeo Didáctico, Varianza y Desviación Estándar, Materiales Didácticos Audiovisuales, Diseño y Producción de Material Didáctico.)

## **Summary.**

In this work it is presented a proposal about the didactic vídeo to reinforce the knowledge on concepts of variance and standard deviation. It starts with the necessity to make didactic tools as a support to the teachers in their educational practice and never as a substitute of teachers, as the use of any didactic tool involves the teachers' participations in their methodology. As well it is done the experimentation of the video display before a group of class and according to a poll, the students' reactions about the video are observed.

**(Key words:** Didactic Video, Variance and Standard Deviation, Didactic Audiovisual Materials, Design and production of Didactic Material.)

## **Agradecimientos.**

Quiero agradecer primero a Dios por haberme dado la oportunidad de estudiar la especialidad.

A mis padres por la paciencia otorgada al estudiar la especialidad.

A la Dra. Teresa Guzmán Flores por haber aceptado el reto de trabajar en este tema de investigación; por su ayuda y paciencia.

A CONACYT por haberme otorgado la beca sin la cual, no podría haber concluido la especialidad.

Al Dr. Víctor Larios Osorio por la paciencia que nos ha tenido, y su ayuda en los trámites administrativos.

A la M.C. Patricia Isabel Spíndola Yañez por haber revisado el texto y por sus atinados comentarios, que han servido para la mejora de este trabajo.

A los maestros de la Especialidad por su ayuda.

A mis compañeras, Gadi, Rosa, Nelly e Ivonne, por haber hecho de esta especialidad una experiencia agradable.

# ÍNDICE.

	<b>Página</b>
RESUMEN.....	I
SUMMARY.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
ÍNDICE.....	IV
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VI
ÍNDICE DE TABLAS.....	VI
ÍNDICE DE GRÁFICAS.....	VI
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. ANTECEDENTES.....	3
3. MARCO TEÓRICO.....	6
3.1 LOS MEDIOS COMO RECURSOS DIDÁCTICOS PARA LA ENSEÑANZA.....	6
3.2 DISEÑO DE MEDIOS DIDÁCTICOS PARA LA ENSEÑANZA.....	10
3.2.1 <i>Etapas para la producción de un medio.</i> ....	11
3.3 VÍDEO COMO RECURSO DIDÁCTICO.....	15
3.3.1 <i>¿Qué es el vídeo?</i> .....	15
3.3.3 <i>Funciones del vídeo en la enseñanza.</i> ....	17
3.3.4 <i>Vídeo didáctico.</i> .....	19
4. DISEÑO METODOLÓGICO.....	23
4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	23
4.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	24
4.3 OBJETIVO.....	26
4.4 ETAPAS DEL DESARROLLO DEL MATERIAL DIDÁCTICO PROPUESTO.....	26
4.5 DESARROLLO Y EXPERIMENTACIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA.....	29
5. PROPUESTA DIDÁCTICA: EL VÍDEO DIDÁCTICO.....	35
5.1 ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA.....	35
5.2 CONCEPTO DE VARIANZA Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR.....	36

5.3 PROPUESTA DIDÁCTICA .....	43
6. CONCLUSIONES .....	54
7. REFERENCIAS .....	56
ANEXO A. ENCUESTAS REALIZADAS.....	59

## ÍNDICE DE FIGURAS.

<b>Figura</b>	<b>Página</b>
Figura 1. Etapas para la producción de un medio. ....	11
Figura 2. Los géneros televisivos o de vídeo. ....	17
Figura 3. Ejemplo 5.2 Media.....	38
Figura 4. Logotipo Camtasia Studio 7.....	43

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla</b>	<b>Página</b>
Tabla 1. Funciones que el vídeo puede desempeñar en la enseñanza según diferentes autores. ....	19
Tabla 2. Ejemplo 5.1 de automóviles.....	37
Tabla 3. Ejemplo 5.3, Costo por litro. ....	41

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

<b>Gráfica</b>	<b>Página</b>
Gráfica 1. Resultado de una encuesta aplicada a alumnos. ....	33

# 1. Introducción.

Es bien sabido que las TIC son siglas que significan Tecnologías de la información y la comunicación, y están presentes en nuestra sociedad. Quienes están más inmersos en ellas son los jóvenes estudiantes, ellos son protagonistas potenciales en el uso de las TIC, ya que están más abiertos a utilizarlas, no hay ningún temor en emplearlas es mas son parte de su diario vivir.

Es por ello que la educación no debe quedar al margen de todo el avance tecnológico que se vive, es verdad que la mayoría de las tecnologías desarrolladas no han sido para implementarse en la educación, pero gracias a la flexibilidad de las tecnologías es posible adaptarlas al sector educativo, por tanto, surge la necesidad de investigar que tecnologías se han desarrollado y si estas pueden ser incursionadas a la educación, si es así ahora queda la siguiente cuestión de cómo pueden ser implementadas, o si hay que tener cierto conocimiento para desarrollar un medio tecnológico que pueda ser útil en la educación.

Por tanto el presente trabajo surge de la falta de conocimiento acerca de medios didácticos tecnológicos que permitan ser aliados del docente en su práctica educativa. La variedad de los medios tecnológicos permiten al docente seleccionar alguno de ellos. En este trabajo se seleccionó al vídeo como el medio tecnológico para diseñar.

Esta temática de investigación surge de una iniciativa personal, al observar que el vídeo es una herramienta que permite ver las veces que sean necesarias el contenido mostrado, además de que el vídeo puede ser montado en servicios de internet para ser visualizado en cualquier parte donde se tenga conexión a internet.

Existen diferentes aplicaciones que se le pueden dar al vídeo pero en este caso es para el reforzamiento del conocimiento respecto a un concepto. El concepto seleccionado para desarrollar en este trabajo es varianza y desviación estándar de la materia de Probabilidad y Estadística, siendo este un concepto difícil de comprender para los estudiantes, llevar a cabo este trabajo

conllewa una serie de etapas las cuales deben ser planeadas y también tomar en cuenta los aspectos técnicos que esto conllevará.

## 2. Antecedentes.

El tiempo que vive el joven moderno, es acelerado, los cambios en las generaciones anteriores, se daban muy pausados, se hablaba del cambio de una generación a otra. Hoy, la simultaneidad de acontecimientos prima en los escenarios de desenvolvimiento del joven.

La innovación ya no es una condición psicológica propia del ser humano, sino una norma de consumo, en donde todo se vuelve efímero y desechable. El concepto de duradero, forma parte de la concepción del pasado, la velocidad y lo cambiante son las premisas fundamentales de los jóvenes.

La gran mayoría de los docentes en educación superior basan su práctica en la transmisión de información, por medio de un libro de texto o materiales diseñados por ellos mismos. Herrera (2005) señala que el profesor de este nivel tiende a utilizar como única técnica didáctica la exposición, su función es la de exponer un tema y la función de los alumnos es escuchar, en el mejor de los casos el profesor hace algunas preguntas y los alumnos contestan a ellas. Esta estrategia centrada en la enseñanza se viene utilizando desde hace siglos, cuando la información era escasa. Ahora la información no tiene limitación en su búsqueda. Hay grandes cantidades de información disponibles en la red del internet y otros medios electrónicos, y resulta fácil y rápido acceder a ella.

Con toda esta cantidad de información disponible, siendo ésta consultada por el alumno, es “muy posible” que encuentre materiales actualizados y con una estructura didáctica que le permita al alumno entender mejor un concepto.

Ante esta situación presentada, el profesor requiere de un nuevo perfil de docente, este debe poseer ciertos conocimientos, habilidades y actitudes para ejercer en el aula una práctica educativa innovadora.

Herrera (2005, p.1) señala que *“la innovación en la educación superior es el proceso que va a hacer posible que se incorpore un nuevo enfoque educativo, flexible y eficiente, basado en el aprendizaje y que brinde atención al*

*desarrollo humano integral del estudiante, no sólo dando importancia a la disciplina.*

*La innovación en el proceso educativo comprende varios aspectos como son, el diseño didáctico, cambios en la gestión de la docencia, la formación docente y la organización institucional, con el propósito de atender con calidad y pertinencia a la creciente población estudiantil”*

No obstante este cambio lleva tiempo y esfuerzo, pero si no se da el primer paso, todo quedará en un escenario utópico, habrá quienes estén de acuerdo y quienes no, pero lo importante es que el alumno sea el principal protagonista de su conocimiento, de esta manera toda la innovación que se piense llevar a cabo utilizando los recursos tecnológicos debe ser con el objetivo de aprendizaje.

Como señala Herrera (2005, p.1) *“La innovación en la educación superior parte de un modelo educativo centrado en el aprendizaje, lo que significa que está centrado en el alumno”*

Tales innovaciones en la educación requerirán también un nuevo tipo de alumno adaptado a las nuevas tecnologías, exigirá un alumno más activo en su proceso de aprendizaje como señala Castaño y Romero (2007, p.21) *“para que tome una serie de decisiones que irán desde la configuración de su itinerario formativo, hasta la selección de las herramientas de comunicación con las cuales desea comunicarse con sus compañeros y profesores.”* Con la vasta información que caracteriza a la sociedad de la información, es requerido que los alumnos posean ciertas capacidades que les permitan discernir entre la información verdadera y la información falsa, es por eso que debe poseer una capacidad crítica de la información y no ser solamente un receptor pasivo de la información, esto permitirá que las nuevas generaciones cuenten con una formación que les permita ser más analíticos de la información, siempre y cuando haya una disciplina en los alumnos en los aspectos antes mencionados. Ya no se debe hablar de si utilizar o no las TIC, ya están en el mundo actual y llegaron para quedarse, el punto ahora es en cómo, cuándo, y para qué las van a utilizar, como señala Martínez (2007) *“La incorporación de las nuevas tecnologías en la enseñanza no es una cuestión que pueda ser discutida, lo*

*que sí puede serlo es el cuándo, cómo y para qué.”* y si estas afectarán la forma de enseñar, por tanto también será afectado el rol del profesor.

El mundo ha evolucionado y consecuentemente la educación también debe evolucionar, para ofrecer a los estudiantes herramientas que les permitan adquirir habilidades para enfrentarse a un mundo globalizado.

Una de las formas de innovar es proponiendo la utilización del vídeo didáctico en el aula, haciendo hincapié en que este tipo de material didáctico es un apoyo para el docente y de ninguna manera será un sustituto presencial del profesor.

### 3. Marco Teórico.

#### 3.1 Los medios como recursos didácticos para la enseñanza.

Los medios con los que hasta ahora el docente ha contado son los materiales impresos, acetatos y diapositivas. Con el desarrollo informático el docente tiene a su disposición una amplia gama de recursos que pueden ser empleados en la enseñanza.

Los materiales o herramientas tecnológicas pueden ser utilizadas por el docente de manera didáctica, y pueden ser aliados del docente, para facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

El simple hecho de ser herramientas tecnológicas no implica la supremacía del componente técnico sobre el didáctico, ya que toda aplicación de cualquier herramienta tecnológica lleva una planeación en la forma de su utilización y sobre todo que sea didáctica. Romero y Cabero (2007) señalan *“Para ello hemos de superar uno de los errores que durante años se han cometido: la supremacía del componente técnico sobre el didáctico que irremediablemente nos ha llevado al fracaso del medio por su falta de adecuación al contexto de enseñanza.”* Es por ello que el componente didáctico en el medio tecnológico es imprescindible.

El docente es quien lleva la dirección del grupo por tanto sabrá muy bien en qué momento utilizar una herramienta tecnológica adecuada al contexto de la enseñanza.

Cabero y Romero (2007) señalan que los medios *“deben percibirse antes que como elementos técnicos, como elementos didácticos y de comunicación”* así mismo también señalan que:

- **Cualquier tipo de medio**, desde el más complejo al más elemental **es simplemente un recurso didáctico**, que deberá ser movilizado cuando el alcance de los objetivos, los contenidos, las características de los estudiantes, en definitiva, el proceso comunicativo en el cual estemos inmersos, lo justifique.

- El **aprendizaje no se encuentra en función del medio**, sino fundamentalmente sobre **la base de las estrategias y técnicas didácticas** que apliquemos sobre él.
- El **profesor es el elemento más significativo** para concretar el medio dentro de un contexto determinado de enseñanza-aprendizaje. Él con sus **creencias y actitudes hacia los medios** en general y hacia medios concretos, determinará las posibilidades que puedan desarrollar en el contexto educativo.

Es aquí donde el docente tiene la libertad de hacer uso de un medio didáctico como herramienta de apoyo en la explicación de un concepto, así también puede hacer uso de este medio al principio de la explicación de un concepto, para dar a los estudiantes una introducción, el medio también puede ser usado al final de haber visto en clase el concepto, esto para reforzar el conocimiento.

Como lo señala Cabero y Romero (2007): *“En el caso de la enseñanza presencial es el profesor quien determina el cuándo, el cómo y el para qué utiliza el medio.”* El emplear los medios didácticos requiere de una planeación, es por ello que el docente debe formularse así mismo el cuándo, el cómo y el para qué; esta planeación conlleva responder a las preguntas con el fin de tener objetivos en la utilización del medio didáctico, en algunos casos los objetivos pueden ser el reforzamiento del conocimiento de un concepto, introducir un tema, informar acerca de las aplicaciones de los conceptos vistos en clase, etc., cada uno de estos objetivos pueden variar de acuerdo a la aplicación que el docente quiera dar al medio.

Es importante saber que no existe el “supermedio” que solucionará todos los problemas de enseñanza-aprendizaje, los medios son herramientas de apoyo para el docente y es él quien decide que metodología aplicar sobre el medio, como le menciona Cabero y Romero (2007): **“No existe el “supermedio”.** *No hay medios mejores que otros, su utilidad depende de la interacción de una serie de variables y de los objetivos que se persigan, así como de las decisiones metodológicas que apliquemos sobre los mismos. Podemos preferir un medio a otro, un medio puede ser más fácil de utilizar que otro, o estar más disponible, pero ello no significa que sea mejor que su*

*opuesto.*” Aquí el docente podría valerse de su experiencia para saber que medio tecnológico escoger, con base en los años de experiencia en su práctica educativa, el docente sabrá mejor en qué áreas temáticas a los alumnos se les dificulta comprender un concepto.

Por tanto el docente tiene la libertad de escoger un medio de acuerdo al contexto. Por ejemplo, en algunas clases es imprescindible utilizar software de aplicación, puede ser de diseño, matemático, de simulación, etc. En algunos otros casos se recurre a la presentación de diapositivas para hacer más explícito la explicación de un concepto, éstas pueden contener imágenes, gráficas, etc. Hay docentes que han adoptado las tecnologías de la web 2.0 para trabajar con sus alumnos en blogs, foros de discusión, webquest, wikis, todo esto depende de la aplicación que el docente quiera dar al medio. Estas aplicaciones requieren que el docente conozca estas herramientas tecnológicas las cuales están montadas en la web 2.0.

Habrán ocasiones en que el docente realice una búsqueda de los medios didácticos existentes que mejor se acomoden al currículo de su clase, para después presentarlo, hasta la misma elaboración de los medios por parte del docente, esto debido a que muchas veces no existen medios didácticos que se acoplen a las necesidades del currículo de la clase.

Cabero y Romero (2007): señalan que *“cada vez se hace más necesario que el profesor se convierta en productor de medios adaptados a las características de sus alumnos y a las necesidades educativas que se están planteando. Hecho que cada vez está siendo más fácil, gracias a la ‘amigabilidad’ que están adquiriendo las TIC.”*

Pero esto conlleva que el docente cuente con ciertas habilidades y capacidades tecnológicas para enfrentarse al diseño y elaboración de sus medios didácticos, además de que no es simplemente llevar el material que ya cuenta el docente por escrito a un medio, todo conlleva una planeación para la realización del medio.

Salinas y Urbina (2006, citado en Cabero y Romero 2007), señalan que *“la primera tentación que sufre el profesor que dispone de medios técnicos, es elaborar él mismo el material didáctico. En la mayoría de los casos no viene acompañado de un proceso, ya que suele recurrirse a trasplantar los esquemas*

*de los programas que existen en el mercado al marco de operaciones. El error no está en los anhelos de realización, ni en la producción de recursos propios de aula o de centro, sino en la falta de recursos necesarios, tanto en lo referente a equipamiento como a recursos humanos y el no haber reparado que un profesor es un profesional de la enseñanza y no del campo del diseño gráfico o de programación informática”*

Presentaciones en Power-Point, páginas web, presentación de un vídeo, todos estos recursos requieren de ciertas habilidades y competencias tecnológicas para su producción, que ahora con los avances tecnológicos en software cada vez se hace más amigable su producción. Es por ello que realizar investigación acerca de diseño y producción de medios se hace imprescindible en nuestros días con el objeto de brindarle al docente la información necesaria para que conozca cuales son los posibles usos de los medios tecnológicos, que herramientas son necesarias para la elaboración de un medio, cuáles han sido las conclusiones de quienes han hecho las investigaciones, etc., todo este tipo de información será útil al docente que desee emplear algún medio en su clase.

Salinas y Urbina (2006, citado en Cabero y Romero 2007) señalan que *“por tanto, aventurarse en el camino de la producción supone, ante todo, utilizar el proceso de diseño y producción como un proceso de investigación y de proyectos colaborativos, donde los elementos cruciales se sitúen en la proximidad de la información al alumno”* Todo tiene que ir orientado a presentar un medio donde el tema expuesto sea lo más claro posible para los alumnos, para el diseño y producción de un medio requiere una serie de pasos que se presentarán en la siguiente sección.

### **3.2 Diseño de medios didácticos para la enseñanza.**

De acuerdo con Marquès (2005), en determinadas circunstancias, cualquier material puede utilizarse como recurso para facilitar procesos de enseñanza y aprendizaje, por ejemplo unas piedras se pueden emplear para trabajar las nociones de mayor y menor con los alumnos de preescolar.

Marquès señala al medio didáctico como *“cualquier material elaborado con la intención de facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Por ejemplo un libro de texto o un programa multimedia”*.

Realmente hablar de medios didácticos es todo un reto ya que hay una vasta cantidad de medios que se pudieran emplear en la enseñanza, es aquí donde el docente con base en su experiencia juzga que medio es conveniente utilizar en su práctica educativa, de manera que va de lo general a lo particular en medios didácticos; un buen medio es como una ventana, no llama la atención por sí misma, sólo es para dejar entrar la luz; la luz es aquello que se quiere transmitir de manera didáctica. En esta transmisión de información en los medios se requiere de un elemento que es la comunicación la cual permite la emisión de información con objeto de facilitar el aprendizaje, esto puede ser un proceso desafiante, porque requiere de un esfuerzo creativo, para atraer la atención, desarrollar interés, es decir un ambiente donde el estudiante encuentre que a través del medio sus conocimientos están siendo reforzados.

Al ser un contexto muy amplio es requerido llegar a un estado particular, es decir seleccionar un medio el cual se estudiará para saber más acerca de él, esto es necesario, ya que no podemos abarcar todo de manera general; independientemente del medio que se escoja, para el diseño de éste es indispensable una serie de etapas, las cuales al concretarse se obtendrá de manera física el medio didáctico, el siguiente apartado se centrará en las etapas para la producción de un medio.

### 3.2.1 Etapas para la producción de un medio.

De acuerdo a Cabero y Romero (2007), la producción de cualquier medio de enseñanza conlleva las siguientes etapas: diseño, producción, postproducción y evaluación. La última etapa que es la de evaluación si resulta positiva se da por finalizada la producción del medio, en el caso contrario se tendrá que realizar cambios en los errores detectados.

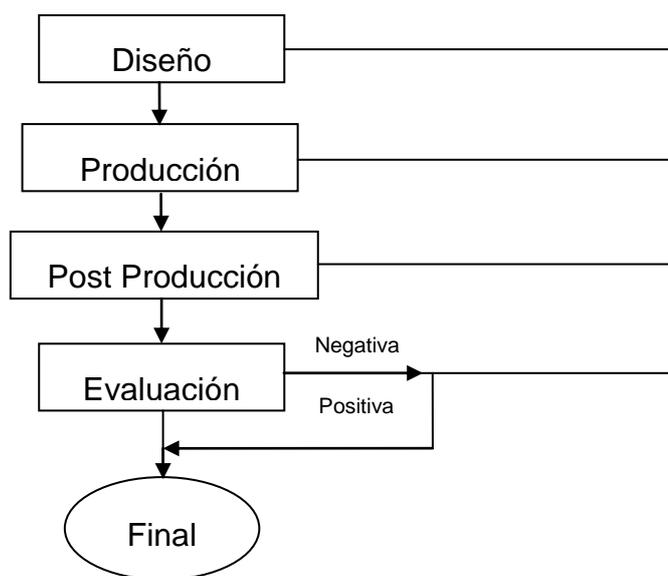


Figura 1. Etapas para la producción de un medio. Cabero y Romero (2007, p. 35)

#### Diseño.

La etapa del diseño conllevará una serie de fases: el análisis de la situación, plan y temporalización del proyecto, documentación y guión del medio.

El **análisis de la situación** incluye diferentes actividades como las siguientes: selección de los contenidos, identificación y delimitación de los receptores, determinación del medio o los medios en el cual o cuales se concretará el mensaje, los objetivos que se pretenden alcanzar, la identificación de las destrezas didácticas a emplear, la revisión de si existen materiales similares anteriormente producidos, equipo humano y técnico necesario y disponible para su realización, y la determinación de los materiales

complementarios que acompañarán al medio objeto de su realización y la conexión que se establecerá con ellos.

### **Especificación del plan, y temporalización del proyecto.**

Esta segunda fase del diseño de acuerdo a Cabero y Romero (2007) permitirá tener conocimiento de la dificultad temporal de la realización del medio, y adoptar en consecuencia las decisiones oportunas para llevar a cabo su correcta realización, al mismo tiempo permitirá ir adoptando y revisando los presupuestos económicos previstos inicialmente y establecer las modificaciones oportunas.

Salinas y Urbina (2007) señalan que: *“permite al diseñador tomar conocimiento en cada momento de: los recursos necesarios; el tiempo preciso para la realización del proceso, y el presupuesto.”*

### **Recoger documentación para la producción del medio.**

En esta tercera fase del diseño de acuerdo a Cabero y Romero (2007), es importante que se tenga en cuenta que esta revisión no debe centrarse exclusivamente en el terreno conceptual de los contenidos que se presentarán por el medio sino que debe alcanzar a otros componentes, como los sonidos y las imágenes que sobre la temática se encuentren ya producidos, las páginas web existentes..., en definitiva a todos los componentes que se incorporarán.

Puede ser interesante que haya medios que ya se encuentren producidos que se adapten a las necesidades del docente, su realización pudo haber sido hecha por una institución educativa, por algún otro docente, o por alguna compañía dedicada a la elaboración de medios didácticos, pero cada vez que se tomen medios ya producidos es imprescindible que se haga una referencia de la procedencia del medio.

### **Guión del medio.**

Esta es la última fase del diseño y es clave en el proceso, porque es aquí donde las decisiones de tipo creativo que se adopten en el guión, repercutirán sobre la calidad del medio a diseñar y a producir. El guión es la parte escrita de lo que se quiere producir, alguien puede tener el mejor equipo técnico y humano pero si no tiene un buen guión el resultado que se obtendrá

del medio no será de calidad, sobre todo porque es en el guión donde están escritos los conceptos y desarrolladas las ideas que se transmitirán y estos deben estar escritos de manera clara, para que la presentación del medio también sea de manera clara.

En esta fase del guión del medio Cabero y Romero (2007) señalan que se pueden utilizar hojas divididas en diferentes partes, para referirse con ella a la imagen y el texto que contendrán; estos modelos a escoger dependen mucho del mismo medio a elegir. También hacen una recomendación sobre el guión y señalan que independientemente del medio ya sea audiovisual, informático, multimedia o páginas web, se deben seguir recomendaciones como son la duración de la exposición del medio, no debe ser muy prolongada su duración, la explicación del concepto debe ser clara, que los receptores no tengan dificultad en el seguimiento de los conceptos.

### **Producción.**

De acuerdo a Cabero y Romero (2007), la fase de producción consiste en llevar a cabo la ejecución de las decisiones tomadas anteriormente adoptadas, para ello se parte de los guiones elaborados previamente y se lleva a su concreción con los elementos técnicos que se tengan a disposición. Esta fase, de cara a la finalización del material, se apoya en su **postproducción**.

Por ejemplo, en la producción del vídeo se refiere a la grabación de las imágenes y la edición de las bandas sonoras de la música (en caso de que el vídeo requiera música y la edición de la misma), y de la locución, mientras que la postproducción irá dirigida al ensamblaje de los diferentes planos para crear una estructura narrativa y la combinación de las bandas de audio, imagen y sonido.

En términos generales tanto la producción como la post-producción se refieren a todas las actividades de tipo instrumental y tecnológico que se realizan, lo que llevará a que el medio llegue a existir físicamente.

### **Etapas de la evaluación del medio.**

De acuerdo a Cabero y Romero (2007), se pueden utilizar diferentes estrategias, cada una con sus ventajas y desventajas, tres son las más utilizadas.

- Autoevaluación por los productores

La evaluación se efectúa por los **propios productores o realizadores**, por lo general se realiza de forma consciente o inconsciente, planificada o no planificada, y por tanto, es una de las primeras evaluaciones a las que se ven sometidos los medios.

Una vez concretado el medio, la primera acción a realizar de quien produce el medio es la revisión de su propio material, ya que requiere observar a primera instancia si el resultado obtenido es el deseado. Dependiendo del medio que se trate se pueden realizar pruebas para saber si se cumple con el objetivo del diseño, si se trata de un vídeo se reproduce observando si los aspectos técnicos como son sonido, locución, imagen, tiempo, etc., tienen un buen resultado. En esta revisión puede darse el caso de transformar aquello que no gusta, por ejemplo el color de fondo en una presentación en Power-Point, en otro caso la música en un vídeo puede quedar muy por encima de la voz del locutor.

Ciertamente la autoevaluación efectuada por el productor o los productores y realizadores, presenta una serie de ventajas, que se pueden sintetizar en las siguientes: el equipo de producción quien realiza las críticas y propuestas puede mostrarse más abierto a las mismas y asumirlas con mayor facilidad, indirectamente la autoevaluación propicia el auto-perfeccionamiento del equipo de producción y la mejora constante de los productos realizados. Los datos obtenidos de la autoevaluación pueden ser utilizados de inmediato para la mejora del material.

La autoevaluación puede presentar sus desventajas, las cuales podrían ser que el equipo de producción no sea lo suficientemente objetivo para realizar críticas y propuestas de mejora al estar inmerso en su propio trabajo.

- Juicio de experto

La **consulta a expertos**, es otra de las estrategias que suelen utilizarse para la evaluación, entre las ventajas que se pueden encontrar con esta evaluación es la calidad de las respuestas que se pueden recoger y la profundización que se permite con la obtención de las respuestas.

- Evaluación por y desde los usuarios

La última estrategia que se puede utilizar en la evaluación es la efectuada directamente con **los usuarios** destinatarios del programa. Esta evaluación es en realidad la más significativa pues en cierta medida intervendrán los destinatarios objeto del programa. Se trata de que la evaluación sea directamente realizada por los usuarios.

### 3.3 Vídeo como recurso didáctico.

#### 3.3.1 ¿Qué es el vídeo?

El termino vídeo significa “yo veo”. Viene del verbo en latín “videre” y hace referencia al almacenamiento de imágenes en movimiento.

Bravo (2000) señala que *“el vídeo es un sistema de captación y reproducción instantánea de la imagen en movimiento y del sonido por procedimientos electrónicos.”*

El vídeo surge como un tecnología íntimamente ligada a la televisión, el vídeo nace como auxiliar para evitar que la programación en la televisión fuera en directo, facilitando el trabajo de grabación, la planeación de horarios, el almacenaje de programas y la reproducción de los mismos.

El vídeo es la tecnología que captura la luz en forma electrónica, transformándola en una serie de imágenes que, al ser puestas en rápida sucesión, son vistas por el ojo humano como imagen en movimiento. Para llevar esto a cabo, la cámara transforma la luz recibida por el lente en una señal eléctrica que luego se traspasa a un emisor de ondas magnéticas. Estas ondas actúan sobre una cinta sensible a los cambios magnéticos, plasmando así la imagen sobre ella. A esto se le llamó **“vídeo analógico”**. Soportes famosos de este formato son los VHS y Betamax.

La desventaja de este sistema, es que las cintas magnéticas son sensibles al magnetismo, estas cintas que contienen imágenes con el paso del tiempo tienden a perder información.

Además este sistema no mantiene la calidad del material original si se hacen distintas copias sucesivas. Otra desventaja de este formato es que requiere la existencia de un medio físico para poder transportar del vídeo (el

llamado “cassette”), mermando sus posibilidades de adaptabilidad a distintas plataformas.

El término digital hace referencia a toda aquella información, sea cual sea, que se expresa en forma de valores 1 y 0. Todos los computadores del mundo traducen a 1 y 0 la información que manejan, ya sea documentos, imágenes, sonidos, cálculos, etc. La ventaja de este sistema es que se pueden hacer infinitas copias de una misma información sin que ésta pierda calidad alguna.

El vídeo digital une las dos tecnologías: captación de la luz electrónicamente y la transforma en una secuencia de imágenes, las cuales están conformadas a su vez por la suma digital de 1 y 0.

La adaptabilidad del vídeo digital aumenta inmensamente, se puede editar, puede convertirse en diferentes formatos, incluso se pueden deshacer todos esos cambios, se puede subir a internet y ser visto por miles de personas.

La forma habitual de transmitir información a través del vídeo es en la televisión, en donde la gente tiene que esperar un horario determinado para poder disfrutar de su programación de interés, ciertamente el vídeo ha ayudado a los productores de programas televisivos, a transmitir de manera diferida lo que se grabó en un momento determinado, así se evita la transmisión televisiva en directo de algunos programas, como por ejemplo documentales, reportajes, entrevistas etc., así también es posible la retransmisión de programas que se grabaron con anterioridad.

Pero con la llegada del internet la utilización del vídeo ha tomado un auge importante, gracias a que las webs actuales son el resultado de una evolución rápida y progresiva. Integran vídeo, música, datos e interactividad.

Quienes son los productores de vídeos digitales, tienen la libertad de colocarlos en el internet para su difusión masiva, de esta manera la información transmitida a través de medios audiovisuales situados en el internet, es lo que impera en nuestros días, porque ahora no hay que esperar a un horario determinado para poder visualizarlos, los vídeos están colocados en páginas webs donde el usuario puede buscarlos de acuerdo a su género de interés.

A continuación de acuerdo con Sainz (1999, p.69), se presenta una figura en donde se colocan los géneros de programas de televisión, estos pueden ser también vídeos.

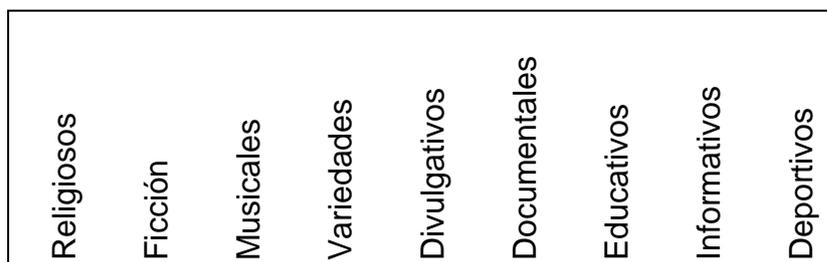


Figura 2. Los géneros televisivos o de vídeo.

Hay quienes utilizan los vídeos de divulgación, cultural, instrucción o de capacitación dentro del género educativo, sin embargo no opera en la práctica para lo que ha de concebirse como vídeo educativo. Por ejemplo para fines educativos se puede producir un documental, un noticiero, así como una historia de ficción o un videoclip. Y sin embargo no ser didáctico.

De los géneros antes mencionado en el presente trabajo nos enfocaremos al género educativo, en donde dentro de ese género existe otra clasificación de los vídeos, los cuales se tratarán en el siguiente apartado.

### **3.3.3 Funciones del vídeo en la enseñanza.**

De acuerdo con Cabero (2007), hay que hacer una diferencia entre el vídeo didáctico y la utilización didáctica del vídeo. Por vídeo didáctico se va a entender como aquel que ha sido diseñado y producido para transmitir ciertos contenidos, habilidades o actividades, que de acuerdo a sus funciones en sus sistemas simbólicos, forma de estructurarlos y utilización, propicie el aprendizaje en los alumnos; por el contrario, con su utilización didáctica se refiere a una visión más amplia de las diversas formas de utilización que puede desempeñar en la enseñanza.

En el siguiente cuadro se presenta una visión de las propuestas que han sido realizadas por diferentes autores, en las formas de utilizar el vídeo en la educación.

## Formas de utilizar el vídeo en la educación.

<p style="text-align: center;"><b>Joan Ferrés i Prats</b> <i>(vídeo y educación, 1988)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informativa</li> <li>• Motivadora</li> <li>• Expresiva</li> <li>• Evaluativa</li> <li>• Investigadora</li> <li>• Lúdica</li> <li>• Metalingüística</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Francisco Martínez Sánchez</b> <i>(Producción de vídeo y televisión con fines educativos y culturales, 1992)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Didáctica</li> <li>• Formación y perfeccionamiento del profesorado.</li> <li>• Recurso de expresión estética y de comunicación.</li> <li>• Instrumento de investigación</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>M. Ángel Nadal y Victoria Pérez</b> <i>(Los medios audiovisuales al servicio del centro educativo, 1991)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentar los temas</li> <li>• Motivar</li> <li>• Transmitir información</li> <li>• Suscitar debates</li> <li>• Permitir la visualización de formas, estructuras y procesos.</li> <li>• Promover actividades</li> <li>• Hacer recapitulaciones</li> <li>• Instrumentos de evaluación</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Jesús Salinas Ibáñez</b> <i>(Diseño, producción y evaluación de vídeos didácticos, 1992)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medio para la enseñanza (medio de presentación de información por el profesorado, medio para la educación audiovisual, e instrumento para que los alumnos elaboren sus propios mensajes)</li> <li>• Para la formación del profesorado</li> <li>• Y como contenido didáctico</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Molina</b> <i>(El vídeo: uso pedagógico y profesional en la escuela, 1990)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funciones referidas a los alumnos: obtención de información, comprensión y aprendizaje de códigos, técnicas y recursos audiovisuales, informaciones sobre cultura icónica, construir la propia identidad,...</li> <li>• Funciones referidas con los equipos directivos: preparación de las clases, obtención de información cultural y psicopedagógica, cultura icónica, investigación,...</li> <li>• Funciones referidas a los padres:</li> </ul>

	obtención de información psicopedagógica, comprensión y sensibilización métodos, técnicas y recursos pedagógicos, análisis de actitudes y valores,...
<b>Manuel Cebrián de la Serna</b> <i>(Vídeo y educación (I): vídeos educativos versus vídeos didácticos, 2005)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Función formativa y/o evaluativa para los docentes y estudiantes.</li> <li>• Función motivadora.</li> <li>• Función informativa.</li> <li>• Función expresiva, creativa, lúdica y artística.</li> <li>• Función investigadora de procesos naturales o sociales.</li> <li>• Función comunicativa.</li> </ul>

Tabla 1. Funciones que el vídeo puede desempeñar en la enseñanza según diferentes autores. Cabero (2007, p. 131-132)

De acuerdo a las funciones del vídeo antes citadas se selecciona al vídeo didáctico, el cual se tratará en el apartado siguiente.

### 3.3.4 Vídeo didáctico.

Bravo (1996) señala *“que el vídeo es uno de los medios didácticos que, adecuadamente empleado, sirve para facilitar a los profesores la transmisión de conocimientos y a los alumnos la asimilación de éstos”* el vídeo empleado en la educación de acuerdo con Bravo (1996) es aquel que cumple un objetivo didáctico previamente formulado, el vídeo tiene el objetivo de transmitir información de manera clara para que el alumno asimile el contenido transmitido, los vídeos que transmiten información de una temática determinada deben poseer ciertos aspectos para que faciliten el aprendizaje, estos puntos de acuerdo a Cabero, Cebrián y Rios (2000) citados en Román y Llorente (2007) son los siguientes:

- Los elementos simbólicos utilizados no deben dificultar la observación y comprensión de los fenómenos y objetos. Lo técnico debe de supeditarse a los didáctico.
- Los gráficos pueden ser un elemento que ayude a ilustrar los conceptos más importantes, así como redundar sobre los mismos para facilitar la comprensión y el seguimiento de la información.

- Pensar que los elementos sonoros no son meramente elementos de acompañamiento, sino que cumplen una clara función expresiva, facilitando la comprensión de la información y llamando la atención al receptor.
- No debe perderse el punto de vista que lo audiovisual posee una carga emocional que puede ser útil para el aprendizaje.
- La utilización de un breve resumen al final del vídeo con los aspectos más significativos comentados en el programa es un elemento que ayuda a recordar la información fundamental.

Es importante mencionar que el vídeo tiene una potencialidad expresiva, se entiende que tiene la capacidad de transmitir un contenido educativo completo. Esta transmisión de contenido está condicionada por las características propias del medio, es decir si es auditivo, visual o audiovisual; y por los recursos expresivos y la estructura narrativa que se haya empleado en su elaboración. Bravo (1996) señala que *“un vídeo, a priori, tendrá mayor potencialidad expresiva que una diapositiva que se limite a reproducir un referente real. A su vez ese mismo vídeo tendrá una mayor o menor potencialidad expresiva en función de qué elementos expresivos audiovisuales utilice y cómo los articule en la realización.”*

Las ventajas de esta potencialidad expresiva pueden ser utilizadas para que los alumnos queden mejor provisto de materiales que ayuden a su aprendizaje, en este caso como reforzador del conocimiento, donde el vídeo contiene imágenes, música de fondo, narración del contenido, movimiento imágenes (esto hasta donde el software los permita), pero toda esta potencialidad expresiva quedaría reducida a nada si no se tiene un plan para la presentación del vídeo, este plan consiste en que el docente realice una serie de actividades, tanto al principio, como durante o posteriormente a su utilización; de acuerdo a Román y Llorente (2007) ellos mencionan que actividades podrían realizarse:

#### **Antes de la presentación del vídeo.**

- La dificultad de la información debe ser progresiva, evitando en todo momento saltos innecesarios, que dificulten la comprensión y el

seguimiento del programa por los receptores, aspecto que sin lugar a dudas llevará a una desconexión del receptor con el programa.

- La utilización de organizadores previos, es decir de fragmentos de información que cumplan la función de ayudar a los receptores a relacionar la nueva información que se les presentará con la que ellos ya poseen, al principio de los programas puede ser importante para facilitar el aprendizaje significativo de los contenidos presentados.

### **Durante la presentación del vídeo.**

- Frente a un modelo lineal de utilización, caracterizada por su presentación del docente, la observación continuada del documento y la formulación de preguntas sobre las dudas que ha generado; se propone un modelo estructurado donde se puedan utilizar todas las posibilidades instrumentales (pausa, avance rápido hacia adelante, cámara lenta...) y de intervención didáctica (formulación de preguntas, traslación de una pregunta formulada por un alumno a otro, re-visionado de las partes más significativas...) que considere oportunas.
- En la presentación del documento se deberán explicar a los alumnos los motivos por los que se observa el vídeo y los objetivos que se persiguen, comentar los términos que puedan aparecer que no sean de dominio de alumnos, así como también llamarle la atención sobre las partes más significativas y que le deben de prestar especial atención.
- Es importante que el docente observe las reacciones de los alumnos durante la presentación del documento.

### **Después de observar el vídeo.**

- La utilización del documento debe finalizar con la realización de una serie de actividades. Actividades que por una parte vayan encaminadas a la identificación de errores adquiridos durante la observación y al análisis de la calidad y cantidad de la información identificada, y por otra, a la profundización en la misma.
- Las actividades que el profesor puede hacer con sus alumnos son diversas y van desde las destinadas a complementar la información recibida, las destinadas a la realización de diferentes trabajos para la

profundización en la información presentada, entrevistas a especialistas, debates en grupo, identificación de errores.

Es importante mencionar que el comportamiento que tenga el docente durante la presentación del vídeo, condicionará la actitud y el interés que los alumnos muestren hacia los contenidos presentados en el vídeo, así como la actividad cognitiva que desarrollen durante la observación del vídeo, comportamientos tales como la ausencia de clase, realizar otras actividades o el estar platicando con compañeros, repercutirán negativamente en la interacción cognitiva y en la actitud que los alumnos realicen con el programa.

## 4. Diseño metodológico.

### 4.1 Descripción del problema.

Los medios didácticos son potenciales herramientas que pueden ser aplicadas en la práctica educativa del docente en el proceso de enseñanza aprendizaje, pero cuáles son y de qué forma pueden ser utilizados. Al haber una amplia gama de medios didácticos debido al desarrollo informático, donde el uso del ordenador juega un papel importante. Es imprescindible que haya una selección de un medio para ser investigado en cuanto a su diseño y producción, y de qué manera puede ser utilizado en el proceso de enseñanza aprendizaje.

El diseño y producción del vídeo didáctico, como un medio, surge como una propuesta para el reforzamiento del conocimiento en los alumnos, y como una ayuda didáctica para el docente.

Por ello se diseñará y se elaborará vídeos didácticos sobre conceptos de probabilidad y estadística como herramienta didáctica para la enseñanza y reforzamiento de algunos conceptos en la temática señalada.

Quedando en claro que el uso de las tecnologías no es la panacea que resolverá todos los problemas educativos, como lo señala Cabero (2007) *“debe quedar lo suficientemente claro que para nosotros las tecnologías, independientemente de lo potentes que sean son solamente instrumentos curriculares, y por tanto su sentido, vida y efecto pedagógico, vendrá de las relaciones que sepamos establecer con el resto de componentes del currículum. Y posiblemente, por no decir seguro, los efectos que se consigan vendrán más de las interacciones que se establezcan entre todos los elementos, de las metodologías que apliquemos sobre ellos, y el diseño concreto que se realice. **El poder no está en la tecnología, sino en las preguntas y respuestas que nos hagamos sobre ella para su diseño, y utilización en investigación en la enseñanza.**”*

## 4.2 Justificación del problema.

El desarrollo informático ha permitido tener aquellas herramientas que facilitan el diseño y producción de medios que hasta hace unos 30 años no se tenían. Este desarrollo ha brindado la posibilidad de que el usuario no tenga complicaciones en utilizar estas herramientas informáticas.

El avance tecnológico de los últimos años ha traído un cambio en la forma de vivir de las personas, en especial los jóvenes estudiantes quienes no tienen dificultad en adaptarse a los cambios tecnológicos. Estos cambios de vida se han marcado en los estudiantes, quienes tienen un mayor acceso a la información. Además cuentan con herramientas tecnológicas que pueden realizar distintas operaciones.

Las herramientas con las cuales cuenta el estudiante en esta época son diversas: calculadora científica, graficadora que permite realizar operaciones avanzadas de álgebra, cálculo, geometría, etc., también las llamadas pocket pc que son como una computadora de mano, la cual se le permite cargar software de matemáticas; o bien la computadora de hoy.

Hace unos años, Cabero (1996) sostenía que las TIC requieren un nuevo tipo de alumno, alumnos más preocupados por el proceso que por el producto, preparado para la toma de decisiones y elección de su ruta de aprendizaje. En definitiva, preparado para el auto aprendizaje, lo cual abre un desafío a nuestro sistema educativo, preocupado por la adquisición y memorización de información, y la reproducción de la misma en función de patrones previamente establecidos.

Tal vez hoy nos preguntemos, porqué hacer cambios. Lo que nos dicen que tenemos que hacer es tan diferente de lo que veníamos haciendo. Como es: Enseñar por competencias, potenciar el trabajo del estudiante, potenciar el trabajo autónomo, utilizar las tecnologías de la información y la comunicación.

Estos cambios originan diversidad de opiniones como son.

“Pues el sistema de toda la vida ha funcionado siempre...”

“Pues toda la vida los estudiantes han estudiado y aprendido sin ningún tipo de innovación, ni actividades especiales,…”

El punto es que los tiempos han cambiado y por consecuencia su sociedad. Entre estos cambios se encuentran los estudiantes.

Con todos estos cambios, se vienen también nuevas iniciativas y en algunos casos propuestas, para la educación dependiendo del tipo de investigación, observando los cambios que se han dado se propone el vídeo didáctico como apoyo para el docente, es decir una herramienta didáctica que permita que el alumno comprenda un concepto en específico por ejemplo, el de la probabilidad y la estadística.

Bravo (1998, p.3) señala que *“la presencia de los medios audiovisuales en la enseñanza universitaria es una realidad impuesta por la práctica y por una cultura dominante.”*

Se debe ofrecer al alumnado un abanico de opciones que le abra las puertas a otros intereses y perspectivas

Caro Carretero (2006, p.3) señala que *“la utilización de los medios audiovisuales en el ámbito escolar ha de basarse en el hecho de que el aula es un contexto activo de recepción y procesamiento de información y un marco en que se cultivan capacidades para el análisis y la interpretación. El profesor ha de ser, por tanto, un mediador entre la información y el aprendizaje, entre el medio y el alumno, facilitando las herramientas adecuadas para su análisis y la interpretación.”*

Los recursos audiovisuales son una de las opciones que permite a los alumnos encontrar nuevas formas de entender un concepto, es por ello que el docente con base en su experiencia considera pertinente la realización de un vídeo didáctico que permita complementar la explicación de un determinado tema. Este tipo de vídeos no son muy utilizados en las aulas de nuestro país, una de las ventajas que ofrece la elaboración del vídeo didáctico es que con el tiempo se empieza a crear una biblioteca multimedia, que puede colocarse en un servidor de internet para que sus alumnos puedan ver los vídeos desde cualquier computador con acceso a internet, con todo esto el docente se convierte en un gestor de la tecnología de la información.

Aguaded y Pérez (2007) señalan, con esta realidad planteada es evidente y necesario plantear propuestas didácticas que permitan a los jóvenes de hoy la alfabetización como consumidores y usuarios de los nuevos lenguajes de la comunicación y la información, con plena conciencia de uso y con potencialidad para su utilización crítica y creativa, esto es, para el desarrollo de su competencia comunicativa conforme a las situaciones e intercambios comunicativos generados en la sociedad en que viven.

### **4.3 Objetivo.**

Para este trabajo se plantea el supuesto de investigación siguiente:

El diseño y uso del vídeo didáctico como herramienta didáctica de apoyo para el docente dentro y fuera del aula, fomenta que el alumno comprenda mejor un concepto y de esta manera un aprendizaje significativo de la Probabilidad y Estadística.

Los objetivos específicos son los siguientes:

- Identificar conceptos de probabilidad y estadística que representen dificultad para que el alumno los asimile.
- Diseñar vídeos didácticos que aborden los conceptos identificados, de manera que representen un recurso didáctico de apoyo para el profesor, en proceso de enseñanza aprendizaje.

### **4.4 Etapas del desarrollo del material didáctico propuesto.**

Para diseñar el medio didáctico propuesto se requiere ante todo una planeación, obteniendo un punto de partida de todas las opciones posibles. Considerando también que durante el desarrollo surgirán nuevos detalles que habrán de añadirse al plan propuesto, debido a la falta de experiencia que se tiene en la realización de medios didácticos; por tanto se va aprendiendo durante el desarrollo del diseño y producción del medio.

Una de las ventajas de ser medios tecnológicos es la posibilidad de reeditar el contenido, los elementos técnicos, el guión didáctico, es decir todo aquello que servirá para mejorar la calidad del vídeo en todos los ámbitos.

## **Análisis de la situación referente al vídeo didáctico sobre el concepto de varianza y desviación estándar.**

Para este trabajo se consideró el concepto de varianza y desviación estándar en la selección de contenido por ser un concepto difícil de comprender para los alumnos; más que hacer cálculos y dar una respuesta de valor numérico para la varianza y desviación estándar, se requiere que el alumno comprenda que está haciendo al realizar los cálculos y que dé una interpretación al resultado obtenido. El vídeo se proyectará a alumnos de primer semestre de ingeniería en la facultad de ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro. El concepto se presentará en un vídeo didáctico. El objetivo que se pretende alcanzar, es que el alumno refuerce el concepto de varianza y desviación estándar; es decir, el vídeo se proyectará después de que el docente haya explicado el concepto y de haber realizado algunos ejemplos numéricos del cálculo de varianza y desviación estándar. La destreza didáctica a emplear será que el docente preparará la explicación del concepto antes de la proyección del vídeo, con ejemplos donde el alumno empieza a relacionarse con la terminología del concepto.

Se realizó una revisión de la existencia de material disponible en internet acerca del concepto de varianza y desviación estándar, se encontraron varias presentaciones, y sólo una de manera didáctica presentaba el concepto, con esto queda establecido que cuando el docente tiene la necesidad de buscar material didáctico tiene que darse a la tarea de buscar de manera exhaustiva todo aquel material que le pudiera ser útil. En el caso del vídeo didáctico se tomó un ejemplo de un libro sólo que a este ejemplo se adicionaron imágenes, además de crear una historia que enlazara al problema.

La disponibilidad del equipo humano y técnico se consideró desde un principio ya que es la base para el diseño del vídeo didáctico, es el uso de la tecnología la que permite la digitalización del vídeo, esto hasta hace algunos años era considerablemente caro, pero ahora con la reducción de costos de los equipos computacionales, y la amigabilidad con la que se puede trabajar sobre el software de edición, es posible editar materiales.

## **Especificación del plan, y temporalización del vídeo didáctico.**

La realización de cualquier medio didáctico conlleva una serie de dificultades que se deben afrontar, y estas surgen cuando se quiere llevar el concepto de la idea a la realidad, es decir a la obtención del resultado del medio. La primera dificultad a afrontar fue referente al software, es decir elegir cuál sería el software para realizar la grabación del vídeo y la edición del mismo; esto es importante ya que debe ser un software amigable de usar, y si es posible que esté disponible en internet, ya que de no ser así será necesario hacer uso del software de prueba por 30 días para la realización del vídeo.

Se llevó a cabo la búsqueda por internet de un software que permitiera la grabación de la pantalla del computador, el software encontrado fue el llamado CamStudio el cual es libre de descargar.

CamStudio es una utilidad para Windows que permite realizar la grabación de todo lo que sucede en el escritorio del computador, grabando tanto la pantalla completa, como ventanas o zonas definidas, así como el audio que esté activado en ese momento, también se puede grabar desde el micrófono.

Pero se decidió tener una segunda opción en software y se consultó al programa llamado Camtasia Studio, el cual tiene mayores herramientas para editar el vídeo, en comparación con CamStudio, la desventaja de Camtasia Studio es que no es un software libre, se debe comprar la licencia, para fines de lograr la aplicación requerida para este trabajo se descargó la versión gratis la cual permite trabajar por 30 días.

Se realizaron varias pruebas con ambos softwares y se decidió que la grabación se realizaría en Camtasia Studio, debido a que cuenta con mayores herramientas de aplicación técnica.

Características principales de Camtasia Studio 7:

- Permite capturar vídeo de la pantalla del computador, siendo modificable el área de grabación, graba el sonido a través del micrófono.
- Permite editar el vídeo, como es poner titulares de texto e imágenes para presentar el vídeo, o incluso contenido interactivo.

- Tiene otras opciones de edición, como la posibilidad de hacer zoom para ampliar ciertas zonas de la pantalla, para que se puedan apreciar los detalles en el vídeo.

Una vez que se ha seleccionado el software para realizar el medio, el siguiente paso es saber en qué programa se montará la descripción del concepto que se quiere exponer de manera didáctica, la primera opción y más viable es Power Point, pero existen otros medios en los cuales se pueden montar la información.

### **Recoger documentación para la producción del vídeo.**

Cuando ya se hizo la selección del contenido a proyectar, el siguiente reto que se presenta es establecer la secuencia y ordenación del contenido, ya que no solamente es tener el contenido temático del concepto, sino que es importante que el vídeo contenga imágenes relacionadas a la temática tratada, es posible que se requiera la inclusión de sonido, esto depende del diseño que se desee dar al vídeo, toda esta selección de elementos será útil para insertarlos al medio y convertirlo en un medio audiovisual.

### **Guión del vídeo didáctico.**

Es aquí donde entra el detalle de la información que será transmitida; por un lado se tiene la información relacionada con el concepto y por el otro los elementos adicionales que se incorporarán como son las imágenes, sonido, transición del vídeo, etc., lo que dará lugar a un medio audiovisual, el proceso del guión conlleva creatividad e imaginación de quien pretende elaborarlo.

### **Producción del vídeo didáctico.**

Esta etapa consiste en llevar a cabo la ejecución de las decisiones tomadas, para realizar el vídeo didáctico es requerido equipo técnico para llevar a cabo la producción del medio.

## **4.5 Desarrollo y experimentación de la propuesta didáctica.**

La varianza y desviación estándar, es el concepto el que se escogió para desarrollarlo en un vídeo didáctico, teniendo como fin el reforzamiento del conocimiento de este concepto en los alumnos.

Se realizó un primer vídeo con el programa CamStudio, y en el software PowerPoint.

En este primer vídeo la temática se desarrolló de una manera cuya explicación fuera clara. Esa fue en primera instancia el reto a conseguir, ya que no solo era presentar la información tal y como viene en los libros de texto. Era imprescindible que la información de la temática tuviera una combinación con imágenes y narración en voz.

Este vídeo se presentó en uno de los grupos de la materia de Probabilidad y Estadística que se imparte en el primer semestre en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro en el ciclo enero junio 2011. Durante la presentación de este vídeo hubo ciertas reacciones por parte de los alumnos, y se quiso tener un registro de ellos por lo que, se les aplicó a los alumnos una encuesta. No se tenía planeada encuesta; sin embargo se aprovechó el estímulo de los alumnos para hacer las siguientes preguntas:

1. ¿Entendieron el concepto de varianza y desviación estándar?
2. ¿Consideras que el material es apropiado para aplicar estos conceptos?
3. Observación.
4. Justificación.

Las encuestas levantadas fueron 15, siendo 15 alumnos en ese período, para la primera preguntas todos los alumnos respondieron que si entendieron el concepto. Para la segunda pregunta 10 respondieron que si es adecuado el material, en sus observaciones y justificación la mayoría coincide en que se debe mejorar el audio y la narración del contenido, mencionaron que es muy importante que el audio sea claro ya que hay partes del vídeo donde no se oye claramente. Con respecto al contenido comentaron que es interesante que este tipo de materiales se presente en clase ya que de alguna manera innovan en la educación, también comentaron que no se utilizara Power Point para colocar la información, sino que se empleara otro programa, para hacer más atractivo el vídeo, comentaron que no se pusiera tanta información en una sola diapositiva, que la información se presentara de manera gráfica.

Al ser el primer vídeo se observó que efectivamente el audio era deficiente, en primer lugar por el software que se utilizó, la grabación de voz no era del todo correcta, además de que las bocinas empleadas no fueron las más adecuadas, es decir la parte técnica del vídeo debía de mejorarse, así también la información presentada en el vídeo, todas las observaciones hechas por los alumnos sirvieron para tener un punto de partida en el mejoramiento del vídeo.

Así que se procedió a realizar otro vídeo, pero esta vez hubo que hacer modificaciones, ya no se utilizó el software CamStudio para la grabación del vídeo, se cambió por otro software llamado Camtasia Studio 7, el cual se descargó de internet como versión de prueba por 30 días con el objetivo de elaborar el vídeo. Este software permite capturar lo que aparezca en la pantalla del computador, editar el vídeo resultante, mejorarlo y finalmente producirlo. Permite capturar audio, recoger la imagen de una cámara web e incluso tiene una aplicación para realizar las grabaciones de las presentaciones de PowerPoint, por tanto este software se adaptó muy bien para la elaboración del vídeo, además de que la grabación del audio es mucho mejor.

Otras modificaciones hechas en este vídeo, son el cambio de la información utilizada, se mejoró la presentación de la información, distribuyendo mejor la información, que tuvieran un poco más de movimiento los datos, y que las tablas y gráficas tuvieran más colorido. También, para la presentación, se usaron bocinas más potentes.

Este segundo vídeo se presentó en otro grupo de la misma materia de Probabilidad y Estadística, en el siguiente periodo escolar (agosto-diciembre 2011).

Otro referente importante a mencionar es que, para el primer vídeo se realizó un guión sin una estructura definida, como consecuencia la locución fue deficiente, ya que los mismos alumnos hicieron las observaciones, cuando no hay un guión bien definido la narración que se está haciendo de la información se corta, hay pausas innecesarias, el tono de voz cambia cuando debería de permanecer constante, hay cierto nerviosismo que se ve reflejado en el tono de voz, si se intenta grabar un vídeo y al mismo tiempo dar una explicación de la información sin tener un guión bien definido, la narración no será la más adecuada.

En este segundo vídeo se elaboró un guión pensando en cómo se explicaría la información verbalmente, y después escribirlo con todos los detalles posibles.

La grabación del primer vídeo se realizó de manera continua, es decir, se comenzaba a grabar la presentación de la diapositiva junto con la narración de voz, y no se detenía la grabación hasta concluir con la presentación, este tipo de grabación trajo desventajas, ya que si se requería realizar alguna corrección del vídeo en alguna diapositiva en específico debía volverse a grabar el vídeo por completo. Se pensó entonces en cómo realizar la grabación por separado de las diapositivas, de manera que no se volviera a grabar toda la presentación para corregir algún error. Esto trae la ventaja de corregir solo aquella parte que es de interés sin afectar las demás partes del vídeo, ya que son independientes. Cabe mencionar que esto no se podría realizar sin un buen guión, ya que es a través del guión que la secuencia de las diapositivas no se pierde a pesar de realizar la grabación por separado.

Fue así como el segundo vídeo se realizó, y fue presentado ante el grupo ya antes mencionado. En esta ocasión ya se llevaba una encuesta previamente elaborada con el fin de tener un registro de las reacciones de los alumnos. Para este nuevo vídeo, los resultados de las encuestas aplicadas fueron las siguientes:

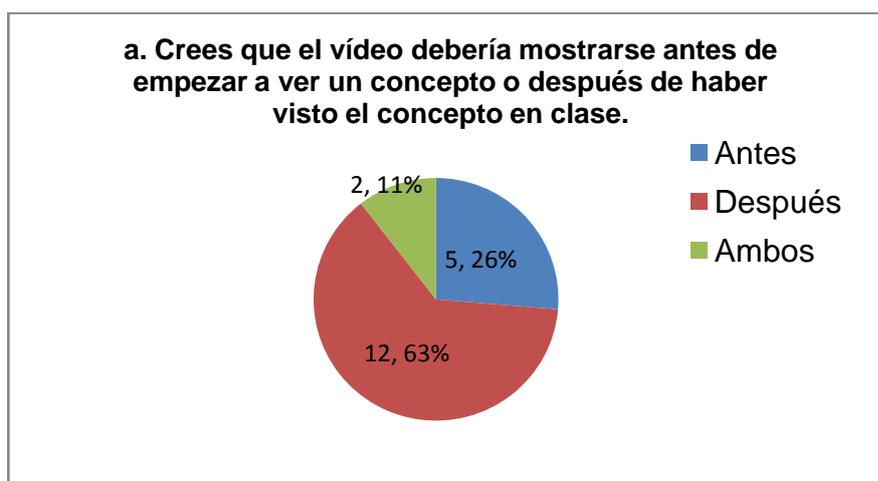
En total se aplicaron 19 encuestas, con las siguientes preguntas:

1. ¿Comprendiste el concepto de varianza y desviación estándar con el ejemplo mostrado en el vídeo?
  - a. Según tu criterio crees que el vídeo debería mostrarse antes de empezar a ver un concepto o después de haber visto el concepto en clase.
2. ¿Tuviste alguna dificultad en comprender el ejemplo mostrado en el vídeo? Si es así menciona cuales fueron las causas.
3. ¿Consideras que el ejemplo mostrado es apropiado para comprender varianza y desviación estándar?
4. ¿Consideras que el vídeo es apropiado para mostrar un concepto dado? En este caso varianza y desviación estándar.

5. En términos generales como se te hizo la presentación del vídeo, haz tus observaciones, siendo éstas constructivas para mejorar la calidad del vídeo, audio, presentación, etc.

Para la primera pregunta de acuerdo a los alumnos todos respondieron que si entendieron el concepto.

En el inciso a de la primera pregunta los alumnos respondieron lo siguiente:



Gráfica 1. Resultado de una encuesta aplicada a alumnos.

Los alumnos que respondieron que el vídeo debería mostrarse después de ver el concepto en clase, dijeron que ven al vídeo como un reforzador del conocimiento, también consideran que el tema queda más claro, y se pueden ver que aplicaciones tiene el concepto. Para quienes contestaron que antes, argumentaron que sería bueno mostrar el vídeo antes de ver el concepto para dar una introducción al tema, y los que opinaron que ambos, primero para darse una idea del concepto y después para reafirmarlo, en general creo que la realización de este vídeo fue más para reforzar el conocimiento.

Es importante mencionar que el docente antes de presentar el vídeo, preparó a los alumnos con el concepto y vieron ejemplos en clase, para la siguiente clase se les proyectó el vídeo. Cabe mencionar que a los alumnos no les quedaba claro porque a la varianza se le saca la raíz cuadrada, cuando

estuvieron viendo el vídeo su expresión fue de ya comprendimos el porque de la raíz cuadrada, y esto se ve reflejado en las encuestas.

Para la segunda pregunta los alumnos no tuvieron dificultad en comprender el concepto como tal, pero mencionaron los siguientes aspectos: si tuvieron dificultad en comprender el vídeo esto debido a la dicción en la lectura, fluidez en las palabras, el audio, es decir aquellos aspectos técnicos que deben aún mejorarse.

Para la tercera pregunta todos los alumnos respondieron que el ejemplo si es apropiado ya que explica paso a paso el concepto.

Para la cuarta pregunta respondieron que el vídeo es apropiado y dieron su opinión al respecto, las cuales fueron las siguientes: muestra paso a paso como va el concepto, utilizar medios audiovisuales da lugar a cosas diferentes, gracias al vídeo hubo explicación visual y auditiva, explica el concepto y se reafirma con un ejemplo, muestra una aplicación, de manera general estas fueron sus respuestas.

Para la quinta pregunta los alumnos realizaron las siguientes observaciones:

- Modulación del audio un poco saturada en ocasiones, lectura inconsistente y nerviosa.
- La ayuda visual fue buena, se requiere fluidez al hablar.
- Que sea más fluido y que no se repitan pasos.
- Es bueno tener ejemplos de aplicación.
- El narrador tiene muchas pausas, y mejorar el audio.

De manera general estas fueron sus observaciones. Por lo que se puede notar que hay que mejorar la parte técnica del vídeo, como grabar el vídeo con un mejor software. Además de que la locución debe mejorarse. Es importante mencionar que toda esta experimentación ha servido para saber cuáles son las fallas que hay que mejorar, cuales son aquellos aspectos que debe quitarse. Y a quien debe recurrirse para pedir ayuda.

Esta fue la experimentación que se realizó para la propuesta acerca del vídeo didáctico.

## 5. Propuesta didáctica: El vídeo didáctico.

### 5.1 Estadística descriptiva.

Cuando escuchamos la palabra estadística lo primero que se nos viene a la mente son números acomodados en filas y columnas, análisis de datos cuantitativos, gráficas, tablas, porcentajes, encuestas, población, etc. Pero la estadística es mucho más que números acomodados, gráficas, tablas. Según Ruiz (2004) *“Es una ciencia con tanta antigüedad como la escritura, y es por sí misma auxiliar de todas las demás ciencias. Los mercados, la medicina, la ingeniería, los gobiernos, etc. Se nombran entre las más destacadas”* Sin la estadística conllevaría a un caos generalizado, dejando a los directivos, empresarios, ingenieros, investigadores, etc., sin la información vital para la toma de decisiones.

Como en todas las ciencias, la estadística tiene su lenguaje propio. Se parte examinando el término **estadística** que tiene dos significados.

La estadística, en singular, es la ciencia de recolectar, organizar, analizar e interpretar información; las estadísticas en plural, son números obtenidos de un conjunto o colección de informaciones.

Como ciencia, la estadística se encarga de describir los resultados de una investigación científica, de tomar decisiones basadas en dicha investigación y de estimar cantidades desconocidas.

Es importante conocer los conceptos básicos que componen a dicha ciencia, en nuestro caso la estadística; algunos conceptos son más difíciles de entender que otros, el concepto de varianza y desviación estándar es uno de ellos, lo cual nos llevó al diseño y producción de un vídeo para reforzar este concepto.

Por consiguiente se abordará brevemente el concepto de varianza y desviación estándar en el punto siguiente, en donde se presentará una definición de la temática en la que se encuentra inmerso este concepto.

## 5.2 Concepto de varianza y desviación estándar.

El concepto de varianza y desviación estándar se abordará en este apartado.

La **variabilidad** es un concepto fundamental en estadística. Hay muchas medidas de variabilidad o **medidas de dispersión** para una colección de datos cuantitativos. Entre estas medidas están incluidos:

- a. El rango
- b. El rango intercuartilico
- c. La varianza y desviación estándar.

Para fines de este trabajo nos enfocaremos a la varianza y desviación estándar, antes de definir lo que es varianza y desviación estándar, debemos aclarar varios puntos para entender las ecuaciones de dichos conceptos.

### Desviación de un valor.

En estadística, la cantidad  $(x_i - \bar{x})$  se llama el **valor de desviación**

Valor de desviación $x_i - \bar{x}$
--

Una desviación positiva para una medida, indica que la medida es mayor que la media, mientras que una desviación negativa nos señala que es menor que la media; una desviación de 0 para una medida indica que la medida es igual a la media.

**Ejemplo 5.1:** Calcule la desviación de los puntajes para los datos siguientes, que representan el número de defectos encontrados por un inspector de automóviles en una línea de ensamblaje en los últimos cinco automóviles producidos: 1, 4, 6, 6 y 8.

**Solución:** Se obtiene que la media muestral es  $\bar{x} = 5$ . Las desviaciones de los valores se presentan en la tabla siguiente:

$x_i$	$x_i - \bar{x}$
1	$1 - 5 = -4$
4	$4 - 5 = -1$
6	$6 - 5 = 1$
6	$6 - 5 = 1$
8	$8 - 5 = 3$

Tabla 2. Ejemplo 5.1 de automóviles.

Se puede observar que:

- Las medidas 6 y 8 son mayores que la media y sus desviaciones son positivas.
- Las medidas 1 y 4 son menores que la media y sus desviaciones son negativas.
- La suma de las desviaciones es 0.

La suma de las desviaciones de los valores para cualquier conjunto de números es 0, debido a que las desviaciones negativas se contrarrestan con las desviaciones positivas.

$$\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) = 0, \text{ para cualquier conjunto de datos} \quad (1.1)$$

**Ejemplo 5.2:** Si imaginamos que la recta numérica está apoyada en un punto (punto de apoyo), localizado en la media y que en los números de la recta correspondientes a los números dados se colocan pesos de 1 unidad, entonces la ecuación 1.1 implica que los pesos debajo de la media compensarán perfectamente a los pesos arriba de la media; en otras palabras, la media sirve como centro de gravedad de los datos.

Consideré el diagrama siguiente para los datos sobre los defectos de los automóviles.

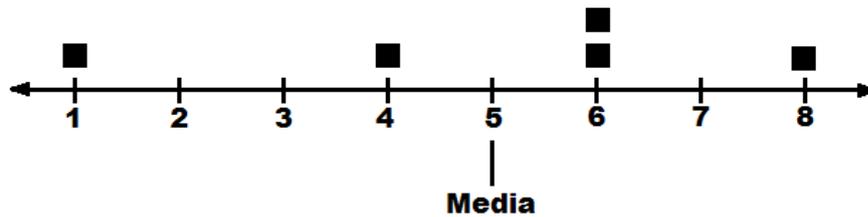


Figura 3. Ejemplo 5.2 Media

La recta numérica con un punto de apoyo en 5, la media del conjunto de los datos, estaría perfectamente balanceada si se colocaran pesos unitarios en los valores de los datos 1, 4, 6, 6 y 8.

Ahora bien, la desviación de los valores puede usarse para describir la dispersión de una distribución dada de datos cuantitativos. Recuerde que la desviación de un valor representa la distancia dirigida entre una medida y la media de un conjunto de datos; en consecuencia, podríamos pensar que el promedio de todas las desviaciones de los valores proporciona una medida de la dispersión de todas las medidas respecto a la media, pero eso no ocurre, pues la ecuación (1.1) dice que la suma de todas las desviaciones de los valores es 0. Al sumar, las desviaciones positivas de valores se cancelan con las desviaciones negativas. Para evitar este problema causado porque las desviaciones de valores negativos cancelan las positivas, podemos elevar primero al cuadrado cada desviación antes de sumar; la suma de los cuadrados de las desviaciones que se obtiene se llama la suma de cuadrados y se denota  $\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$  para una muestra, y datos no agrupados. Estas formulas son útiles en estadística para describir la dispersión de una colección de medidas respecto a su media.

En general, una suma de cuadrados  $\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$  se puede encontrar

como sigue:

- a) Determine la media.
- b) Encuentre la desviación para cada media.
- c) Eleve al cuadrado cada una de las desviaciones.

d) Encuentre la suma de los cuadrados.

### Varianza.

La **varianza** se define como el promedio de los cuadrados de las desviaciones de los valores y se denota por  $s^2$  para una muestra y se define por la fórmula siguiente, para el caso de datos no agrupados:

#### Varianza de la muestra

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1} \quad (1.2)$$

Una forma equivalente para  $s^2$ , más sencilla de usar en los cálculos es

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n x_i\right)^2}{n}}{n-1}$$

La varianza es la diferencia entre la suma de los cuadrados de las observaciones y el cociente del cuadrado de la suma de las observaciones por el número de las observaciones, todo dividido por  $n - 1$ .

La equivalencia de las dos fórmulas para  $s^2$ , dadas antes, puede demostrarse como sigue:

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 &= \sum_{i=1}^n (x_i^2 - 2x_i\bar{x} + \bar{x}^2) \\ &= (x_1^2 - 2x_1\bar{x} + \bar{x}^2) + (x_2^2 - 2x_2\bar{x} + \bar{x}^2) + \dots + (x_n^2 - 2x_n\bar{x} + \bar{x}^2) \\ \text{Lo anterior también se puede expresar de la siguiente manera.} \\ &= (x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + \dots + x_n^2) - 2\bar{x}(x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n) + (\bar{x}^2 + \bar{x}^2 + \dots + \bar{x}^2) \\ &= \sum_{i=1}^n x_i^2 - 2\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \sum_{i=1}^n x_i + n \left( \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \right)^2 \end{aligned}$$

Se multiplica la última expresión por n porque la media al cuadrado se suma n veces.



Con esto queda demostrada la forma equivalente de  $s^2$ .

**Ejemplo 5.3:** La tabla 3 muestra los costos por litro, en centavos de dólar, de la gasolina de alto octanaje en 19 ciudades del mundo. Determine la varianza muestral  $s^2$ .

Ciudad	Costo por litro
Amsterdan	57
Bruselas	53
Buenos Aires	38
Hong Kong	57
Johannesburgo	48
Londres	56
Madrid	59
Manila	46
México	25
Montreal	47
Nairobi	57
Nueva York	40
Oslo	65

París	58
Río de Janeiro	42
Roma	76
Singapur	59
Sidney	43
Tokio	79

Tabla 3. Ejemplo 5.3, Costo por litro.

**Solución:** Para solucionar este ejemplo se resolverá primero el numerador de la formula de la varianza.

$$\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

De la siguiente tabla se obtienen los siguientes resultados:

Ciudad	Costo por litro	$(x_i - \bar{x})^2$
Amsterdan	57	16.853
Bruselas	53	0.011
Buenos Aires	38	221.853
Hong Kong	57	16.853
Johannesburgo	48	23.958
Londres	56	9.643
Madrid	59	37.274
Manila	46	47.537
México	25	778.116
Montreal	47	34.748
Nairobi	57	16.853
Nueva York	40	166.274
Oslo	65	146.537
París	58	26.064
Río de Janeiro	42	118.695
Roma	76	533.853
Singapur	59	37.274
Sidney	43	97.906
Tokio	79	681.485

La media es igual a:  $\bar{x} = 52.894$

La sumatoria de las desviaciones es igual a:

$$\sum_{i=1}^{19} (x_i - \bar{x})^2 = 3011.7895$$

Aplicando la fórmula (1.2) para obtener:

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1} = \frac{3011.7895}{18} \approx 167.32$$

La varianza muestral de los 19 precios de gasolina es 167.32 centavos cuadrados.

**Punto 1.** Para los datos de los precios por litro de la gasolina del ejemplo 5.3, el conocimiento de que  $s^2 = 167.32$  centavos cuadrados tiene muy poco significado por sí mismo, si es que tiene alguno. Sabemos que si el valor de la varianza es grande, entonces las medidas están muy dispersas, mientras que si es pequeño hay muy poca variabilidad en las medidas.

**Punto 2.** Si la varianza es 0, todas las medidas son iguales; esto es consecuencia de que  $\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$  es siempre mayor o igual que 0 y es igual a 0 sólo si cada medida es igual a la media.

**Punto 3.** Sin embargo, si al analizar dos muestras de datos A y B, se hubiera encontrado que  $s_A^2 = 10$  y  $s_B^2 = 5$ , se sabría que las medidas de la muestra A están más dispersas respecto a su media de lo que están las medidas de la muestra B respecto a su media. La varianza se usa la mayoría de las veces y con propósitos descriptivos, para comparaciones como una medida relativa de variación.

### Desviación estándar.

La **desviación estándar** se define como la raíz cuadrada de la varianza.

Desviación estándar muestral

$$s = \sqrt{s^2} = \sqrt{\text{varianza muestral}}$$

**Punto 4.** Para los datos del ejemplo 5.3, la desviación estándar muestral es  $\sqrt{167.32} = 12.94$  centavos

¿Por qué se necesita tanto la varianza como la desviación estándar, como medidas de dispersión? Una respuesta a esta pregunta involucra la unidad de medida. Como se vio en el ejemplo 5.3, si el conjunto de datos se refiere a medidas en centavos, entonces la unidad de la varianza es centavos al cuadrado y la unidad de la desviación estándar es centavos.

### 5.3 Propuesta didáctica.

Como ya se dijo en el apartado de experimentación de la propuesta didáctica, se elaboraron dos vídeos didácticos del concepto de varianza y desviación estándar el último vídeo que se desarrolló, es el que se presenta a continuación, cada diapositiva se grabó independientemente, después con la ayuda de Camtasia Studio 7 se juntaron los vídeos, como ya se ha venido diciendo este vídeo se presento en una clase, con el objetivo de reforzar el concepto de varianza y desviación estándar. El vídeo no consiste sólo en colocar un ejemplo numérico por sí sólo, fue necesario enlazarlo con una historia de manera que al momento de narrar el problema, no fuera como comúnmente vienen en los libros de texto.

El software que se utilizó fue el Camtasia Studio 7, se descargo de la siguiente página web <http://www.techsmith.com/camtasia/>, como software de prueba por 30 días.



---

Figura 4. Logotipo Camtasia Studio 7

---

Para realizar la presentación del concepto de varianza y desviación estándar se utilizó el software Power Point, fue en este software donde se llevó a cabo todo el montaje de imágenes e información.

A continuación se mostrará la presentación con su respectivo guión didáctico.

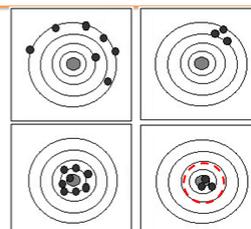
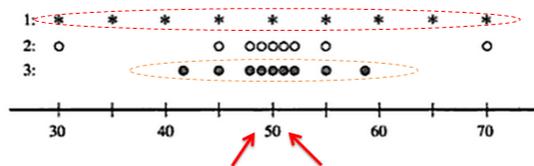
### Diapositiva 1 Es la presentación



**Narrador:** En este vídeo se presentará un ejemplo numérico de lo que es varianza y desviación estándar como medidas de dispersión.

### Diapositiva 2

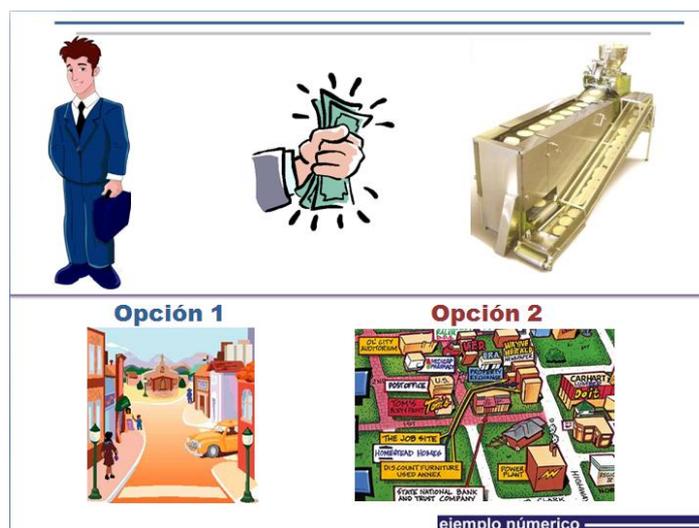
Diagrama de puntos de tres muestras con la misma media y mediana, pero el grado de dispersión en torno al centro es distinto para las tres muestras.



**Narrador:** A continuación se mostrará un diagrama, leer texto de la diapositiva. Sin embargo, el grado de dispersión en torno al centro es distinto para las tres muestras

- Las distintas muestras o poblaciones pueden tener medidas idénticas de tendencia central, pero diferir entre sí en otros aspectos importantes.
- La media como medida de tendencia central no nos dice nada acerca de la dispersión de los datos, es una medida representativa (agregar que es un medida representativa).
- Haciendo una analogía de un deportista de tiro con arco, la pregunta es ¿cómo crees que queda el blanco de un buen tirador? ¿crees que todas las flechas quedarían en el mismo lugar?
- Por supuesto que no, existen variables que afectan al tiro con arco.
- Como son: potencia, tipo de arco, flecha, características de la flecha, variables posturales del arquero, variables del objetivo, cinéticas, etc.
- Por tanto, las flechas estarán cerca una de la otra.
- Habrá un poco de lo que llamamos variación aleatoria, donde las flechas pueden estar ubicados en distintas posiciones, pero al mirar al blanco podrá saber que tan hábil es el tirador.

### Diapositiva 3

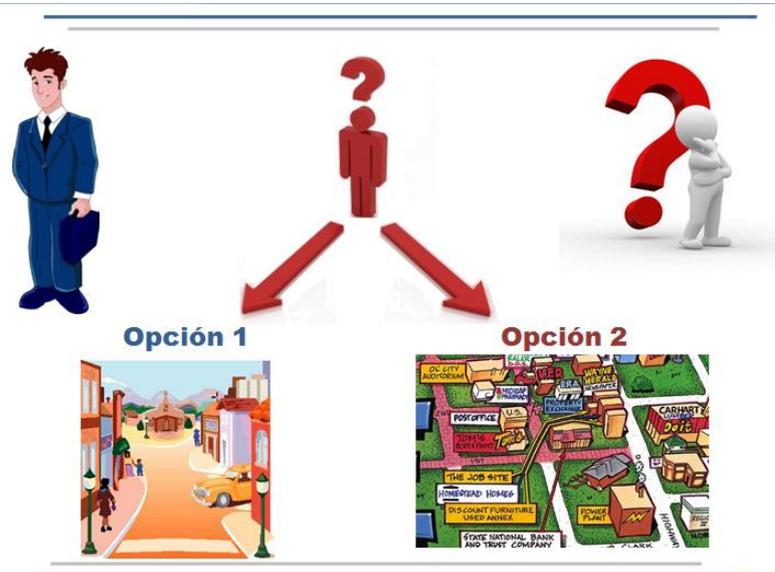


**Narrador:** A continuación veamos la siguiente aplicación.

- Juan está interesado en invertir su dinero en un negocio, comprándolo, el negocio que más le llama la atención es una tortillería.

- Resulta que tiene dos opciones de venta, y las dos tortillerías están localizadas en diferentes partes de la ciudad.

#### Diapositiva 4



- La pregunta es ¿En cuál de las dos tortillerías invertir?
- O más bien dicho ¿cuál le conviene más a Juan?
- Para ello Juan realiza un análisis de las ventas de los dos negocios.

#### Diapositiva 5

Ventas del negocio 1						
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
\$185	\$180	\$200	\$170	\$205	\$210	\$180



$$\bar{x} = \frac{200 + 180 + 200 + 170 + 200 + 200 + 180}{7} = \frac{1330}{7} = 190$$

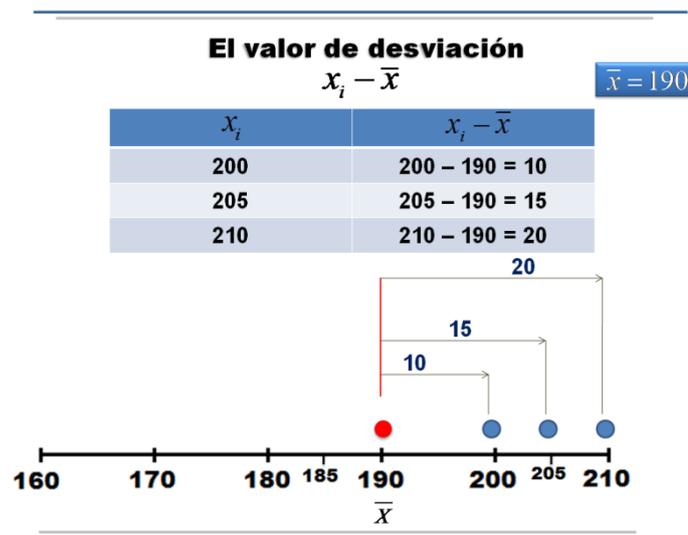
Ventas del negocio 2						
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
\$185	\$190	\$180	\$195	\$185	\$195	\$200

$$\bar{x} = \frac{185 + 190 + 180 + 195 + 185 + 195 + 200}{7} = \frac{1330}{7} = 190$$

- Juan observa en una determinada semana las ventas diarias de los dos negocios.
- Y son las siguientes.
- Juan decide obtener la media de ambos negocios.

- Para saber el promedio de ventas.
- Obtiene como promedio 190 pesos para ambos negocios.
- No basta con saber el promedio de ambos negocios, Juan desea saber cuál es la variación de las ventas.
- Es decir que tanto se dispersan los datos respecto de la media.

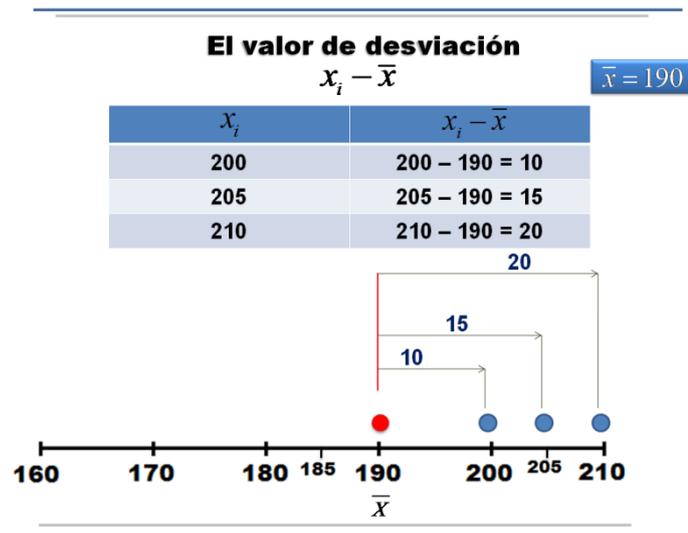
### Diapositiva 6



**Narrador:** Entonces realiza un análisis del negocio 1.

- Para ello Juan tendrá que hacer uso de la medida de variabilidad que tiene que ver con las desviaciones a partir de la media
- Quiere decir que hay que obtener en qué cantidad cada uno de los datos se aleja de la media.
- Anteriormente se calculó que la media para el negocio uno es de 190 pesos.
- Por tanto se calculan las desviaciones.
- La primera desviación se calcula  $170 - 190 = -20$ , por estar a la izquierda de la media el valor es negativo.
- La segunda desviación se calcula  $180 - 190 = -10$ .
- De esta manera ahora Juan sabe cuánto se han alejado de la media, cada uno de los valores que están a la izquierda de la media.

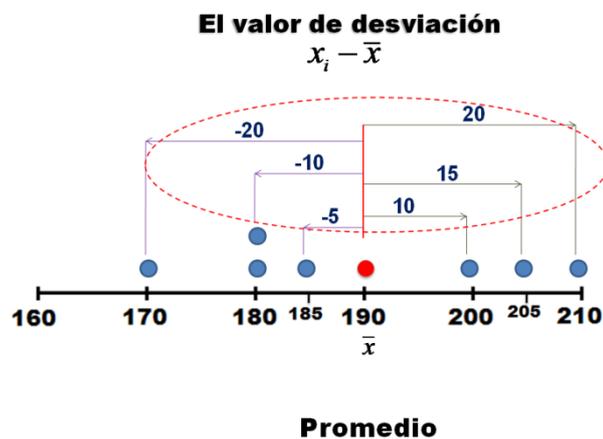
## Diapositiva 7



**Narrador:** Para el caso, donde los valores están por la derecha de la media, las medidas son positivas.

- Se realizan los cálculos para obtener la medida de las desviaciones, obteniendo los siguientes resultados.

## Diapositiva 8



**Narrador:** La desviación de los valores puede usarse para describir la dispersión de una distribución dada de datos cuantitativos.

- Recordando, la desviación de un valor representa la distancia dirigida entre una medida y la media de un conjunto de datos;

- En consecuencia, podríamos pensar que el promedio de todas las desviaciones de los valores proporciona una medida de la dispersión de todas las medidas respecto de la media.

### Diapositiva 9

Desviación de los valores con respecto de la media

$x_i$	$x_i - \bar{x}$
170	170 - 190 =
180	180 - 190 =
180	180 - 190 =
185	185 - 190 =
200	200 - 190 =
205	205 - 190 =
210	210 - 190 =

$x_i - \bar{x}$
-20
-10
-10
-5
10
15
20
$\sum_{i=1}^7 (x_i - \bar{x}) = 0$

**Narrador:** Para ello Juan tendrá que sumar cada una de las desviaciones, las cuales se calcularon anteriormente.

- Y obtiene que la suma de todas las desviaciones de los valores es 0.
- Al sumar, las desviaciones positivas de valores se cancelan con las desviaciones negativas.

### Diapositiva 10

$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$
-20	400
-10	100
-10	100
-5	25
10	100
15	225
20	400
$\sum_{i=1}^7 (x_i - \bar{x}) = 0$	$\sum_{i=1}^7 (x_i - \bar{x})^2 = 1350$

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

**Narrador:** Por tanto.

- Para evitar este problema causado porque las desviaciones de valores negativas cancelan las positivas, se elevan al cuadrado cada desviación antes de sumar.
- La suma de los cuadrados de las desviaciones que se obtiene se llama suma de cuadrados.
- Cuyo resultado es 1350.
- Ahora.
- La varianza se define como el promedio de los cuadrados de las desviaciones que las observaciones tienen respecto a su media.
- Y se denota por  $s^2$ .

### Diapositiva 11

$(x_i - \bar{x})^2$
400
100
100
25
100
225
400
$\sum_{i=1}^7 (x_i - \bar{x})^2 = 1350$

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

**Varianza**

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^7 (x_i - \bar{x})^2}{n-1} = \frac{1350}{6} = 225$$

¿En qué unidades esta dada la varianza?

$225 \text{ pesos}^2$

**Narrador:** El siguiente paso es calcular la varianza.

- Como ya se tiene el resultado de la suma de cuadrados.
- Que es de 1350, el cual es el numerador.
- Ahora es cuestión de dividir entre  $n - 1$ .
- Quizás te preguntes porqué el denominador de  $s^2$  es  $n - 1$ , mientras que el de  $\bar{x}$  es  $n$ . Una razón, es que la suma de los cuadrados que aparecen en (la formula de la varianza) pueden ser reducidos a una suma de  $n - 1$  cuadrados.
- Se calcula  $n - 1$  del ejemplo; el cual es 7 que son los días observados por Juan menos 1 que es 6.

- La división es 225.
- La pregunta ahora es ¿En qué unidades está dada la varianza?
- Como se elevaron al cuadrado cada una de las desviaciones y se sumaron, la varianza está en pesos cuadrados.
- Si la varianza se usa por sí misma como medida descriptiva de la dispersión, es difícil interpretarla porque las unidades de la varianza son el cuadrado de las unidades de medida.

### Diapositiva 12

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

Varianza

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^7 (x_i - \bar{x})^2}{n-1} = \frac{1350}{6} = 225$$

$$s = \sqrt{s^2}$$

Desviación estándar

$$s = \sqrt{225} = 15 \text{ Pesos}$$

¿Qué sucede en el negocio 2?



**Narrador:** Observando que la varianza está en pesos cuadrados, esto no nos permite tener una relación clara de las unidades con las observaciones.

- Entonces se obtiene la raíz cuadrada de la varianza.
- $s = \sqrt{s^2} \quad s = \sqrt{225} = 15$
- Ahora si tenemos una relación en las unidades, comprensibles.
- La raíz de la varianza se conoce como desviación estándar.
- Esto nos permite saber que tan dispersa es nuestra muestra en promedio respecto de la media y su la media es representativa.
- Pero ahora Juan se pregunta leer pregunta de la diapositiva.

## Diapositiva 13



Para el negocio 2 obtiene los siguientes resultados.

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^7 (x_i - \bar{x})^2}{n-1} = \frac{300}{6} = 50$$

Desviación estándar

$$s = \sqrt{50} = 7.071 \text{ Pesos}$$

**Narrador:** Para el negocio 2 Juan obtiene los siguientes resultados.

- En la varianza obtiene 50, cuyas unidades son pesos cuadrados.
- Para dejarlo en unidades comprensibles.
- La raíz de 50 es 7.071 cuyas unidades son pesos, esta sería la desviación estándar.

## Diapositiva 14

Negocio 1	Negocio 2
<b>Desviación estándar</b>	<b>Desviación estándar</b>
$s = \sqrt{225} = 15 \text{ Pesos}$	$s = \sqrt{50} = 7.071 \text{ Pesos}$

**Media para ambos negocios**

$$\bar{x} = 190$$

Observa que, a pesar de que ambos negocios tienen el mismo promedio de ventas, las ventas del negocio 2 son relativamente más estables.

Lo que se refleja en su desviación estándar menor. Tiene menor variación en sus ventas.

**Narrador:** Entonces Juan realiza una comparación de las desviaciones estándar de las dos opciones y llega a observar que (Leer texto de diapositiva).



## 6. Conclusiones.

Cuando me preguntaron cuál sería mi tema para la tesina, no dudé ni un momento en escoger al vídeo como mi tema de investigación, esto debido a que he tenido buena experiencia en la utilización de vídeos, en donde las personas explican ciertos temas, estos vídeos uno los puede encontrar en el internet, en algunas ocasiones clasificados por materia y tema, quienes elaboran estos vídeos tienen en mente que estén disponibles para sus alumnos de clase, pero también para aquellos que no entiendan un concepto determinado y que desean escuchar otra explicación a parte de la del maestro.

Se me hizo interesante poder desarrollar un vídeo, en donde un tema pudiera ser desarrollado para el reforzamiento del conocimiento. Sin embargo, cuando no se tienen nociones de lo que conlleva el hacer un vídeo, en primera instancia parece sencillo, al no tener una idea de cuáles serán las herramientas tecnológicas a emplear. Durante el desarrollo del diseño y producción del vídeo se da uno cuenta, que no sólo el aspecto tecnológico es importante.

Al momento de realizar la grabación del primer vídeo, me di cuenta de que sin un guión bien estructurado es muy difícil realizar la narración del vídeo, ya que se empieza a divagar en la explicación; por supuesto que a través de los errores se va aprendiendo a mejorar, además la autocrítica del trabajo propio es muy importante. Cuando se termina un primer borrador y lo lees siempre hay algo que corregir para mejorar, habrá ocasiones en que no se pueda ver cuáles son aquellos aspectos a corregir pero la revisión de alguien más siempre aporta una ayuda valiosa.

Adentrarse en el diseño y producción de un vídeo requiere conocer las herramientas técnicas que existen para llevar a cabo dicha tarea, con base en la experiencia y los resultados finales se opta por escoger un software que se adapte a las necesidades requeridas. Tampoco se selecciona un software por ser mejor que otro ya que siempre habrá un software con mejores características. A decir verdad en un principio no fue fácil la selección de un software, la segunda opción que se escogió fue debido a las diversas desventajas que el primer software presentaba, además de las distintas

observaciones que los alumnos hicieron con respecto al audio, esto nos orilló a buscar otra opción.

Este tipo de materiales didácticos audiovisuales siempre están abiertos a ser mejorados, ya que cada vez que se presenta ante un grupo de personas existen diversas opiniones o sugerencias que permiten renovar el material expuesto; no se debe perder de vista que es un material que va dirigido a alumnos y que ellos deben comprender la temática expuesta, es por ello que las mejoras a realizar son para que ellos tengan un material bien elaborado. En el caso de este trabajo el vídeo realizado es para reforzar los conocimientos, previamente vistos en clase.

## 7. Bibliografía

- Aguaded, J. y Pérez, M. 2007. La educación en medios de comunicación como contexto educativo en un mundo globalizado. En Cabero, J. (coordinador): Nuevas tecnología aplicadas a la educación. McGrawHill. Madrid. (p. 64-65)
- Bravo, J. 1996. ¿Qué es el vídeo educativo? Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal. Nº6. Andalucía España. Revisado en línea [<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=15800620>, fecha de consulta 1 de Septiembre de 2011]
- Bravo, J. 1998. Los medios didácticos en la enseñanza universitaria. Madrid. Revisado en línea [<http://www.ice.upm.es/wps/jlbr/Documentacion/Libros/tecnorec.pdf>, fecha de consulta 22 de Agosto de 2011]
- Bravo, J. 2000. El vídeo educativo. Revisado en línea [<http://www.ice.upm.es/wps/jlbr/Documentacion/Libros/Videdu.pdf>, fecha de consulta 6 de Septiembre de 2011]
- Cabero, J. 1996. Nuevas tecnologías, comunicación y educación. Revista electrónica de tecnología educativa. Nº1. Revisado en línea [<http://www.uib.es/depart/gte/revelec1.html>], fecha de consulta 19 de Mayo de 2011]
- Cabero, J. 2005. Reflexiones sobre los nuevos escenarios tecnológicos y los nuevos modelos de formación que generan. En Tejeda, J., y otros (coros): Nuevos escenarios de trabajo y nuevos retos en la formación, Madrid Tornapunta, (p. 409-420.)
- Cabero, J. 2007. El vídeo en la enseñanza y formación. En Cabero, J., (coordinador): Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación, Madrid, (p.129-149)
- Caro Carretero, R. 2006. Los Recursos Audiovisuales al Servicio de las Matemáticas. Madrid. Revista Enlaces. CES Felipe II. Volumen 5. Revisado en línea

[<http://www.cesfelipesecondo.com/revista/articulos2006/art07.pdf>, fecha de consulta 23 de Mayo de 2011] y también en la página CES Felipe II. [<http://www.cesfelipesecondo.com/revista/numeros.html>, fecha de consulta 23 de Mayo de 2011]

Castaño, C. y Romero, R. 2007. Las TIC en los procesos de formación. Nuevos medios, nuevos escenarios para la formación. En Cabero, J. Y Romero, R. (coordinadores): Diseño y Producción de TIC para la formación. UOC. Barcelona. (p. 13-28)

Dixón, W. Joseph. 1965. Introducción al análisis estadístico. McGraw-Hill. México. (p.14-20)

Ferrés, J. 1994. Vídeo y educación. Paidós. Barcelona. (p. 13)

Martínez, F. 2007. La integración escolar de las nuevas tecnologías. En Cabero, J. (coordinador): Nuevas tecnologías aplicadas a la educación. McGrawHill. Madrid. (p. 32)

Marquès, P. 2000. Los medios didácticos. Revisado en línea [<http://www.peremarques.net/medios.htm>, fecha de consulta 25 de Agosto de 2011]

Herrera, A. 2005. Los ámbitos innovadores de aprendizaje y la formación docente en el IPN. Revisado en línea [[http://www.somece.org.mx/simposio06/memorias/contenido/grupo5/pdf/2\\_HerreraLagunaArcelia.pdf](http://www.somece.org.mx/simposio06/memorias/contenido/grupo5/pdf/2_HerreraLagunaArcelia.pdf), fecha de consulta 19 de Mayo de 2011]

Martín-Laborda, R. 2005. Las nuevas tecnologías en la educación. Revisado en línea [[http://www.telecentros.info/pdfs/05\\_06\\_05\\_tec\\_edu.pdf](http://www.telecentros.info/pdfs/05_06_05_tec_edu.pdf), fecha de consulta 16 de Agosto de 2011]

Román, P. y Llorente, M. 2007. El diseño de vídeos educativos: el vídeo digital. En Cabero, J. Y Romero, R. (coordinadores): Diseño y Producción de TIC para la formación. UOC. Barcelona. (p. 61-70)

Romero, R. y Cabero, J. 2007. Bases generales para el diseño, producción y evaluación de las TIC en los procesos de formación. En Cabero, J. Y Romero, R. (coordinadores): Diseño y Producción de TIC para la formación. UOC. Barcelona. (p. 29-45)

- Ruiz, D. 2004. Manual de Estadística. Pág. 3. Revisado en línea [<http://www.eumed.net/cursecon/libreria/drm/drm-estad.pdf>, fecha de consulta 11 de Septiembre de 2011]
- Sainz, M. 1999. El productor audiovisual. Síntesis S.A., Madrid.
- Salinas, J. 1998. El rol del profesorado universitario ante los cambios de la era digital. Agenda Académica Nº.5, págs. 131-141. Revisado en línea [[http://www.ehu.es/azkue/MEMETEKKA/El\\_rol\\_del\\_profesorado\\_universitario\\_ante\\_la\\_nueva\\_era\\_digital.pdf](http://www.ehu.es/azkue/MEMETEKKA/El_rol_del_profesorado_universitario_ante_la_nueva_era_digital.pdf), fecha de consulta 19 de Mayo de 2011]
- Salinas, J. y Urbina, R. 2007. Bases para el diseño, la producción y la evaluación de procesos de Enseñanza-Aprendizaje mediante nuevas tecnologías. En Cabero, J. (coordinador): Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación, Madrid, (p. 41-61).

## Anexo A. Encuestas realizadas.

### Resultados de la encuesta aplicada, en la visualización del primer vídeo.

1	¿Entendieron el concepto de desviación estándar y varianza?
2	¿Consideras que el material es apropiado para aplicar estos conceptos?
3	Observación.

Alumnos	1	2	3
1	si	no	Mejorar el audio, no usar PowerPoint, usar otro tipo de programa y tampoco usar un programa de grabación de pantalla que garantice los efectos.
2	no	no	El audio no me gusto porque no se le entendía muy bien y después de un rato se perdían datos importantes.
3	si	si	El material está bien ya que se podría usar en un futuro como maestros para el aprendizaje, el problema es el audio y el tiempo que tarda en explicar. Puede usarse como una nueva forma de dar clase.
4	si	si	Considero que es apropiado ya que nos explica cada cosa que se está realizando.
5	si	si	Hace gráfico lo teórico, haciendo de alguna manera más fácil de comprender y de ver en qué consiste algún tema en específico.
6	si	no	Creo que el audio no debe estar tan pausado y ser un poco más fluido, aunque si el material es para alguien que no sabe del tema está bien.
7	si	si	Hasta donde vamos están bien los conceptos.
8	si	si	Si me gustó en general, pero el audio es malo y como es un vídeo el audio es muy importante.
9	si	si	Hubo ejemplos muy claros, pero explicar mejor porque a la varianza se le saca la raíz cuadrada.

10	si	si	A veces es mucho más fácil aprender por medio de vídeos. La voz de la explicación debe ser más clara, editar el vídeo diferente.
11	si	si	El vídeo resulta muy intuitivo, es fácil de comprender y las imágenes ejemplifican los resultados.
12	si	si	Creo que es más fácil este método que estar haciendo muchos números en el pizarrón, mejorar la calidad del sonido.
13	si	no	Los conceptos se entienden más de manera práctica.
14	si	si	Sería mejor explicado en el pizarrón.
15	si	si	Es una manera de entender a base de un ejemplo visual el material presentado.

**Resultados de la encuesta aplicada, en la visualización del segundo vídeo.**

1	¿Comprendiste el concepto de desviación estándar y varianza con el ejemplo mostrado en el vídeo?
a.	Según tu criterio crees que el vídeo debería mostrarse antes de empezar a ver un concepto o después de haber visto el concepto en clase.
2	¿Tuviste alguna dificultad en comprender el ejemplo mostrado en el vídeo? Si es así menciona cuales fueron las causas.
3	¿Consideras que el ejemplo mostrado es apropiado para comprender varianza y desviación estándar?
4	¿Consideras que el vídeo es apropiado para mostrar un concepto dado? En este caso varianza y desviación estándar. Justificar respuesta.
5	En términos generales como se te hizo la presentación del vídeo, haz tus observaciones, siendo éstas constructivas para mejorar la calidad del vídeo, audio, presentación, etc.

<b>Alumnos</b>				
	<b>1</b>	<b>a.</b>	<b>2</b>	
1	si	Como un refuerzo al aprendizaje.	si	La dicción de la lectura, la cantidad de la lectura.
2	si	Antes, pues sería como leer un tema que no conoces, para después aplicarlo.	si	Solamente la fluidez de las palabras.
3	si	Duespués de haber visto el concepto, con el vídeo queda más claro.	no	-
4	si	Antes porque se entendería los temas si antes de ver el concepto pudieramos ver el vídeo como introducción al concepto	no	No tuve dificultad en comprender el ejemplo.

5	si	Creo que lo mejor sería que se mostrara antes de ver los conceptos.	si	En algunas cosas.
6	si	Antes de terminar el tema tal vez a la mitad para poder reforzar el conocimiento después del vídeo.		En algunas ocasiones el audio me confundió un poco.
7	si	Después de haber visto el tema para reforzar.	si	Un poco me hubiera costado sino lo hubiera visto antes pero ya lo domino.
8	si	Según mi criterio se debería mostrar inmediatamente después, para que comprenda mejor el concepto.	-	-
9	si	Para mí sería mejor mostrarlo antes para solo reafirmar algunas cosas en clase.	no	-
10	si	Después para reafirmar conocimientos y comprender con más claridad el tema.	no	-
11	si	En ambas ocasiones, antes para darse un idea y después para reafirmar el concepto.	no	
12	si	Después, primero la teoría y después el vídeo para reforzar lo aprendido.	-	-
13	si	Antes	no	
14	si	Ambas	no	-
15	si	Después de conocerlo.	no	-
16	si	Antes de ver el concepto.	no	-
17	si	Después para ver su aplicación.	si	-
18	si	Después de ver el concepto y antes realizar los ejercicios.	no	-
19	si	Después de haber visto el concepto.	no	-

3	4		5
si	si	Muestra paso a paso como surgen cada uno de los conceptos.	Contenido muy bueno. Lectura inconsistente y nerviosa, modulación del audio un poco saturada en ocasiones.
si	si	Porque es más fácil asimilarlo si está claro lo que se quiere dar a entender, pues al utilizar medios visuales y auditivos nos da lugar a una suposición de cosas diferentes.	La ayuda visual fue buena, así como la auditiva. Hizo falta un poco más de fluidez al hablar y dar información exacta y correcta de manera sencilla.
si	si	Es muy claro con el ejemplo y los conceptos.	Falta un poco más de dicción, pero en general bien.
si	si	Gracias al vídeo hubo explicación visual y auditiva y así entendimos mejor el tema.	En general el vídeo me pareció excelente, sólo que me hubiera gustado que le añadieran más ejemplos.
si	si	Esta bien explicado y nos da un buen ejemplo.	Algunos errores en el audio, creo que es comprensible. Está bien sería mejor con palabras más claras y mas entendibles.
si	si	Porque deja claro el concepto utilizando ejemplos muy buenos.	El contenido es bueno pero creo que el audio debería mejorarse.
si	si	Explica una situación que a simple vista sería igual.	Bueno el contenido, falta un poco de seguridad.
-	si	-	La presentación es buena, solo hay algunos detalles con la narración, repite muchas veces lo que se realizó un paso atrás y hace que se torne algo aburrido, que sea más fluido y un poco más corto el vídeo.
si	si	Porque te explica que son los conceptos y te reafirma con los ejemplos.	Fue buena, sólo que siento que le faltó un poco más de interactividad en el mismo, pero está bien hecho.
si	si	Es bueno y se comprende con facilidad.	El vídeo me pareció bueno, nada mas agregaría una conclusión quizá la resolución del problema, que es lo que se obtiene o mejor dicho el propósito principal de para que utilizarlo.
	si	Para poder comprender bien el concepto.	Es un buen ejemplo de la vida real que nos ayuda a comprender para qué es la varianza y desviación estándar. Solamente el audio y un poco el diseño del vídeo.

si	si	Muestra muy claramente los conceptos y la aplicación.	Esta muy bien, es entendible.
si	si	-	Tedioso, no repetir el mismo proceso para la segunda tortillería.
si	si	Da ejemplos claros y se entiende bien.	Explicar las formulas paso a paso con el ejemplo.
si	si	Tiene buena idea, se podría mejorar el vídeo.	Le falta más seguimiento al narrador, tiene muchas pausas y tal vez un mejor ejemplo más complicado ayudaría.
si	si	Esta adaptado a algo real.	El audio podría mejorar.
si	si	Esta muy bien explicado, mediante pasos y como aplicarlo en la vida real.	En el audio se notan fallas al hablar, se pierde un poco y tiene que retomar la idea.
si	si	Porque lo explica muy bien y gráficamente y en casos ayuda mucho ver ejemplos como este.	Me gusto esta breve, muy comprensible.
si	si	Porque es aplicado a conceptos reales.	Ensayar mejor la forma en que se va a narrar el vídeo.