

**DISEÑO Y PRODUCCIÓN DE UN OBJETO DE APRENDIZAJE QUE  
IMPLEMENTE EL DISEÑO INSTRUCCIONAL DE LA ASIGNATURA  
ESTADÍSTICA I EN LA TEMÁTICA DE VARIABLES ALEATORIAS PARA UN  
PROGRAMA DE FORMACIÓN BASADO EN COMPETENCIAS Y MEDIADO  
POR TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
INGENIERO DE SISTEMAS**

**AUTORES:**

**JOHN JAIRO CHAPARRO SANTAMARIA  
YURI ORTIZ BASTIDAS**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA  
BUCARAMANGA  
2008**

**DISEÑO Y PRODUCCIÓN DE UN OBJETO DE APRENDIZAJE QUE  
IMPLEMENTE EL DISEÑO INSTRUCCIONAL DE LA ASIGNATURA  
ESTADÍSTICA I EN LA TEMÁTICA DE VARIABLES ALEATORIAS PARA UN  
PROGRAMA DE FORMACIÓN BASADO EN COMPETENCIAS Y MEDIADO  
POR TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
INGENIERO DE SISTEMAS**

**AUTORES: JOHN JAIRO CHAPARRO SANTAMARIA  
YURI ORTIZ BASTIDAS**

**DIRECTOR: ING. HECTOR NIÑO QUIÑÓNEZ  
Profesor Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática**

**CODIRECTOR: ING. JAVIER EDUARDO GELVIS VEGA  
Laboratorio de Investigación y Desarrollo CENTIC**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA  
BUCARAMANGA  
2008**

## **Agradecimientos**

Este proyecto no podría haberse concretado sin la ayuda y orientación de un grupo interdisciplinario de profesionales, al compromiso de nuestros directores: Ing. Héctor Niño Quiñónez y el Ing. Javier Eduardo Gelvis Vega, al Ing. Edwin Humberto Gómez Jiménez por sus orientaciones en la metodología, y a la colaboración de los Ingenieros Yexenia Rivero y Erwin Ardilla.

### **Merecen un agradecimiento especial:**

- **Diego Ortiz Bastidas**, por su asesoría en la programación de los aplicativos, sus comentarios eran críticos y muy apropiados.
- **Edilberto Méndez**, por su amistad, apoyo y por siempre haber creído en el éxito final del proyecto.
- **Freddy Rentería**, quien desinteresadamente nos proporcionó su casa, comida, apoyo, ánimos, y cientos de formas diferentes de colaborar con este proyecto.

Por último, reconocer que realizar un proyecto de esta dimensión se logra consumiendo parte del valioso tiempo familiar; por este motivo deseamos reconocer una vez más la comprensión y el apoyo incondicional de **nuestras familias**.

## CONTENIDO

	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	20
<b>1.</b>	<b>ASPECTOS GENERALES.....</b>	21
<b>1.1.</b>	<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	21
<b>1.2.</b>	<b>JUSTIFICACIÓN.....</b>	23
<b>1.3</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	23
<b>1.3.1.</b>	Objetivo general.....	23
<b>1.3.2.</b>	Objetivos Específicos.....	24
<b>1.4.</b>	<b>IMPACTO Y VIABILIDAD.....</b>	24
<b>1.4.1.</b>	Impacto.....	24
<b>1.4.2.</b>	Viabilidad.....	25
<b>1.5.</b>	<b>HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA....</b>	25
<b>1.5.1.</b>	Hardware.....	25
<b>1.5.2.</b>	Software.....	25
<b>2.</b>	<b>MARCO TEORICO.....</b>	26
<b>2.1.</b>	<b>PLATAFORMA e- LEARNING.....</b>	29
<b>2.2.</b>	<b>FORMACIÓN SUPERIOR BASADA EN COMPETENCIAS.....</b>	31
<b>2.2.1.</b>	Principios orientadores.....	32
<b>2.2.2.</b>	Perfiles académico-profesionales basados en competencias.....	32
<b>2.2.3.</b>	Evaluación en el enfoque por competencias.....	34
<b>2.3.</b>	<b>PRINCIPIOS METODOLÓGICOS DE LA EDUCACIÓN MEDIADA POR LAS TICS.....</b>	37
<b>2.3.1.</b>	Modelo Pedagógico.....	38
<b>2.3.2.</b>	Disponibilidad de la tecnología apropiada.....	38
<b>2.3.3.</b>	Rol de los actores en el Proceso Educativo en línea.....	39
<b>2.4.</b>	<b>TEORÍAS DE APRENDIZAJE.....</b>	40
<b>2.4.1.</b>	Algunas fortalezas y debilidades.....	40
<b>2.4.2.</b>	¿Qué funciona y cómo lo podemos usar?.....	41
<b>2.5.</b>	<b>METODOLOGÍAS DE DISEÑO INSTRUCCIONAL PARA PROGRAMAS DE FORMACIÓN POR COMPETENCIAS.....</b>	42
<b>2.5.1.</b>	Referentes Metodológicos.....	43
<b>2.5.1.1.</b>	Características y Recomendaciones Para la Aplicación del Análisis Funcional.....	44
<b>2.5.2.</b>	Etapas de Construcción y Desarrollo de la Propuesta.....	45
<b>2.5.3.</b>	Caracterización de aprendices.....	49
<b>2.6.</b>	<b>METODOLOGÍA PARA LA GENERACIÓN DEL OBJETO DE APRENDIZAJE.....</b>	54
<b>2.6.1.</b>	Definición de un objeto de aprendizaje.....	55
<b>2.6.2.</b>	Características de un Objeto de Aprendizaje.....	55
<b>2.6.2.1.</b>	Sobre el Nombre del Objeto de Aprendizaje.....	56
<b>2.6.2.2.</b>	Sobre el Objetivo del Objeto de Aprendizaje.....	57
<b>2.6.2.3.</b>	Sobre el Contenido del Objeto de Aprendizaje.....	57
<b>2.6.2.4.</b>	Sobre la Aplicación del Objeto de Aprendizaje.....	60

2.6.2.5.	Sobre la Evaluación del Objeto de Aprendizaje.....	60
2.6.2.6.	Sobre la Declaración de Autoría del Objeto de Aprendizaje.....	60
2.7.	<b>SCORM (<i>Sharable Content Object Reference Model</i>).....</b>	61
3.	<b>PROPUESTA METODOLOGÍA APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DEL DISEÑO INSTRUCCIONAL DE TEMÁTICA VARIABLES ALEATORIAS DE LA ASIGNATURA ESTADÍSTICA I.....</b>	62
3.1.	<b>EQUIPO DE TRABAJO.....</b>	62
3.2.	<b>ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN Y DESARROLLO DE LA PROPUESTA APLICADA A TEMÁTICA VARIABLES ALEATORIAS DE LA ASIGNATURA ESTADÍSTICA I.....</b>	63
3.2.1.	Etapas del diseño instruccional.....	63
3.2.1.1.	Diagrama Secuencial de Actividades (DSA <sup>2</sup> ).....	64
3.2.2.2.	Planteamiento de los Saberes y Haceres.....	70
3.2.2.3	Relación Propósitos – Contenidos.....	72
3.2.2.4.	Estructuración modular.....	73
3.2.2.5.	Planeación curricular.....	77
4.	<b>GENERACIÓN Y ENCAPSULAMIENTO DEL OBJETO DE APRENDIZAJE QUE IMPLEMENTA LA TEMÁTICA VARIABLES ALEATORIAS DE LA ASIGNATURA ESTADÍSTICA I.....</b>	82
4.1.	<b>GENERACION DEL OBJETO DE APRENDIZAJE DE LA TEMATICA VARIABLE ALEATORIA DE ESTADISTICA I.....</b>	82
4.1.1.	Nombre del Objeto de Aprendizaje.....	83
4.1.2.	Objetivos del Objeto de Aprendizaje.....	83
4.1.3.	Contenido del Objeto de Aprendizaje.....	83
4.1.4.	Aplicación del Objeto de Aprendizaje.....	102
4.1.5.	Gestión de Evaluación.....	102
4.2.	<b>ENCAPSULAMIENTO DEL OBJETO DE APRENDIZAJE.....</b>	102
5.	<b>PORTAL DEL PROFESOR.....</b>	107
6.	<b>CONCLUSIONES.....</b>	110
7.	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	111
8.	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	112

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b>	Competencias declaradas en el perfil académico-profesional.....	33
<b>Tabla 2.</b>	Evaluación en el enfoque por competencias.....	34
<b>Tabla 3.</b>	Criterios de la evaluación por competencia.....	36
<b>Tabla 4.</b>	Debilidades y fortalezas de las teorías de aprendizaje.....	40
<b>Tabla 5.</b>	Características y recomendaciones del análisis funcional para su aplicación en procesos de formación académica.....	44
<b>Tabla 6.</b>	Dimensiones de estilos de aprendizaje de Fólder.....	50
<b>Tabla 7.</b>	Estrategia Instruccional. Componentes de un curso hipermedia para los objetos de aprendizaje de una unidad docente en e-escen@ri.....	53
<b>Tabla 8.</b>	Materiales Instruccionales Complementarios y Elementos de Interactividad y de Evaluación.....	53
<b>Tabla 9.</b>	Formato del Material.....	54
<b>Tabla 10.</b>	Herramientas de Navegación.....	54
<b>Tabla 11.</b>	Tabla de Saberes .....	72
<b>Tabla 12.</b>	Relación Propósitos-Contenidos .....	73
<b>Tabla 13.</b>	Establecimiento de la Relación Propósitos–Actividades de Formación.....	75
<b>Tabla 14.</b>	Formato de la Planeación Curricular, Propósito, Metodología de Formación.....	78
<b>Tabla 15.</b>	Formato de la Planeación, Evidencias de Aprendizaje, Técnicas e Instrumentos de Evaluación.....	80
<b>Tabla 16.</b>	Planeación para la Unidad de Formación.....	81

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b>	Elementos para el aprendizaje distribuido mediante el uso de las TICs.....	26
<b>Figura 2.</b>	Plantillas Tipo del Portal Web del Profesor UIS.....	27
<b>Figura 3.</b>	Escritorio de trabajo del e-escen@ri.....	27
<b>Figura 4.</b>	Formación superior basada en competencias.....	32
<b>Figura 5.</b>	Esquema Currículo por competencias.....	33
<b>Figura 6.</b>	Modelo Pedagógico.....	38
<b>Figura 7.</b>	Elaboración del diagrama secuencial de actividades.....	46
<b>Figura 8.</b>	Elaboración de la Tabla de Saberes.....	47
<b>Figura 9.</b>	Elementos de la planeación curricular.....	49
<b>Figura 10.</b>	Resultados de las pruebas de Felder.....	52
<b>Figura 11.</b>	Estructura de Integración de Objetos de Aprendizaje.....	55
<b>Figura 12.</b>	Estructura de un Objeto de Aprendizaje.....	56
<b>Figura 13.</b>	Plantilla Web para el Objeto de Aprendizaje.....	58
<b>Figura 14.</b>	Libros de la Versión 1.2 de SCORM.....	61
<b>Figura 15.</b>	Etapas de la propuesta metodológica del Diseño Instruccional.....	64
<b>Figura 16.</b>	Programa Académico de la escuela de ingeniería de sistemas e informática.....	66
<b>Figura 17.</b>	Conexiones: Paralelismo, Dependencia, Causa - Consecuencia.....	68
<b>Figura 18.</b>	Transversalidad, preconcepto.....	69
<b>Figura 19.</b>	Partes de la tabla de Saberes.....	71
<b>Figura 20.</b>	Estructura gramatical de los contenidos desagregados.....	71
<b>Figura 21.</b>	Establecimiento de la relación Unidad de Formación.....	76
<b>Figura 22.</b>	Establecimiento de la relación agrupación de Módulos de Formación y Estructura modular Variables Aleatorias Discretas.....	77
<b>Figura 23.</b>	Núcleo de conocimiento para el tema Generalidades de Una Variable Aleatoria.....	84
<b>Figura 24.</b>	Núcleo de conocimiento del tema Conceptos Básicos de Variables Aleatorias Discretas.....	86
<b>Figura 25.</b>	Generador de números aleatorios discretos.....	87
<b>Figura 26.</b>	Tipos de Distribuciones utilizadas para el aplicativo que genera números aleatorios discretos.....	88
<b>Figura 27.</b>	Generación de números aleatorios según la distribución geométrica y representación grafica de su función de masa de probabilidad.....	89
<b>Figura 28.</b>	Núcleo de conocimiento del tema Conceptos Básicos de Variables Aleatorias Continuas.....	90
<b>Figura 29.</b>	Generador de números aleatorios continuos.....	91

<b>Figura 30.</b>	Tipos de Distribuciones continuas utilizadas para el aplicativo que genera números aleatorios continuos.....	92
<b>Figura 31.</b>	Generación de números aleatorios según la distribución triangular creciente y representación grafica de su función de densidad de probabilidad.....	93
<b>Figura 32.</b>	Núcleo de conocimiento del tema Medidas Resumen de Una Variable Aleatoria.....	94
<b>Figura 33.</b>	Aplicativo de Medidas Resumen de una Variable Aleatoria...	95
<b>Figura 34.</b>	Tipo de distribuciones utilizadas para el aplicativo de medidas resumen.....	95
<b>Figura 35.</b>	Media y Varianza de una distribución Poisson con $\lambda=10$ .....	96
<b>Figura 36.</b>	Núcleo de conocimiento del tema Momentos de una Distribución Aleatoria.....	97
<b>Figura 37.</b>	Aplicativo de Momentos de una Distribución Aleatoria.....	98
<b>Figura 38.</b>	Parámetros utilizados para cada tipo de distribución aleatoria en el aplicativo de momentos de una distribución...	99
<b>Figura 39.</b>	Sesgo y curtosis de una distribución exponencial con $\lambda =10$	100
<b>Figura 40.</b>	Núcleo de conocimiento del tema Desigualdad de Chebyshev.....	101
<b>Figura 41.</b>	Creación de un nuevo paquete SCORM .....	103
<b>Figura 42.</b>	Herramienta RELOAD.....	104
<b>Figura 43.</b>	Vista formulario completo para la edición de los Metadatos...	105
<b>Figura 44.</b>	Adición de los Recursos del Objeto de Aprendizaje.....	105
<b>Figura 45.</b>	Organización del Objeto de Aprendizaje.....	106
<b>Figura 46.</b>	Previsualización de la estructura del Objeto de Aprendizaje..	107
<b>Figura 47.</b>	Generación del paquete RELOAD.....	107
<b>Figura 48.</b>	Portal del Profesor Héctor Niño Quiñónez.....	108

## LISTA DE ANEXOS

<b>ANEXO A.</b>	CONCEPTOS GENERALES VARIABLES ALEATORIAS.....	114
<b>ANEXO B.</b>	PRODUCTOS DEL DISEÑO INSTRUCCIONAL MEDIADO POR TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN (TIC'S), COMO ESTRATEGIA DE FORMACIÓN BASADA EN COMPETENCIAS, PARA LA TEMATICA VARIABLES ALEATORIAS DE LA ASIGNATURA ESTADISTICA I DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA.....	124

## GLOSARIO

**Análisis funcional:** Es una metodología de investigación que permite identificar, luego de desarrollar una serie de etapas, las competencias inherentes al ejercicio de una función productiva.

**Aproa:** Sigla que representa el concepto “Aprendiendo con Objetos de Aprendizaje”. Proyecto liderado por la Universidad de Chile, que se adjudicó el segundo concurso TIC-EDU de CONICYT. Software para apoyar el e-Learning mejora la calidad y la equidad de la educación, dinamismo, organización, fácil acceso a los contenidos, reutilización y uso múltiple de los recursos docentes.

**Causa-consecuencia:** Evidencia que existe información necesaria y suficiente entre el tema origen y el tema de destino involucrados en el proceso de aprendizaje.

**Criterios:** Son los objetivos y/o los propósitos de la actividad de enseñanza/aprendizaje

**Competencia:** Es un conjunto de atributos que una persona posee y le permiten desarrollar acción efectiva en determinado ámbito. Es la interacción armoniosa de las habilidades, conocimientos, valores, motivaciones, rasgos de personalidad y aptitudes propias de cada persona que determinan y predicen el comportamiento que conduce a la consecución de los resultados u objetivos a alcanzar en la organización.

**Dependencia:** Permite que dos temas se contextualicen en el proceso de aprendizaje de la asignatura.

**Desigualdad de Chebyshev:** Es un resultado estadístico que ofrece una cota inferior a la probabilidad de que el valor de una variable aleatoria con varianza finita esté a una cierta distancia de su esperanza matemática o de su media.

**Diagrama secuencial de actividades de aprendizaje:** Es la forma como se estructura la materia, se asocian sus temáticas para el proceso de aprendizaje de la asignatura.

**Dicotomía:** Método de clasificación en que las divisiones y subdivisiones sólo tienen dos partes.

**Diseño Instruccional:** Disciplina que aplica una metodología basada en la teoría instruccional para impartir y crear contenidos formativos.

**E-escen@ri:** Plataforma educativa institucional de la UIS, denominada escenario electrónico de recursos de aprendizaje e investigación.

**e-learning:** Es una manera flexible y poderosa mediante la cual individuos y grupos apropian nuevos conocimientos y destrezas con apoyo de tecnología de redes de computadores. Esta permite diseminar y tener acceso a información multimedia, hacer uso de simuladores, al tiempo que permite interacción y colaboración con aprendices que pueden estar dispersos alrededor del mundo. Una solución e-learning está conformada por tres elementos fundamentales: Plataforma, Contenidos y Herramientas comunicativas.

**Evidencia de aprendizaje:** Son los referentes que permiten la asimilación del aprendizaje del estudiante, o las acciones demostrables que debe realizar el estudiante para corroborar ante el mismo y ante el proceso de enseñanza, el aprendizaje.

**Estilos de Aprendizaje:** Es el conjunto de características psicológicas que suelen expresarse conjuntamente cuando una persona debe enfrentar una situación de aprendizaje; en otras palabras, las distintas maneras en que un individuo puede aprender. Se cree que una mayoría de personas emplea un método particular de interacción, aceptación y procesado de estímulos e información.

**Estrategias:** Es una guía que orienta la obtención de ciertos resultados, los cuales deben tener los métodos didácticos que mejor se adaptan al tipo de razonamiento identificado es decir la estrategia debe ser flexible.

**Estructuración modular:** La estructuración modular se logra a partir de los propósitos identificados para la asignatura y la tabla de saberes y haceres; debe ser secuencial es decir, que se agrupan por afinidad propósitos y saberes, identificando de esta forma acciones delimitadas y manteniendo la relación de causa–consecuencia entre las diferentes desagregaciones.

**FSLM:** Siglas del modelo Felder y Silverman de estilos de aprendizaje.

**Hacer:** Relaciona los procedimientos, técnicas, métodos, habilidades y destrezas que son necesarias desarrollar en el estudiante.

**Medidas resumen:** Para describir un conjunto de datos obtenidos de una muestra se emplean una serie de medidas que resumen toda la información o parte de la información de la muestra. Estas medidas caen en la categoría de medidas de localización, de variabilidad y algunos índices. Estas medidas son descripciones numéricas que se usan para caracterizar la información muestral.

**Metadatos:** Son datos que describen otros datos. En general, un grupo de metadatos se refiere a un grupo de datos, llamado recurso. El uso de los metadatos es la refinación de consultas a buscadores. Usando informaciones adicionales los resultados son más precisos, y el usuario se ahorra filtraciones manuales complementarias.

**Módulo:** Es un componente autocontrolado de un sistema, el cual posee una interfaz bien definida hacia otros componentes.

**Momentos de una distribución:** Son medidas obtenidas a partir de todos los datos de una variable y sus frecuencias. Estas medidas caracterizan a las distribuciones de frecuencias de tal forma que si los momentos coinciden en dos distribuciones, diremos que son iguales.

**Objeto de aprendizaje:** Una entidad digital, autocontenible y reutilizable, con un claro propósito educativo, constituido por al menos tres componentes internos editables: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización. A manera de complemento, los objetos de aprendizaje han de tener una estructura (externa) de información que facilite su identificación, almacenamiento y recuperación: los metadatos.

**Planeación curricular:** Constituye un proceso fundamental en el desarrollo de esta propuesta metodológica, pues a través de ella se consolida el diseño instruccional de la asignatura.

**Paralelismo:** Los temas que se desagregan del tema origen poseen el mismo grado de importancia y por tanto pueden ser abordados en cualquier orden en el proceso de aprendizaje.

**Preconcepto:** Evidencia que existe información necesaria aunque no suficiente para abordar el tema por lo tanto se requiere información adicional que permita el proceso de enseñanza-aprendizaje.

**ProSPETIC:** Proyecto Institucional “Soporte al Proceso Educativo Mediante Tecnologías de Información y Comunicación”.

**Reload:** Es un empaquetador de contenidos y editor de metadatos de código abierto, destinado a compartir material de enseñanza aprendizaje.

**SCORM:** (*del inglés Sharable Content Object Reference Model*) Es una especificación que permite crear objetos pedagógicos estructurados. Los sistemas de gestión de contenidos en web originales usaban formatos propietarios para los contenidos que distribuían. Como resultado, no era posible el intercambio de tales contenidos. Con SCORM se hace posible el crear contenidos que puedan importarse dentro de sistemas de gestión de aprendizaje diferentes, siempre que estos soporten la norma SCORM.

**Saber:** Se refiere a hechos, teorías y principios del conocimiento.

**Técnicas:** Es un procedimiento didáctico que se presta para ayudar a realizar una parte del aprendizaje que se persigue con la estrategia a emplear, que mejor se complementan con los métodos seleccionados.

**Transversalidad:** Es un tema que se requiere para múltiples temas en diferentes espacios de tiempo y contextos para el proceso de aprendizaje (se desea evitar la redundancia de temas dentro de la asignatura).

**Variable aleatoria:** Es una función que asocia un número real a cada punto del espacio muestral.

**Variable aleatoria continua:** Variable que toma un valor infinito de valores no numerables. Una variable aleatoria es continua si su conjunto de posibles valores es todo un intervalo de números.

**Variable aleatoria discreta:** Es una variable aleatoria es discreta si su conjunto de valores posibles es un conjunto discreto, toma un número finito de valores numerables.

## RESUMEN

### TÍTULO:

**DISEÑO Y PRODUCCIÓN DE UN OBJETO DE APRENDIZAJE QUE IMPLEMENTE EL DISEÑO INSTRUCCIONAL DE LA ASIGNATURA ESTADÍSTICA I EN LA TEMÁTICA DE VARIABLES ALEATORIAS PARA UN PROGRAMA DE FORMACIÓN BASADO EN COMPETENCIAS Y MEDIADO POR TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN\*.**

### AUTORES\*\*:

John Jairo Chaparro Santamaría  
Yuri Ortiz Bastidas

### PALABRAS CLAVES:

Diseño Instruccional, Teorías de aprendizaje, Tecnologías de Información y Comunicación, Objeto de Aprendizaje, Estadística I, Variables aleatorias.

La formación de los estudiantes de los establecimientos educativos se basaba en modelos o estilos donde predominaba la postura didáctica de transmisión de información por parte del docente, al igual que una serie de actividades o prácticas que pretendían evaluar su nivel de conocimiento. Aunque en la actualidad se sigue practicando este modelo en muchos establecimientos, la educación ha fijado su atención en la formación basadas en competencias. Es decir, los sujetos deben ser capaces de adquirir conocimientos y demostrarlos a partir de aprender cosas y aprender habilidades básicas y especializadas para aplicarlas.

La formación basada en competencias parte de reconocer todos los cambios y necesidades. Se acerca más a la realidad del desempeño ocupacional requerido por los trabajadores. Pretende mejorar la calidad y la eficiencia en el desempeño, permitiendo trabajadores más integrales, conocedores de su papel en la organización, capaces de aportar, con formación de base amplia que reduce el riesgo de obsolescencia en sus conocimientos.

Esta propuesta describe como se realizó el diseño del objeto de aprendizaje de la temática variables aleatorias de la asignatura estadística I teniendo en cuenta el modelo de estilos de aprendizaje de Felder y

---

\* Trabajo de Grado

\*\* Facultad de Ingenierías Físico- Mecánicas. Ingeniería de Sistemas e Informática. Director: Héctor Niño Quiñonez, Codirector: Javier Eduardo Gelvis Vega

Silverman, y basado en competencias. Comenzando con el estudio de la temática, identificando la importancia de cada uno de los contenidos y terminando el diseño instruccional con la planeación curricular, para culminar con la elaboración del objeto de aprendizaje que esta compuesto de archivos de texto, audio, video, gráficos y aplicativos que pretenden construir una cultura de trabajo en línea con el fin de lograr el aprendizaje colaborativo y significativo de los estudiantes, acompañando y apoyando el proceso enseñanza-aprendizaje de los educandos en la plataforma institucional **e-escen@ri**.

## SUMMARY

### TÍTULO:

**Design and Production of an Apprenticeship Object that Implant the Instructional Design of the subject Statistic I in the Thematic of Random Variables for a formation program based in competences and through Information and Communication Technologies\* .**

### AUTHORS\*\* :

John Jairo Chaparro Santamaría  
Yuri Ortiz Bastidas

### KEYS WORDS:

Instructional Design, Apprenticeship Theories, Information and Communication Technologies, Apprenticeship Object, Statistic I, Random Variables.

The students' formation in educational establishments was based in models or styles where predominated the transmission's didactic information posture by the teacher, at the same time that a series of activities or practices that pretend to evaluate their knowledge level. Even though actually, it follows practicing this model in many establishments, the education has placed its attention in the formation base in competences. Then, the subjects have to be able to acquire knowledge and show through learning things and basic and special skills to apply them.

The formation based in competences can develop using information technologies (Tics), because these allow creating environments of apprenticeship and didactics skills where the act of learning is become in a life experience that transcend in spite of only cognitive.

This proposition describe how was done the design of apprenticeship object of the thematic random variables of the subject statistic I bearing in mind the model of apprenticeship styles of Felder and Silverman, and based in competences. Beginning with the study of the thematic, identifying the importance of each one of the contents and ending the instructional design with the curricular glide, to culminate with the elaboration of apprenticeship object that is composed by text, audio, video

---

\* *Graduation Project.*

\*\* *Faculty of Physicist and Mechanics Engineering. School of Engineering Systems and Informatics. The Héctor Niño Quiñonez, Javier Eduardo Gelvis Vega.*

and graphics archives that pretend to build a work culture in line in order to achieve the collaborated and significant apprenticeship of the students, accompanying and supporting the teaching-apprenticeship process of the pupils in the institutional platform **e-escen@ri**.

## INTRODUCCIÓN

Los profesores a veces no cuentan con el tiempo o los conocimientos para elaborar herramientas que permitan al estudiante aprender los conceptos de la materia de una forma interactiva, así que se limitan a transmitir este conocimiento del modo tradicional. Los estudiantes adquieren los conocimientos y muchas veces no saben como aplicarlos en su entorno laboral, es por esta razón que nace un concepto denominado formación por competencias. Pensar en la aplicación o demostración de lo que se sabe en escenarios reales de trabajo e incluso en poder trasladar las habilidades básicas adquiridas o desarrolladas a otros escenarios laborales, es en gran parte lo que se conoce como formación por competencias profesionales.

Desde la óptica de los procesos de aprendizaje, las tecnologías de información y comunicación (TICs) permite al docente acercarse de manera inmediata al conocimiento de sus áreas específicas, ejerciendo un rol de facilitador de conocimiento. Para los estudiantes pueden significar la entrada a nuevos entornos de aprendizaje, a más y mejores fuentes de información; es una posibilidad de aprender sin restricciones de tiempo o espacio que implica la educación presencial; disminuir la dependencia del profesor como fuente exclusiva de conocimiento e información. La Universidad Industrial de Santander, a través de su proyecto institucional ProSPETIC “Soporte al Proceso Educativo UIS Mediante Tecnologías de Información y Comunicación” se ha unido a este proceso.

Para la elaboración del Objeto de Aprendizaje correspondiente a la temática *Variables aleatorias* de la asignatura *Estadística I* que corresponde al plan de estudios de la escuela de *Ingeniería de Sistemas e Informática*. Se dio inicio a la fase del Diseño Instruccional, tomando como punto de partida el contenido de la materia. Junto al docente *Héctor Niño Quiñonez* se determinó la importancia de cada uno de los temas relacionados con *Variables Aleatorias*, se estableció ¿que se debe aprender?, ¿Por qué?, y ¿como sería la forma apropiada de transmitir ese conocimiento?. Las respuestas a estas preguntas son el resultado del *Diseño Instruccional*, que inicia con un diagrama secuencial de actividades, donde se muestran los contenidos de la materia y la relación entre temáticas, y termina con la planeación curricular, donde se determinó que recursos (pdfs, audios, videos, gráficos, aplicativos, etc.) se utilizaron para cada temática. La fase final fue la elaboración de cada uno de esos recursos que tienen una guía de estilos, derechos de autor y bibliografía, entre otros. Todos estos recursos se organizaron en una plantilla elaborada por la universidad, que hace agradable la exploración de dicho Objeto. Además de los recursos del objeto de aprendizaje, se adjuntó al proyecto 90 ejercicios sobre variables aleatorias, con diferentes niveles de dificultad, así como un glosario y un resumen de la temática.

## 1. ASPECTOS GENERALES

### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La implementación de las opciones educativas basadas en modelos por competencias surge de la necesidad de integrar de una forma efectiva la educación con el mundo laboral, formando profesionales aptos para asimilar los continuos cambios en las competencias y nuevos conocimientos. Estos modelos son base para la innovación, elaboración y actualización de los planes y programas de estudio en aras de crear un soporte para la enseñanza y aprendizaje de cada asignatura.

Las reformas educativas involucran tanto el cambio en su estructura como la modificación en las prácticas educativas, siendo ésta un proceso lento que requiere de la participación de la comunidad universitaria. Es indispensable que docentes y alumnos se comprometan durante el proceso de enseñanza/aprendizaje. El docente de la universidad debe servir como guía para la construcción de conocimiento, siendo un profesional integral conocedor de su disciplina, innovador en la pedagogía y sus saberes. Por su parte, el estudiante debe desarrollar un pensamiento crítico, capaz de cuestionar los conocimientos adquiridos permitiéndose profundizar y comprender lo aprendido. La competencia hace referencia a la adquisición de conocimientos y desarrollos de habilidades que permitan la solución de problemas que involucre el manejo de información teniendo en cuenta que el desarrollo de estas capacidades depende de la actitud, es decir, la disposición del estudiante para realizar las tareas requeridas de mejor manera.

Las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs) son medios que permiten desarrollar habilidades y opciones de aprendizaje autodirigido. De igual manera las TICs permiten procesar, almacenar, sintetizar, recuperar y presentar información constituida en diversas formas, en otras palabras, permiten la interacción del aprendiz con el mundo.

El problema surge cuando el docente en este caso, desea incorporar sus conocimientos de Estadística, específicamente la temática de Variables Aleatorias a una plataforma e-learning o LMS. Este puede verse enfrentado a problemas cuyo costo (en tiempo y dinero) lo obliguen a desistir de su idea original. Entre los problemas que tradicionalmente puede enfrentar están:

- **Material:** ¿Estaría el docente dispuesto a transformar el material que posee, por ejemplo, en PowerPoint a un medio electrónico distinto y específico de una plataforma LMS?
- **Compatibilidad:** ¿Cómo podría asegurar que los documentos electrónicos (imágenes, videos) de sus apuntes puedan ser comprendidos por la plataforma de e-learning?

- **Reusabilidad:** ¿Cómo podría asegurar que el material electrónico pueda ser 'entendido' por varias plataformas de LMS a la vez?
- **Clasificación:** ¿Estará dispuesto el docente a clasificar el material en cada una de las plataformas que lo use? ¿Cómo podría incorporar una clasificación al material, sin alterar su contenido y que además sea estándar?
- **Competencias.** ¿Qué se requiere para que el estudiante sea competente en el manejo de la información?
- **Metodología.** Teniendo en cuenta que se realizan una serie de estrategias que buscan atender tres aspectos importantes en el estudiante como: conocimiento, habilidades y actitudes que conforman la competencia, cabe preguntarse ¿Cómo garantizar que el estudiante va a tener la disposición de poner en práctica y de la mejor manera, las capacidades requeridas cuando se enfrente a un Problema de Información?

La respuesta a las preguntas anteriores tiene un fuerte factor económico y de tiempo, limitando el alcance al cual los actores estarán dispuestos a trabajar.

Razón por la cual se ha desarrollado actualmente el proyecto institucional **“Soporte al Proceso Educativo UIS Mediante Tecnologías de Información y Comunicación”**, con el cual se busca aprovechar los beneficios de las TICs para la creación de objetos de aprendizaje que implemente un modelo de formación basado en competencias para dar soporte al proceso de enseñanza/aprendizaje de la asignatura Estadística I del programa de Ingeniería de Sistemas e Informática.

En este proyecto se involucran los siguientes aspectos:

- La reestructuración temática y metodológica de la asignatura propuesta.
- El establecimiento del diseño instruccional de la asignatura como respuesta al proyecto institucional de la Universidad y la visión de competencias mediante el uso de los lineamientos metodológicos del *análisis funcional* para responder a las peticiones de formación de profesionales que esboza el plan sectorial de educación y que se escuchan en el ámbito profesional y empresarial a donde el estudiante llegará al finalizar su educación superior.
- El diseño y producción de los objetos de aprendizaje planteados en la temática de las *Variables Aleatorias*.
- Y, la creación de la cultura de trabajo en la red mediante la estructuración de los contenidos actuales de la asignatura, noticias y enlaces de interés, a través del portal del profesor.

## 1.2. JUSTIFICACION

La estadística apoyada en herramientas informáticas permite contar con la suficiente información para el análisis de datos y la toma de decisiones, así mismo es una herramienta necesaria para la simulación, modelado, tratamiento de imágenes y algunos otros procesos. En el pasado, disponer y analizar datos era una labor costosa y necesitaba de un largo periodo de tiempo ya que era una labor manual. Hoy en día gracias a computadoras que son cada vez más veloces y accesibles, y que se puede disponer de programas más potentes y flexibles, obtener o no estos conocimientos marca la diferencia competitiva.

Durante el proceso de enseñanza-aprendizaje se necesita de la disposición de los docentes y alumnos de la universidad, es importante tanto los conocimientos y la pedagogía del docente como las ganas de aprender y el carácter investigativo del estudiante, así como los elementos curriculares y los procedimientos para aprenderlos o enseñarlos. El aprendizaje toma sentido para el estudiante cuando puede transferir e innovar sus conocimientos en su entorno laboral.

Las TICs son aquellas tecnologías necesarias para la gestión y transformación de la información, muy en particular el uso de computadores y programas que permiten crear, modificar, almacenar, proteger y recuperar esa información.

Tomando esto como referencia y debido a los grandes avances de la tecnología ahora es más fácil tener acceso a la información, las TICs como plataformas de enseñanza y el software utilizado con el servicio multimedia facilitan el aprendizaje significativo y personalizado de conceptos complejos, así como la construcción y confrontación de conocimientos en ambientes interactivos y dinámicos. Este trabajo de grado pretende aprovechar las bondades del proyecto institucional **“Soporte al Proceso Educativo UIS Mediante Tecnologías de Información y Comunicación (ProSPETIC)”** para formular el desarrollo del diseño y producción de un objeto de aprendizaje que implemente el diseño instruccional de la asignatura *Estadística I* en la temática de Variables Aleatorias para un programa de formación basado en competencias y mediado por tecnologías de información y comunicación TICs. Es decir, ser un soporte para aquellos estudiantes de la asignatura que necesitan o desean profundizar los conceptos impartidos por el profesor, realizando unas herramientas guías para una mejor comprensión a través de la plataforma institucional e-escen@ri.

## 1.3. OBJETIVOS

### 1.3.1. Objetivo general

Diseñar y producir Objetos de Aprendizaje resultantes del planteamiento pedagógico de la asignatura ***Estadística I*** para un programa de formación

basado en competencias y mediado por Tecnologías de Información y Comunicación (TICs).

#### 1.3.2. Objetivos Específicos

- Elaborar un documento acerca de la temática **Variables Aleatorias** de la asignatura **Estadística I**.
- Diseñar y articular las actividades de aprendizaje planteadas en el modelo pedagógico con base en el modelo de estilos de aprendizaje de FLSM y las tecnologías de información y comunicación (TICs).
- Diseñar y desarrollar Objetos de Aprendizaje con las actividades relacionadas con la temática **Variables Aleatorias** del contenido de la asignatura **Estadística I**, siguiendo los lineamientos del estándar SCORM de *e-learning*.
- Disponer los Objetos de Aprendizaje en la Biblioteca Digital de recursos didácticos de la UIS para su inmediata exploración como material de soporte en la enseñanza/aprendizaje de la asignatura **Estadística I**.

#### 1.4. IMPACTO Y VIABILIDAD

El diseño instruccional basado en competencias beneficia tanto a estudiantes como a profesores de la asignatura *Estadística I*, del programa académico de Ingeniería de Sistemas e Informática de la UIS. A continuación se resumen estos beneficios:

##### 1.4.1. Impacto

- El docente a través del portal del Profesor propicia una metodología de trabajo en la red que le permite compartir con sus estudiantes contenidos, material de trabajo y experiencias de aprendizaje de la asignatura *Estadística I* en búsqueda de mejorar hábitos de estudio y el logro de un aprendizaje significativo; situando al docente como un guía en este proceso.
- El estudiante haciendo uso del objeto de aprendizaje desarrollado en la temática de *Variables Aleatorias* puede afianzar y profundizar su conocimiento aprendido en el salón de clase.
- Este proyecto aprovecha los beneficios del proyecto **ProSPETIC** utilizando **e-escen@ri** para ser parte de una labor institucional en el mejoramiento de la calidad académica de la Universidad.

#### 1.4.2. Viabilidad

- El desarrollo de este proyecto tuvo el soporte de un grupo de metodólogos, expertos temáticos y técnicos que brindaron su apoyo y orientación en el desarrollo del Diseño Instruccional de la asignatura y en la creación del objeto de aprendizaje, además de la colaboración del director y codirector conocedores del uso de las TICs en procesos educativos.
- Para la creación del objeto de aprendizaje se utilizó licencias GNU (Licencias Públicas Generales) en la aplicación de los estándares de SCORM (Modelo de Referencia de Objetos de Contenidos Intercambiables), el cual garantiza que el objeto sea abierto e interoperable.
- La Universidad Industrial de Santander facilitó los recursos necesarios para el desarrollo y puesta en marcha del proyecto como apoyo a nuevas propuestas tendientes a ampliar los recursos educativos de la misma.

### 1.5. HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA

#### 1.5.1. Hardware

Las Especificaciones mínimas de Hardware para el equipo son:

- Procesador Pentium II
- Memoria RAM de 256
- Conexión de puertos USB.
- Tarjetas de sonido y video
- Unidad quemadora de CD.
- Punto de conexión a red TCP/IP

#### 1.5.2. Software

- **Adobe Acrobat:** Permitirá ver e imprimir archivos en formato de documento portátil (PDF) de Adobe en las principales plataformas informáticas.
- **HTML:** sigla de *HyperText Markup Language (Lenguaje de Etiquetas de Hipertexto)*, es el lenguaje de marcado predominante para la construcción de páginas web. Es usado para describir la estructura y el contenido en forma de texto, así como para complementar el texto con objetos tales como imágenes.
- **Java:** Es un lenguaje de programación orientado a objetos, desarrollado por *Sun Microsystems*. Permite desarrollar pequeños programas,

llamados applets, que se pueden incluir en páginas Web. Además, como lenguaje de programación, permite crear otra serie de aplicaciones más extensas.

- **JAVASCRIPT:** es un lenguaje de programación interpretado, es decir, que no requiere compilación. Permite interactuar con el navegador de manera dinámica y eficaz, proporcionando a las páginas web dinamismo y vida.
- **Macromedia Dreamweaver 8.0:** Facilita realizar y editar páginas webs. Permite el diseño de páginas con un interfaz completamente gráfico, mientras se observa simultáneamente el código generado. Además del tratamiento de tablas y componentes, así como inserción de animaciones en flash y aplicativos realizados en java.
- **Macromedia Flash 8.0:** Permite crear diseños profesionales y contenido interactivo: videos, gráficos, y animaciones.
- **Microsoft Office Visio 2007:** Facilita la creación de diagramas de aspecto profesional que ayudan a comprender, documentar y analizar información, datos, sistemas y procesos. Transmitir información importante visualmente es tan sencillo como abrir una plantilla, arrastrar formas hasta los dibujos y aplicar temas para lograr un acabado perfecto.
- **Microsoft Office Word 2007:** Es un procesador de textos. Posee una posición dominante en el mercado de los procesadores de texto. Su formato propietario DOC es considerado un estándar. Aunque en esta versión, utiliza un nuevo formato basado en XML llamado .DOCX, también tiene la capacidad de guardar y abrir documentos en el formato DOC.
- **NetBeans 5.5:** Se refiere a una plataforma para el desarrollo de aplicaciones de escritorio usando *Java* y a un entorno de desarrollo integrado (IDE) desarrollado usando la Plataforma NetBeans.
- **PdfCreator:** Software libre que instala una impresora virtual en el sistema y convierte la salida de cualquier programa a archivo PDF. Permite editar los documentos con cualquier programa con el que se este acostumbrado a trabajar. A los archivos PDFs resultantes, se les puede asignar contraseñas, de tal manera que al subirlos a la web no puedan ser copiados y/o editados.
- **Reload Editor:** Es un editor de metadatos y empaquetador de contenidos. Con Reload Editor se puede crear, importar, editar y exportar paquetes de contenido.

## 2. MARCO TEORICO

La Informática, la Telemática, la Cibernética y las Ciencias y Técnicas de Comunicación, han abierto al mundo perspectivas insospechadas no hace mas de algunas décadas. Sin embargo, es importante tener en cuenta que su uso no debe asumirse a ciegas sino de una manera reflexiva y planificada, para evitar el peligro de dejar que la diversidad, atracción y variedad de los medios, hagan perder de vista los fines de formación integral que deben acompañar a todo proceso educativo de calidad.

La Universidad Industrial de Santander con base en el marco teórico propuesto en la memoria del proyecto ProSPETIC<sup>1</sup> (figuras y texto tomadas de [1]) ha iniciado el proceso de institucionalización de experiencias educativas que apoyen el aprendizaje significativo mediante el uso de Tecnologías de Información y Comunicación, este documento proviene de dicho marco teórico. La Figura 1, resume los elementos necesarios para lograrlo.

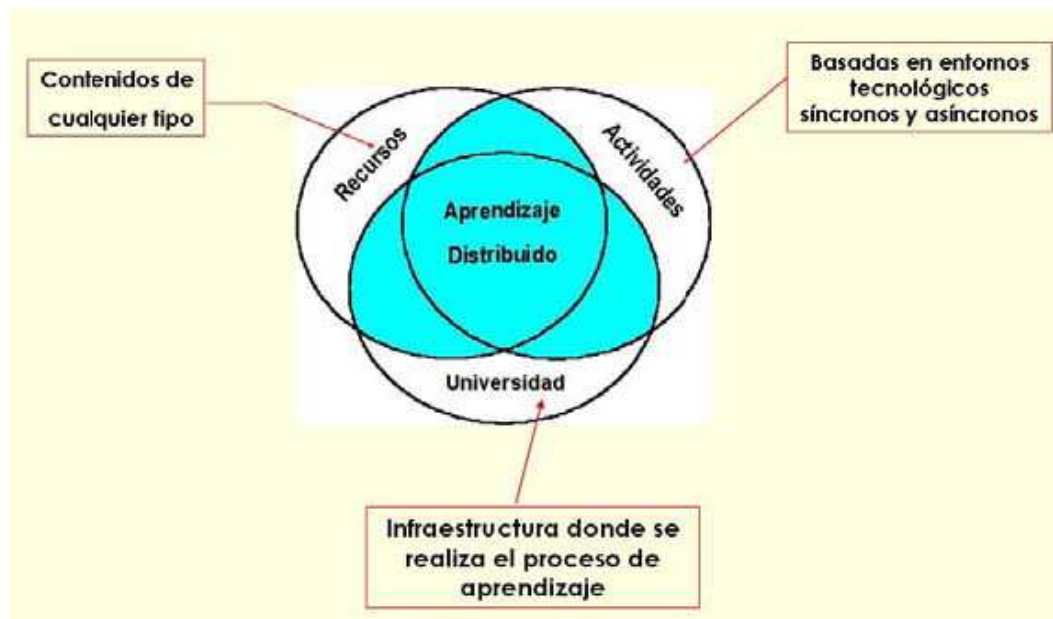


Figura 1. Elementos para el aprendizaje distribuido mediante el uso de las TICs

Como una primera etapa y con el fin de mostrar el quehacer docente e investigativo del profesor UIS en Internet y de crear la cultura del trabajo en la red el proyecto apoya el portal del profesor<sup>2</sup> para:

- Estructurar los recursos (información estática) utilizados como soporte a la enseñanza/aprendizaje de las asignaturas: lecturas, presentaciones, tareas, enlaces de interés, tablón de anuncios, listas de clase, fichas de alumnos, etc.

<sup>1</sup> Proyecto Soporte al Proceso Educativo UIS mediante Tecnologías de Información y Comunicación

<sup>2</sup> Herramienta a disposición para el profesorado de la UIS, División de servicios de Información.

- Promover la investigación: publicaciones, áreas de interés, contactos, revistas electrónicas.
- Promover la comunicación entre profesores, estudiantes e investigadores.

La siguiente figura muestra un ejemplo de algunas de las plantillas por facultades existentes y actualmente en funcionamiento:



Figura 2. Plantillas Tipo del Portal Web del Profesor UIS<sup>3</sup>

En la siguiente figura se puede observar un aspecto del escritorio virtual de esta herramienta para el usuario *profesor*:

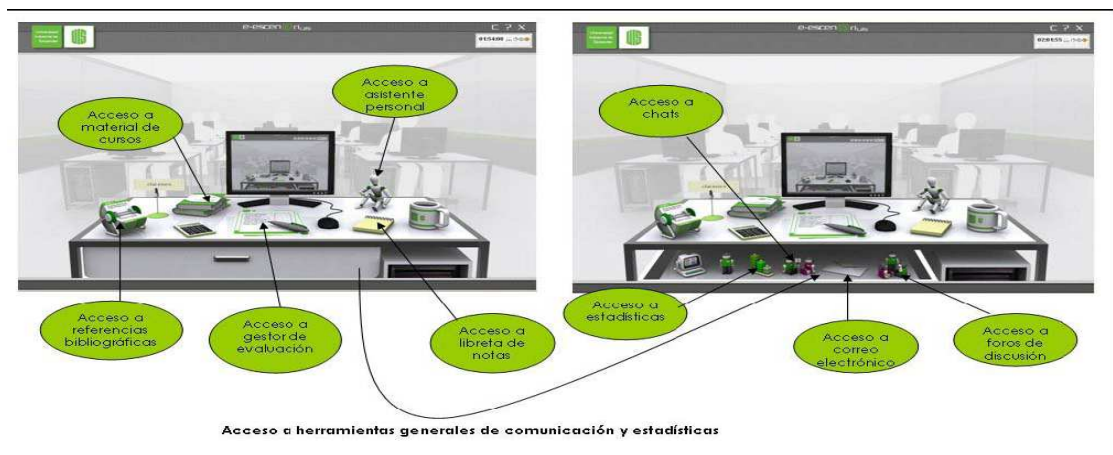


Figura 3. Escritorio de trabajo del e-escen@ri<sup>4</sup>

<sup>3</sup> <http://gavilan.uis.edu.co/~clarenes/> - <http://gavilan.uis.edu.co/~hminoq/>

<sup>4</sup> Herramienta desarrollada por la división de servicios de información, estará disponible para los estudiantes de las materias incluidas en ProSPETIC y la Propuesta de Innovación Docente.

La educación en todos los países es un proceso dinámico en el que permanentemente se están introduciendo cambios conducentes a una mejor formación de sus educandos. En este sentido actualmente se considera que el eje del proceso educativo debe ser el desarrollo de las competencias de los educandos.

Teniendo en cuenta además que la educación superior es el enlace más próximo entre el entorno educativo y las múltiples necesidades de la sociedad; la promoción y el desarrollo de reformas en los procesos de enseñanza-aprendizaje se convierten en un objetivo primordial. Bajo este contexto se vienen estableciendo diferentes acercamientos de formación y evaluación mediante competencias, dada su aplicabilidad tanto en el contexto educativo como laboral.

En Colombia las aplicaciones del concepto de competencias en la educación encuentran su sustento en la mejora de la calidad y se evidencian en acciones como el diagnóstico realizado para la educación básica y media en competencias de lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas; la aplicación de la prueba ECAES<sup>5</sup> del año 2005 y el más conocido sistema de formación para el trabajo del Sena, entre otros ejemplos de desarrollos en competencias que se han realizado.

En la Universidad Industrial de Santander, y específicamente en la Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones (E3T), se han desarrollado propuestas de normas de competencia laboral para el sector eléctrico, que han incluido estrategias de formación y evaluación por competencias.

## **2.1 PLATAFORMA e- LEARNING<sup>6</sup>**

Es un espacio virtual de aprendizaje orientado a facilitar la experiencia de capacitación a distancia, tanto para empresas como para instituciones educativas.

Este sistema permite la creación de "aulas virtuales"; en ellas se produce la interacción entre profesores y estudiantes, y entre los mismos estudiantes; como también la realización de evaluaciones, el intercambio de archivos, la participación en foros, chats, y una amplia gama de herramientas adicionales.

---

<sup>5</sup> Examen de Calidad de la Educación Superior

<sup>6</sup> Universidad de Murcia, *Estilos De Aprendizaje Y e - Learning. Hacia Un Mayor Rendimiento Académico*, <http://www.um.es/ead/red/7/estilos.pdf>

## Beneficios de una plataforma de e-Learning o Learning Management System (LMS<sup>7</sup>)

- Brinda capacitación flexible y económica.
- Combina el poder de Internet con el de las herramientas tecnológicas.
- Anula las distancias geográficas y temporales.
- Permite utilizar la plataforma con mínimos conocimientos.
- Posibilita un aprendizaje constante y nutrido a través de la interacción entre tutores y alumnos
- Ofrece libertad en cuanto al tiempo y ritmo de aprendizaje.

En la actualidad muchos profesores y alumnos emplean diversas herramientas que encuentran dispersas en Internet como complemento para su materia presencial o a distancia (e-mail, listas de correo). Los sistemas de e-learning reúnen y coordinan estas herramientas, con el agregado de otras, sin necesidad de tener que recibir a cambio publicidad, virus, etc. El e-learning es una tecnología que facilita la comunicación y el acceso a la Los profesores ven como un verdadero alivio la posibilidad de contar con una herramienta centralizada y con privacidad.

Uno de los beneficios extra académicos para los estudiantes es que estos sistemas son usados cada más asiduamente en la capacitación de las empresas, por lo tanto es muy bueno que los alumnos estén familiarizados con el uso de este tipo de herramientas.

Los profesores ven como un verdadero alivio la posibilidad de contar con una herramienta centralizada y con privacidad, mientras que los alumnos pueden acceder con toda comodidad a los materiales para estudiar "en cualquier lugar y en cualquier momento" las 24 horas del día. A medida que estos sistemas se extienden y crece su comunidad, recogemos más información de una mayor variedad de personas en diferentes situaciones de enseñanza. Por ejemplo, estos sistemas actualmente no sólo se usan en las universidades, también se usan en enseñanza secundaria, enseñanza primaria, organizaciones sin ánimo de lucro, empresas privadas, profesores independientes e incluso padres de alumnos.

Los cursos "e-learning" tienen un carácter técnico que requieren de un diseño pedagógico basado en "hacer" y "aplicar". [2]

Presentan las siguientes características:

- Una formación basada en competencias y no en los contenidos, olvidándonos de los modelos educativos academicistas de antaño.

---

<sup>7</sup> Por sus siglas en inglés *Learning Style Model*

- Trabajo en base a casos prácticos que puedan plantearse en el mundo laboral. De esta forma el alumno aprenderá a enfrentarse a problemáticas similares a las que tendrá que ver en su trabajo.
- Utilización de material dotado de un alto grado de interacción (imágenes interactivas, animaciones, aplicativos, etc.) para que el alumno pueda descubrir por sí mismo todo lo que esté relacionado con la materia.
- Refuerzo del aprendizaje a través de la aplicación de herramientas de simulación.

Estas actividades pueden ser:

- **Actividades de enseñanza:** Aquellas que exponen hechos, conceptos o principios, complementado la explicación teórica con imágenes, gráficos y animaciones. Aquí, el alumno deberá asimilar la información expuesta para después aplicarla en las actividades siguientes.
- **Actividades prácticas:** Como su nombre indica el objetivo de estas actividades es el de poner a prueba los conocimientos adquiridos a lo largo del curso, de forma que el alumno pueda aprender de sus propios errores. Estas actividades prácticas podrán ir desde la resolución de problemas planteados, hasta elaborar esquemas o programas mediante aplicaciones de simulación.
- **Actividades de evaluación:** En ellas se evaluarán los conocimientos adquiridos por el alumno a lo largo de la unidad didáctica o curso. Estas actividades limitarán el avance a lo largo del curso en caso de que no sean superadas, provocando la intervención del profesor, que podrá plantear actividades de refuerzo, lecturas, ejercicios... para que los alumnos alcancen los objetivos de la actividad.

## 2.2. FORMACIÓN SUPERIOR BASADA EN COMPETENCIAS

La formación basada en competencias constituye un aprendizaje complejo, por cuanto integra habilidades, actitudes, valores y conocimientos básicos, además vincula procesos de formación y procesos productivos. Las competencias se trabajan en forma transversal. [3]



Figura 4. Esquema formación basada en competencias

### 2.2.1 Principios orientadores

- Proceso de indagación científica.
- Colectivo participando de manera activa y comprometida.
- Sistemático, Coherente.
- Prospectivo.
- Técnicas diversas para su construcción y validadas por sus propios actores.

### 2.2.2 Perfiles académico-profesionales basados en competencias

- **Competencia profesional.** Conjunto de atributos socio-afectivos, cognoscitivos y motores que permiten cumplir adecuadamente una función o una actividad, incorporando la ética y los valores.
- **Adaptables y transferibles en cualquier ámbito.** Suponen la capacidad de aprender, innovar y comunicar lo aprendido. Saber reflexionar, valorar, organizar e integrar el conocimiento.

En la figura 5 se observa el esquema de un currículo por competencias.



Figura 5. Esquema Currículo por competencias

En la tabla 1 se observan las competencias declaradas en el perfil académico - profesional.

Tabla 1. Competencias declaradas en el perfil académico- profesional.

Competencias / Perfil	Indicadores de logro
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Son aprendizajes o logros complejos que integran aspectos cognoscitivos procedimentales y actitudinales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Enunciado evaluativo de la calidad del resultado. Refiere a los aspectos esenciales de la competencia.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se trabajan de manera transversal en el currículo, a lo largo de todo el plan. Cada área, eje, asignatura y/o experiencia de formación, deben contribuir a su desarrollo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se conectan y orientan la formulación de los objetivos específicos de las unidades curriculares.</li> </ul>

✓ Una misma competencia con sus respectivos indicadores de logro, deberán ser trabajados en mas de una unidad curricular.	✓ Refieren lo esencial de la competencia.
✓ En su redacción quedan implícitos o explícitos los conocimientos, los procedimientos y las actitudes.	✓ Deben reflejarse en las diferentes estrategias e instrumentos de evaluación instruccional.
✓ Se recomienda redactarlas en tercera persona del presente.	✓ Son logros específicos que dan operatividad a las competencias.
✓ El profesor selecciona del perfil académico-profesional aquellas competencias que deben ser trabajadas en su unidad curricular, para ello debe tener en cuenta las características de esa unidad.	✓ Pueden ser redactados en tercera persona del presente o en infinitivo.

### 2.2.3 Evaluación en el enfoque por competencias

Una realización profesional será “competente” cuando la persona obtiene los resultados expresados en los criterios de realización, en la diversidad de contextos, situaciones y condiciones definidas en el dominio.

*Tabla 2. Evaluación en el enfoque por competencias*

<b>EVALUACIÓN</b>	
¿Qué es?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La valoración del proceso de aprendizaje, globalmente considerado con atención a todo lo que sucede a lo largo del transcurso del mismo y a sus posibles causas.</li> <li>• Tiene carácter procesal, formativo y sumativo.</li> </ul>
¿Qué se evalúa?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos y cada uno de los factores que intervienen en el proceso de aprendizaje: alumno, profesor, programación, organización y funcionamiento del aula y del centro, etc.</li> </ul>
¿Para qué se evalúa?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para proporcionar al alumno y a su familia información sobre el proceso de aprendizaje, ofreciéndole ayuda</li> </ul>

	<p>para organizarlo y mejorarlo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para proporcionar al profesor y a la institución información acerca de la eficacia de las estrategias de aprendizaje, del grado de consecución de los objetivos propuestos con el fin de orientar la introducción de las medidas correctoras oportunas.</li> </ul>
¿Cuándo se evalúa?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Al comenzar el proceso o una fase del mismo (evaluación inicial).</li> <li>• Durante el desarrollo de todo el proceso (evaluación continua o procesal).</li> <li>• Al finalizar una fase del proceso de aprendizaje (evaluación final).</li> </ul>
¿Cómo se evalúa?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tomando como referente los criterios de evaluación previamente establecidos, y que son conocidos y comprendidos por los alumnos.</li> <li>• Utilizando una amplia gama de instrumentos, al objeto de recoger toda la información que se precisa.</li> </ul>

La evaluación, desde la perspectiva de construcción del conocimiento, debe ser vista como una acción de intervención que permita al sujeto la reconstrucción del tema a aprender.

Sin embargo, la revisión de las prácticas evaluativas en la mayor parte de las instituciones educativas expresa que la evaluación sigue siendo un suceso y no un proceso.

Tales prácticas muestran la vigencia de un modelo centrado en objetivos, explorando información acumulada, utilizando instrumentos ajenos muchas veces al proceso de enseñanza.

### **Algunos principios de la evaluación en el enfoque por competencias**

- Continuidad y permanencia: el proceso evaluativo debería pasar inadvertido al sujeto, ya que es consustancial a las situaciones de aprendizaje.
- Orientado a la retroalimentación: la evaluación no puede reducirse solamente a la acreditación de aprendizajes logrados. Debe permitir establecer niveles de avance o dificultad en el acercamiento al conocimiento y a su incorporación significativa.
- Énfasis en lo diagnóstico y lo formativo, sin excluir la evaluación sumativa.

- Considerando estos principios, los recursos de evaluación se multiplican, siendo más pertinentes.

La evaluación orientada a demostrar la competencia recopila evidencias para demostrar que la persona ha logrado los resultados establecidos.

Existen diferentes tipos de evidencia:

- De desempeño: El comportamiento por sí mismo.
- De producto: El resultado de una actividad.
- De conocimiento: La posesión de un conjunto de conocimientos, teorías, principios, habilidades cognitivas que le permiten a la persona contar con un punto de partida y un sustento para un desempeño eficaz.

**Recolección de evidencias:** Es un proceso continuo y permanente, en el proceso de formación, la realiza el facilitador conjuntamente con el alumno. Es individual. En la tabla 3 se observan los criterios de evaluación por competencia.

*Tabla 3. Criterios de la evaluación por competencia*

<b>Criterios de la evaluación por competencia</b>	
<b>En el proceso de formación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrategias de evaluación y mecanismos a utilizar en el proceso de formación a lo largo de la carrera.</li> <li>• Se elaboran instrumentos fijando criterios de evaluación entre docentes y estudiantes</li> <li>• Métodos y procesos para obtener un registro de la información obtenida Individualizada.</li> </ul>
<b>En el campo de trabajo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estándar o norma previamente diseñado y de conocimiento del empleado y el empleador</li> <li>• Método o proceso de recolección de evidencias.</li> <li>• Comparación de evidencia con el estándar o norma.</li> <li>• Criterio conocido: competente o aún no competente.</li> <li>• Individual.</li> <li>• Mecanismo de aseguramiento de la calidad.</li> </ul>

## **Técnicas e Instrumentos para evaluar la Competencia**

- **Técnicas de observación:** Las escalas contienen rasgos a observar, el profesor anota la presencia o no de dichos rasgos. Las escalas contienen un listado de rasgos en el que se gradúa el nivel de consecución. También se pueden utilizar anecdotalios para recoger acontecimientos que no fuesen previsibles.
- **Tareas/Pruebas:** La información se obtiene mediante el resultado de una tarea realizada por el alumno. Son estandarizadas, tienen un resultado máximo, se consideran apropiadas para evaluar capacidades referidas a conceptos y procedimientos de tipo cognitivo.
- **Entrevistas:** A través de ellas podemos recoger mucha información sobre aspectos que son difícilmente evaluables por otros métodos.

### **Formulación de un criterio: competente o aún no competente**

Técnicas e instrumentos: observación, registros anecdóticos, pruebas orales y escritas, portafolios, trabajos especialmente asignados, entre otros “Competente” o “aún no competente”. Se basa en un conocimiento global del proceso.

Participan todos los actores involucrados en la recolección de evidencias. Se elabora o diseñan instrumentos propios a la naturaleza del evento a evaluar que faciliten el registro de evidencias de desempeño.

Se registran las evidencias de desempeño. El resultado se compara con el desarrollo de desempeño.

El juicio que se obtenga dará las pautas para la revisión o no de los contenidos propuestos en la actividad de aprendizaje o revisión del curso

## **2.3. PRINCIPIOS METODOLÓGICOS DE LA EDUCACIÓN MEDIADA POR LAS TICs**

La TICs ofrecen un sin número de novedosas oportunidades para la presentación de contenidos y para el acompañamiento de procesos educativos mediante la formación en línea, pero para garantizar un acompañamiento y aprendizaje significativo esta formación debe apoyarse en unos principios metodológicos y pedagógicos que garanticen este proceso.

El cumplimiento de un Modelo pedagógico, la disponibilidad de tecnologías apropiadas y el rol de los actores en el proceso educativo son principios básicos de este tipo de educación.

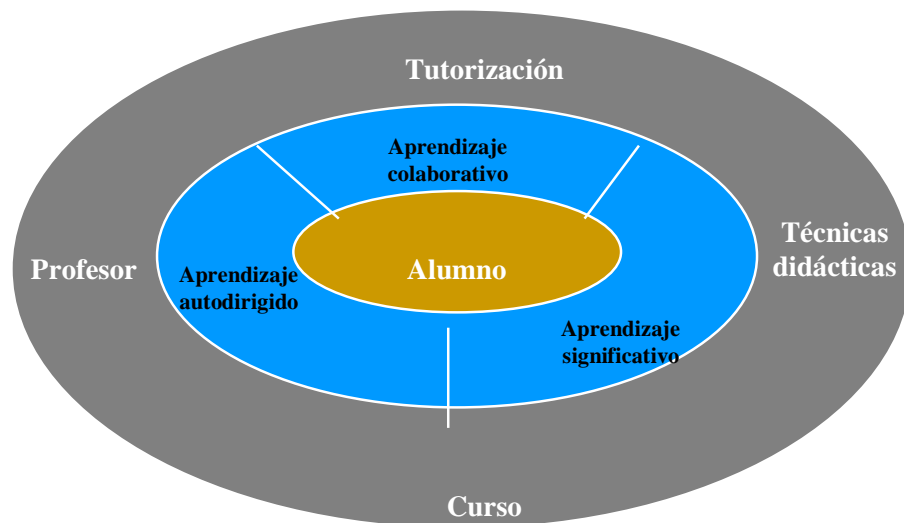
### 2.3.1. Modelo Pedagógico

La creación de programas académicos para su seguimiento en línea no está exclusivamente regidos por los aspectos tecnológicos, este es un proceso interdisciplinario entre diferentes entidades Académicas y administrativas que deben unir esfuerzos para planear Que enseñar y Como Hacerlo.

Es muy importante que este proceso este orientado bajo un modelo pedagógico que de seguimiento y continuidad a:

- Las características específicas de los estudiantes a quienes va dirigido los programas.
- Preparación Pedagógica y Técnica de los docentes encargados de impartir este tipo de educación.
- Objetivos de la enseñanza que se proponen.
- Procesos de Evaluación y Seguimiento.

La siguiente Gráfica caracteriza un modelo Pedagógico (Ver figura 6).



*Figura 6. Modelo Pedagógico*

### 2.3.2. Disponibilidad de la tecnología apropiada

Es importante contar y disponer de los equipos, la infraestructura, red y accesorios que permita la interactividad entre Docentes, Alumnos y Contenidos.

- La disponibilidad de herramientas que permitan la comunicación sincronía y asíncrona entre estudiantes y docentes.

- La capacidad de ofrecer soporte en línea durante el desarrollo de las actividades.
- Seguridad durante el acceso a los materiales.

### 2.3.3. Rol de los actores en el Proceso Educativo en línea.

#### **Profesor**

Definir los objetivos, Preparar los contenidos, seleccionar la metodología apropiada, elaborar un material didáctico y de evaluación.

#### **Estudiantes**

Para este tipo de formación los estudiantes juegan un papel activo en el compromiso mismo de su desarrollo cognitivo.

- Desarrollar un alto nivel de autonomía en el aprendizaje
- Desarrollar habilidades en el manejo de las TICs
- Tener disciplina en el manejo del tiempo para garantizar cumplimiento en los objetivos trazados por el profesor.

Las competencias encontradas en este modelo son un fin y a la vez un medio para el aprendizaje. El profesor debe estar preparado para promover un aprendizaje creativo, crítico, que estimule la comunicación, la sensibilidad social y el espíritu emprendedor. Por otro lado, estas competencias se desarrollan de manera transversal a lo largo de currículo.

Es un nuevo reto que el profesor esté dispuesto a administrar su propio conocimiento y a compartirlo tanto de manera presencial como virtual. Se necesita un profesor convencido de la necesidad de una enseñanza personalizada, en la que se requiere establecer un vínculo afectivo que refleje un sincero interés por el aprendizaje del alumno. En este diálogo presencial o virtual, el profesor sepa interrogar, formular preguntas legítimas que exijan al alumno que elabore hipótesis, que investigue y sustente sus respuestas. Para el logro de dicha tarea el profesor y el alumno cuentan con dos espacios, uno presencial y otro no presencial. En el espacio no presencial, el docente asume su rol de tutor y facilitador del aprendizaje personalizado a través de herramientas de comunicación y colaboración como el foro, el Chat, las evaluaciones, etc.

No basta con utilizar plataformas y herramientas tecnológicas, se requiere de un modelo pedagógico que valore la gestión del conocimiento y del aprendizaje así como una cultura que fomente la autonomía del alumno y la formación de comunidades de aprendizaje.

Para la construcción de los objetos de aprendizaje se incluye tanto el Diseño Instruccional como los estilos de aprendizaje de Felderman y Silverman.

Se puede observar una recopilación de estos principios que resaltan consideraciones precisas a tener en cuenta a la hora de poner en marcha iniciativas de innovación docente mediadas por las TICs en el portal de la Dra. Clara Inés Peña de Carrillo [4]

## 2.4. TEORÍAS DE APRENDIZAJE

**Conductismo.** Se basa en los cambios observables en la conducta del sujeto. Se enfoca hacia la repetición de patrones de conducta hasta que estos se realizan de manera automática.

**Cognoscitivismo:** Se basa en los procesos que tienen lugar atrás de los cambios de conducta. Estos cambios son observados para usarse como indicadores para entender lo que está pasando en la mente del que aprende.

**Constructivismo:** Se sustenta en la premisa de que cada persona construye su propia perspectiva del mundo que le rodea a través de sus propias experiencias y esquemas mentales desarrollados. El constructivismo se enfoca en la preparación del que aprende para resolver problemas en condiciones ambiguas.

### 2.4.1. Algunas fortalezas y debilidades

¿Qué debilidades y fortalezas se perciben al usar determinadas aproximaciones teóricas para el diseño instruccional?. En la tabla 4 se dan algunas respuestas a la pregunta planteada inicialmente.<sup>8</sup>

*Tabla 4. Debilidades y fortalezas de las teorías de aprendizaje*

Teoría de aprendizaje	Debilidad	Fortaleza
Conductivismo	❖ El que aprende podría encontrarse en una situación en la que el estímulo para la respuesta correcta nunca ocurre, por lo tanto el aprendiz no	❖ El que aprende sólo tiene que concentrarse en metas claras y es capaz de responder con rapidez y automáticamente cuando se le presenta una situación

<sup>8</sup> Schuman, L. (1996). *Perspectives on instruction*. [On-line]. <http://edweb.sdsu.edu/courses/edtec540/Perspectives/Perspectives.html>

	responde.	relacionada con esas metas.
Cognitivismo	❖ el aprendiz aprende a realizar una tarea, pero podría no ser la mejor forma de realizarla o la más adecuada para el aprendiz o la situación.	❖ la meta es capacitar al aprendiz para que realice tareas repetitivas y que aseguren consistencia.
Constructivismo	❖ En una situación donde la conformidad es esencial, el pensamiento divergente y la iniciativa podrían ser un problema.	❖ Como el que aprende es capaz de interpretar múltiples realidades, está mejor preparado para enfrentar situaciones de la vida real. ❖ Si un aprendiz puede resolver problemas, estará mejor preparado para aplicar sus conocimientos a situaciones nuevas y cambiantes.

#### 2.4.2. ¿Qué funciona y cómo lo podemos usar?

¿Qué funcionan del conductismo, del cognoscitivismo y del constructivismo? Y ¿Cómo podemos integrar eso que funciona para obtener el mejor enfoque en el diseño de nuestra aproximación instruccional?

Jonnassen en su trabajo<sup>9</sup>, identifica los siguientes situaciones de aprendizaje y los relaciona con la teoría que él considera más adecuada.

- **Aprendizaje introductorio** – Los aprendices tienen muy poco conocimiento previo transferible directamente o habilidades acerca de los contenidos. Se encuentran al inicio del ensamble e integración del esquema. En esta etapa el diseño instruccional clásico es el más adecuado porque está determinado, es restringido, es secuencial y se usan referencias. Esto

<sup>9</sup> “*Manifiesto for a Constructive Approach to Technology in Higher Education*”

permitirá a los estudiantes desarrollar sus propias anclas que les sirvan como referencia para futuras exploraciones.

- **Adquisición de conocimientos avanzados** – Los siguientes conocimientos introductorios y los conocimientos más especializados posteriores, se pueden lograr mediante una aproximación constructivista no muy intensa.
- **La adquisición de conocimientos expertos** – la etapa final, en la que el aprendiz es capaz de tomar decisiones inteligentes dentro del ambiente de aprendizaje, la aproximación constructivista funcionará espléndidamente bien.
- **Aproximación Conductual.** Las tareas que requieren un bajo grado de procesamiento (por ejemplo, las asociaciones de pares, discriminación, la memorización) parecen facilitarse mediante estrategias más frecuentemente asociadas con las salidas conductuales (por ejemplo, estímulos respuesta, continuidad de retroalimentación y reforzamiento).<sup>10</sup>
- **Aproximación Cognitiva.** Las tareas que requieren un nivel superior de procesamiento (por ejemplo, clasificación, reglas o ejecuciones de procedimientos) están principalmente asociadas con las estrategias que tienen un fuerte énfasis cognoscitivista (por ejemplo, organización esquemática, razonamiento analógico, solución de problemas algorítmicos).
- **Aproximación Constructivista.** Las tareas que demandan altos niveles de procesamiento (tales como: solución de problemas heurísticos (invención), selección de personal y monitoreo de estrategias cognitivas) frecuentemente son aprendidas mejor con estrategias avanzadas desde una perspectiva constructivista (ejemplo, aprendizajes ubicados, aprendizajes cognitivos, negociación social). [5]

## 2.5. METODOLOGÍAS DE DISEÑO INSTRUCCIONAL PARA PROGRAMAS DE FORMACIÓN POR COMPETENCIAS

A partir de las concepciones de lo que actualmente se maneja para el diseño curricular y del panorama de las competencias en el contexto educativo, se presenta a continuación el proceso de construcción de la propuesta metodológica y las fases desarrolladas para el diseño curricular de asignaturas

---

<sup>10</sup> Ertmer, P. A., Newby, T. J. (1993). *Behaviorism, cognitivism, constructivism: Comparing critical features from an instructional design perspective. Performance Improvement Quarterly*, 6 (4), 50-70.

de programas de formación profesional bajo la visión de competencias (información e imágenes tomadas de [6]).

### 2.5.1. Referentes Metodológicos

El referente metodológico utilizado y adaptado para el desarrollo e implementación de diseños curriculares bajo la visión de las competencias es el análisis funcional. La teoría del análisis funcional tiene su base en la escuela de pensamiento funcionalista en la sociología, y fue aplicada como filosofía básica del sistema de competencias laborales en Inglaterra.

A continuación se establece una base de fundamentos de la propuesta metodológica que serán tenidos en cuenta durante la construcción del proceso, e igualmente deben ser considerados en el momento de aplicación de la metodología para la generación de los diseños curriculares para asignaturas de programas de formación profesional.

Los principios rectores para la aplicación de la metodología del análisis funcional se concentran en tres sentencias específicas:

- **Aplicar de lo general a lo particular:** el punto de arranque es el contexto de la asignatura (lo general) enmarcado por los contenidos temáticos básicos, genéricos y específicos, seleccionados a través del análisis de los contenidos presentes en literatura académica, empresarial e institucional concerniente, combinado a su vez con la experiencia y conocimientos de los expertos docentes, expertos pedagogos y expertos en la metodología de la planeación del diseño curricular que acompañen el proceso. Este principio permite delimitar el área de estudio que se pretende abarcar con la asignatura junto con primera selección y estructuración los contenidos.
- **Identificar acciones delimitadas (discretas) manteniendo la separación de los contextos específicos:** la desagregación de los contenidos generales debe ser única; poseer un inicio y un fin en su descripción, definiendo un propósito y un alcance preciso; además deben estar en consonancia con el área de estudio abarcada por la asignatura y por el programa de formación general. En la propuesta metodológica los contenidos desagregados se clasifican en tres tipos: “Contenidos Conceptuales (saber)”, “Contenidos Procedimentales (saber hacer)” y “Contenidos Actitudinales (saber ser)”, que corresponden a competencias evidenciables en el estudiante. Este principio metodológico se evidencia en la estructura gramatical de los contenidos desagregados que consta de: Verbo, Objeto y Condición, en el estricto orden que se enuncian.
- **Mantener una relación causa-consecuencia:** este principio permite que los contenidos obtenidos de la desagregación sean

realmente la suma de partes que den como resultado el contenido y/o propósito origen, o dicho de otra forma, el todo este realmente sustentado en los componentes que la conforman, además que tiene la utilidad de proveer la visión de correlación que debe establecerse entre las partes.

#### 2.5.1.1. Características y Recomendaciones Para la Aplicación del Análisis Funcional

En la tabla 5 se presentan en compendio las características fundamentales junto con las recomendaciones propias del análisis funcional que corresponden al desarrollo y aplicación de la metodología para el diseño curricular en procesos de formación académica.

*Tabla 5. Características y recomendaciones del análisis funcional para su aplicación en procesos de formación académica.*

<b>De lo general a lo particular</b>	Partir de los contenidos generales	Delimitar mediante el análisis y establecimiento de los contenidos el área de estudio de la asignatura.
	Mantener la relación causa - consecuencia	Los contenidos desglosados y clasificados en conceptuales, procedimentales y actitudinales deben en conjunto proveer las herramientas para el cumplimiento de los propósitos y actividades de la asignatura.
	Desglosar hasta lograr los contenidos de realización individual	El proceso de desglose o desagregación del contenido concluye cuando se identifican y enuncian competencias que puedan ser ejecutadas por un individuo y/o estudiante.
<b>Enunciar contenidos discretos</b>	Cada contenido tiene un comienzo y un fin, incluyendo en su descripción un alcance preciso	El enunciado del contenido permite delimitar el comienzo y final de la acción de dicho contenido y el resultado que pretende, proveyendo así las bases de las evidencias a recolectar para corroborar el aprendizaje.
	Los contenidos generales y/o desglosados aparecen solo una vez.	Los desgloses deben ser excluyentes entre sí. Si en el proceso de desagregación se repite algún contenido es necesario analizar si no corresponde realmente a un contenido más general de lo que se planteo inicialmente.
	Describir las acciones de aprendizaje del estudiante	En la identificación de los saberes deben establecerse las acciones de aprendizaje del estudiante que permitan la adquisición de las concepciones de la asignatura y la evaluación posterior de dichas acciones.

<b>Utilizar una estructura gramatical uniforme</b>	Los saberes y/o contenidos se enuncian bajo la estructura Verbo + Objeto + Condición	La normalización de la redacción permite mantener la consistencia en los enunciados y facilita la asociación y agrupamiento de los saberes y contenidos a lo largo del diseño curricular.
	El verbo debe ser “activo”, con enfoque en la evaluación del estudiante	En lo posible debe usarse un solo verbo. El verbo es una acción real, medible y evaluable en términos de los resultados de aprendizaje que se buscan en el estudiante.
	El objeto es aquello sobre lo cual ocurre la acción de aprendizaje	El objeto especifica el contenido sobre el que se realizará el enfoque del verbo.
	La condición debe ser evaluable y debe evitar el uso de calificativos y condiciones irreales	La condición debe estar directamente relacionada con el objeto, expresando parámetros o criterios contra los cuales se pueda comparar el resultado del aprendizaje. La condición define el alcance, la restricción y los límites para evaluar el aprendizaje del contenido. Se debe evitar incluir en la condición calificativos como: “adecuado”, “correcto”, “óptimo”, “completo”, “preciso”, etc., porque dificultan una evaluación objetiva.
Evitar el análisis excesivo de una palabra o frase	Tener dificultades en el manejo del lenguaje es una situación general en el desarrollo del análisis funcional. Evitar la discusión exhaustiva en palabras determinadas permite un mejor desarrollo metodológico.	
Evitar las discusiones pedagógicas y políticas	En la aplicación de la metodología es frecuente que se planteen discusiones sobre aspectos de diferentes índoles y que conciernen o tocan el proceso educativo. Es importante escuchar estas inquietudes y tenerlas en cuenta si lo ameritan, pero no debe dedicarse tiempo a discutir las sin sentido, ya que pueden alejar al equipo de desarrollo del camino metodológico.	

### 2.5.2. Etapas de Construcción y Desarrollo de la Propuesta

La propuesta metodológica del Diseño Instruccional desarrollado surge como respuesta a la pregunta de identificación de competencias en el contexto educativo y la elaboración se mueve en el referente inicial de los programas de formación profesionales de la universidad. [7]

## Definición

En esta etapa se identifica la necesidad actual, se justifica una solución y se planifica la labor de la propuesta.

Para la realización de esta propuesta se establecieron cinco etapas principales de construcción y desarrollo que serán explicadas a profundidad en los siguientes ítems.

Estas etapas son:

- Diagrama Secuencial de Actividades
- Planteamiento de los Saberes y Haceres
- Relación Propósitos – Contenidos
- Estructuración modular
- Planeación curricular

## Diagrama Secuencial de Actividades

El referente son los recursos bibliográficos relacionados con la asignatura, los programas de la asignatura y los conocimientos y experiencia del experto docente. Se seleccionan y estructuran de manera secuencial los contenidos temáticos, los cuales quedarán representados en un diagrama secuencial de actividades. El proceso de trabajo de esta etapa se observa en la figura 7.



*Figura 7. Elaboración del diagrama secuencial de actividades*

El propósito es definir el área y la estructura de los contenidos generales de la asignatura, organizando secuencialmente las temáticas seleccionadas.

## Planteamiento de los Saberes y Haceres

- **Descripción general:** Con referencia en el diagrama secuencial de contenidos temáticos, se realiza la desagregación correspondiente de los saberes. Los saberes son acciones puntuales de aprendizaje que se esperan desarrollar en el estudiante, y son de tres tipos: “el saber”, que se refiere a hechos, teorías y principios del conocimiento; “el saber hacer”, que relaciona los procedimientos, técnicas, métodos,

habilidades y destrezas que son necesarias desarrollar en el estudiante; y “el saber ser”, que concierne a las actitudes y valores comportamentales del estudiante en su proceso de enseñanza - aprendizaje. Los saberes identificados se agrupan dando origen al producto nominado “la tabla de saberes”. En la presente propuesta, el saber y el saber hacer se establecieron para cada uno de los contenidos generales del diagrama secuencial, mientras que para el saber ser, se realiza una aproximación de las actitudes que favorecen y motivan el proceso de aprendizaje del estudiante hacia la asignatura. En la figura 8 se observa un diagrama del proceso de desarrollo de la etapa.



Figura 8. Elaboración de la Tabla de Saberes

- **Propósitos:** Desagregar los contenidos temáticos generales en contenidos y/o saberes individuales, cuya característica es que pueden ser realizables por un estudiante. En términos generales se pretende:
  - ❖ Clasificar los saberes en saber y saber hacer.
  - ❖ Identificar las competencias individuales ha desarrollar en la asignatura.

### Relación Propósitos - Contenidos

- **Descripción general:** En esta etapa se identifican las relaciones, por afinidad temática, pedagógica, por área de conocimiento, etc., existentes entre los saberes y los contenidos temáticos que demarcan la asignatura, y que finalmente permitirán enunciar los propósitos que orientarán la actividad de formación identificada posteriormente. De estos elementos se obtiene una relación horizontal donde se enumeran los propósitos de la asignatura junto con los saberes y haceres asociados, y a su vez se evidencia la relación causa-consecuencia entre saberes y haceres. El principio básico a tener en cuenta para la generación de la relación propósitos-contenidos es que la conjugación de los saberes asociados a cada propósito permita su alcance en toda la extensión que se define en él.

- **Propósitos:**

- ❖ Enunciar los propósitos de la asignatura.
- ❖ Relacionar los propósitos con los saberes necesarios para su cumplimiento.
- ❖ Analizar y plasmar las relaciones de causa-consecuencia entre propósitos y saberes, y a su vez, entre saber y saber hacer.
- ❖ Demostrar la secuencialidad de los propósitos y los saberes de la asignatura.

### **Estructuración modular**

- **Descripción general:** La estructuración modular se logra a partir de los propósitos identificados para la asignatura y los saberes descritos y relacionados en la tabla de saberes. La modularización es secuencial, es decir, se agrupan por afinidad los propósitos, y en consecuencia los saberes, obteniendo así una estructura de la asignatura en bloques para el procesos de enseñanza-aprendizaje cuya complejidad aumenta de acuerdo al nivel de jerarquía. En esta propuesta los niveles de estructuración son tres: actividades de enseñanza-aprendizaje, unidades de formación y módulos de formación

- **Propósitos:**

- ❖ Enunciar e identificar las actividades de enseñanza-aprendizaje que desarrollará el estudiante en forma individual.
- ❖ Identificar las unidades de aprendizaje de la asignatura.
- ❖ Identificar los módulos de formación de la asignatura.
- ❖ Mantener la relación causa-consecuencia entre las diferentes agrupaciones de la estructura modular: módulos-unidades-actividades-propósitos y saberes.

### **Planeación curricular**

Es la última etapa de la propuesta metodológica, pero es la más rica en elementos concernientes al currículo y es el acercamiento real del diseño curricular a los sucesos y vivencias del desarrollo de la asignatura.

La planeación es la visión global y a la vez específica del entorno de la asignatura, al tiempo que provee los instrumentos para llevar a cabo los propósitos de esta; por lo tanto la planeación es un aspecto clave del diseño curricular que permite construir las acciones tangibles y concretas para el desarrollo de la asignatura.

La planeación incluye la metodología de formación, los medios y recursos educativos y el proceso de evaluación, respondiendo así a los interrogantes de

¿cómo enseñar?, ¿con qué y dónde enseñar?, ¿qué tiempo se dedicará a cada contenido? y ¿cuándo y cómo evaluar?; la planeación establece la ruta y los parámetros para recorrerla, es el sustento para la toma de decisiones docentes acerca del desenvolvimiento en la asignatura y a la vez es la guía para el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

La planeación curricular desarrollada en esta propuesta es un acercamiento y una guía de orientación alrededor de las diferentes preguntas que conciernen al currículo y que deben contestarse a través del diseño, por lo cual no debe tomarse como un estándar o normativa para el desarrollo de las actividades de enseñanza-aprendizaje, en las cuales se concentra la gran parte de la planeación; ya que la intención inicial de la propuesta no es proveer soluciones únicas, sino por el contrario encontrar lugar para alojar estratégicamente todas las respuestas.

Los elementos que integran la planeación curricular de la presente propuesta metodológica se muestran en la figura 9, donde se aprecia que los criterios, los contenidos, las estrategias y técnicas de enseñanza-aprendizaje, las evidencias de aprendizaje, las técnicas e instrumentos de evaluación y la duración atañen a cada una de las actividades de enseñanza-aprendizaje y a cada unidad de aprendizaje conciernen los recursos, medios y escenarios.

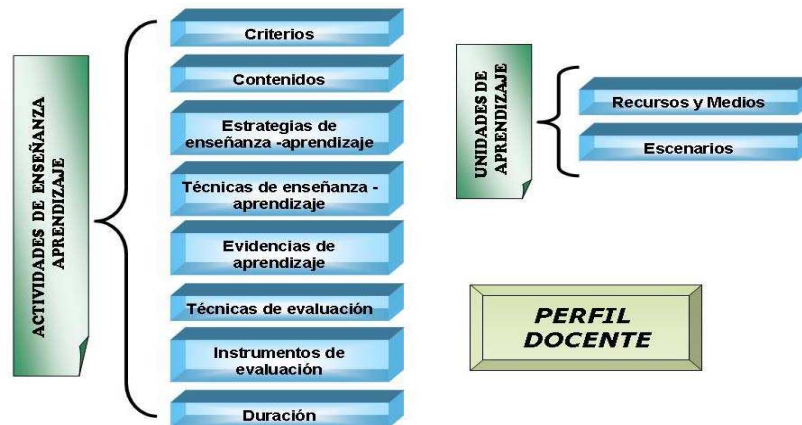


Figura 9. Elementos de la planeación curricular

### 2.5.3. Caracterización de aprendices

Un factor clave de éxito en el diseño de objetos de aprendizaje es conocer las características generales de la población objetivo, tal como edad, sexo, nivel de conocimiento, preferencias, discapacidades y otro aspecto de interés en el diseño de objetos de aprendizaje que se ha tenido en cuenta, son los estilos de aprendizaje y estos se definen como: “los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los

aprendices perciben, interactúan y responden a sus ambientes de aprendizaje”.[8]

Dado que son muchos los comportamientos presentados por los estudiantes dentro y fuera de las aulas de clase, las teorías de estilos de aprendizaje ofrecen un marco conceptual para entender cómo se relacionan los comportamientos con la forma en que aprenden los estudiantes. Este hecho es útil y puede ser eficaz para desarrollar modelos de enseñanza/aprendizaje.

Por ejemplo, en la teoría de estilos de aprendizaje de Richard Felder<sup>11</sup>, se clasifica el estilo preferido de aprendizaje de un individuo en cinco dimensiones.

*Tabla 6. Dimensiones de estilos de aprendizaje de Felder*

<b>Dimensiones</b>	<b>Definiciones</b>	<b>Escala</b>		<b>Definiciones</b>
Procesamiento	Hace	Activo	Reflexivo	Piensa
Percepción	Aprende Hechos	Sensitivo	Intuitivo	Aprende conceptos
Entrada	Requiere Dibujos	Visual	Verbal	Requiere leer o disertar
Organización	Deriva principios de hechos	Inductivo	Deductivo	Deriva resultados de los principios
Entendimiento	Paso a paso	Secuencial	Global	Marco general

Cada fila de la tabla 6, representa una dimensión de aprendizaje. Por ejemplo si se ubica a un estudiante o a un profesor en la escala Activo-Reflexivo de la dimensión Procesamiento, se puede conocer si les gusta participar activamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje, o si prefieren observar y pensar acerca de algo. Si se coloca a los profesores o estudiantes en otras dimensiones se puede obtener más información.

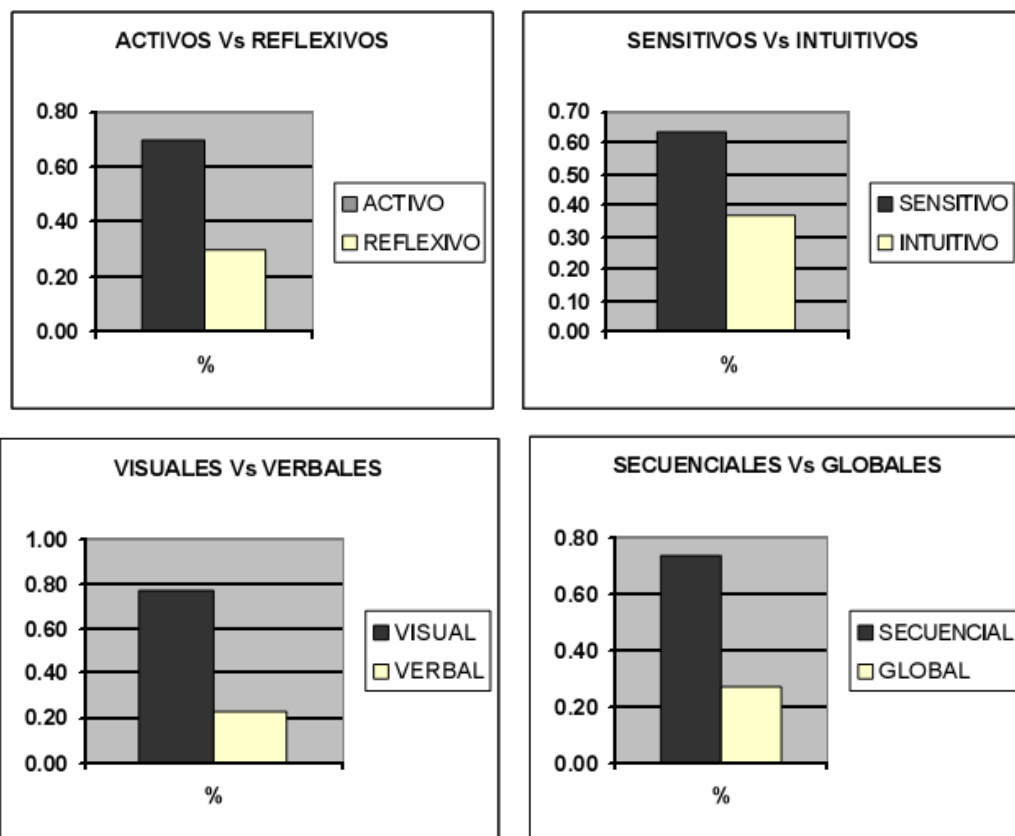
No hay un estilo de aprendizaje correcto; cada estudiante simplemente tiene su estilo preferido. De acuerdo con Felder, los profesores o estudiantes pueden caracterizarse parcialmente en una dimensión para algunos temas y en otra dimensión en otros temas, pero generalmente prefieren una, en la mayoría de los temas. Con esta información los profesores pueden preparar estrategias de enseñanza/aprendizaje para estar seguros de llegar a las diferentes estilos de aprendizaje de los aprendices en un curso, y a su vez, los estudiantes pueden usar esta información para mejorar su proceso de aprendizaje. Las pruebas de estilos de aprendizaje de Felder, es el instrumento que orienta en cuales son los tipos de recursos (sonido, vídeo, animaciones, imágenes) que deben apoyar el diseño del curso.

<sup>11</sup> Felder, Richard M. *Reaching the Second Tier Learning and Teaching Styles in College Science Education. Journal of College Science Teaching*, 23, 1993, pp. 286-290.

Los resultados de las pruebas de estilos de aprendizaje se aprecian en la figura 10.

Los resultados del test de Felder muestran las preferencias de los estudiantes, reflejándose, las siguientes tendencias:

- ✓ Se observa que el 80% de los estudiantes que se le aplicó el test de Felder, prefieren aprender haciendo cosas en lugar de aprender reflexionando sobre ellas.
- ✓ El estudio muestra que el 63% prefieren aprender a través del estudio de hechos concretos que unan el conocimiento aprendido con aspectos de la vida diaria y solo el 37% que prefieren aprender los conceptos de manera abstracta.
- ✓ El 77% de los estudiantes prefiere medios didácticos que estimulen la vista como gráficos, videos, animaciones, imágenes, colores y un 23% prefiere el uso de la palabra, ya sea oral o escrita.
- ✓ El 65% de los estudiantes prefieren aprender secuencialmente, llevando un orden lógico de los temas, un 35% son globales, es decir prefieren aprender desde una perspectiva orientada de lo general a lo particular.



*Figura 10. Resultados de las pruebas de Felder*

Estos resultados dieron una orientación acerca del diseño del material a utilizar en los cursos y el tipo de instrucción que les permitiría satisfacer las preferencias de la mayoría de los estudiantes.

Las dicotomías provienen de las respuestas dadas por Felder y Silverman a las siguientes preguntas [9]:

- Como prefiere el estudiante procesar la información?
- A través de qué modalidad se percibe mejor la información?
- Con qué tipo de formato de información está más cómodo el estudiante?
- Qué organización de la información prefiere el estudiante?
- Cómo progresa el estudiante en la adquisición de los contenidos?

Tabla 7. Estrategia Instruccional. Componentes de un curso hipermedia para los objetos de aprendizaje de una unidad docente en e-escen@ri

	Objetivos	Casos de estudio	Lecturas	Núcleos de conocimiento	Mapas conceptuales	Síntesis
Global	√					√
Secuencial					√	
Verbal	√		√		√	
Visual		√			√	√
Activo				√		
Reflexivo	√	√	√		√	
Sensitivo		√			√	
Intuitivo	√				√	

Tabla 8. Materiales Instruccionales Complementarios y Elementos de Interactividad y de Evaluación

	Ejemplos	Animaciones	Simulaciones	Gráfico interactivo	Glosarios	Ejercicios de autoevaluación	Ejercicios de respuesta abierta
Global	√			√	√	√	√
Secuencial	√	√	√	√	√	√	√
Verbal	√				√	√	√
Visual	√	√	√	√		√	
Activo	√		√			√	√
Reflexivo	√	√	√	√	√	√	√
Sensitivo			√	√			√
Intuitivo	√	√	√	√	√	√	√

Tabla 9. Formato del Material

	Diapositivas		Media Clips			Texto Lineal
	Texto	Multimedia	Gráficos	Diapositivas	Media clips	
Global			√	√		
Secuencial	√	√		√	√	√
Verbal	√				√	√
Visual		√	√	√		
Activo						√
Reflexivo		√	√	√		√
Sensitivo		√	√	√	√	√
Intuitivo	√	√	√	√	√	√

Tabla 10. Herramientas de Navegación

	Puntuales			Estructurales		Para el trabajo colaborativo		
	Flechas (avanzar y retroceder)	Impresiones	Ayuda en línea	Mapas de visión general	Filtros	Chat	Fórum	Correo electrónico
Global				√	√	√	√	√
Secuencia I	√	√	√			√	√	√
Verbal	√	√	√	√	√	√	√	√
Visual	√	√	√	√	√	√	√	√
Activo	√	√		√	√	√	√	√
Reflexivo	√	√	√	√	√			√
Sensitivo	√	√	√	√	√	√	√	√
Intuitivo	√	√	√	√	√	√	√	√

## 2.6. METODOLOGÍA PARA LA GENERACIÓN DEL OBJETO DE APRENDIZAJE

A continuación se presenta la metodología utilizada para la generación y encapsulamiento del objeto de aprendizaje de la temática *Variables Aleatorias* de la asignatura *Estadística I*, perteneciente al plan de estudio de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad Industrial de Santander. Esta

metodología fue propuesta por el equipo de profesionales pertenecientes al proyecto FONDEF “aprendiendo con repositorios de objetos de aprendizaje”, APROA<sup>1</sup>.

### 2.6.1. Definición de un objeto de aprendizaje

Un objeto de aprendizaje (O.A.)<sup>12</sup> corresponde a la mínima estructura independiente que contiene un objetivo, una actividad de aprendizaje, un metadato y un mecanismo de evaluación, el cual puede ser desarrollado con Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) de manera de posibilitar su reutilización, interoperabilidad, accesibilidad y duración en el tiempo; un O.A. es una entidad digital con diseño instruccional que puede ser utilizado, reutilizado o referenciado durante el aprendizaje en línea con el objetivo de generar conocimientos, habilidades y actitudes en función de las necesidades del alumno. Los objetos se estructuran en lecciones y varias lecciones constituyen el soporte a un curso (ver Figura 11, tomada de [9]).

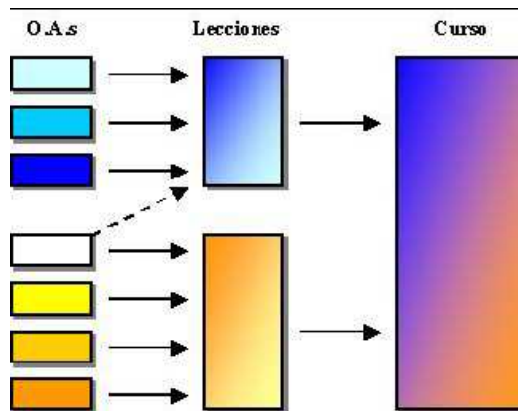


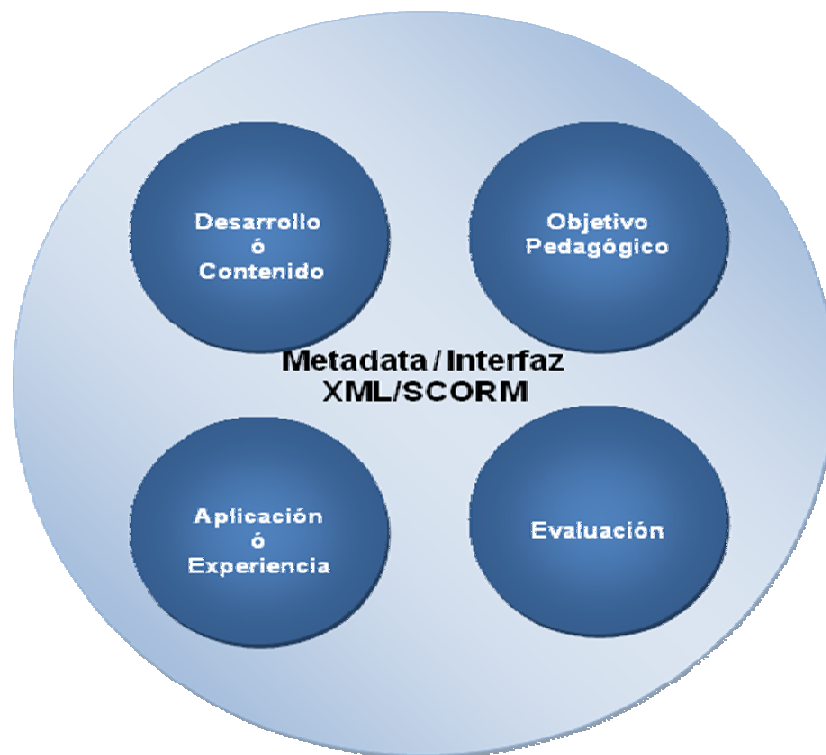
Figura 11. Estructura de Integración de Objetos de Aprendizaje

### 2.6.2. Características de un Objeto de Aprendizaje

- Ser **autocontenido**, es decir, por sí solo debe ser capaz de dar cumplimiento al objetivo propuesto. Solamente puede incorporar vínculos hacia documentos digitales que profundizan y/o complementan algunos conceptos del contenido.
- Ser **interoperable**, debe contar con un estándar internacional de interoperabilidad SCORM (Sharable Content Object Reference Model), así se garantiza su utilización en plataformas con distintos ambientes de programación.

<sup>12</sup> Manual para la construcción de un objeto de Aprendizaje. **Aproa**: Aprendiendo con Repositorios de Objetos de Aprendizaje. <http://www.aproa.cl/1116/article-68370.html>

- Ser **reutilizable**, es decir, podrá ser utilizado por diversos educadores bajo distintos contextos de enseñanza.
- Ser **durable** y **actualizable** en el tiempo, es decir, que permita, en todo momento, incorporar nuevos contenidos y/o modificaciones a los existentes.
- Ser de **fácil acceso** y **manejo** para los alumnos, es decir, deberá facilitar a los estudiantes el acceso al objeto, así como el manejo de éste en el aprendizaje.
- Ser **secuenciable** con otros objetos, es decir, deberá posibilitar la secuenciación del objeto con otros bajo un mismo contexto de enseñanza.
- Ser **breve y sintetizado**, es decir, debe alcanzar el objetivo propuesto mediante la utilización de los recursos mínimos necesarios.



*Figura 12. Estructura de un Objeto de Aprendizaje*

#### 2.6.2.1. Sobre el Nombre del Objeto de Aprendizaje

El nombre del objeto de aprendizaje, debe representar de forma clara y precisa el contenido de la temática.

### 2.6.2.2. Sobre el Objetivo del Objeto de Aprendizaje

Dependiendo del nivel de globalidad del objetivo planteado por un objeto de aprendizaje se encuentran 3 niveles:

- Objeto de aprendizaje **global** (OAg), presenta un objetivo general y puede permitir el desarrollo de objetos con objetivos más específicos.
- Objeto de aprendizaje **temático** (OAt), presenta un objetivo orientado a un tema específico y puede permitir el desarrollo de objetos aún más específicos.
- Objeto de aprendizaje **específico** (OAe), presenta un objetivo orientado a un aspecto específico de un tema, siendo el escalafón más alto en especificidad de objetivos.

### 2.6.2.3. Sobre el Contenido del Objeto de Aprendizaje

Para el desarrollo del objeto de aprendizaje, es necesario utilizar una plantilla donde se texto, multimedia y aplicativos, entre otros. Respecto a la presentación del objeto e implementación en la plataforma educativa institucional *e-escen@ri*, se tuvo a disposición la plantilla realizada por la Universidad Industrial de Santander.

#### **Plantilla Web para el Objeto de Aprendizaje**

La plantilla utilizada fue realizada por la Universidad Industrial de Santander y favorece el trabajo de diseño del objeto, así como, el proceso de secuenciación y comprensión del contenido por parte de los alumnos.

Esta plantilla divide la pantalla en 4 partes (Ver figura 13).

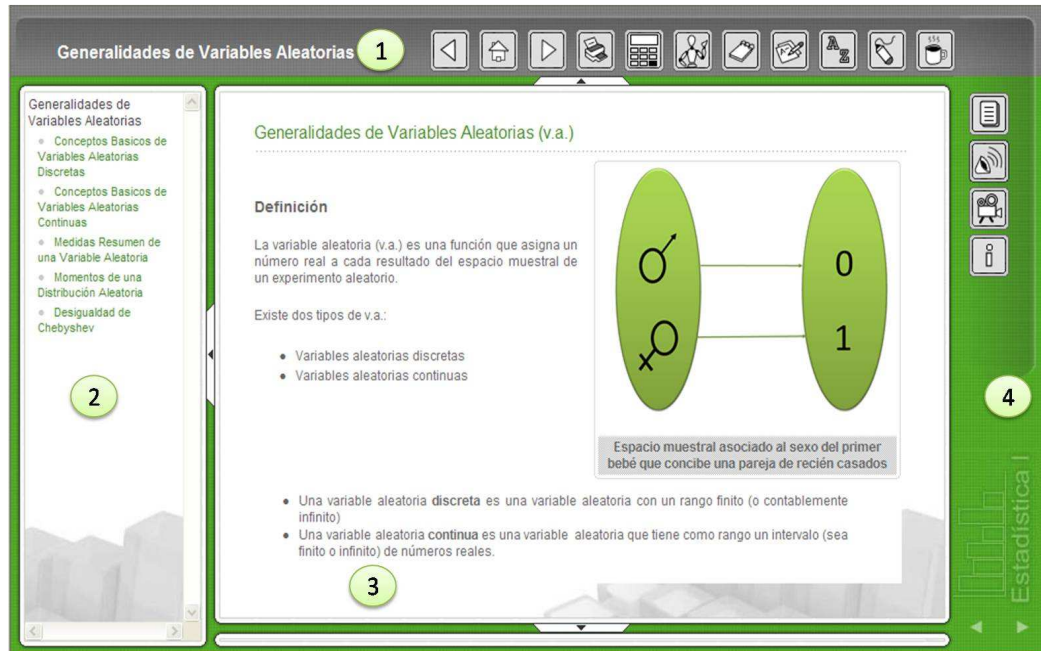











Figura 13. Plantilla Web para el Objeto de Aprendizaje

1. Especifica el nombre de la asignatura y se encuentran algunos botones que permiten la interacción con el objeto. A continuación se hará una breve descripción:

-  Atrás: Permite ir al contenido anterior.
-  Home: Permite volver a la página inicial.
-  Siguiente: Permite ir al contenido siguiente.
-  Imprimir: Permite imprimir el documento.
-  Calculadora: Permite realizar cálculos matemáticos dentro de la plantilla
-  Libreta de notas: Permite tomar apuntes.
-  Ejercicios: Permite desarrollar una cantidad de ejercicios sobre la temática del objeto.
-  Glosario: Muestra el significado de las palabras desconocidas tratadas en la temática.
-  Descanso: Permite hacer una pausa durante el desarrollo de los ejercicios y permite conocer el tiempo real utilizado para desarrollarlos.

2. Listado de contenidos del objeto de aprendizaje dividido en temas y subtemas.

3. En un principio muestra una descripción general de la temática (texto, imágenes, animaciones, etc.) conocido como núcleo de conocimiento, y al interactuar con el objeto va mostrando cada una de sus herramientas (Pdf, audio, video, gráficos, aplicativos, etc.).
4. Muestra los recursos del objeto de aprendizaje. A continuación un listado de los requerimientos de cada uno de estos<sup>13</sup>.



Soporte: Todos los documentos deber ser archivos PDF.



Audio:

- ❖ Las extensiones de los archivos de sonido deben ser: .mp3, .wav (formato comprimido) o .wma.
- ❖ Los archivos de audio se pueden utilizar para explicar de una forma breve y oral el contenido de la temática o subtema tratado.



Video y/o Animaciones:

**Video:**

- ❖ La extensión de los archivos de video debe ser .avi ó .mpg.
- ❖ Utilizar para la edición de videos codecs estándar.

**Animaciones:**

- ❖ Las animaciones solo pueden ser flash, gif animados o .svg.
- ❖ Las animaciones deber hacer alusión a alguna explicación de forma grafica al contenido textual de la temática.
- ❖ Las fuentes y fondos deber ser guiados de acuerdo a la hoja de estilos e-escen@ri.



Gráficos o imágenes

- ❖ Los gráficos que se coloquen deben ser tratados para que no sean tan pesados a la hora de cargarlos en la plataforma (Calidad Vs. Tamaño).
- ❖ Deben hacer alusión a la explicación de la temática
- ❖ Las extensiones de las imágenes deben ser .gif, .png o .jpg.
- ❖ El tamaño máximo en píxeles de las imágenes es 500x400.

---

<sup>13</sup> ProSPETIC, LINEAMIENTOS PARA LA REALIZACIÓN DE OA.

#### Aplicativo:

- ❖ Deben contener una ayuda muy clara para que el usuario interactúe con él de una forma fácil y cómoda.
- ❖ Debe ser intuitivo (que el usuario no se pierda).
- ❖ Las fuentes y estilos deben ser guiados de acuerdo a la hoja de estilos e-escen@ri.
- ❖ Debe ser desarrollado en java.

#### Gestion de Conocimiento:

- ❖ Objetivos de la temática.
- ❖ DSA<sup>2</sup>
- ❖ Créditos.

#### 2.6.2.4. Sobre la Aplicación del Objeto de Aprendizaje

El objeto de aprendizaje debe ser capaz de cerrar el proceso de enseñanza de un objetivo por si solo, es por esto que debe incorporar una experiencia que permita al estudiante aplicar el conocimiento aprendido, ya sea bajo ambientes reales o simulados.

#### 2.6.2.5. Sobre la Evaluación del Objeto de Aprendizaje

Un objeto puede incorporar diversos métodos de evaluación, tales como preguntas de asociación, completar, ordenar, selección, sopa de letras, cuestionario académico, pregunta abierta ó algún otro de ejercicio que le asegure al profesor una correcta evaluación del contenido aprendido por el estudiante. Sin importar el tipo de evaluación incorporada en el objeto, necesariamente cada problema planteado deberá tener su propia retroalimentación y al final un resumen del rendimiento obtenido.

#### 2.6.2.6. Sobre la Declaración de Autoría del Objeto de Aprendizaje

Todo el contenido deberá declarar la autoría del o los profesores y estudiantes que participaron en la generación del objeto de aprendizaje. De igual manera, deben citarse las fuentes de los textos, imágenes, gráficos, videos, o cualquier otro recurso incorporado.

## 2.7. SCORM<sup>14</sup> (*Sharable Content Object Reference Model*)

Corresponde a un conjunto de estándares técnicos interrelacionados para desarrollar enseñanza de contenidos vía WEB. Su estructura se basa en un Modelo de Agregación de Contenidos y en un Ambiente de Enseñanza en Tiempo Real proporcionando un marco de trabajo y una referencia de implementación detallada, que permite a los contenidos y a los sistemas, utilizarlo para comunicarse con otros sistemas, obteniendo así interoperabilidad, reutilización, durabilidad y adaptabilidad.

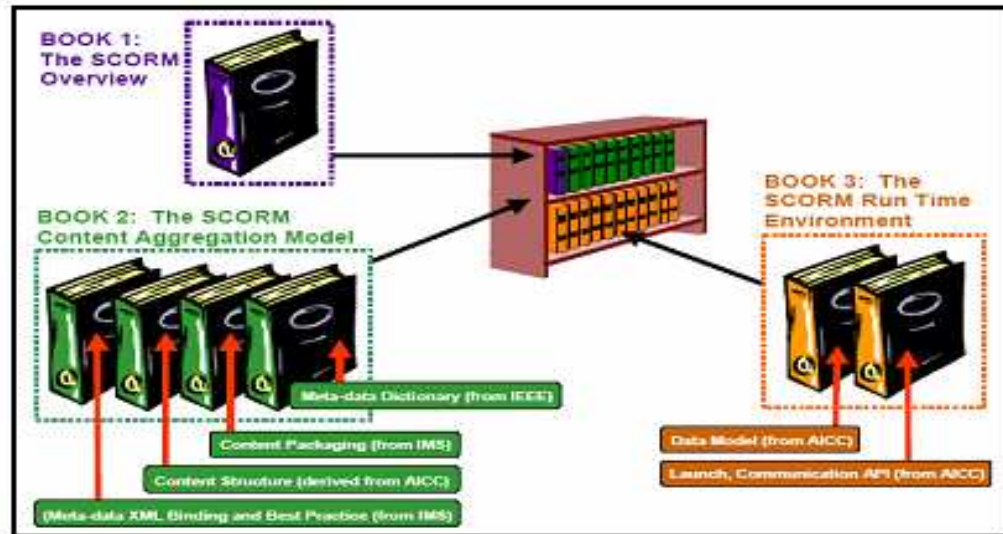


Figura 14. Libros de la Versión 1.2 de SCORM. (Se indican los elementos en inglés, para evitar interpretaciones erróneas de traducción).

Algunas de las ventajas de hacer uso de SCORM son:

- Posibilita la libre movilidad (interoperabilidad) de contenidos desde una plataforma de administración de enseñanza (LMS) a otra.
- Facilita la adaptación de contenidos (propios o importados) en cada plataforma.
- Posibilita la reutilización de contenidos gracias a la interoperabilidad entre plataformas. Permite la administración de los contenidos en repositorios temáticos.
- Permite un fácil empaquetamiento de contenidos en cursos.
- Posibilita una simple y eficiente administración de los cursos y de sus usuarios.

<sup>14</sup> Advance Distributed Learning, SCORM, <http://www.adlnet.gov/scorm/index.asp>

### **3. PROPUESTA METODOLOGÍA APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DEL DISEÑO INSTRUCCIONAL DE TEMÁTICA VARIABLES ALEATORIAS DE LA ASIGNATURA ESTADÍSTICA I**

El Diseño Instruccional de la asignatura Estadística I fue desarrollado inicialmente por un equipo de trabajo correspondiente a la primera fase expuesta en la metodología para el desarrollo de proyectos educativos en línea propuesta en el proyecto ProSPETIC, cuyos proyectistas fueron: Samuel Hernández García y Edwin Gómez Jiménez<sup>15</sup>.

Debido a que el diseño instruccional no abarcó en su totalidad las temáticas a desarrollar en la asignatura ésta debió ser replanteada por tres grupos de proyectistas correspondientes a la segunda fase del proyecto, quienes trabajaron conjuntamente para hacer entrega de los productos referentes a esta etapa.

El primer grupo fue conformado por: Jayson Arenas Salcedo y Jhon González Giraldo<sup>16</sup>, el segundo grupo conformado por: Melissa Ivonne Caballero Ramírez y Milena Cely Ramírez<sup>17</sup> y el tercer grupo conformado Yuri Ortiz Bastidas y John Jairo Chaparro Santamaría, autores del presente documento.

Este capítulo da a conocer las etapas de construcción y desarrollo de la propuesta aplicada a la temática Variables Aleatorias de la asignatura Estadística I y presenta como anexo los productos obtenidos del Diseño Instruccional de ésta temática.

#### **3.1. EQUIPO DE TRABAJO**

Para llevar a cabo la implementación de la propuesta metodológica para la construcción del Diseño Instruccional, fue necesaria la conformación de un equipo de trabajo el cual se lista a continuación:

- Experto Docente: Ing. Héctor Niño Quiñónez

---

<sup>15</sup> Proyecto de grado: *Diseño Instruccional mediado por Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's), como estrategia de formación basada en competencias; para la asignatura Estadística I del programa académico de Ingeniería de Sistemas e Informática, 2006.*

<sup>16</sup> Proyecto de grado: *Diseño y producción de un Objeto de Aprendizaje que implemente el Diseño Instruccional de la asignatura Estadística I en la temática de Variables Aleatorias Discretas para un programa de formación basado en competencias y mediado por Tecnologías de Información y Comunicación, 2007.*

<sup>17</sup> Proyecto de grado: *Diseño y producción de un Objeto de Aprendizaje que implemente el Diseño Instruccional de la asignatura Estadística I en la temática de Probabilidades para un programa de formación basado en competencias y mediado por Tecnologías de Información y Comunicación, 2007.*

- Soporte técnico, metodológico y pedagógico:  
Coordinador Tecnológico: Ing. Javier Eduardo Gelvis Vega  
Metodólogo: Ing. Edwin Humberto Gómez Jiménez  
Colaboración: Laboratorio de I+D CENTIC
- Desarrolladores: Yuri Ortiz Bastidas  
John Jairo Chaparro Santamaría

Con el equipo de trabajo conformado se inició el desarrollo de cada una de las etapas del Diseño Instruccional las cuales se detallan a continuación.

### **3.2. ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN Y DESARROLLO DE LA PROPUESTA APLICADA A TEMÀTICA VARIABLES ALEATORIAS DE LA ASIGNATURA ESTADÍSTICA I**

Para la elaboración del Diseño Instruccional, se tomó como base el documento **“Guía Básica del Diseño Instruccional”**, que es parte de los documentos suministrados para el desarrollo de los proyectos ProSPETIC.

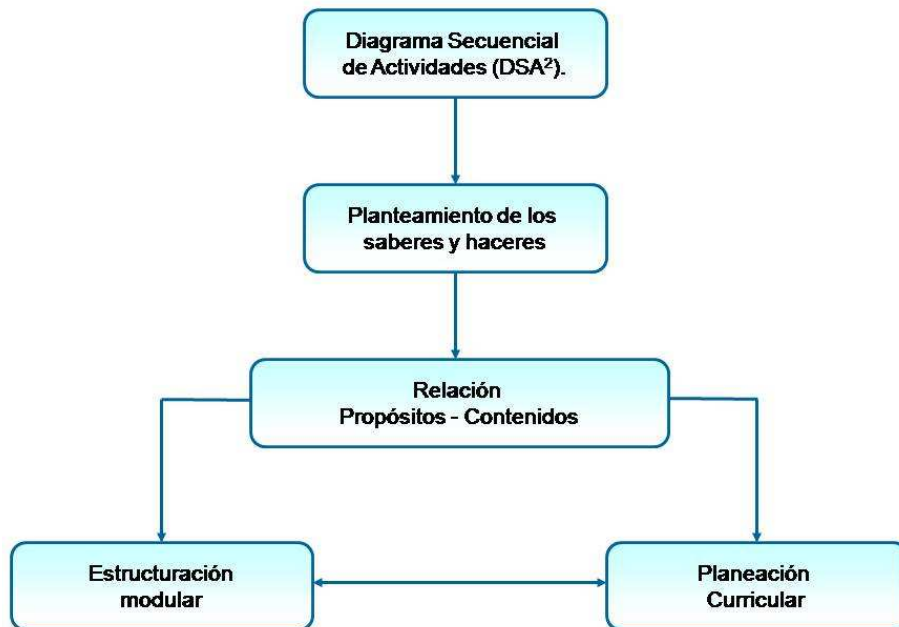
El diseño instruccional es una metodología que permite articular de forma activa las actividades de aprendizaje en la búsqueda de generar conocimiento y poder realizar gestión sobre el mismo.

#### **3.2.1. Etapas del diseño instruccional**

- Diagrama Secuencial de Actividades (DSA<sup>2</sup>)
- Planteamiento de Saberes y Haceres
- Relación de Propósitos - Contenidos
- Estructuración modular
- Planeación curricular.<sup>18</sup>

---

<sup>18</sup> *Guía Básica del Diseño Instruccional. Pág. 1*



*Figura 15. Etapas de la propuesta metodológica del Diseño Instruccional*

### 3.2.1.1. Diagrama Secuencial de Actividades (DSA<sup>2</sup>)

El DSA<sup>2</sup> se caracteriza por mostrar gráficamente el entorno temático delimitado para la asignatura e identificar los temas que puedan ser desarrollados de manera activa mediante actividades de aprendizaje. Para su asociación se establecen conexiones de dependencia, preconcepto, transversalidad, causa-consecuencia y paralelismo.

El DSA<sup>2</sup> establece un desglose de actividades de aprendizaje, mediante mapas conceptuales para establecer la orientación de la navegación a seguir sobre los objetos de aprendizaje.

El DSA<sup>2</sup> tiene como objetivos:

- Representar gráficamente el entorno de la asignatura Estadística I.
- Mostrar las temáticas generales identificadas y seleccionadas para la asignatura Estadística I.
- Mostrar las relaciones entre los contenidos: dependencia, transversalidad, causa/consecuencia, paralelismo, preconcepto.

Para la elaboración del DSA<sup>2</sup> se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- ❖ Conocer la misión del profesional UIS y la de la carrera profesional.
- ❖ El objetivo de la asignatura

❖ Clasificación de los contenidos de la asignatura.

A continuación se explicarán cada uno de las recomendaciones anteriormente descritas.

## **Conocer la misión del profesional UIS y la de la carrera profesional.**

### **Misión profesional UIS**

El profesional UIS es una persona de alta calidad ética, política y profesional que genera y adecua conocimientos; conservando y reinterpreta su cultura y participa de forma activa liderando procesos de cambio por el progreso y mejor calidad de vida de la comunidad; mediante el trabajo interdisciplinario y de alta relación con el mundo externo.<sup>19</sup>

### **Misión profesional**

El ingeniero de sistemas UIS es una persona autónoma, creativa, que actúa según principios éticos universalmente aceptados, de alta calidad ciudadana y comprometidos con el desarrollo regional y nacional; y la construcción, innovación y mejoramiento del conocimiento, que dispone de la fundamentación teórica, tecnológica e instrumental para administrar y tratar los sistemas de información, las comunicaciones y la automatización industrial.<sup>20</sup>

### **El objetivo de la asignatura.**

Se identificó el objetivo de la asignatura con base en los propósitos de la misma (¿Qué debo aprender?), consignados en el plan de estudios de la carrera de Ingeniería de Sistemas.

**Objetivo de la asignatura Estadística I.** “Preparar al estudiante para el análisis de situaciones estocásticas y manejo de la incertidumbre, proporcionándole herramientas que le permitan efectuar experimentos de esta índole, construir modelos matemáticos que representen los sistemas bajo estudio y que permitan su análisis y control, así como la predicción de futuros resultados”.

### **Clasificación de los contenidos de la asignatura.**

El experto temático: Ing. Héctor Niño Quiñonez realizó la selección de contenidos de la asignatura Estadística I, con base al plan de estudios de la

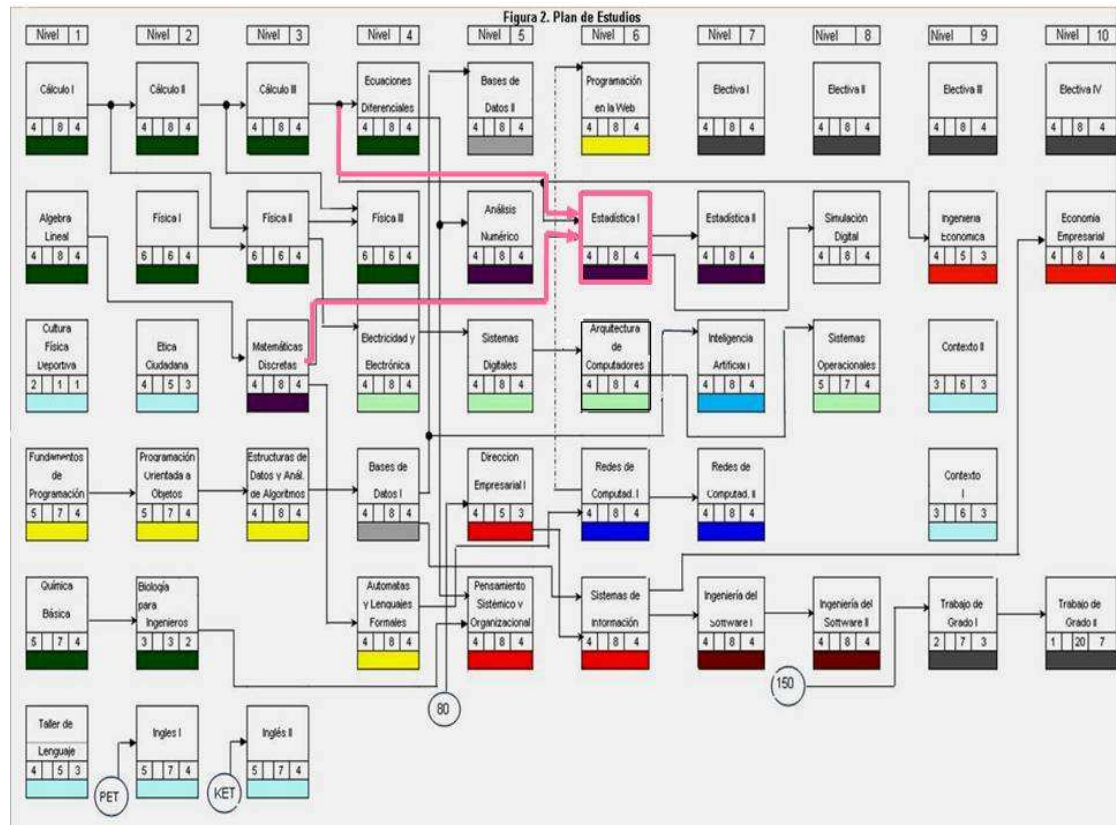
---

<sup>19</sup> [http://www.uis.edu.co/porta/nuestra\\_uis/filosofia/filosofia.html](http://www.uis.edu.co/porta/nuestra_uis/filosofia/filosofia.html)

<sup>20</sup> <http://cormoran.uis.edu.co/eisi/InfoGeneral/infoGeneralProgramas.jsp>

escuela de Ingeniería de sistemas e informática, teniendo en cuenta las materias que se necesitan ver para la comprensión de la asignatura, con el fin de seleccionar aquellos temas que son necesarios para asimilar cada una de las temáticas.

Lo anterior permite establecer los conocimientos previos que se requieren para iniciar el proceso de aprendizaje de la asignatura.



*Figura 16. Programa Académico de la escuela de ingeniería de sistemas e informática<sup>21</sup>*

En la Figura 16 se observa que las asignaturas Matemáticas Discretas y Cálculo III son pre-requisito para ver Estadística I.

A continuación se listan los temas principales correspondientes a la asignatura Estadística I:

- Estadística Descriptiva
- Probabilidad
- Variables Aleatorias
- Variables Aleatorias Discretas

<sup>21</sup> <http://cormoran.uis.edu.co/eisi/eisi.jsp/programa.jpg>

- Variables Aleatorias Continuas
- Distribuciones Continuas
- Distribuciones Discretas
- Distribuciones Bivariantes y Multivariantes

De igual forma se listan los temas que se van a manejar en la temática Variables Aleatorias de la asignatura Estadística I, a la cual se le va a realizar los Objetos de Aprendizaje.

### **Variables aleatorias**

Definición

Variable aleatoria discreta

Función de distribución de probabilidad

Variable aleatoria continúa

Características de una variable aleatoria

Valor esperado o esperanza de una variable aleatoria

Varianza de una variable aleatoria

Esperanza de una función

Propiedades de la esperanza y la varianza

Momentos de una distribución

Función generadora de momentos

Desigualdad de Chebyshev

Teniendo en cuenta el conjunto de temas listados, el docente se cuestiona sobre que temas puede englobar los listados anteriores y tendientes a generar una macroestructura (**Diagrama Secuencial de Actividades de Aprendizaje – DSA<sup>2</sup>**) que permita la conexión de temas básicos y desglosarlos en temas particulares hasta llegar a temas que no se puedan desagregar.<sup>22</sup>

El objetivo de dicha macroestructura es observar la desagregación e interacción de los temas.

---

<sup>22</sup> *Guía Básica del Diseño Instruccional. Pág. 3*

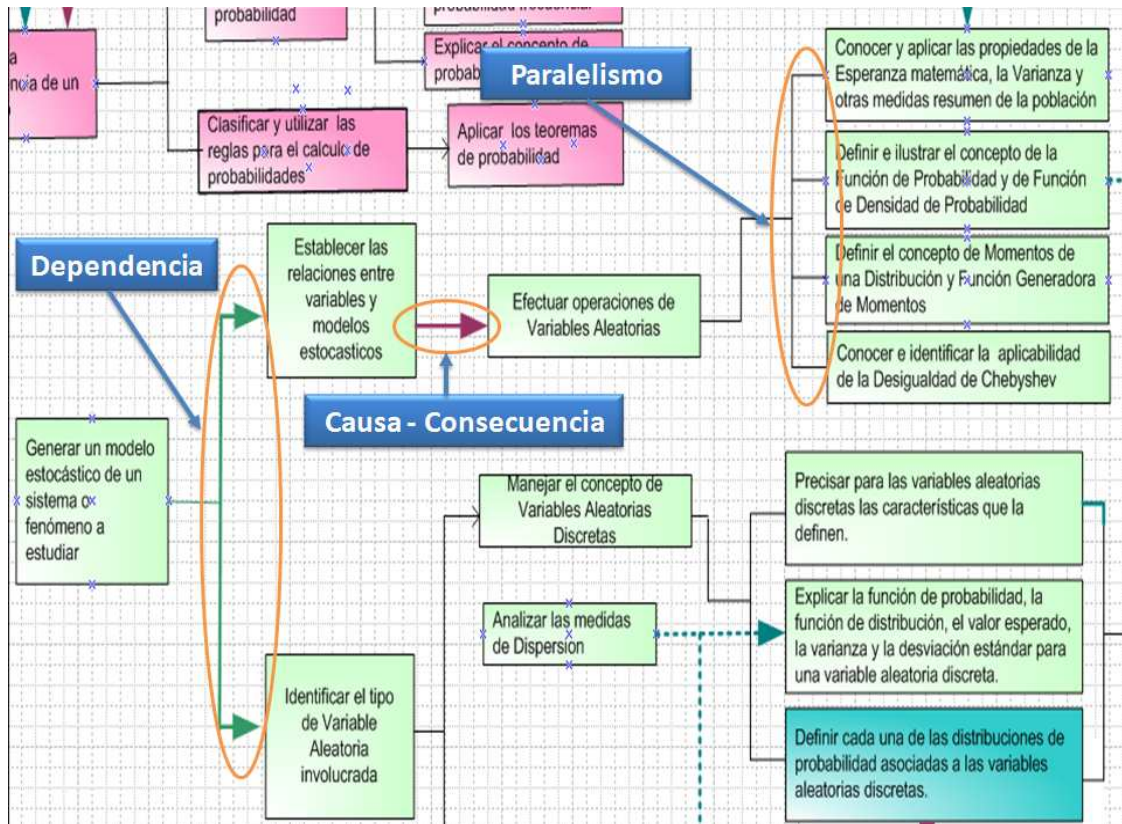


Figura 17. Conexiones: Paralelismo, Dependencia, Causa-Consecuencia

En la figura 17. Se observa una **relación de paralelismo** es decir que cualquiera de los 4 contenidos temáticos (Medidas resumen, función de probabilidad, función de densidad de probabilidad, momentos y desigualdad de Chebyshev) se pueden ver en cualquier orden y para nada afectaría el proceso de aprendizaje de la asignatura Estadística I.

También se observa una **relación de Causa-Consecuencia** la cual me indica que habiendo visto la relación de una variable con un modelo estocástico me implicaría ver también Operaciones de variables aleatorias para poder complementar el proceso de aprendizaje.

Además se observa una **relación de dependencia** la cual permite que dos temas se contextualicen, es decir que los temas se pueden ver independientemente pero al aplicarles la relación de dependencia me indica que voy a ver Variables y modelos estocásticos pero en el contexto de una Variable aleatoria.

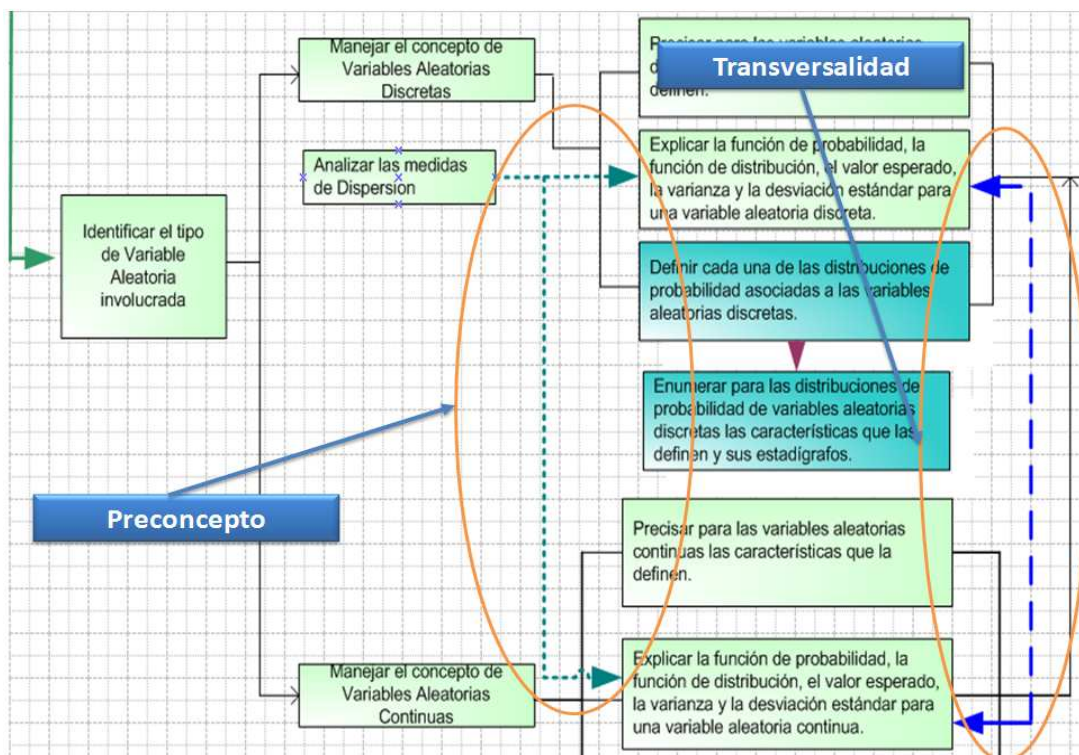


Figura 18. Transversalidad, preconcepto

En la figura 18 se observa una **relación de transversalidad** es decir que las Medidas resumen (media, varianza y desviación estándar) se ven en diferentes temáticas de Estadística I. Esta relación evita la redundancia de contenidos temáticos en el Diagrama Secuencial de Actividades de Aprendizaje.

Existe una **Relación de preconcepto** en el contenido temático Medidas resumen, donde explica que para ver las medidas resumen de una variable aleatoria discreta o continua, necesita tener conocimientos previos acerca de las medidas de dispersión.

Para la creación del **DSA<sup>2</sup> de la asignatura Estadística I** se trabajó conjuntamente con los proyectistas: Jayson Arenas Salcedo, Jhon González Giraldo, Melissa Ivonne Caballero Ramírez y Milena Cely Ramírez, anteriormente referenciados. Para su realización se utilizó el programa Microsoft office Visio 2003.

En el anexo 1 se muestra el Diagrama Secuencial de Actividades de Aprendizaje de la asignatura Estadística I.

### 3.2.1.2. Planteamiento de los saberes y haceres

Continuando con la propuesta metodológica, el siguiente paso es la desagregación de los contenidos generales presentes en el DSA<sup>2</sup> en saberes: saber, saber hacer y saber ser que a su vez corresponden a los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.<sup>23</sup>

**El saber ser**, que concierne a las actitudes y valores comportamentales del estudiante en su proceso de formación, no se aborda en el Diseño Instruccional puesto que cada estudiante percibe el conocimiento de forma diferente. Aunque el estudio podría ser realizado por la Universidad, ya que cuenta con profesionales especializados en esta rama, los resultados no reflejarían una diferencia significativa. Es por ello, que se normaliza mediante el empleo de los estilos de aprendizaje en conjunto con las TIC'S para facilitar el proceso de formación, por lo tanto se trabaja el saber y el hacer enmarcado en una sola visión que permita al individuo observar la meta a satisfacer.

Mediante la realización de los saberes se busca:

#### **Propósitos**

- ❖ Clasificar los saberes en *saber* y *saber hacer*.
- ❖ Identificar las competencias individuales a desarrollar en la temática Variables Aleatorias de la asignatura Estadística I.

#### **Resultado**

La tabla de saberes se esquematiza estructuralmente como lo indica la figura 5, y las principales características de este producto son:

- ❖ La tabla muestra en forma ordenada la clasificación de los *saberes*.
- ❖ Los *saberes* describen las acciones específicas del proceso de enseñanza- aprendizaje que se desarrollará en el estudiante, y son la guía para el docente en cuanto a las directrices a desarrollar en los aprendices.
- ❖ Los *saberes* se relacionan verticalmente de forma secuencial, y en algunos casos de manera jerárquica, manteniendo siempre la relación causa-consecuencia de forma horizontal.

---

<sup>23</sup> *Guía Básica del Diseño Instruccional. Pág. 6*

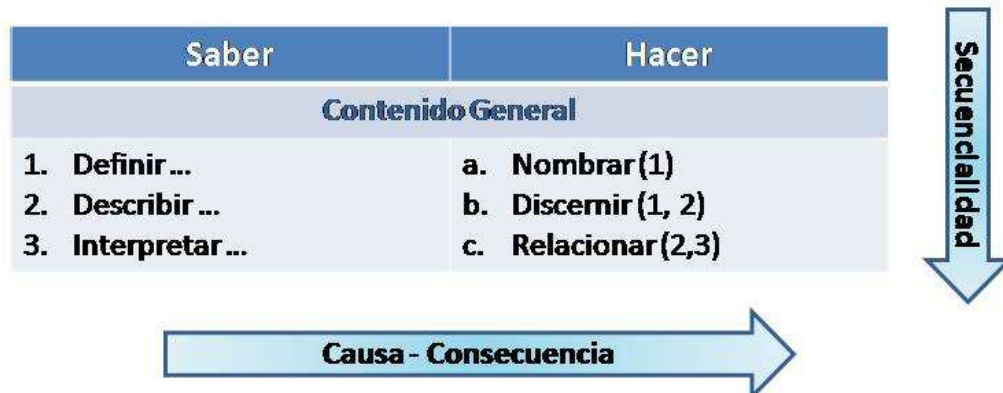


Figura 19. Partes de la tabla de Saberes

Como se puede observar en la figura 19, cada hacer se relaciona con uno o más saberes.

La estructura gramatical utilizada para la elaboración de los saberes y haceres es: “Verbo + Objeto + Condición”.



Figura 20. Estructura gramatical de los contenidos desagregados

Para cada uno de los contenidos generales del DSA<sup>2</sup> de la asignatura Estadística I, se establecen **el saber, y el saber hacer**.

La taxonomía de Bloom<sup>24</sup> se estructura como guía de selección de verbos para enunciar los diferentes saberes.

La Tabla 11. Corresponde a la tabla de saberes y haceres de la temática “Variables Aleatorias Discretas”. Se puede observar que cada hacer se relaciona con uno o más saberes, así como su estructura gramatical y secuencialidad.

<sup>24</sup> BLOOM, Benjamín Samuel. *Taxonomía de los Objetivos de la Educación, la clasificación de las metas educacionales. Manuales I y II.* Buenos Aires: El Ateneo, 1979. 355 p.

Tabla 11. Tabla de saberes

Tabla de Saberes Asignatura: Estadística I		Versión Final	Página:1
Área : VARIABLES ALEATORIAS (V.A.)			
VARIABLES ALEATORIAS DISCRETAS			
Saber	Hacer		
6. Determinar el concepto de Variable Aleatoria Discreta.	a.	Utilizar el concepto de variable aleatoria discreta (6).	
7. Conocer las propiedades de las variables aleatorias discretas.	b.	Examinar las propiedades de las variables aleatorias discretas (6,7).	
8. Saber la definición de la función de masa de probabilidad para variables aleatorias discretas.	c.	Deducir la función de masa probabilidad como una función de probabilidad en el caso discreto.(8)	
9. Mencionar las propiedades de la función de masa de probabilidad para variable aleatoria discretas.	d.	Aplicar la definición de función de masa de probabilidad. (8)	
10. Identificar la forma como se representa la función de masa de probabilidad de una variable aleatoria discreta.	e.	Inferir las propiedades de la función de masa de probabilidad. (8,9).	
11. Conocer el concepto de la función de distribución de probabilidad para variables aleatorias discretas.	f.	Describir la forma como se presenta la función de masa de probabilidad de una variable aleatoria discreta (8,10).	
12. Conocer las propiedades de la función de distribución de probabilidad para variables aleatorias discretas.		Describir el concepto de función de distribución de variables aleatorias discretas (11).	
		Describir el concepto de función de distribución de probabilidad para variables aleatorias discretas (8,11).	
	i.	Emplear las propiedades de la función de distribución de probabilidad para variables aleatorias discretas (11,12).	

### 3.2.1.3. Relación Propósitos - Contenidos

El objetivo principal de esta etapa es definir los propósitos de la asignatura Estadística I, para los diferentes contenidos temáticos relacionados con el DSA<sup>2</sup> y establecido en la tabla de saberes-haceres.<sup>25</sup>

El experto temático identificó los criterios de evaluación de acuerdo a las temáticas a tratar. Estos criterios son conocidos como propósitos, y agrupa saberes y haceres.



#### Principios metodológicos aplicados

- Mantener la relación causa - consecuencia entre saberes.
- Emplear una estructura gramatical uniforme en la enunciación de los propósitos.
- Usar verbos activos (medibles, reales y evaluables).
- Los propósitos deben englobar la totalidad de los saberes asociados al mismo.
- Los saberes deben en suma, permitir el cumplimiento del propósito.

En la Tabla 12, se muestra un fragmento de la relación propósitos-contenidos de la temática “Variables Aleatorias Discretas”.

<sup>25</sup> Guía Básica del Diseño Instruccional. Pág. 11

Tabla 12. Relación propósitos-contenidos.

Relación Propósitos- Contenidos : Estadística I		Versión Final		Página: 2	
VARIABLES ALEATORIAS DISCRETAS					
Propósitos	Contenidos Temáticos	Saber	Hacer		
Describir el concepto de variable aleatoria discreta.	<p>VARIABLE ALEATORIA DISCRETA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definición</li> <li>Propiedades</li> </ul>	<p>6. Determinar el concepto de Variable Aleatoria Discreta.</p> <p>7. Conocer las propiedades de las variables aleatorias discretas.</p>	<p>a. Utilizar el concepto de variable discreta.</p> <p>b. Examinar las propiedades de las variables aleatorias discretas.</p>		
Detallar los aspectos básicos de una función de masa de probabilidad	<p>Función de masa de probabilidad</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definición</li> <li>Propiedades</li> <li>Formas como se representa:                             <ol style="list-style-type: none"> <li>Tabular</li> <li>Grafica</li> <li>Analítica</li> </ol> </li> </ul>	<p>8. Saber la definición de la función de masa de probabilidad para variables aleatorias discretas.</p> <p>9. Mencionar las propiedades de la función de masa de probabilidad para variable aleatoria discretas.</p> <p>10. Identificar la forma como se representa la función de masa de probabilidad de una variable aleatoria discreta.</p>	<p>c. Deducir la función de masa de probabilidad de un caso.</p> <p>d. Aplicar la definición de función de masa de probabilidad.</p> <p>e. Inferir las propiedades de la función de masa de probabilidad (8,9).</p> <p>f. Determinar la forma como se representa la función de masa de probabilidad de una variable aleatoria discreta (8,9).</p>		
Analizar la función de distribución de probabilidad de una variable aleatoria discreta.	<p>Función de distribución de probabilidad</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definición</li> <li>Propiedades</li> </ul>	<p>11. Conocer el concepto de la función de distribución de probabilidad para variables aleatorias discretas.</p> <p>12. Señalar las propiedades de la función de distribución de probabilidad para variables aleatorias discretas.</p>	<p>g. Aplicar el concepto de función de distribución de probabilidad para variables aleatorias discretas (11).</p> <p>h. Asociar el concepto de función de distribución de probabilidad y función de masa de probabilidad (8,11).</p> <p>i. Emplear las propiedades de la función de distribución de probabilidad para variables aleatorias discretas (11,12).</p>		

### 3.2.1.4. Estructuración modular

La estructuración modular se logra a partir de los propósitos identificados para la asignatura y la tabla de saberes y haceres; debe ser secuencial, es decir, se agrupan por afinidad: propósitos y saberes, identificando de esta forma acciones delimitadas y manteniendo la relación causa-consecuencia entre las diferentes desagregaciones. Las agrupaciones a realizar son tres:

- Actividades de Formación
- Unidades de Formación
- Módulos de Formación.

Los elementos que conforman la estructura modular son entidades independientes en sí mismas, y se adaptan a las necesidades de cada asignatura.<sup>26</sup>

### **Actividades de Formación**

La primera agrupación en esta etapa es la que se realiza sobre los propósitos diseñados en la etapa anterior y que se denominan Actividades de Formación.

La identificación de actividades se realiza con base en las diferentes similitudes entre propósitos y contenidos que determina el docente e investigadores, junto con el referente dado por el DSA<sup>2, 27</sup>.

La Tabla 13, muestra una actividad identificada para el tópico Variables Aleatorias en la temática "*Variables Aleatorias Discretas*", relacionando los propósitos "Describir el concepto de variable aleatoria discreta", "Detallar los aspectos básicos de una función de masa de probabilidad" y "Analizar la función de distribución de probabilidad de una variable aleatoria discreta" con la actividad "Detallar, interpretar y analizar las características de una variable aleatoria discreta" con el objeto de no perder de vista los vínculos, entre los propósitos, contenidos y saberes asociados a cada actividad.

---

<sup>26</sup> *Guía Básica del Diseño Instruccional. Pág. 12*

<sup>27</sup> *Guía Básica del Diseño Instruccional. Pág. 13*

Tabla 13. Establecimiento de la relación Propósitos–Actividades de Formación.

Relación Propósitos- Contenidos : Estadística I		Versión Final		Página: 2	
VARIABLES ALEATORIAS DISCRETAS					
Propósitos	Contenidos Temáticos	Saber	Hacer	Actividades	
Describir el concepto de variable aleatoria discreta.	VARIABLE ALEATORIA DISCRETA <ul style="list-style-type: none"> <li>Definición</li> <li>Propiedades</li> </ul>	13. Determinar el concepto de Variable Aleatoria Discreta. 14. Conocer las propiedades de las variables aleatorias discretas.	j. Utilizar el concepto de variable aleatoria discreta (6). k. Examinar las propiedades de las variables aleatorias discretas (6,7).		
Detallar los aspectos básicos de una función de masa de probabilidad	Función de masa de probabilidad <ul style="list-style-type: none"> <li>Definición</li> <li>Propiedades</li> <li>Formas como se representa:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>d. Tabular</li> <li>e. Grafica</li> <li>f. Analítica</li> </ul> </li> </ul>	15. Saber la definición de la función de masa de probabilidad para variables aleatorias discretas. 16. Mencionar las propiedades de la función de masa de probabilidad para variable aleatoria discretas. 17. Identificar la forma como se representa la función de masa de probabilidad de una variable aleatoria discreta.	l. Deducir la función de masa probabilidad como una función de probabilidad en el caso discreto.(8) m. Aplicar la definición de función de masa de probabilidad. (8) n. Inferir las propiedades de la función de masa de probabilidad. (8,9). o. Describir la forma como se presenta la función de masa de probabilidad de una variable aleatoria discreta (8,10).	Detallar, interpretar y analizar las características de una variable aleatoria discreta	
Analizar la función de distribución de probabilidad de una variable aleatoria discreta.	Función de distribución de probabilidad <ul style="list-style-type: none"> <li>Definición</li> <li>Propiedades</li> </ul>	18. Conocer el concepto de la función de distribución de probabilidad para variables aleatorias discretas. 19. Señalar las propiedades de la función de distribución de probabilidad para variables aleatorias discretas.	p. Aplicar el concepto de función de distribución de probabilidad para variables aleatorias discretas (11). q. Asociar el concepto de función de distribución de probabilidad y función de masa de probabilidad (8,11). r. Emplear las propiedades de la función de distribución de probabilidad para variables aleatorias discretas (11,12).	Secuencialida	

Causa-Consecuencia

### Unidades de Formación

Las unidades de aprendizaje demuestran la flexibilidad de la estructuración modular obtenida a través de la presente propuesta metodológica, ya que se consideran independientes entre sí y son el resultado de las múltiples combinaciones que pueden presentarse entre las actividades de formación, por lo cual el docente o experto de la asignatura podrá redefinirlo de acuerdo a las necesidades que surjan en la asignatura.<sup>28</sup>

<sup>28</sup> Guía Básica del Diseño Instruccional. Pág. 14

En la figura 21 se observa la unidad de aprendizaje “Examinar y explicar las características de las variables aleatorias discretas” relacionada con la actividad de formación: “Detallar, interpretar y analizar las características de una variable aleatoria discreta”; de igual forma se debe mantener el principio de secuencialidad y causa-consecuencia que se ha trabajado en el establecimiento de las actividades, propósitos y saberes de la temática Variables Aleatorias. Las actividades de formación se deben considerar como unidades fundamentales de los módulos de formación.

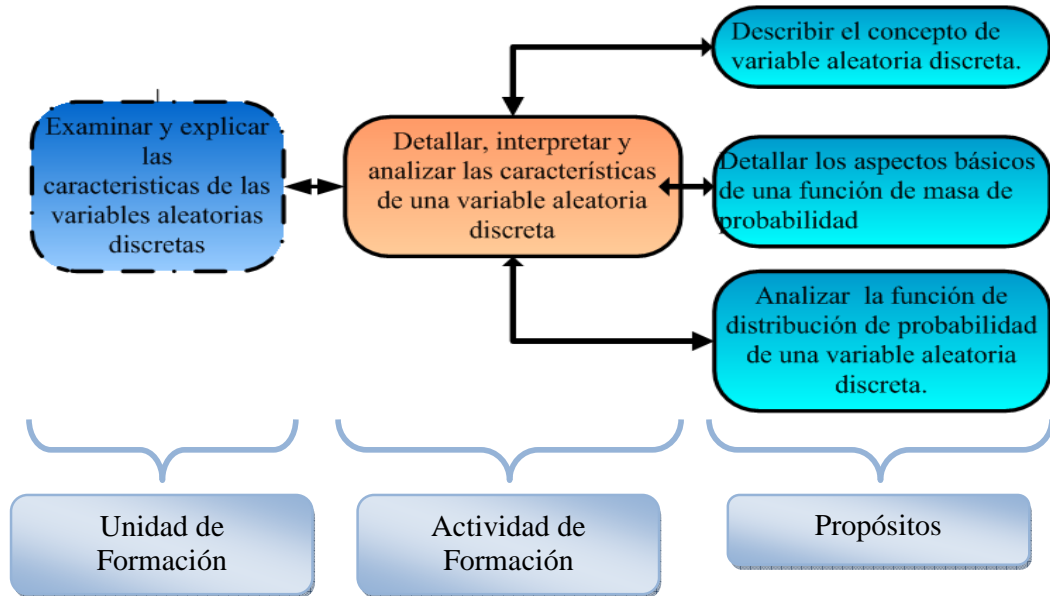


Figura 21. Establecimiento de la relación Unidad de Formación

### Modulo de Formación

Los módulos de formación son el último nivel de agrupación de la estructura. Son independientes entre sí, al igual que las unidades que lo conforman. Son elementos que reúnen los conceptos, procedimientos, capacidades y habilidades que deben desarrollarse alrededor de una situación temática.<sup>29</sup>

La estructura modular de Variables aleatorias se interpreta de izquierda a derecha como las acciones a realizar para el cumplimiento del nivel anterior y de derecha a izquierda provee la finalidad por la que realizamos las diferentes acciones en cada nivel. Horizontalmente la estructuración modular refleja el principio de causa-consecuencia y verticalmente la secuencialidad de la asignatura.

<sup>29</sup> Guía Básica del Diseño Instruccional. Pág. 15

Para la identificación del módulo “Descripción y análisis de las Variables Aleatorias Discretas” al cual se le aplicó los mismos principios que las unidades y las actividades; se tuvo en cuenta los propósitos, las actividades de formación establecidas, y las unidades de formación. (Ver figura 22).

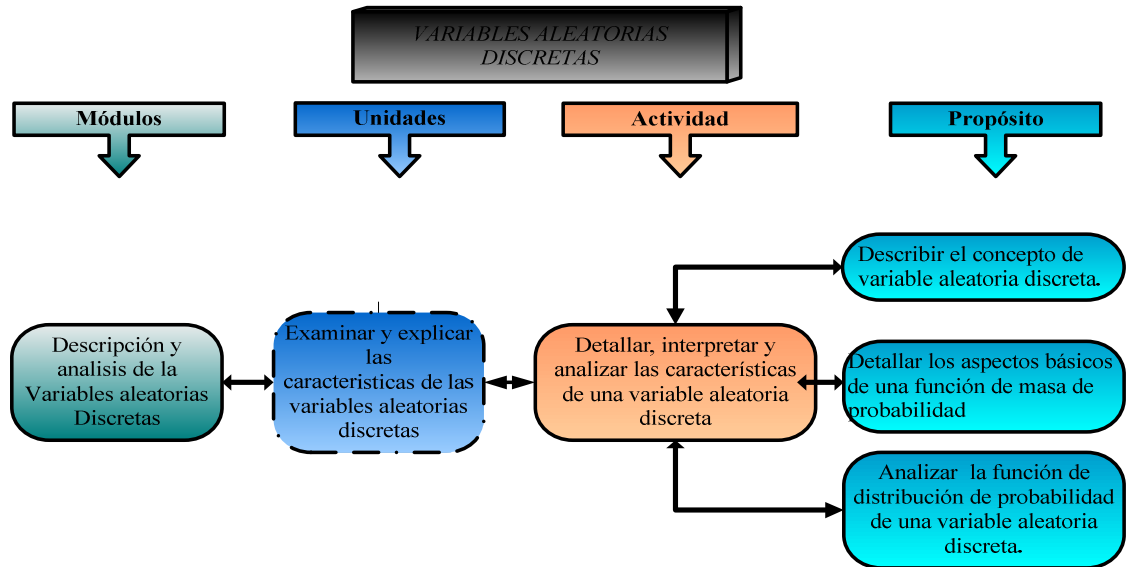


Figura 22. Establecimiento de la relación agrupación de Módulos de Formación y Estructura modular.

### 3.2.1.5. Planeación curricular

La planeación es la visión global y a la vez específica del entorno de la asignatura, al tiempo que provee los instrumentos para llevar a cabo los propósitos de esta; por lo tanto la planeación es un aspecto clave del diseño curricular que permite construir las acciones tangibles y concretas para el desarrollo de la asignatura.<sup>30</sup>

Constituye un proceso fundamental en el desarrollo de esta propuesta ya que con la planeación finaliza el Diseño Instruccional de la asignatura Estadística I. La planeación pretende dar respuesta a cuestionamientos como: ¿Qué, cómo y cuándo enseñar?, ¿Qué, cómo y cuándo evaluar?

El modulo de formación seleccionado para mostrar la aplicación de la etapa metodológica de la planeación curricular, fue “Descripción y análisis de la Variables aleatorias Discretas”, que contiene la unidad de formación “Examinar y explicar las características de las variables aleatorias discretas” donde el

<sup>30</sup> Guía Básica del Diseño Instruccional. Pág. 16

propósito fue “Detallar los aspectos básicos de una función de masa de probabilidad”.

Se establecieron los elementos de la planeación: criterios, contenidos, estrategias y métodos de enseñanza/aprendizaje, las evidencias de aprendizaje y las técnicas e instrumentos de evaluación, los medios didácticos y la duración para cada actividad.

*Tabla 14. Formato de la planeación curricular, Propósito, Metodología de formación*

<b>MODULO DE FORMACIÓN</b>		Descripción y análisis de la Variables aleatorias Discretas.	
<b>UNIDAD DE FORMACIÓN</b>		Examinar y explicar las características de las variables aleatorias discretas	
<b>ACTIVIDAD DE FORMACIÓN</b>		Detallar, interpretar y analizar las características de una variable aleatoria discreta.	
<b>ESCENARIOS</b>	Aula de clase, laboratorios del CENTIC, Salones de conferencias o auditorios.	<b>DURACIÓN</b>	1 hora
<b>PROPÓSITO</b>	<b>METODOLOGÍA DE FORMACIÓN</b>		
	<b>ESTRATEGIA DE FORMACIÓN</b>		<b>MÉTODOS</b>
Detallar los aspectos básicos de una función de masa de probabilidad	1. Aprendizaje Interactivo 2. Aprendizaje Individual 3. Aprendizaje Colaborativo 4. Aprendizaje por descubrimiento 5. Aprendizaje Basado en Problemas 6. Aprendizaje Significativo.	a. Presentación participativa [1,3] b. Tareas individuales [2] c. Análisis y resolución de problemas [2,3,] d. Práctica de Laboratorio [4,5] e. Simulaciones [4,5] f. Solución de casos [3,5]	

### **Estrategias de formación y métodos**

El principal soporte de selección de las estrategias y los métodos de formación es la consecución de criterios y a su vez la facilidad que suministra para la interpretación y asimilación de cada uno de los contenidos. Por ello, se plantean estrategias y métodos en forma diferenciada para cada uno de los contenidos asociados a cada criterio. Asimismo, une el estudio y el empleo de bases pedagógicas correspondientes, la orientación y experiencia pedagógica de los expertos, los principios metodológicos de la propuesta y el equipo que elaboró este trabajo.

En el momento de estudiar y analizar las estrategias y métodos de formación más convenientes para cada contenido se retomó el entorno de la asignatura mediante el diagrama secuencial de actividades, la relación propósitos-contenidos para observar la secuencialidad y la relación causa-consecuencia, la estructura modular, las definiciones y formas de desarrollo de las estrategias y las técnicas y el tipo de contenido en análisis, las estrategias y métodos de formación se seleccionaron para reconocer fácilmente su afinidad o conexión y de esta forma fuera lógica su conexión con los contenidos y actividades planteadas en la propuesta para la asignatura Estadística I.

Las estrategias y métodos de formación seleccionadas deben relacionarse explícitamente para reconocer fácilmente su afinidad o conexión.

### **Duración**

El docente o experto temático es quien estimó un tiempo de duración para el desarrollo de cada actividad, que puede ser flexible en el proceso de formación, teniendo como base las estrategias y métodos seleccionados, las técnicas e instrumentos de evaluación, así como su nivel de complejidad.

Con esto se da por terminado la planeación curricular de la temática Variables Aleatorias de la asignatura Estadística I.

### **Evidencias de aprendizaje**

Son los referentes estructurados que permiten contrastar la asimilación del aprendizaje del estudiante, o las acciones demostrables que debe realizar el estudiante para corroborar ante sí mismo y ante el proceso de enseñanza, el aprendizaje de los diferentes contenidos.

Las evidencias están relacionadas con los saberes y haceres, son de tres clases:

- **Evidencias de conocimiento:** precisan los requerimientos de conocimiento y comprensión necesarios para el cumplimiento del criterio y el aprendizaje del estudiante.
- **Evidencias de desempeño:** hacen referencia a las técnicas y procedimientos desarrollados por el estudiante para la creación de un aprendizaje respecto a un contenido específico. Se relacionan con la observación o demostración, intangible y tangible, del proceso de ejecución de un aprendizaje
- **Evidencias de producto:** son los resultados tangibles de un proceso y proveen la evidencia de que la acción solicitada se realizó. Este tipo de evidencia mezcla los requerimientos de conocimiento y comprensión con los de técnicas y procedimientos, por lo cual sirve como evidencia de apoyo para las anteriores.

En la tabla 15, se muestran las evidencias para la Temáticas Variables Aleatorias Discretas de la asignatura Estadística I.

Tabla 15. Formato de la Planeación, Evidencias de Aprendizaje, Técnicas e Instrumentos de Evaluación

EVIDENCIAS	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN	
DE CONOCIMIENTO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conoce y comprende la definición de función de masa de probabilidad.</li> <li>2. Identifica las propiedades y características de la función de masa de probabilidad.</li> <li>3. Conoce las diferentes formas como se puede representar una función de masa de probabilidad.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba o Examen</li> <li>2. Actividades Complementaria</li> <li>3. Exposición.</li> <li>4. Práctica de Laboratorio</li> <li>5. Proyectos</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Cuestionario[1,2]</li> <li>b. Resumen[2,5]</li> <li>c. Exposición[2,3]</li> <li>d. Taller de problema[1,4]</li> <li>e. Ejercicios [2,4]</li> <li>f. Test [2,3]</li> <li>g. Informe [1,5]</li> </ol>
DE DESEMPEÑO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza las probabilidades asociadas a los posibles valores de la variable aleatoria discreta.</li> <li>2. Examina las propiedades y características de la función de masa de probabilidad.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba o Examen</li> <li>Actividades Complementaria</li> <li>3. Práctica de Laboratorio</li> <li>4. Proyectos</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Cuestionario[1,2]</li> <li>b. Resumen[2,5]</li> <li>c. Taller de problema[1,4]</li> <li>d. Ejercicios [2,4]</li> <li>e. Informe [1,5]</li> </ol>
DE PRODUCTO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Expresa las probabilidades para cada valor de una variable aleatoria como una función de masa de probabilidad.</li> <li>2. Halla la probabilidad para cada suceso elemental posible del experimento aleatorio.</li> <li>3. Representa la función de masa de probabilidad en forma grafica, analítica o tabular.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba o Examen</li> <li>2. Práctica de Laboratorio</li> <li>3. Proyectos</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Cuestionario[1,2]</li> <li>b. Taller de problema[1,3]</li> <li>c. Ejercicios [2,3]</li> <li>d. Informe [1,3]</li> </ol>

Las evidencias que se estimaron para lograr el propósito “Detallar los aspectos básicos de una función de masa de probabilidad”, las podemos interpretar de la siguiente forma: si el estudiante sabe la definición de la función de masa de probabilidad, conoce sus propiedades y sabe las formas como se puede representar, él puede utilizar estos conocimientos para analizar una cantidad de datos, aplicar sus propiedades y características, con el fin de hallar una función que represente la función de masa de probabilidad, hallar la probabilidad de un suceso y representar la función en forma grafica o tabular o analítica.

## Técnicas e instrumentos de evaluación

Ya establecidas las evidencias que demostrarán los alcances de aprendizaje del estudiante, el siguiente paso es recolectar dichas evidencias, para lo cual se definen las técnicas e instrumentos de evaluación. Las técnicas e instrumentos de evaluación se relacionan mutuamente, es decir para ciertas técnicas existen instrumentos más afines a las características de la misma, por lo tanto la relación se debe hacer explícita en la planeación.

De igual forma que las estrategias y técnicas de formación, las técnicas e instrumentos de evaluación se identifican o presentan propuestas para cada contenido de cada criterio, y le atañen las mismas recomendaciones que para la identificación de estas: el tipo de contenido, el alcance del criterio, el entorno de la asignatura, la relación de criterios y contenidos, la estructuración modular y la definición y características propias de las técnicas e instrumentos, anexándole para este caso el tipo de evidencia que se desea recolectar ya que ciertas técnicas e instrumentos se ajusten de mejor forma a la filosofía de cada evidencia.

## Diseño de los medios didácticos para el objeto de aprendizaje

Tomando como base los propósitos de la temática, se puede estimar los medios didácticos que pueden implementarse para que el estudiante pueda cumplir con cada uno de éstos. En la tabla 16, se puede observar los medios didácticos que se estimaron para cumplir con el propósito “Detallar los aspectos básicos de una función de masa de probabilidad” de la temática Variables Aleatorias Discretas.

*Tabla 16. Planeación para la Unidad de Formación*

DISEÑO DE LOS MEDIOS DIDÁCTICOS PARA EL OBJETO DE APRENDIZAJE	
NÚCLEO DEL CONOCIMIENTO	Se presenta al estudiante una definición clara acerca de la función de masa de probabilidad para una variable aleatoria discreta, sus características y ejemplos, para que pueda obtener ésta función a partir de unos datos suministrados.
PDF	Se documentará la definición de función de masa de probabilidad de una variable aleatoria discreta, sus propiedades y las formas como se representa (gráfica, tabular y analítica), además de algunos ejemplos ilustrativos.
VIDEO	Se expondrá mediante un ejemplo como a partir de unos datos se puede obtener la función de masa de probabilidad.
GRAFICO	Se ilustrará mediante un ejemplo como es la figura de una función de masa de probabilidad, además de sus representaciones: gráfica, tabular y analítica
APLICATIVO	Calcular a partir de unos datos la función de masa de probabilidad para un suceso y su gráfica.

#### **4. GENERACIÓN Y ENCAPSULAMIENTO DEL OBJETO DE APRENDIZAJE QUE IMPLEMENTA LA TEMÁTICA VARIABLES ALEATORIAS DE LA ASIGNATURA ESTADISTICA I**

Este capítulo describe la implementación del objeto de aprendizaje para la temática Variables Aleatorias de la asignatura Estadística I, sobre la plataforma educativa institucional e-escen@ri, desarrollo de la Universidad Industrial de Santander.

##### **4.1. GENERACION DEL OBJETO DE APRENDIZAJE DE LA TEMATICA VARIABLE ALEATORIA DE ESTADISTICA I**

El objeto de aprendizaje que se realizó para la temática de “*Variables Aleatorias*” de la asignatura *Estadística I* consta de algunas características necesarias que garantizan su eficiencia.

- Se diseñó para poder cumplir con los propósitos de la temática de “*Variables Aleatorias*”, la cual muestra que los contenidos textuales hacen parte del programa de la asignatura *Estadística I*.
- Cuenta con una estructura basada XML, y con la aplicación del estándar internacional de interoperabilidad SCORM, garantizando su funcionamiento en diversas plataformas de e-learning
- Cumple los propósitos para los que fue creado.
- Se puede agregar contenidos nuevos, complementarios y modificar los contenidos existentes.
- El acceso a este objeto principalmente será para los estudiantes que estén cursando la asignatura *Estadística I*.
- El objeto se creó dando secuencialidad a objetos de aprendizaje de proyectos anteriores de la asignatura *Estadística I*.
- El objeto de aprendizaje diseñado utiliza recursos como texto, simuladores y animaciones para dar soporte, sin excederse en contenido.

La descripción del Objeto de Aprendizaje realizado se detallará a continuación:

#### 4.1.1. Nombre del Objeto de Aprendizaje

El nombre del objeto de aprendizaje es “Variables Aleatorias”, esta temática presenta de forma clara y concisa la representación del mismo logrando así facilitar el proceso de Enseñanza/aprendizaje.

#### 4.1.2. Objetivos del Objeto de Aprendizaje

El objeto de aprendizaje se podría clasificar como un objeto de aprendizaje temático (OAt), es decir aquel que presenta un objetivo orientado a un tema específico.

#### Objetivos

- Incentivar al estudiante para adquirir los conocimientos básicos de cada uno de los temas y subtemas de variables aleatorias.
- Comprender la importancia de las variables aleatorias.

El objeto de aprendizaje de la temática *Variables Aleatorias* de la asignatura *Estadística I* está compuesto por los siguientes temas y subtemas:

- ✚ Variables aleatorias
  - ✚ Conceptos Básicos de Variables Aleatorias Discretas
  - ✚ Conceptos Básicos de Variables Aleatorias Continuas
  - ✚ Medidas Resumen de una Variable Aleatoria
  - ✚ Momentos de una Distribución Aleatoria
  - ✚ Desigualdad de Chebyshev

#### 4.1.3. Contenido del Objeto de Aprendizaje

A continuación se presenta el contenido del objeto de aprendizaje de la temática *Variables Aleatorias* de la asignatura *Estadística I*, perteneciente al plan de estudio de ingeniería de sistemas e informática de la universidad industrial de santander.

#### ✚ **Variables aleatorias**

Objetivos:

- ❖ Asociar el concepto de Variable Aleatoria con la definición de espacio muestral.
- ❖ Conocer la clasificación de las variables aleatorias.

Propósitos:

- ❖ Aplicar el concepto de variables aleatorias a diversos experimentos.
- ❖ Distinguir los tipos de variables aleatorias y su aplicabilidad.

Actividad:

- ❖ Conocer y comprender las variables aleatorias, su clasificación y aplicación para el manejo de datos de un experimento aleatorio.

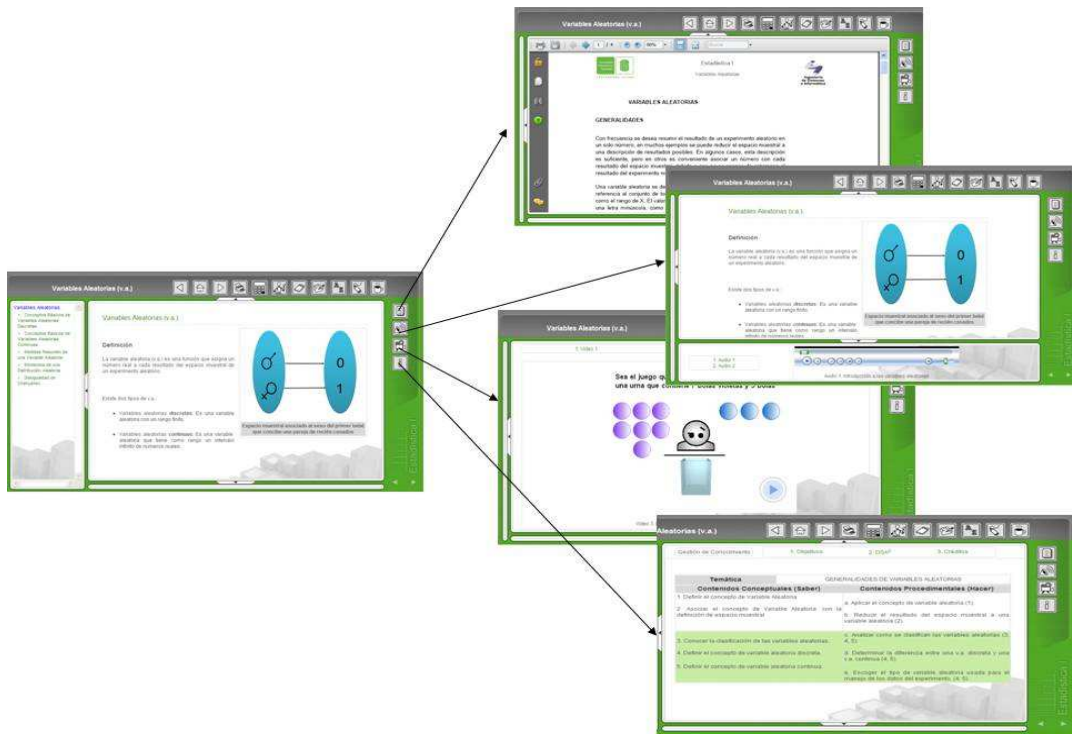



Figura 23. Núcleo de conocimiento para el tema Variables Aleatorias

Núcleo de conocimiento: Se Define que es una variable aleatoria y se nombra su clasificación.

 Soporte: Se adjunto un documento PDF que contiene la definición de Variables Aleatorias, su importancia, simbología, clasificación, aplicaciones y algunos ejemplos sencillos para que el estudiante se familiarice con la temática.

 Audio: Se crearon 2 archivos de audio en formato mp3.

Audio 1. Introducción a las Variables Aleatorias: Acerca al estudiante al concepto de variables aleatorias, identificando su importancia en la Estadística.

Audio 2. Tipos de Variables Aleatorias: Define los tipos de variables aleatorias y cuando deben aplicarse.



Video o Animaciones: Se hicieron 3 animaciones en formato .swf de algunos ejemplos sencillos de variables aleatorias

Video 1. Definición del espacio muestral en un juego de cartas: Se define el espacio muestral para un juego de cartas, y se halla la probabilidad de que salga un as, el 10 de diamantes o el 2 de corazones.

Video 2. Definición de una v.a. para el lanzamiento de un dardo: Se analiza como se puede definir la variable dependiendo del tipo de ejercicio. Se explican 3 casos particulares para el lanzamiento de un dardo a una diana. En el primero interesa solo si cae o no en el centro, el segundo hace referencia a si se lanzan 3 dardos, y se desea saber cuantos dan o no en el blanco, y en el tercero, se analiza si el dardo cae a máximo 5cms de radio del centro de la diana.

Video 3. Definición una v.a. para juego de la urna: Define una variable aleatoria en un juego que consiste en sacar bolas de una urna, donde solo hay bolas de dos colores, 7 de color violeta y 3 azules. Además de esto, analiza que puede pasar después de muchos intentos, teniendo en cuenta que con la violeta gana \$50 y con la azul pierde \$200.

### **Conceptos Básicos de Variables Aleatorias Discretas**

Objetivos:

- ❖ Conocer el concepto de variable aleatoria discreta y su aplicación.
- ❖ Conocer las propiedades de las variables aleatorias discretas.

Propósitos:

- ❖ Describir el concepto de variable aleatoria discreta.
- ❖ Detallar los aspectos básicos de una función de masa de probabilidad
- ❖ Analizar la función de distribución de probabilidad de una variable aleatoria discreta.

Actividad:

- ❖ Detallar, interpretar y analizar las características de una variable aleatoria discreta

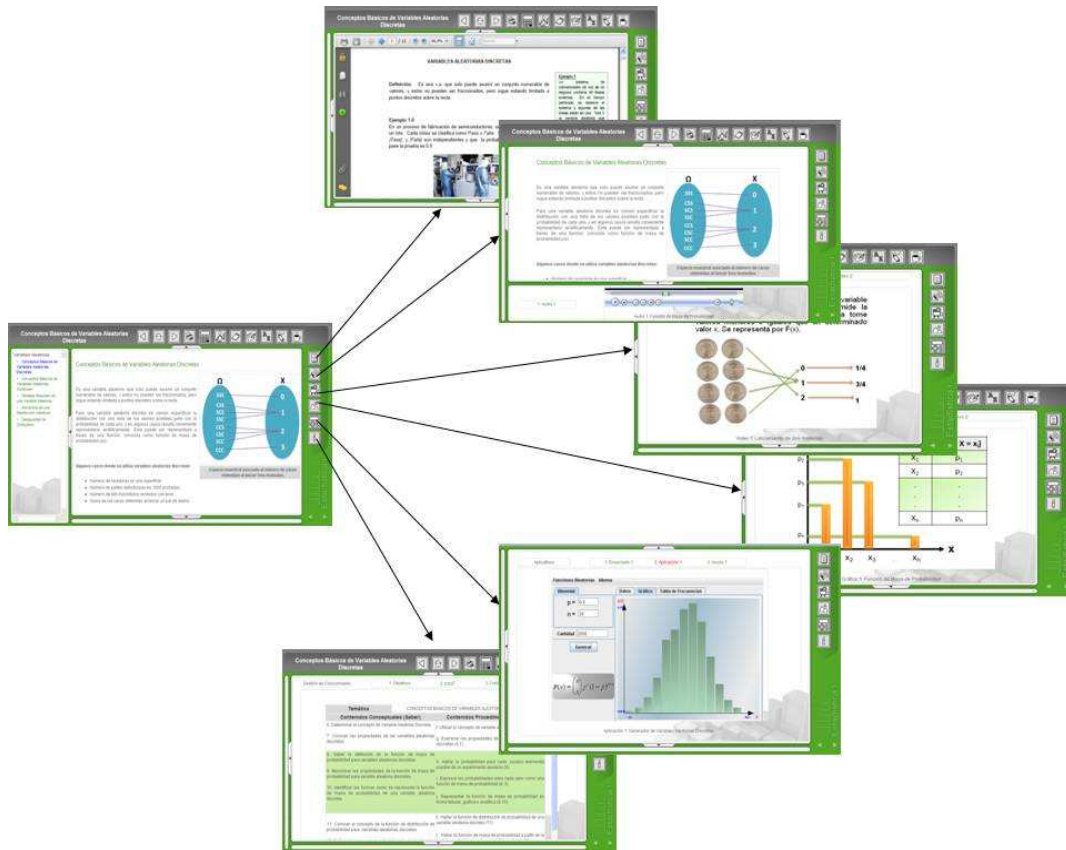





Figura 24. Núcleo de conocimiento del tema *Conceptos Básicos de Variables Aleatorias Discretas*.

Núcleo de conocimiento: Se define que es una variable aleatoria discreta y se nombra algunos ejemplos sencillos.

 Soporte: Se realizó un documento que contiene la definición de Variables Aleatorias Discretas, función de masa de probabilidad, función de distribución y algunos ejemplos sencillos.

 Audio: Se realizó un audio sobre la función de probabilidad, ya que este concepto es uno de los más utilizados en el momento del desarrollo de los ejercicios correspondientes a esta temática.

 Video o Animaciones: Se hicieron dos videos en formato .swf que muestra algunos ejemplos de variables aleatorias discretas.

Video 1. Lanzamiento de dos monedas: se estudia el experimento que consiste en lanzar dos monedas al aire. Señala cual es la variable

aleatoria asociada a este experimento, así como su espacio muestral, la función de probabilidad y la función de distribución acumulada.

Video 2. Dos lanzamientos de un dado equilibrado: se analiza el lanzamiento de un dado equilibrado dos veces al aire. Se define la variable aleatoria asociada al número de caras pares al lanzar el dado, se halla su función de probabilidad y su función de distribución.



Gráficos o imágenes: Se muestra la representación grafica de la función de masa de probabilidad y la función de distribución acumulada.



Aplicativo: Se realizó un aplicativo en java que genera números aleatorios según un tipo de distribución discreta, teniendo en cuenta algunos parámetros necesarios y adicionalmente se muestra una representación grafica.

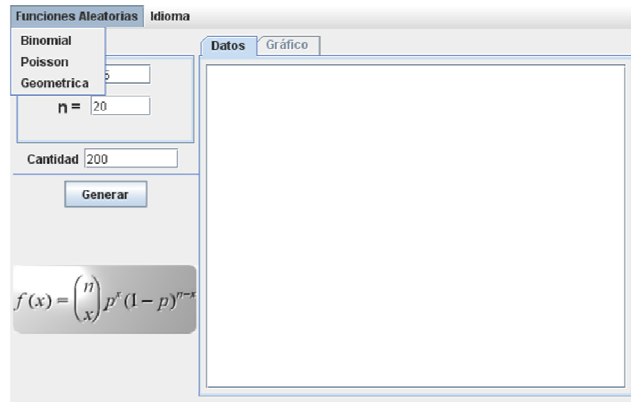


Figura 25. Generador de números aleatorios discretos

El aplicativo genera datos discretos de acuerdo a un tipo de distribución seleccionada. Se opto por 3 tipos de distribuciones discretas muy utilizadas en estadística para el estudio de las variables aleatorias discretas. Estos tipos de distribución son: Binomial, Geométrica y de Poisson.

El Objetivo de este aplicativo es que el estudiante pueda visualizar y analizar el comportamiento de los datos e interpretar su grafica, no el estudio de los tipos de distribuciones discretas. Existen varios tipos de distribuciones y serán estudiadas mas adelante en el transcurso de la asignatura.

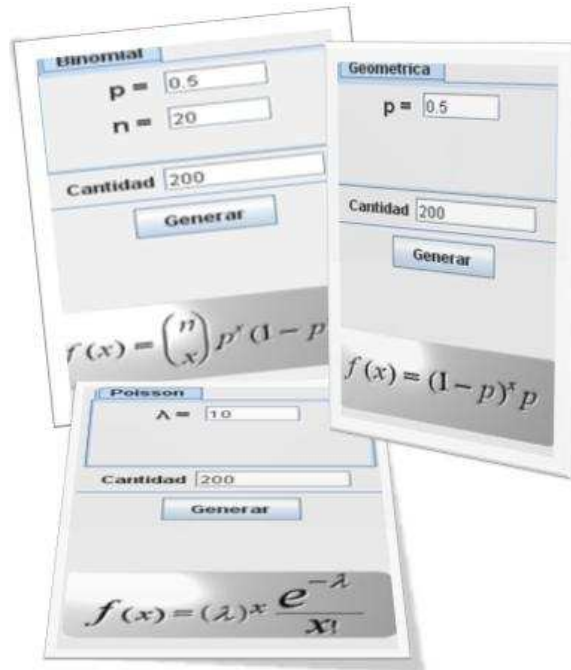


Figura 26. Tipos de Distribuciones utilizadas para el aplicativo que genera números aleatorios discretos

A cada tipo de distribución se le debe digitar ciertos parámetros para la generación de los datos, estos parámetros son:

- **Distribución Binomial**  
 $n$  = número de experimentos con éxito.  
 $p$  = Probabilidad de que cada uno de los eventos ocurra.
- **Distribución Poisson**  
 $\lambda$  = Es un número real positivo, equivalente al número esperado de ocurrencias durante un intervalo dado
- **Distribución Geométrica**  
 $p$  = Es la probabilidad de que haya  $x$  fallos antes del primer éxito.

La cantidad de datos a generar no debe exceder los **100.000**, debido a que aumenta el tiempo de respuesta.

La figura 27. muestra la generación de 200 datos discretos a través de una distribución geométrica con probabilidad de 0.5 y la representación grafica de su función de masa de probabilidad en forma de histograma.

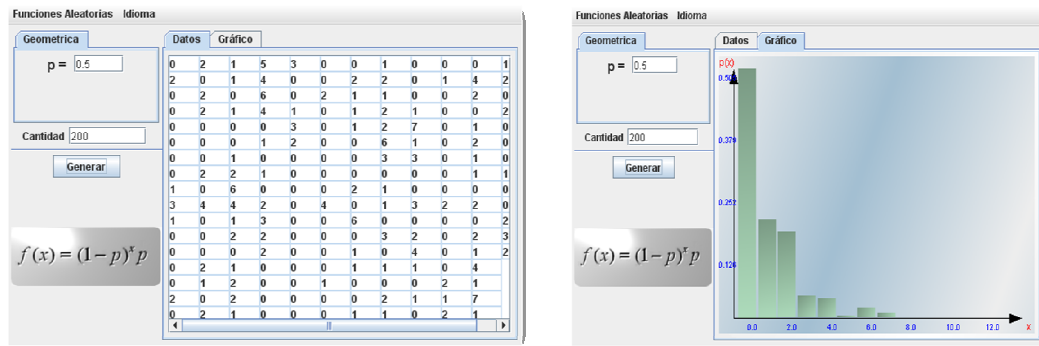


Figura 27. Generación de números aleatorios según la distribución geométrica y representación grafica de su función de masa de probabilidad.

## 🔧 Conceptos Básicos de Variables Aleatorias Continuas

Objetivos:

- ❖ Conocer el concepto de variable aleatoria continua y su aplicación.
- ❖ Conocer las propiedades de las variables aleatorias continuas.

Propósitos:

- ❖ Describir el concepto de variable aleatoria continua.
- ❖ Detallar los aspectos básicos de una función de densidad de probabilidad
- ❖ Analizar la función de distribución de probabilidad de una variable aleatoria continua.

Actividad:

- ❖ Detallar, interpretar y analizar las características de una variable aleatoria continua.

Núcleo de conocimiento: Se define que es una variable aleatoria continua y se nombra algunos ejemplos sencillos.

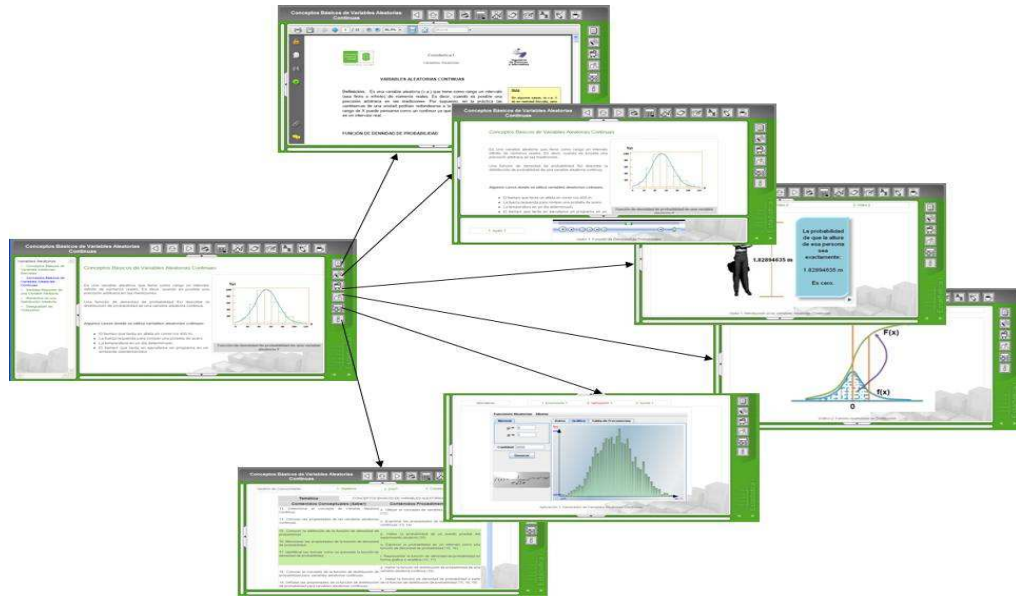





Figura 28. Núcleo de conocimiento del tema *Conceptos Básicos de Variables Aleatorias Continuas*

- 

**Soporte:** Se realizó un documento que contiene la definición de Variables Aleatorias Continuas, sus propiedades, analiza la función de densidad de probabilidad, función de distribución y contiene algunos ejemplos prácticos sobre la temática.
- 

**Audio:** Se realizó un audio sobre la función de densidad de probabilidad, ya que si no se tiene claro este concepto, el estudiante podría hallar de manera errónea los datos de los ejercicios.
- 


**Video o Animaciones:** Se hicieron tres videos en formato swf que muestra algunos ejemplos y ejercicios de variables aleatorias continuas.


Video 1. Introducción a las variables aleatorias continuas: A través de un ejemplo, como la estatura. Este video muestra al estudiante, porque las variables aleatorias continuas hacen referencia a intervalos, y no a puntos específicos como en el caso de las discretas.

Video 2. Ejemplos de variables aleatorias continuas: Define las variables aleatorias para varios ejemplos, como la duración de un conjunto de bombillas, la medida de la cintura de un barón y el peso de un pan.

Video 3. Tiempo de vuelo Bogotá – Leticia: Estudia el tiempo que se demora un avión en ir de Leticia a bogota, en un intervalo de 120 a 140

minutos, se calcula la función de densidad y la función de distribución acumulada.

 Gráficos o imágenes: Se muestra la representación grafica de la función de densidad de probabilidad y la función de distribución acumulada.

 Aplicativo: Se realizó una aplicación en java que genera números aleatorios según un tipo de distribución continua, teniendo en cuenta algunos parámetros necesarios y adicionalmente se muestra una representación grafica.

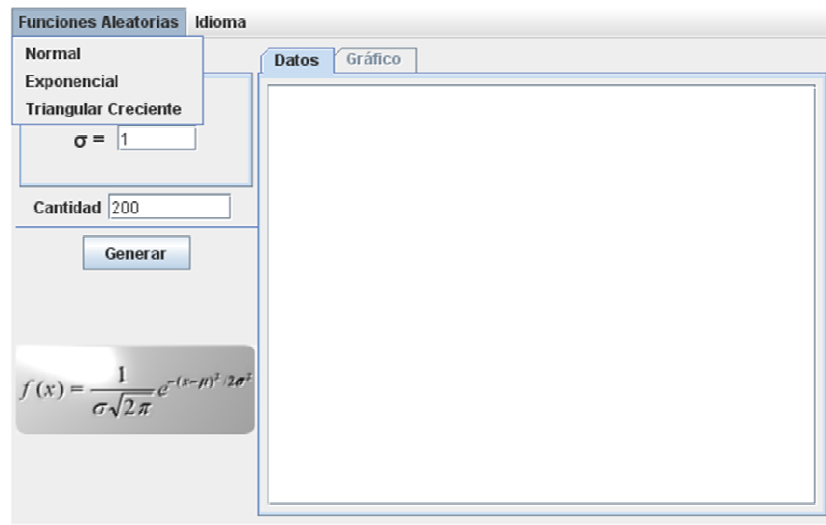


Figura 29. Generador de números aleatorios continuos.

El aplicativo genera datos aleatorios continuos de acuerdo a un tipo de distribución seleccionada. Se opto por 3 tipos de distribuciones continuas. Estos tipos de distribución son: Normal, Exponencial y Triangular Creciente.

El Objetivo de este aplicativo es que el estudiante pueda visualizar y analizar el comportamiento de los datos e interpretar su grafica, no el estudio de los tipos de distribuciones continuas. Existen varios tipos de distribuciones y serán estudiadas mas adelante en el transcurso de la asignatura.

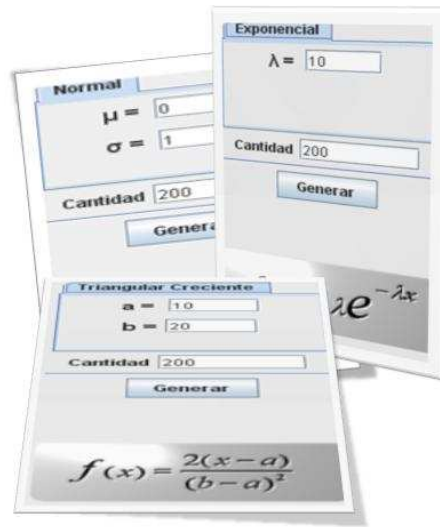


Figura 30. Tipos de Distribuciones continuas utilizadas para el aplicativo que genera números aleatorios continuos

A cada tipo de distribución se le debe digitar ciertos parámetros para la generación de los datos, estos parámetros son:

- **Distribución Normal**  
 $\mu$  = Media  
 $\sigma$  = Desviación Estándar
- **Distribución Exponencial**  
 $\lambda$  = Es un valor real positivo llamado parámetro de tasa.
- **Distribución Triangular Creciente**  
 $a$  = Valor mínimo de la variable  
 $b$  = Valor máximo de la variable

La cantidad de datos a generar no debe exceder los **100.000**, debido a que aumenta el tiempo de respuesta.

La figura 31. muestra la generación de 200 datos continuos a través de una distribución triangular creciente con  $a=10$  y  $b=20$ , y la representación grafica de su función de densidad de probabilidad en forma de histograma.

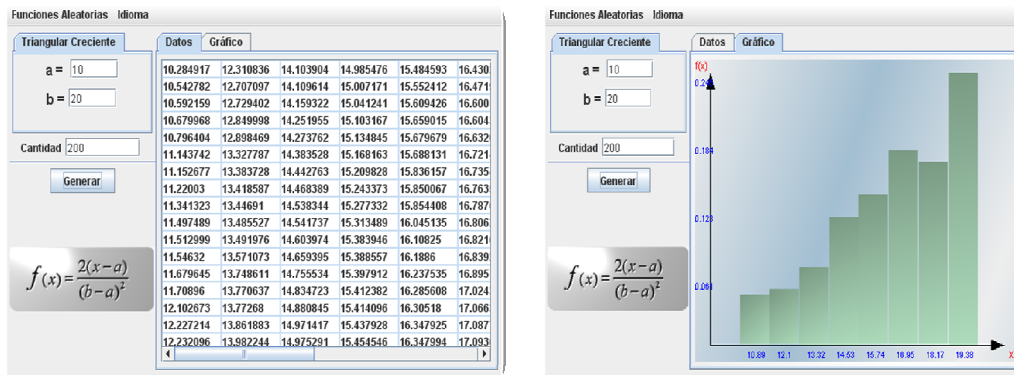


Figura 31. Generación de números aleatorios según la distribución triangular creciente y representación gráfica de su función de densidad de probabilidad.

### 📊 Medidas Resumen de una Variable Aleatoria

Objetivos:

- Conocer y aplicar el concepto de medidas resumen de una variable aleatoria.

Propósito:

- Analizar las medidas resumen y sus propiedades para una variable aleatoria.

Actividad:

- Reconocer y aplicar las medidas resumen y sus propiedades para una variable aleatoria.

Núcleo de Conocimiento: Se presenta al estudiante la definición de las medidas resumen de una variable aleatoria y una tabla con las formulas utilizadas según el tipo de variable.

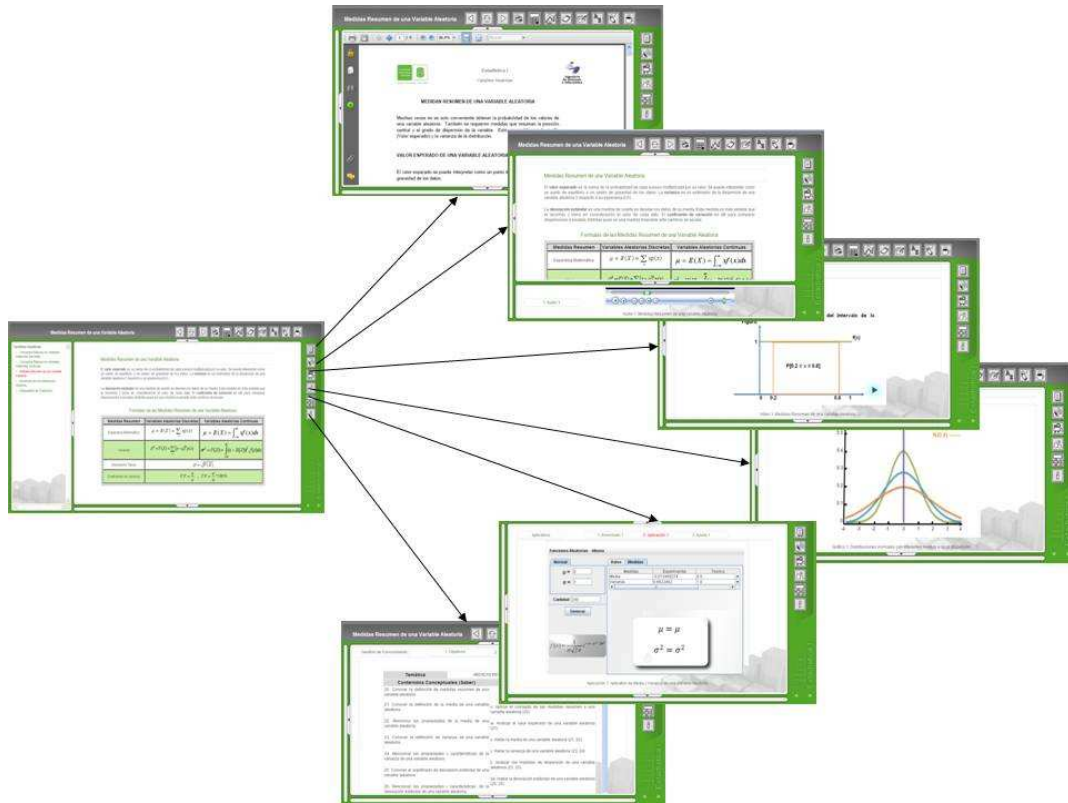







Figura 32. Núcleo de conocimiento del tema Medidas Resumen de Una Variable Aleatoria

- 
 Soporte: Se creó un PDF que contiene la definición de las medidas resumen (media o esperanza matemática, varianza, desviación estándar), sus propiedades y algunos ejemplos ilustrativos para cada uno de los casos.
- 
 Audio: Se realizó un audio con la definición de cada una de las medidas de una variable aleatoria.
- 
 Video o Animaciones: Se hizo una animación en formato swf, donde mediante un ejemplo se halla cada una de las medidas resumen de la variable.
- 
 Gráficos o imágenes: Se muestra la representación gráfica de la media y la varianza de una variable aleatoria.
- 
 Aplicativo: Se realizó un programa en java que halla la media y varianza de una variable aleatoria según el tipo de distribución aleatoria.

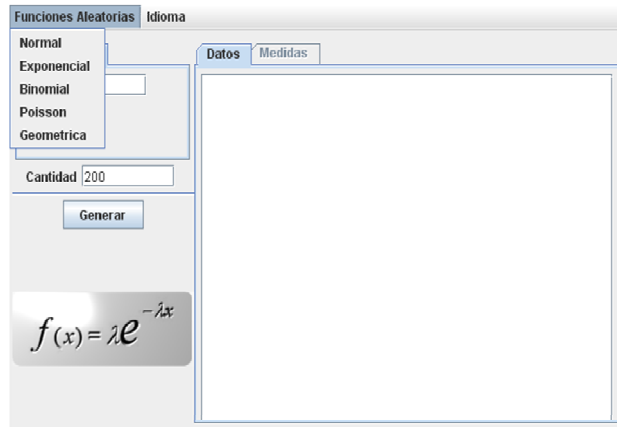


Figura 33. Aplicativo de Medidas Resumen de una Variable Aleatoria

Este aplicativo halla la media y la varianza según el tipo de distribución aleatoria, ya sea discreta o continua. Se utilizaron 5 tipos de distribuciones para la generación de los datos. Para el caso de las discretas, se utilizo la Geométrica, Binomial y de Poisson, y para las continuas se utilizo la Normal y la Exponencial. Aparte halla los valores experimentales y el porcentaje de error existente entre los valores experimentales y teóricos.

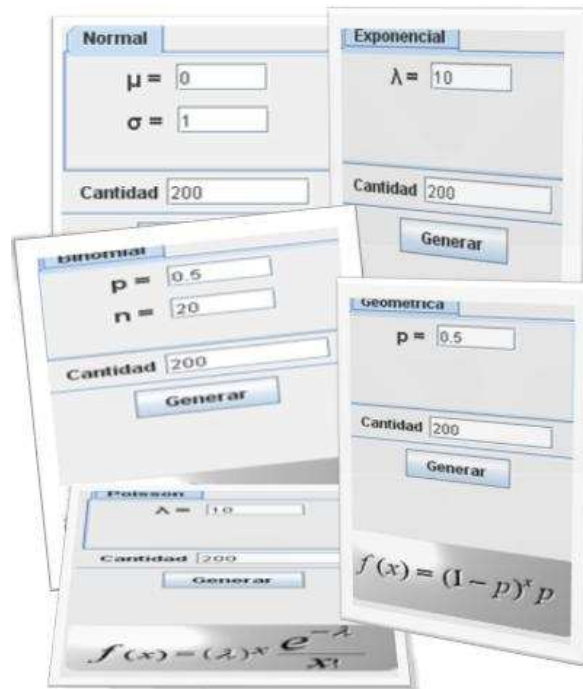


Figura 34. Tipo de distribuciones utilizadas para el aplicativo de medidas resumen.

Parámetros utilizados para cada tipo de distribución:

- **Distribución Normal**  
 $\mu$  = Media  
 $\sigma$  = Desviación Estándar
- **Distribución Exponencial**  
 $\lambda$  = Es un valor real positivo llamado parámetro de tasa.
- **Distribución Binomial**  
 $n$  = número de experimentos con éxito.  
 $p$  = Probabilidad de que cada uno de los eventos ocurra.
- **Distribución Poisson**  
 $\lambda$  = Es un número real positivo, equivalente al número esperado de ocurrencias durante un intervalo dado
- **Distribución Geométrica**  
 $p$  = Es la probabilidad de que haya  $x$  fallos antes del primer éxito.

En la figura 35. Se puede observar las medidas resumen de una Distribución Poisson para 200 datos, con  $\lambda=10$ .

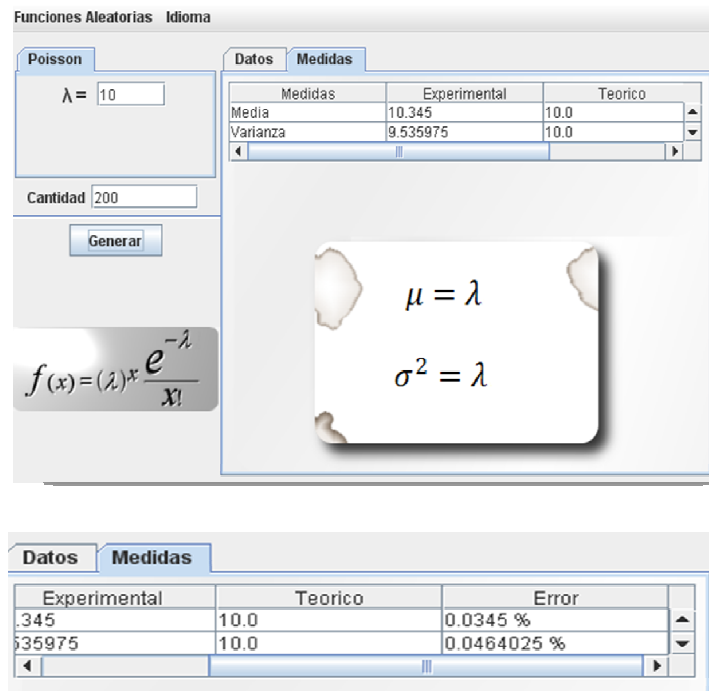


Figura 35. Media y Varianza de una distribución Poisson con  $\lambda=10$

## 🚩 **Momentos de una Distribución Aleatoria**

Objetivos:

- ❖ Conocer y aplicar el concepto de momentos de una distribución aleatoria.
- ❖ Relacionar los momentos de una distribución con el concepto de sesgo y curtosis.

Propósitos:

- ❖ Comprender la definición de momentos de una distribución de probabilidad y su clasificación
- ❖ Identificar las propiedades que caracterizan la función generadora de momentos.

Actividades:

- ❖ Detallar y analizar cada una de las características de los momentos de una distribución de probabilidad de acuerdo a su tipo
- ❖ Entender e indicar las propiedades que caracterizan a una función generadora de momentos

Núcleo de Conocimiento: Se hace una breve definición de momentos de una distribución, y se nombra que representa cada momento.

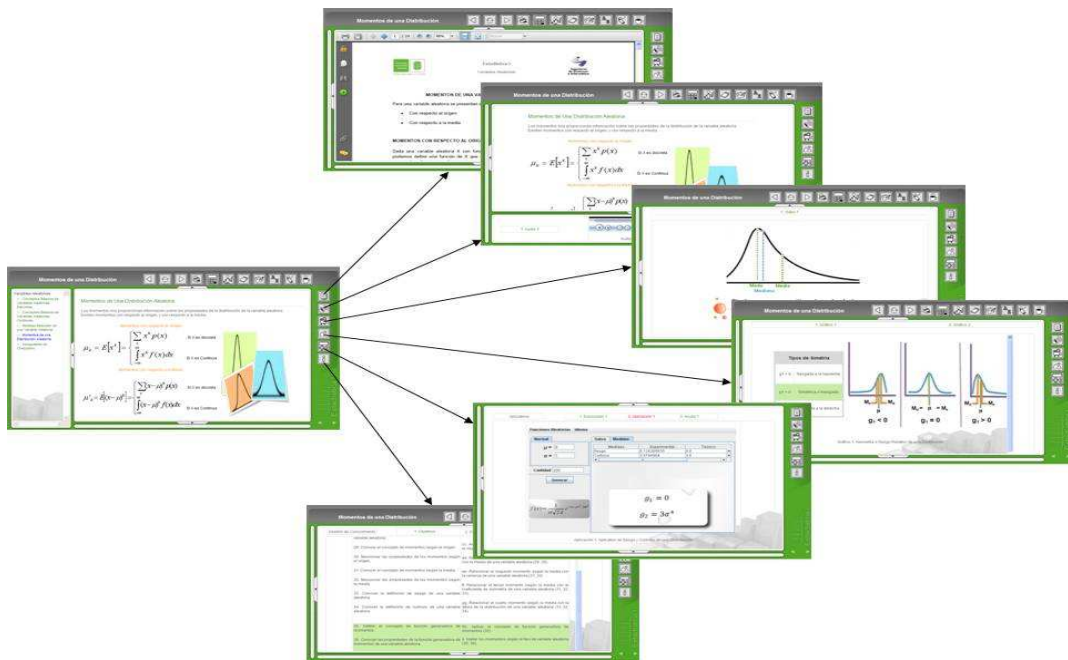





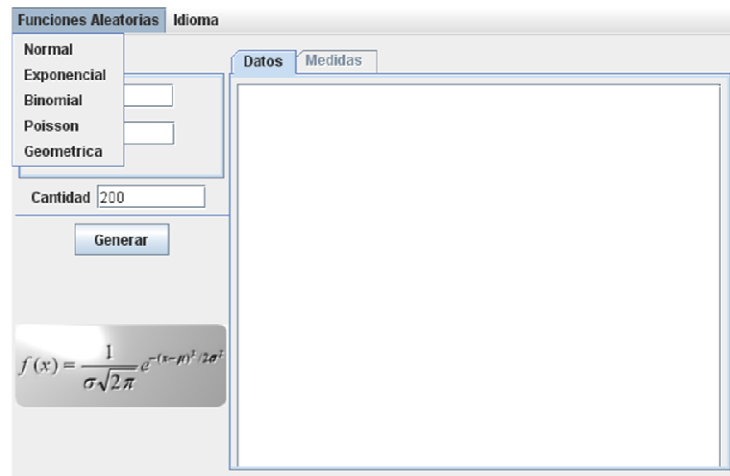


Figura 36. Núcleo de conocimiento del tema Momentos de una Distribución Aleatoria

-  Soporte: Se creó un PDF que contiene la definición de momentos con respecto al origen, momentos con respecto a la media, curtosis, sesgo, función generadora de momentos y algunos ejemplos.
-  Audio: Se creó un audio en formato mp3 que contiene la descripción de los primeros cuatro momentos de una distribución, ya que estos son los más utilizados.
-  Video o Animaciones: Se hizo una animación en formato swf que explica el concepto de sesgo y curtosis de una distribución, es decir el tercer y cuarto momento de una distribución que son los que definen la asimetría y altura.
-  Gráficos o imágenes: Se adjuntó dos imágenes que representan los diferentes tipos de asimetría y sesgo de una variable aleatoria.
-  Aplicativo: Se creó un programa en Java que halla el sesgo y la curtosis según el tipo de distribución aleatoria.



*Figura 37. Aplicativo de Momentos de una Distribución Aleatoria*

Este aplicativo tiene como fin hallar el tercer y cuarto momento de una función de distribución aleatoria, también conocidos como sesgo y curtosis respectivamente. Se utilizaron 5 tipos de distribuciones aleatorias: Normal, Exponencial, Binomial, Poisson y Geométrica.

Nota: Los momentos de distribución aleatoria más estudiados son los 4 primeros, para este aplicativo no se tomaron en cuenta los dos primeros, ya que hacían referencia a la media y la varianza de una v.a.

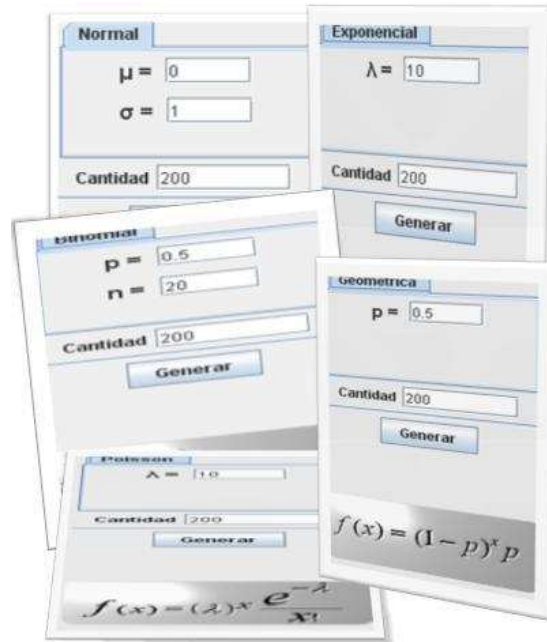


Figura 38. Parámetros utilizados para cada tipo de distribución aleatoria en el aplicativo de momentos de una distribución.

Parámetros utilizados para este aplicativo:

- **Distribución Normal**  
 $\mu$  = Media  
 $\sigma$  = Desviación Estándar
- **Distribución Exponencial**  
 $\lambda$  = Es un valor real positivo llamado parámetro de tasa.
- **Distribución Binomial**  
 $n$  = número de experimentos con éxito.  
 $p$  = Probabilidad de que cada uno de los eventos ocurra.
- **Distribución Poisson**  
 $\lambda$  = Es un número real positivo, equivalente al número esperado de ocurrencias durante un intervalo dado
- **Distribución Geométrica**  
 $p$  = Es la probabilidad de que haya  $x$  fallos antes del primer éxito.

La figura 45. muestra el sesgo y la curtosis para una distribución exponencial de 200 datos con  $\lambda = 10$ .

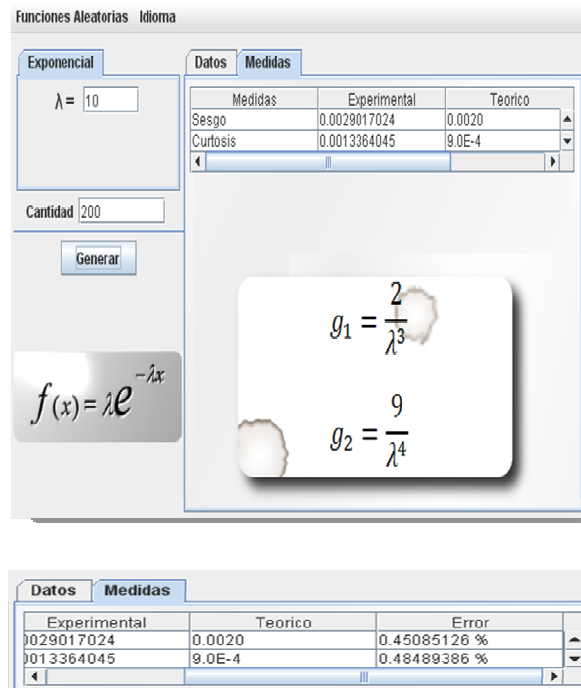


Figura 39. Sesgo y curtosis de una distribución exponencial con  $\lambda = 10$

### Desigualdad de Chebyshev

Objetivos:

- ❖ Conocer y aplicar el concepto de desigualdad de Chebyshev.

Propósito:

- ❖ Comprender en qué consiste la desigualdad de Chebyshev.

Actividad:

- ❖ Conocer e interpretar la definición y aplicabilidad de la desigualdad de Chebyshev en la obtención de resultados aproximados.

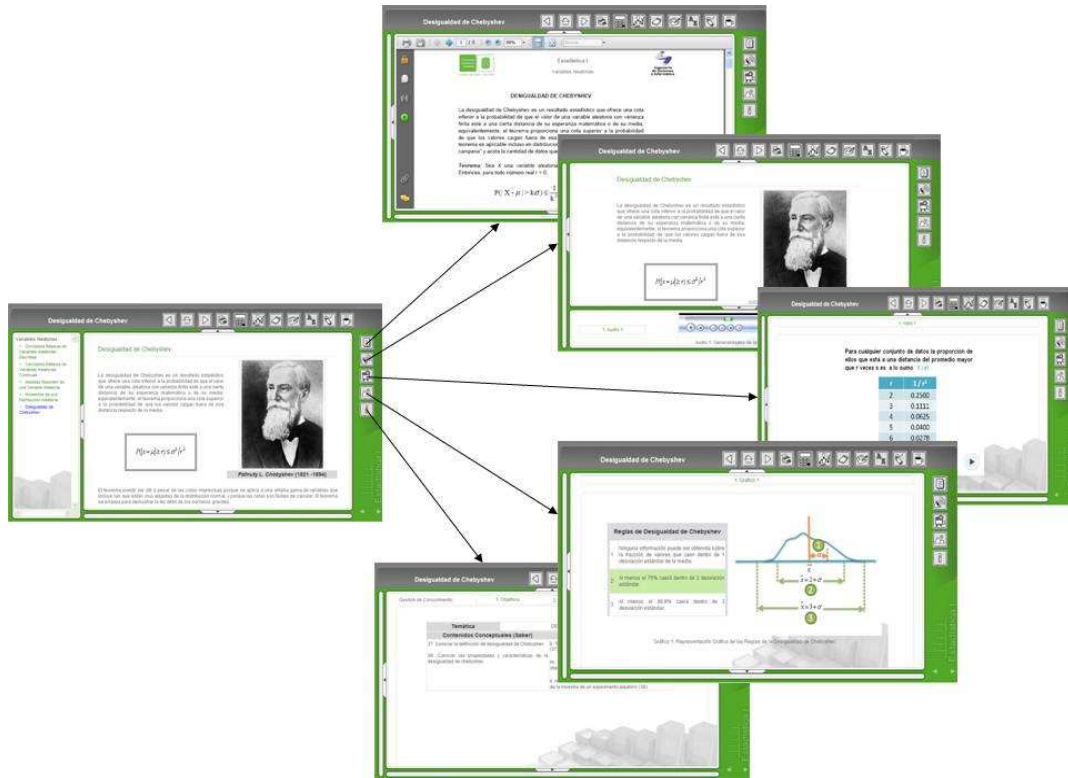






Figura 40. Núcleo de conocimiento del tema Desigualdad de Chebyshev

Núcleo de Conocimiento: Se presenta al estudiante la definición de la desigualdad de Chebyshev, así como su aplicación.

-  Soporte: Se adjunto un PDF que contiene la definición de la desigualdad de Chebyshev, propiedades. así como algunos ejercicios.
-  Audio: Se creo un audio que hace una breve reseña sobre el matemático Pafnuty Lvóvich Chebyshev y en que consiste la desigualdad.
-  Video o Animaciones: se hizo una demostración de la desigualdad de Chebyshev, a partir de la varianza de una variable aleatoria continua. Además, se hicieron algunas observaciones importantes, así como otras formas en las que se es común encontrar su formula.
-  Gráficos o imágenes: Se adjunto una imagen que muestra las reglas de la desigualdad de Chebyshev, y su representación grafica.

#### 4.1.4. Aplicación de Objeto de Aprendizaje

En el objeto de aprendizaje se presentan ejemplos y/o aplicaciones que junto con talleres y ejercicios en el aula de clase, permiten que el estudiante aplique los conocimientos adquiridos.

#### 4.1.5. Gestión de Evaluación

El estudiante después de haber interactuado con el objeto de aprendizaje, debe demostrar los conocimientos adquiridos desarrollando una cantidad de preguntas. Estas preguntas tienen un grado de dificultad que permite conocer el nivel en el que se encuentra el estudiante.

Nota: El grado de dificultad fue estimado por el experto temático *Héctor Niño Quiñonez*.

Los diferentes tipos de preguntas que se utilizan son:

- Abierta
- Asociación
- Completar
- Cuestionario
- Ordenar
- Selección
- Sopa de Letras

Para evaluar el objeto de aprendizaje correspondiente a la temática Variables Aleatorias de la asignatura Estadística I, se adjuntaron solo preguntas tipo *Abierta*, ya que se estimó que de esta forma es mas conveniente evaluar esa temática, y cada problema planteado tiene su propia retroalimentación.

## 4.2. ENCAPSULAMIENTO DEL OBJETO DE APRENDIZAJE

Para la generación y encapsulamiento del objeto de aprendizaje, se utilizó una herramienta de libre distribución llamada RELOAD.

El editor de Reload es una aplicación Java estable y funcional que puede ejecutarse en cualquier plataforma capaz de ejecutar aplicaciones Java, ésta permite la edición de los metadatos y el encapsulado del material didáctico que conforma el objeto de aprendizaje, siguiendo el estándar SCORM, cumpliendo con características tales como usabilidad, interoperabilidad y mantenibilidad; permitiendo "transportar" contenidos educativos de un sistema formativo a otro<sup>31</sup>.

---

<sup>31</sup> <http://www.reload.ac.uk>

Para hacer un paquete SCORM utilizando RELOAD, se deben seguir los siguientes pasos<sup>32</sup>:

1. Los objetos de aprendizaje se deben guardar en un directorio determinado que es dónde irá el programa a buscarlas y dónde guardará los ficheros que se crearon (el manifiesto, etc.).
2. Abrir el programa Reload y crear un paquete nuevo. Ir a *Archivo – Nuevo – SDL SCORM 2004 Package*.

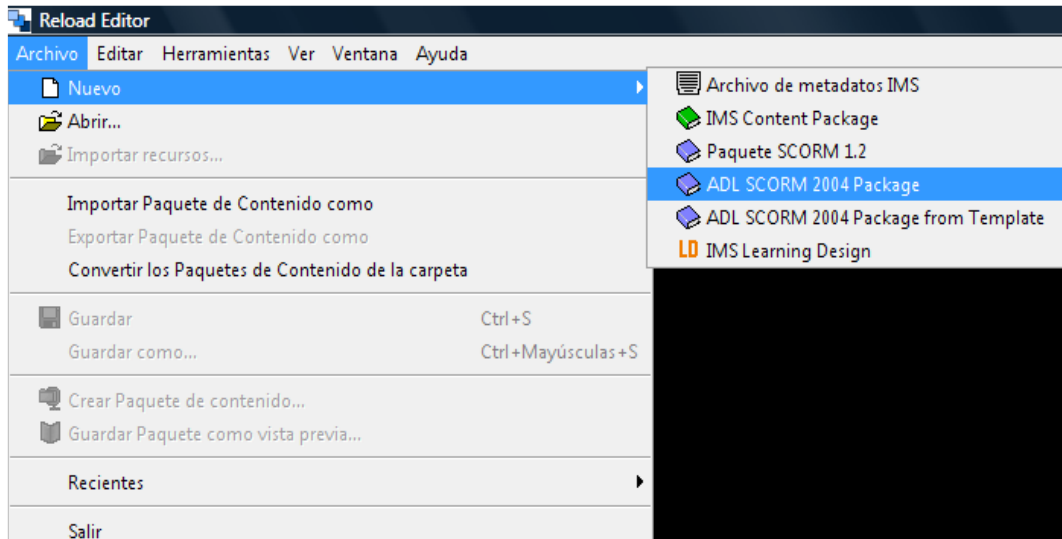


Figura 41. Creación de un nuevo paquete SCORM

Se selecciona el directorio creado.

3. Reload ha creado los archivos necesarios para crear el paquete.

Se observa que, además de los ficheros que tenía, ahora el directorio contiene otros nuevos, en concreto: los documentos de esquema XML y el manifiesto del paquete *imsmanifest.xml*.

<sup>32</sup> [http://www.aproa.cl/1116/articles-68335\\_tutorial.pdf](http://www.aproa.cl/1116/articles-68335_tutorial.pdf)

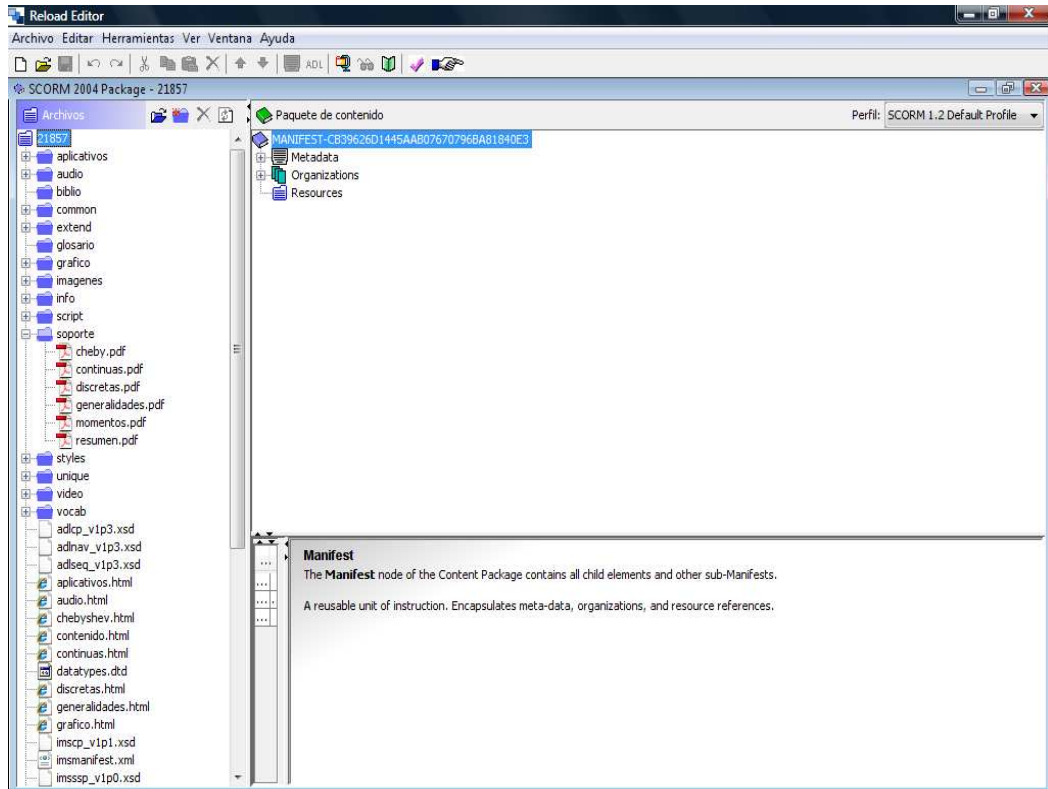


Figura 42. Herramienta RELOAD

Hasta aquí el paquete todavía no tiene ningún contenido: ni metadatos, ni objetos de aprendizaje.

4. Añadir metadatos al paquete. Para ello se hace clic con el botón derecho sobre el MANIFIESTO y se elige *Añadir Metadata*.

Con un nuevo clic con el botón derecho del ratón sobre el icono *Metadata* acabado de crear, aparece un nuevo menú contextual y se elige *Editar metadatos*, aparece una pantalla desde donde se puede editar las metadatos del paquete. Los metadatos son los datos informativos y estandarizados que tiene que contener todo paquete SCORM para poder ser utilizado por los diferentes LMS (eLearning Management System o entornos virtuales de enseñanza/aprendizaje)

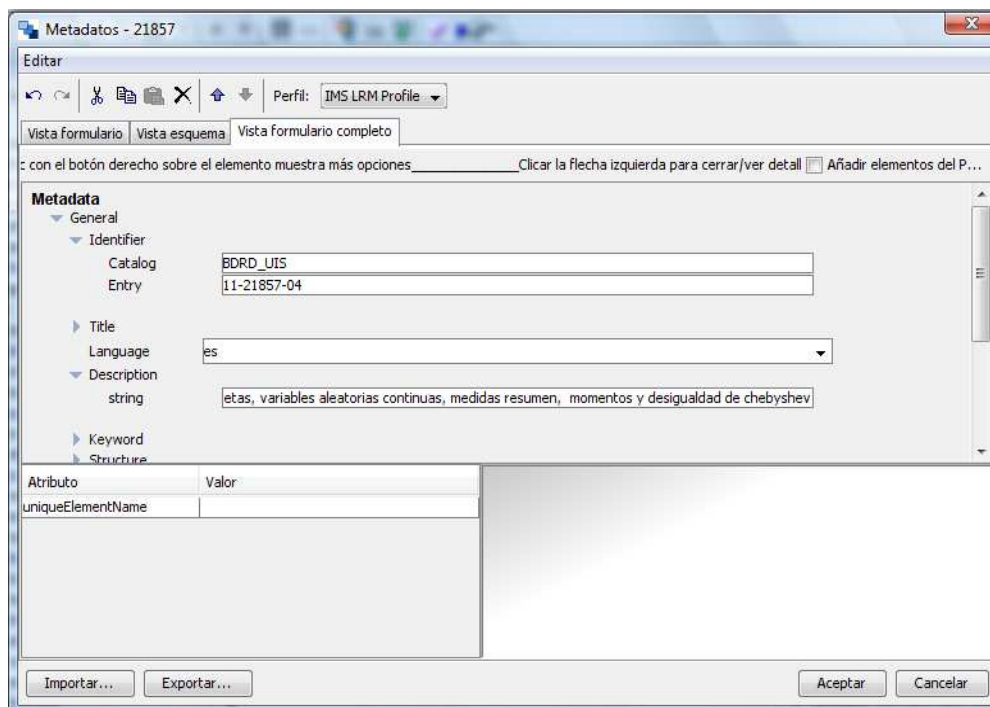


Figura 43. Vista formulario completo para la edición de los Metadatos

- Para ir dando forma a la estructura de aprendizaje que se le quiere dar al paquete, Se añaden los elementos al nodo *Resources* (Recursos). Si se despliega el nodo (haciendo clic sobre la crucecita de delante, se observa que no solamente se ha añadido el documento HTML sino también la hoja de estilo CSS y los archivos relacionados (la hoja de cálculo *freqrelativa.xls* en el ejemplo).

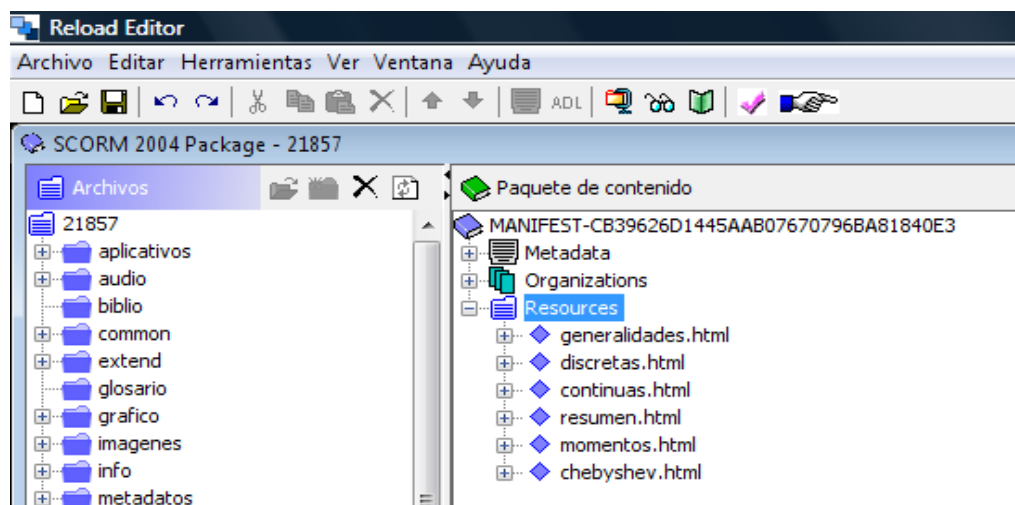


Figura 44. Adición de los Recursos del Objeto de Aprendizaje

6. Se tiene que crear una organización. Un paquete puede tener muchas estructuras, denominadas organizaciones.

Para cambiarle el nombre se hace clic sobre la ventanilla inferior y se escribe el nuevo nombre, que aparecerá inmediatamente bajo *Organization*.

7. La organización del paquete vendrá dada por la secuencia de los contenidos que se van añadiendo. Reload permite hacerlo simplemente arrastrando y soltando cada elemento desde la lista de la izquierda hasta el nombre de la Organización

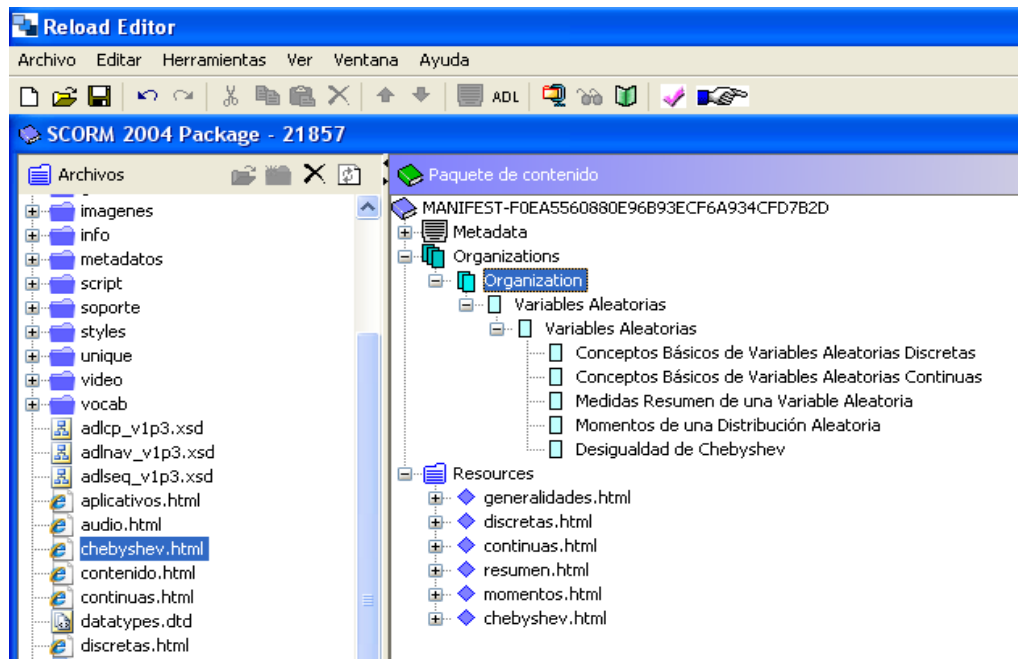


Figura 45. Organización del Objeto de Aprendizaje

Siempre se pueden reordenar los elementos de organización, seleccionándolos y haciéndolos subir o bajar con las flechas de la barra de herramientas.

Para aclarar más la organización del paquete se puede cambiar el nombre de los elementos seleccionándolos y escribiendo el nuevo en la ventanilla inferior.

8. Reload permite ver cómo quedará la secuencia de objetos determinados, a través de la organización. Para verlo se hace clic sobre el botón *Previsualización del paquete* de la barra de herramientas.

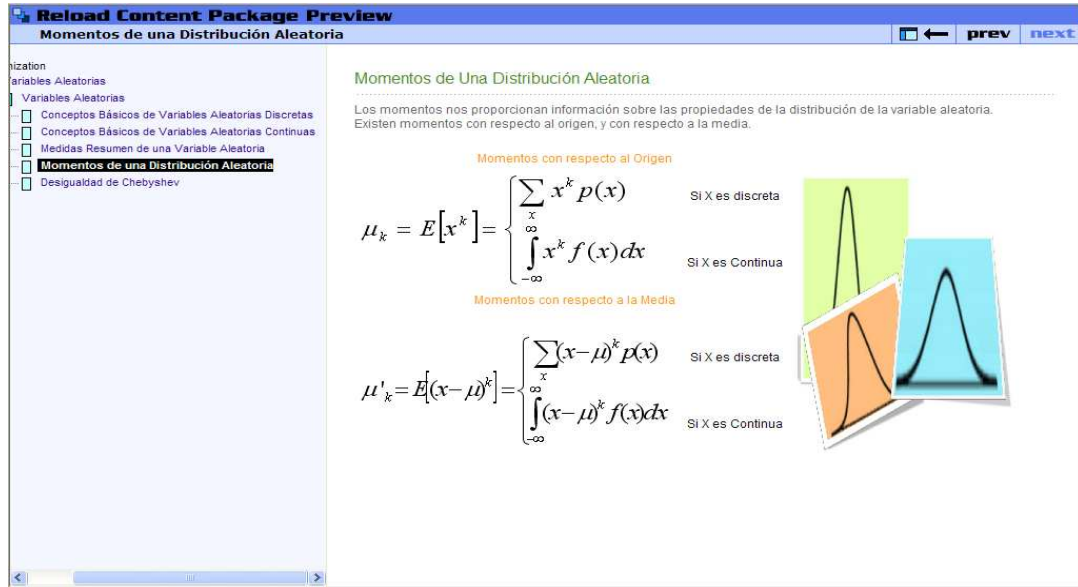


Figura 46. Previsualización de la estructura del Objeto de Aprendizaje

- Cada objeto de aprendizaje, cada elemento de la organización, debe tener una serie de metadatos que ayudan a clasificarlo y sacar el máximo provecho.
- Ahora sólo queda hacer el paquete en formato zip. En el menú *Archivo – Empaquetar Content Package* en formato zip, se elige la ubicación donde se guardara y el nombre que se le quiere dar, clic en Guardar y ya está, se obtiene un fichero zip que contiene todo el paquete.



Figura 47. Generación del paquete RELOAD.

## 5. PORTAL DEL PROFESOR

El portal del profesor fue creado para mostrar la labor del docente al mundo, a través de la Web.

El portal del profesor Héctor Niño Quiñónez se encuentra en la siguiente dirección electrónica: <http://gavilan.uis.edu.co/~hniñoq>.

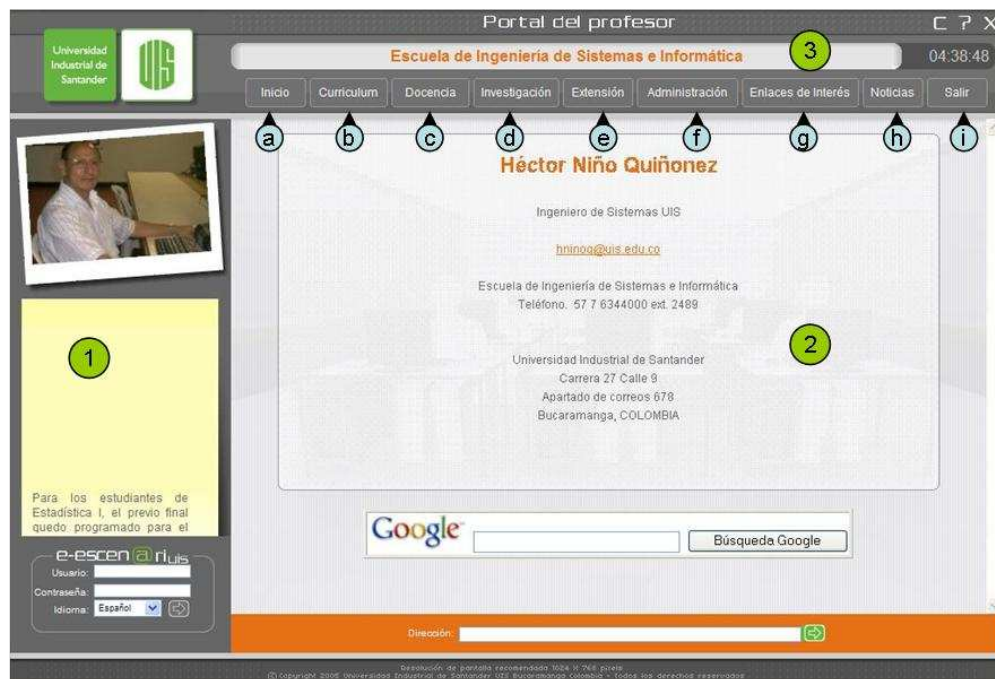


Figura 48. Portal del Profesor *Héctor Niño Quiñónez*

El portal se divide en 3 partes (Ver figura 55):

1. Inicialmente se puede ver las noticias, pero al dar clic en la pestaña docencia este contenido cambia por el listado de materias que dicta el docente.
2. En esta parte se puede ver el contenido.
3. Esta parte esta compuesta por algunas pestañas que enlazan a páginas que se muestran en 2. A continuación se hace una breve descripción de cada una de ellas:

a. Inicio

Esta página contiene información del profesor Héctor Niño Quiñónez que puede hacerse pública. Esta información contiene, la escuela a la cual pertenece, el correo electrónico asignado por la universidad y el teléfono de la oficina que tiene asignada.

#### b. Curriculum

Este enlace, contiene la hoja de vida del profesor en un archivo Pdf Protegido. Está muestra los datos personales, experiencia laboral, proyectos de investigación, publicaciones, premios, entre otros.

#### c. Docencia

Allí se puede encontrar las materias que dicta el docente, para este caso, el profesor *Héctor Niño Quiñónez* dicta *Estadística I* e *Inteligencia Artificial*. Cada materia tiene un enlace que permite ver los contenidos, información de los estudiantes, y documentos que quiera dar a conocer el docente sobre cada una de estas.

#### d. Investigación

Este enlace permite ver los proyectos específicos de investigación de los que ha estado encargado el profesor.

#### e. Extensión

Aquí se puede conocer los cargos que ha ejercido el docente en otras instituciones o establecimientos diferentes a la *Universidad Industrial de Santander*.

#### f. Administración

En este enlace se da a conocer los cargos que ha ejercido y/o actualmente ejerce en la *Universidad Industrial de Santander*.

#### g. Enlaces de interés

Muestra algunos hipervínculos de información que el docente considera necesaria para complementar las temáticas referentes a *Estadística I* e *Inteligencia Artificial*.

#### h. Noticias

Cuando se da clic en la pestaña docencia, al lado izquierdo se despliega el listado de materias que dicta el docente. Este enlace permite ubicar nuevamente a este lado, las noticias más relevantes correspondientes a las diferentes asignaturas dadas por el profesor Héctor Niño Quiñónez, así como la información que el docente cree conveniente dar a conocer al estudiantado.

#### i. Salir

Permite salir del portal del profesor en el momento que lo desee.

## CONCLUSIONES

- ❑ *Se elaboró el Diseño Instruccional basado en competencias para la formación de la temática Variables Aleatorias de la asignatura Estadística I a partir de la Metodología del Análisis Funcional, con el propósito de ofrecer a los estudiantes y al docente de la escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática una herramienta que apoye el proceso de formación.*
  
- ❑ El objeto de aprendizaje cuenta con una serie de herramientas multimedia que hacen parte del apoyo en el proceso de formación teniendo en cuenta el modelo de FLSM aplicado en el Diseño Instruccional de la temática Variables Aleatorias de la asignatura Estadística I. Este objeto de aprendizaje se implementó bajo los estándares SCORM además cumple con los parámetros exigidos por la plataforma institucional *e-escena@ri* y está en concordancia con los lineamientos propuestos por la metodología APROA.
  
- ❑ Se realizó un banco de problemas de la temática variables aleatorias con 90 ejercicios de modalidad pregunta abierta con diferentes grados de dificultad (fácil, normal, difícil), para la evaluación y medición de los conocimientos obtenidos por parte del estudiante.

## RECOMENDACIONES

- ❑ Para futuras propuestas del Diseño Instruccional basado en competencias, la selección de contenidos se debe realizar bajo la supervisión de varios expertos temáticos de la asignatura que sean de diferentes carreras, ya que en este punto del Diseño Instruccional varía según el criterio del experto temático.
  
- ❑ Se sugiere dar continuidad a este proyecto, para abordar las temáticas que no se han tomado como “Distribuciones Continuas” y “Distribuciones Bivariantes y Multivariantes”, para culminar y alcanzar el proceso de formación de toda la asignatura.
  
- ❑ Se recomienda a los estudiantes que van a iniciar este tipo de proyectos de grado con el CENTIC, realizar como primera actividad el Diseño instruccional, y como segunda el desarrollo del objeto de aprendizaje, ya que en ocasiones el estudiante cae en el error de desarrollar éstas actividades al tiempo por el afán de graduarse causando inconsistencias en los resultados.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] Resumen del proyecto interdisciplinario denominado “Soporte al Proceso Educativo UIS mediante Tecnologías de Información y Comunicación ProSPETIC”. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia, 2007 :  
[http://gavilan.uis.edu.co/~clarenes/centic/ResumenProspeTIC/Resumen\\_ProSPETIC\\_UIS.pdf](http://gavilan.uis.edu.co/~clarenes/centic/ResumenProspeTIC/Resumen_ProSPETIC_UIS.pdf)
- [2] FARIÑA, Cristina. **Diseño Instruccional de E-learning**. Santiago de Chile, 2006:  
<http://diseo-instruccional-de-e-learning.blogspot.com>.
- [3] Dra. CANQUIZ R. Liliana, Dra. INICIARTE G. Alicia. **Diseño Instruccional y Currículo por Competencias**. Universidad del Valle de México:  
[www.upel.edu.ve/info-general/eventos/Pregrado/Archivos/DiseoProgramas.pdf](http://www.upel.edu.ve/info-general/eventos/Pregrado/Archivos/DiseoProgramas.pdf)
- [4] C.A. Carver R. A. Howard, and W.D. Lane, “Addressing Different Learning Styles Through Course Hypermedia”, IEEE Transactions on Education, 42(1), Febrero 1999, pp. 33-38
- [5] CATALANO, Ana M AVOLIO DE COLLS, Susana SLADOGNA, Mónica G. **Diseño curricular Basado en normas de Competencia. Conceptos y Orientaciones metodológicas**. Buenos Aires: Banco Interamericano de Desarrollo, 2004
- [6] BERGEL Brenda **Diseño Instruccional y Teoría del Aprendizaje**. Universidad de Saskatchewan Canadá Mayo, 1998:  
<http://www.usask.ca/education/coursework/802papers/mergel/espanol.pdf>
- [7] Propuesta metodológica para el desarrollo e implementación de diseños curriculares bajo la visión de competencias para asignaturas de programas de formación profesional. Elaborada por expertos de la Escuela de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones de la UIS, Bucaramanga, Colombia, 2005:  
[http://gavilan.uis.edu.co/~clarenes/pdfs/Competencias/Metodologia\\_Diseño\\_Curricular.pdf](http://gavilan.uis.edu.co/~clarenes/pdfs/Competencias/Metodologia_Diseño_Curricular.pdf)
- [8] Mag. SALAS Álvarez Daniel José, Esp. BULA Herazo Harold Dionisio, Esp. PEÑA Salgado Pierre Augusto. **Diseño e implementación de Objetos de Aprendizaje Basado en Tecnologías Estándares para soportar E-learning**. Universidad de Córdoba, Colombia:  
[http://www.edutic.org.ar/Documentos/diseño\\_e\\_implementacion\\_de\\_objetos\\_de\\_aprendiz.pdf](http://www.edutic.org.ar/Documentos/diseño_e_implementacion_de_objetos_de_aprendiz.pdf)

- [9] NEYRA DE LEON, Fernando, SEMINARIO DE TESIS I. Protocolo de Investigación:  
<http://pedagogica.wordpress.com/2007/05/28/%C2%BFque-es-un-objeto-de-aprendizaje/>
- [10] PROYECTO FONDEF, Centro Agrimed, Universidad de Chile, Manual de buenas prácticas para el desarrollo de un objeto de aprendizaje:  
<http://www.aproa.cl/1116/article-68370.html>
- [11] ProSPETIC, LINEAMIENTOS PARA LA REALIZACIÓN DE OA.
- [12] ProSPETIC, Guía del Diseño Instruccional
- [13] PROYECTO FONDEF, Centro Agrimed, Universidad de Chile, Tutorial para crear paquetes SCORM y usarlos en Moodle:  
[http://www.aproa.cl/1116/articles-68335\\_tutorial.pdf](http://www.aproa.cl/1116/articles-68335_tutorial.pdf)

## ANEXOS

### ANEXO A. CONCEPTOS GENERALES VARIABLES ALEATORIAS

#### VARIABLES ALEATORIAS

**Definición** .La variable aleatoria (v.a.) es una función que asigna un número real a cada resultado del espacio muestral ( $\Omega$ ) de un experimento aleatorio.[1]

#### Observación

- La variable  $X$  no recibe el calificativo de aleatoria por el hecho de que atribuya de modo imprevisible un valor cualquiera a un elemento de  $\Omega$  ya que este valor está definido de forma precisa (determinística). Lo que es aleatorio en realidad, consiste en no saber antes del experimento qué elemento de  $\Omega$  puede ocurrir.
- Las funciones de variable aleatoria son también variables aleatorias, pues están definidas sobre  $\Omega$  y a cada elemento suyo le asocian un valor real.

#### CLASIFICACIÓN DE LAS VARIABLES ALEATORIAS

Las variables aleatorias se clasifican en dos tipos:

- Variables aleatorias discretas
- Variables aleatorias continuas

#### VARIABLES ALEATORIAS DISCRETAS

**Definición.** Es una v.a. que solo puede asumir un conjunto numerable de valores, y estos no pueden ser fraccionados, pero sigue estando limitada a puntos discretos sobre la recta.

#### Ejemplos:

- Número de rayaduras en una superficie
- Número de partes defectuosas en 1000 probadas

## Función de Probabilidad

Es una descripción de las probabilidades asociadas con los valores posibles de  $X$ . Para una v.a. discreta es común especificar la distribución con una lista de los valores posibles junto con la probabilidad de cada uno. En algunos casos, resulta conveniente expresar la probabilidad en términos de una fórmula.

**Definición.** Para una v.a. discreta  $X$  con valores posibles  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , la **función de masa de probabilidad** o **función de probabilidad** es

$$p(x_i) = P(X = x_i)$$

## Función de distribución de Probabilidad

### Definición

La **función de distribución acumulada** de una variable aleatoria  $X$ , denotada como  $F(x)$ , es

$$F(x) = P(X \leq x) = \sum_{x_i \leq x} p(x_i)$$

Para una variable aleatoria discreta  $X$ ,  $F(x)$  satisface las siguientes propiedades:

1.  $F(x) = P(X \leq x) = \sum_{x_i \leq x} p(x_i)$
2.  $0 \leq F(x) \leq 1$
3. Si  $x \leq y$ , entonces  $F(x) \leq F(y)$

## VARIABLES ALEATORIAS CONTINUAS

**Definición.** Es una v.a. que tiene como rango un intervalo (sea finito o infinito) de números reales. Es decir, cuando es posible una precisión arbitraria en las mediciones. Por supuesto, en la práctica las centésimas de una unidad podrían redondearse a la décima más próxima. El rango de  $X$  puede pensarse como un continuo ya que incluye todos los valores en un intervalo real.

### Ejemplos:

- El tiempo que tarda un atleta en correr los 400 mts.
- La fuerza que requerida para romper una probeta de acero.
- La temperatura en un día determinado.

## Función de Densidad de Probabilidad

**Definición.** Para una variable aleatoria continua  $X$  [2], una función de densidad de probabilidad es una función tal que:

$$\left\{ \begin{array}{l} f(x) \geq 0 \\ \int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx = 1 \end{array} \right.$$

y que además verifica que dado  $a < b$ , se tiene que,

$$P[a \leq X \leq b] = \int_a^b f(x) dx$$

### Observación

Por ser  $f$  una función integrable, la probabilidad de un punto es nula:

$$P[X = a] = P[a \leq X \leq a] = \int_a^a f(x) dx = 0$$

Y por ello al calcular la probabilidad de un intervalo no afectara nada el que este sea abierto o cerrado por cualquiera de sus extremos, pues estos son puntos y por tanto de probabilidad nula:

$$P[a \leq X \leq b] = P[a < X \leq b] = P[a \leq X < b] = P[a < X < b]$$

## Función de distribución de Probabilidad

Un método alternativo para describir la distribución de una variable aleatoria discreta también puede usarse para las variables aleatorias continuas.

La **función de distribución acumulada** de una variable aleatoria continua  $X$  es

$$F(x) = P(X \leq t) = \int_{t=-\infty}^x f(t) dt$$

Para  $-\infty < x < \infty$

## MEDIDAS RESUMEN DE UNA VARIABLE ALEATORIA

### Valor esperado de una variable aleatoria

La **media o valor esperado** de una variable aleatoria  $X$ , denotado como  $\mu$  o  $E(X)$ , es,

$$\mu = E(X) = \sum_x xp(x) \quad \text{Para una v.a. discreta}$$

$$\mu = E(X) = \int_{-\infty}^{\infty} xf(x)dx \quad \text{Para una v.a. continua}$$

### Varianza de una variable aleatoria

La **varianza** de una variable aleatoria  $X$  es una medida de dispersión o esparcimiento de los valores posibles de  $X$ .

La **varianza** de una variable aleatoria discreta  $X$ , denotada como  $\sigma^2$  o  $V(X)$ , es

$$\sigma^2 = V(X) = \sum_x (x - \mu)^2 p(x)$$

La **varianza** de una variable aleatoria continua es:

$$\sigma^2 = V(X) = E[(x - E[X])^2] = \int_{-\infty}^{\infty} (x - E[X])^2 f(x)dx$$

### Desviación estándar de una variable aleatoria

La **desviación estándar** de una variable aleatoria  $X$ , independiente de que sea discreta o continua es,

$$\sigma = [V(X)]^{1/2}$$

### Coefficiente de variación de una variable aleatoria

Se calcula como el cociente entre la desviación típica y la media (a veces este cociente se expresa en tanto por ciento multiplicándolo por 100).

$$C.V = \frac{\sigma}{\mu}, \quad C.V = \frac{\sigma}{\mu} * 100$$

## MOMENTOS DE UNA DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDAD

Para una variable aleatoria se presentan dos tipos de momentos [3].

- Con respecto a la media
- Con respecto al origen

### TIPOS DE MOMENTOS

#### Con respecto al origen

Dada una variable aleatoria  $X$  con función de probabilidad o densidad  $f(x)$  podemos definir una función de  $X$  que sea igual a la variable elevada a un exponente entero no negativo.

$$z(x) = x^k \quad \text{siendo } k \in \mathbb{Z}, k \geq 0$$

El valor esperado de  $z(x)$  es el  $k$ -ésimo momento de la variable  $X$  respecto a su origen y se llama

$$\mu_k = E[x^k] = \begin{cases} \sum_x x^k p(x) & \text{Si } X \text{ es discreta} \\ \int_{-\infty}^{\infty} x^k f(x) dx & \text{Si } X \text{ es continua} \end{cases}$$

- $k = 0$

$$\mu_0 = E[x^0] = 1$$

- $k = 1$

$$\mu_1 = E[x^1] = E[x] = \mu_x = \mu$$

#### Con respecto a la Media

Dada una variable aleatoria  $X$  con función de probabilidad o densidad  $f(x)$  podemos definir una función de  $X$  que sea igual a la diferencia entre la variable y su media aritmética elevada a un exponente entero no negativo.

$(x-\mu)^k$  siendo  $k \in \mathbb{Z}$ ,  $k \geq 0$

El valor esperado de  $(x-\mu)^k$  es el  $k$ -ésimo momento de la variable  $X$  respecto a la media.

$$\mu'_k = E[(x-\mu)^k] = \begin{cases} \sum_x (x-\mu)^k p(x) & \text{Si } X \text{ es discreta} \\ \int_{-\infty}^{\infty} (x-\mu)^k f(x) dx & \text{Si } X \text{ es continua} \end{cases}$$

- $k = 0$

$$\mu_0 = E[(x-\mu)^0] = 1$$

- $k = 1$

Es decir, en cualquier variable aleatoria, su momento de orden 1 con respecto a la media es igual a cero. Esta propiedad se utiliza reiteradamente en las demostraciones estadísticas.

- $k = 2$

El momento de orden 2 con respecto a la media se le llama también **varianza**.

$$\sigma^2 = E[(x-\mu)^2] = \begin{cases} \sum_x (x-\mu)^2 p(x) & \text{Si } X \text{ es discreta} \\ \int_{-\infty}^{\infty} (x-\mu)^2 f(x) dx & \text{Si } X \text{ es continua} \end{cases}$$

La varianza de una variable mide la dispersión de sus valores respecto al valor central  $\mu$ .

Para calcular la varianza por un método más sencillo se utiliza la expresión:

$$\sigma^2 = E[(x-\mu)^2] = E[X^2] - \mu^2 = E[X^2] - E[X]^2$$

Es decir, la varianza de una variable es igual a la media de los cuadrados menos el cuadrado de la media

Al valor esperado de  $z(x,y)$  se le llama **covarianza** de las variables X e Y y se representa como  $\sigma_{xy}$  o  $\text{cov}(x,y)$ .

$$X \text{ e } Y \text{ discretas} \Rightarrow \sigma_{xy} = E[(x - \mu_x)(y - \mu_y)] = \sum_x \sum_y (x - \mu_x)(y - \mu_y)p(x, y)$$

$$X \text{ e } Y \text{ continuas} \Rightarrow \sigma_{xy} = E[(x - \mu_x)(y - \mu_y)] = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} (x - \mu_x)(y - \mu_y)f(x, y)dxdy$$

- X e Y son discretas.

$$\sigma_{xy} = E[(x - \mu_x)(y - \mu_y)] = \sum_x \sum_y (x - \mu_x)(y - \mu_y)p(x, y)$$

- X e Y son continuas.

$$\sigma_{xy} = E[(x - \mu_x)(y - \mu_y)] = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} (x - \mu_x)(y - \mu_y)f(x, y)dxdy$$

La **covarianza** es una medida de la variación común a dos variables y, por tanto, una medida del grado y tipo de su relación.

- $\sigma_{xy}$  es positiva si los valores altos de X están asociados a los valores altos de Y y viceversa.
- $\sigma_{xy}$  es negativa si los valores altos de X están asociados a los valores bajos de Y y viceversa.
- Si X e Y son variables aleatorias independientes  $\text{cov}(x,y) = 0$ .
- La independencia es condición suficiente pero no necesaria para que la  $\text{cov}(x,y)$  sea nula.

La covarianza de dos variables también puede expresarse como:

$$\sigma_{xy} = E[(x - \mu_x)(y - \mu_y)] = E[X.Y] - \mu_x \mu_y = E[X.Y] - E[X].E[Y]$$

- $k = 3$

$$\mu_3 = E[(x - \mu)^3] = \text{sesgo}$$

- $k = 4$

$$\mu_4 = E[(x - \mu)^4] = \text{curtosis}$$

## FUNCIÓN GENERADORA DE MOMENTOS

**Definición:** Si  $X$  es una variable aleatoria, el momento de orden  $k$  de  $X$  se define como

$$E(X^k)$$

Siempre que la esperanza exista. Notemos que

$E(X) = \mu$  1er momento: posición

$E(X^2) = \sigma^2 + \mu^2$  2do momento: dispersión

$E(X^3)$  3er momento: relacionado con una medida de asimetría

$E(X^4)$  4to momento: relacionado con la curtosis

**Definición:** La función generadora de momentos de una v.a.  $X$  es una función a valores reales  $M_X(t)$ , definida como

$$M_X(t) = E(e^{tx}) = \begin{cases} \sum_{x \in R_x} e^{tx} p_x(x) & \text{Si } X \text{ es discreta} \\ \int_{-\infty}^{\infty} e^{tx} f_x(x) dx & \text{Si } X \text{ es continua} \end{cases}$$

**Propiedad:** Sea  $X$  una v.a. con función generadora de momentos  $M_X(t)$ , entonces si  $Y = aX + b$ , entonces  $M_Y(t) = e^{bt} M_X(at)$ .

**Demostración:**

$$M_Y(t) = E(e^{yt})$$

$$M_Y(t) = E(e^{t(ax+b)})$$

$$M_Y(t) = E(e^{(atx+bt)})$$

$$M_Y(t) = E(e^{atx} * e^{bt})$$

$$M_Y(t) = e^{bt} * E(e^{atx})$$

$$M_Y(t) = e^{bt} * M_X(at)$$

$$M_Y(t) = e^{bt} M_X(at)$$

**Unicidad de  $M_X(t)$ :** Además de permitir calcular momentos de una v.a., la función generadora de momentos permite identificar la función de densidad o

de probabilidad de una v.a. debido a la propiedad de **unicidad**, la cual establece que hay una correspondencia uno a uno entre funciones de densidad o probabilidad y funciones generadoras de momentos.

**Teorema de Unicidad:** Si existe la función generadora de momentos de una variable aleatoria, es única. Además la función generadora de momentos determina a la función de densidad o probabilidad de la v.a. salvo a lo sumo en un conjunto de probabilidad 0.

A continuación, se presenta una tabla con la función generadora de momentos de algunas funciones de distribución.

Distribución	$M_x(t)$
$Bi = (n, p)$ Binomial	$(e^t p + 1 - p)^n$
$p(\lambda)$ Poisson	$e^{\lambda(e^t - 1)}$
$N(\mu - \sigma^2)$ Normal	$e^{\frac{\sigma^2 t^2}{2} + \mu t}$
$E(\lambda)$ Exponencial	$\frac{\lambda}{\lambda - t}$
$G(r, \lambda)$ Gamma	$\left(\frac{\lambda}{\lambda + t}\right)^r$
$U(a, b)$ Uniforme	$\frac{e^{tb} - e^{ta}}{t(b - a)}$
$G(p)$ Geométrica	$\frac{pe^t}{1 - (1 - p)e^t}$
$BN(r, p)$ Binomial Negativa	$\left(\frac{pe^t}{1 - (1 - p)e^t}\right)^r$

## DESIGUALDAD DE CHEBYSHEV

La desigualdad de Chebyshev [4] es un resultado estadístico que ofrece una cota inferior a la probabilidad de que el valor de una variable aleatoria con varianza finita esté a una cierta distancia de su esperanza matemática o de su media; equivalentemente, el teorema proporciona una cota superior a la

probabilidad de que los valores caigan fuera de esa distancia respecto de la media. El teorema es aplicable incluso en distribuciones que no tienen forma de "curva de campana" y acota la cantidad de datos que están o no "en medio".

**Teorema:** Sea  $X$  una variable aleatoria de media  $\mu$  y varianza finita  $\sigma^2$ . Entonces, para todo número real  $r > 0$ ,

$$P(|X - \mu| > k\sigma) \leq \frac{1}{k^2}, \text{ haciendo } r = k\sigma$$

$$P(|X - \mu| > r) \leq \frac{\sigma^2}{r^2},$$

Sólo los casos con  $r > 1$  proporcionan información útil.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] MONTGOMERY Douglas C. y RUNGER George. **Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería** Mc Graw-Hill.
- [2] Universidad de Oviedo (Asturias, España), Departamento de Estadística e Investigación Operativa y Didáctica de la Matemática, **Variables Aleatorias**,  
[http://bellman.ciencias.uniovi.es/estadeuitio/archivos/curso0607/teoria/tema6\\_teor%C3%ADa\\_0607.pdf](http://bellman.ciencias.uniovi.es/estadeuitio/archivos/curso0607/teoria/tema6_teor%C3%ADa_0607.pdf)
- [3] Universidad de Buenos Aires - Argentina, Departamento de Matemáticas. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales; **Función Generadora de Momentos**.  
[http://www.dm.uba.ar/materias/probabilidades\\_estadistica\\_C/2004/2/PyEC07.pdf](http://www.dm.uba.ar/materias/probabilidades_estadistica_C/2004/2/PyEC07.pdf)
- [4] Enciclopedia Virtual Wikipedia, **Desigualdad de Chebyshev**,  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Desigualdad\\_de\\_Chebyshev](http://es.wikipedia.org/wiki/Desigualdad_de_Chebyshev).

**ANEXO B. PRODUCTOS DEL DISEÑO INSTRUCCIONAL MEDIADO POR  
TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN (TIC'S), COMO ESTRATEGIA DE  
FORMACIÓN BASADA EN COMPETENCIAS, PARA LA TEMATICA  
VARIABLES ALEATORIAS DE LA ASIGNATURA ESTADISTICA I DEL  
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E  
INFORMÁTICA.**

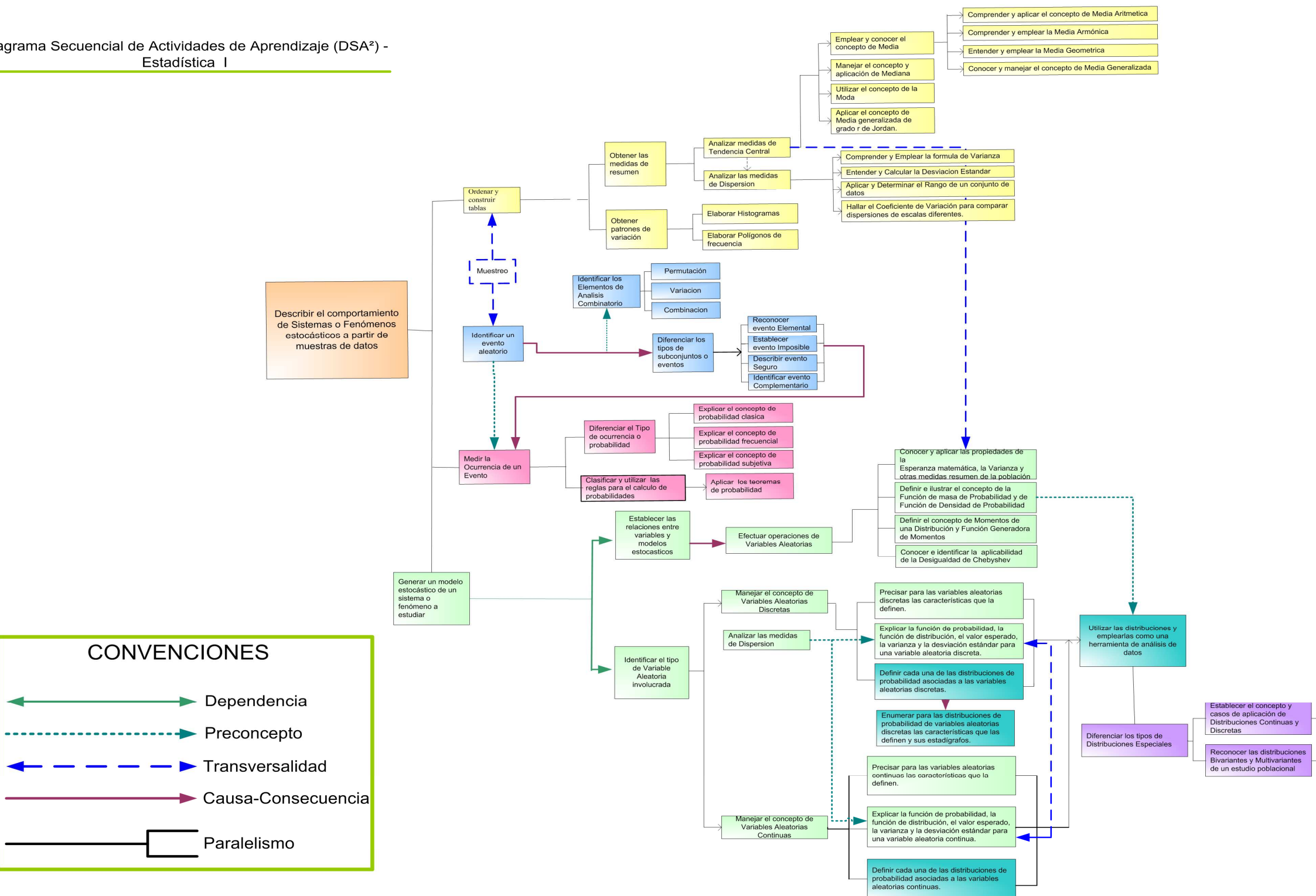
Los resultados de la aplicación de de la visión de competencias en el Diseño Instruccional se encuentran en este capítulo.

Los productos son:

1. Diagrama Secuencial de Actividades (DSA<sup>2</sup>)
2. Tabla de Saberes y Haceres
3. Tabla relación Propósitos – Contenidos
4. Estructuración modular
  - 4.1. Actividades de Formación
  - 4.2. Unidades y Módulos de Formación
5. Planeación curricular

# 1. Diagrama Secuencial de Actividades (DSA<sup>2</sup>)

Diagrama Secuencial de Actividades de Aprendizaje (DSA<sup>2</sup>) - Estadística I



## 2. Tabla de Saberes y Haceres

Tabla de Saberes Asignatura: Estadística I		Versión Final	Página:1
Área : VARIABLES ALEATORIAS (V.A.)			
GENERALIDADES			
Saber		Hacer	
11. Definir el concepto de Variable Aleatoria. 12. Asociar el concepto de Variable Aleatoria con la definición de espacio muestral. 13. Conocer la clasificación de las variables aleatorias. 14. Definir el concepto de variable aleatoria discreta. 15. Definir el concepto de variable aleatoria continua.	a. Aplicar el concepto de variable aleatoria (1). b. Reducir el resultado del espacio muestral a una variable aleatoria (2). c. Analizar como se clasifican las variables aleatorias (3, 4, 5). d. Determinar la diferencia entre una v.a. discreta y una v.a. continua (4, 5). e. Escoger el tipo de variable aleatoria usada para el manejo de los datos del experimento. (4, 5).		

Tabla de Saberes Asignatura: Estadística I		Versión Final	Página:1
Área : VARIABLES ALEATORIAS (V.A.)			
VARIABLES ALEATORIAS DISCRETAS			
Saber		Hacer	
13. Determinar el concepto de Variable Aleatoria Discreta. 14. Conocer las propiedades de las variables aleatorias discretas. 15. Conocer la definición de la función de masa de probabilidad para variables aleatorias discretas. 16. Mencionar las propiedades de la función de masa de probabilidad para variables aleatoria discretas. 17. Identificar las formas como se representa la función de masa de probabilidad de una variable aleatoria discreta. 18. Conocer la definición de la función de distribución de probabilidad para variables aleatorias discretas. 19. Señalar las propiedades de la función de distribución de probabilidad para variables aleatorias discretas.	f. Utilizar el concepto de variable aleatoria discreta (6). g. Examinar las propiedades de las variables aleatorias discretas (6,7). h. Hallar la probabilidad para cada suceso elemental posible de un experimento aleatorio (8). i. Expresar las probabilidades para cada valor como una función de masa de probabilidad (8, 9) j. Representar la función de masa de probabilidad en forma tabular, grafica o analítica (8,10). k. Hallar la función de distribución de probabilidad de una variable aleatoria discreta (11). l. Hallar la función de masa de probabilidad a partir de la función de distribución de probabilidad. (8, 11, 12). m. Hallar la probabilidad de un evento de una variable aleatoria discreta (11, 12).		

Tabla de Saberes Asignatura: Estadística I		Versión Final	Página:2
Área : VARIABLES ALEATORIAS (V.A.)			
VARIABLES ALEATORIAS CONTINUAS			
Saber		Hacer	
<p>20. Determinar el concepto de Variable Aleatoria Continua.</p> <p>21. Conocer las propiedades de las variables aleatorias continuas.</p> <p>22. Conocer la definición de la función de densidad de probabilidad para variables aleatorias continuas.</p> <p>23. Mencionar las propiedades de la función de densidad de probabilidad para variables aleatoria continuas.</p> <p>24. Identificar las formas como se representa la función de densidad de probabilidad de una variable aleatoria continuas.</p> <p>25. Conocer la definición de la función de distribución de probabilidad para variables aleatorias continuas.</p> <p>26. Señalar las propiedades de la función de distribución de probabilidad para variables aleatorias continuas.</p>	<p>n. Utilizar el concepto de variable aleatoria continua (13).</p> <p>o. Examinar las propiedades de las variables aleatorias continuas (13,14).</p> <p>p. Hallar la probabilidad de un evento posible del experimento aleatorio (15).</p> <p>q. Expresar la probabilidad en un intervalo como una función de densidad de probabilidad (15, 16)</p> <p>r. Representar la función de densidad de probabilidad en forma grafica o analítica (15, 17).</p> <p>s. Hallar la función de distribución de probabilidad de una variable aleatoria continua (18).</p> <p>t. Hallar la función de densidad de probabilidad a partir de la función de distribución de probabilidad (15, 18, 19).</p> <p>u. Hallar la probabilidad de un evento de una variable aleatoria continua (18, 19).</p>		

Tabla de Saberes Asignatura: Estadística I		Versión Final	Página:2
Área : VARIABLES ALEATORIAS (V.A.)			
MEDIDAS RESUMEN			
Saber		Hacer	
<p>27. Conocer la definición de medidas resumen de una variable aleatoria.</p> <p>28. Conocer la definición de la media de una variable aleatoria.</p> <p>29. Mencionar las propiedades y características de la media de una variable aleatoria.</p> <p>30. Conocer la definición de varianza de una variable aleatoria.</p> <p>31. Mencionar las propiedades y características de la varianza de una variable aleatoria.</p> <p>32. Conocer el significado de desviación estándar de una variable aleatoria.</p> <p>33. Mencionar las propiedades y características de la desviación estándar de una variable aleatoria.</p>	<p>v. Aplicar el concepto de las medidas resumen a una variable aleatoria (20).</p> <p>w. Analizar el valor esperado de una variable aleatoria (21).</p> <p>x. Hallar la media de una variable aleatoria (21, 22).</p> <p>y. Hallar la varianza de una variable aleatoria (23, 24)</p> <p>z. Analizar las medidas de dispersión de una variable aleatoria (23, 25).</p> <p>aa. Hallar la desviación estándar de una variable aleatoria (25, 26).</p>		

Tabla de Saberes Asignatura: Estadística I		Versión Final	Página:3
Área : VARIABLES ALEATORIAS (V.A.)			
MOMENTOS DE UNA VARIABLE ALEATORIA			
Saber		Hacer	
34. Conocer el concepto de momentos de una variable aleatoria.	bb. Aplicar el concepto momentos de una variable aleatoria (27).		
35. Conocer la clasificación de los momentos de una variable aleatoria.	cc. Analizar el concepto de momentos de una v.a. según el origen y según la media (27, 28).		
36. Conocer el concepto de momentos según el origen.	dd. Relacionar el primer momento con respecto al origen con la media de una variable aleatoria (29, 30).		
37. Mencionar las propiedades de los momentos según el origen.	ee. Relacionar el segundo momento según la media con la varianza de una variable aleatoria.(31, 32)		
38. Conocer el concepto de momentos según la media.	ff. Relacionar el tercer momento según la media con el coeficiente de asimetría de una variable aleatoria (31, 32, 33).		
39. Mencionar las propiedades de los momentos según la media.	gg. Relacionar el cuarto momento según la media con la altura de la distribución de una variable aleatoria (31, 32, 34).		
40. Conocer la definición de sesgo de una variable aleatoria.	hh. Aplicar el concepto de función generadora de momentos (35).		
41. Conocer la definición de curtosis de una variable aleatoria.	ii. Hallar los momentos según el tipo de variable aleatoria (35, 36).		
42. Definir el concepto de función generadora de momentos.			
43. Conocer las propiedades de la función generadora de momentos de una variable aleatoria.			

Tabla de Saberes Asignatura: Estadística I		Versión Final	Página:3
Área : VARIABLES ALEATORIAS (V.A.)			
DESIGUALDAD DE CHEBYSHEV			
Saber		Hacer	
44. Conocer la definición de desigualdad de Chebyshev.	jj. Estudiar el concepto de desigualdad de Chebyshev (37).		
45. Conocer las propiedades y características de la desigualdad de Chebyshev.	kk. Examinar las propiedades de la desigualdad de Chebyshev (37, 38).		
	ll. Hallar aproximaciones de la media, varianza o tamaño de la muestra de un experimento aleatorio (38).		

### 3. Relación Propósitos-Contenidos

Relación Propósitos- Contenidos : Estadística I		Versión Final	Página:1
GENERALIDADES			
Propósitos	Contenidos Temáticos	Saber	Hacer
Aplicar el concepto de variables aleatorias a diversos experimentos.	<b>VARIABLE ALEATORIA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definición</li> </ul>	16. Definir el concepto de Variable Aleatoria. 17. Asociar el concepto de Variable Aleatoria con la definición de espacio muestral.	a. Aplicar el concepto de variable aleatoria (1). b. Reducir el resultado del espacio muestral a una variable aleatoria (2).
Distinguir las clases de variables aleatorias y su aplicabilidad.	Clasificación de las v.a. <ul style="list-style-type: none"> <li>Variable Aleatoria Discreta</li> <li>Variable Aleatoria Continua</li> </ul>	18. Conocer la clasificación de las variables aleatorias. 19. Definir el concepto de variable aleatoria discreta. 20. Definir el concepto de variable aleatoria continua.	c. Analizar como se clasifican las variables aleatorias (3, 4, 5). d. Determinar la diferencia entre una v.a. discreta y una v.a. continua (4, 5). e. Escoger el tipo de variable aleatoria usada para el manejo de los datos del experimento. (4, 5).

Relación Propósitos- Contenidos : Estadística I		Versión Final	Página: 2
VARIABLES ALEATORIAS DISCRETAS			
Propósitos	Contenidos Temáticos	Saber	Hacer
Describir el concepto de variable aleatoria discreta.	VARIABLE ALEATORIA DISCRETA <ul style="list-style-type: none"> <li>Definición</li> <li>Propiedades</li> </ul>	46. Determinar el concepto de Variable Aleatoria Discreta. 47. Conocer las propiedades de las variables aleatorias discretas.	f. Utilizar el concepto de variable aleatoria discreta (6). g. Examinar las propiedades de las variables aleatorias discretas (6,7).
Detallar los aspectos básicos de una función de masa de probabilidad	Función de masa de probabilidad <ul style="list-style-type: none"> <li>Definición</li> <li>Propiedades</li> <li>Formas como se representa: <ul style="list-style-type: none"> <li>g. Tabular</li> <li>h. Grafica</li> <li>i. Analítica</li> </ul> </li> </ul>	48. Conocer la definición de la función de masa de probabilidad para variables aleatorias discretas. 49. Mencionar las propiedades de la función de masa de probabilidad para variables aleatoria discretas. 50. Identificar las formas como se representa la función de masa de probabilidad de una variable aleatoria discreta.	h. Hallar la probabilidad para cada suceso elemental posible de un experimento aleatorio (8). i. Expresar las probabilidades para cada valor como una función de masa de probabilidad (8, 9) j. Representar la función de masa de probabilidad en forma tabular, grafica o analítica (8,10).
Analizar la función de distribución de probabilidad de una variable aleatoria discreta.	Función de distribución de probabilidad <ul style="list-style-type: none"> <li>Definición</li> <li>Propiedades</li> </ul>	51. Conocer la definición de la función de distribución de probabilidad para variables aleatorias discretas. 52. Señalar las propiedades de la función de distribución de probabilidad para variables aleatorias discretas.	k. Hallar la función de distribución de probabilidad de una variable aleatoria discreta (11). l. Hallar la función de masa de probabilidad a partir de la función de distribución de probabilidad. (8, 11, 12). m. Hallar la probabilidad de un evento de una variable aleatoria discreta (11, 12).

Relación Propósitos- Contenidos : Estadística I		Versión Final	Página: 3
VARIABLE ALEATORIAS CONTINUAS			
Propósitos	Contenidos Temáticos	Saber	Hacer
Describir el concepto de variable aleatoria continua.	VARIABLE ALEATORIA CONTINUA <ul style="list-style-type: none"> <li>Definición</li> <li>Propiedades</li> </ul>	53. Determinar el concepto de Variable Aleatoria Continua. 54. Conocer las propiedades de las variables aleatorias continuas.	n. Utilizar el concepto de variable aleatoria continua (13). o. Examinar las propiedades de las variables aleatorias continuas (13,14).
Detallar los aspectos básicos de una función de densidad de probabilidad	Función de masa de probabilidad <ul style="list-style-type: none"> <li>Definición</li> <li>Propiedades</li> <li>Formas como se representa: <ol style="list-style-type: none"> <li>Grafica</li> <li>Analítica</li> </ol> </li> </ul>	55. Conocer la definición de la función de densidad de probabilidad para variables aleatorias continuas. 56. Mencionar las propiedades de la función de densidad de probabilidad para variables aleatoria continuas. 57. Identificar las formas como se representa la función de densidad de probabilidad de una variable aleatoria continuas. 58.	p. Hallar la probabilidad de un evento posible del experimento aleatorio (15). q. Expresar la probabilidad en un intervalo como una función de densidad de probabilidad (15, 16) r. Representar la función de densidad de probabilidad en forma grafica o analítica (15, 17).
Analizar la función de distribución de probabilidad de una variable aleatoria continua.	Función de distribución de probabilidad <ul style="list-style-type: none"> <li>Concepto</li> <li>Propiedades</li> </ul>	59. Conocer la definición de la función de distribución de probabilidad para variables aleatorias continuas. 60. Señalar las propiedades de la función de distribución de probabilidad para variables aleatorias continuas.	s. Hallar la función de distribución de probabilidad de una variable aleatoria continua (18). t. Hallar la función de densidad de probabilidad a partir de la función de distribución de probabilidad (15, 18, 19). u. Hallar la probabilidad de un evento de una variable aleatoria continua (18, 19).

Relación Propósitos- Contenidos : Estadística I		Versión Final	Página: 4
MEDIDAS RESUMEN			
Propósitos	Contenidos Temáticos	Saber	Hacer
Analizar las medidas resumen y sus propiedades para una variable aleatoria.	<p>MEDIDAS RESUMEN DE UNA V.A.</p> <p>a. Valor esperado</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición</li> <li>• Propiedades</li> </ul> <p>b. Varianza</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición</li> <li>• Propiedades</li> </ul> <p>c. Desviación Estándar</p> <p>Definición</p>	<p>61. Conocer la definición de medidas resumen de una variable aleatoria.</p> <p>62. Conocer la definición de la media de una variable aleatoria.</p> <p>63. Mencionar las propiedades y características de la media de una variable aleatoria.</p> <p>64. Conocer la definición de varianza de una variable aleatoria.</p> <p>65. Mencionar las propiedades y características de la varianza de una variable aleatoria.</p> <p>66. Conocer el significado de desviación estándar de una variable aleatoria.</p> <p>67. Mencionar las propiedades y características de la desviación estándar de una variable aleatoria.</p>	<p>v. Aplicar el concepto de las medidas resumen a una variable aleatoria (20).</p> <p>w. Analizar el valor esperado de una variable aleatoria (21).</p> <p>x. Hallar la media de una variable aleatoria (21, 22).</p> <p>y. Hallar la varianza de una variable aleatoria (23, 24)</p> <p>z. Analizar las medidas de dispersión de una variable aleatoria (23, 25).</p> <p>aa. Hallar la desviación estándar de una variable aleatoria (25, 26).</p>

Relación Propósitos- Contenidos : Estadística I		Versión Final	Página: 5
MOMENTOS DE UNA VARIABLE ALEATORIA			
Propósitos	Contenidos Temáticos	Saber	Hacer
Comprender la definición de momentos de una distribución de probabilidad y su clasificación	<p>MOMENTOS DE UNA DISTRIBUCION DE PROBABILIDAD</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición</li> <li>• Tipos de Momentos               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Con respecto a la media</li> <li>b. Con respecto al origen</li> </ol> </li> </ul>	<p>68. Conocer el concepto de momentos de una variable aleatoria.</p> <p>69. Conocer la clasificación de los momentos de una variable aleatoria.</p> <p>70. Conocer el concepto de momentos según el origen.</p> <p>71. Mencionar las propiedades de los momentos según el origen.</p> <p>72. Conocer el concepto de momentos según la media.</p> <p>73. Mencionar las propiedades de los momentos según la media.</p> <p>74. Conocer la definición de sesgo de una variable aleatoria.</p> <p>75. Conocer la definición de curtosis de una variable aleatoria.</p>	<p>bb. Aplicar el concepto momentos de una variable aleatoria (27).</p> <p>cc. Analizar el concepto de momentos de una v.a. según el origen y según la media (27, 28).</p> <p>dd. Relacionar el primer momento con respecto al origen con la media de una variable aleatoria (29, 30).</p> <p>ee. Relacionar el segundo momento según la media con la varianza de una variable aleatoria.(31, 32)</p> <p>ff. Relacionar el tercer momento según la media con el coeficiente de asimetría de una variable aleatoria (31, 32, 33).</p> <p>gg. Relacionar el cuarto momento según la media con la altura de la distribución de una variable aleatoria (31, 32, 34).</p>
Identificar las propiedades que caracterizan la función generadora de momentos.	<p>FUNCIÓN GENERADORA DE MOMENTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición</li> <li>• Propiedades</li> </ul>	<p>76. Definir el concepto de función generadora de momentos.</p> <p>77. Conocer las propiedades de la función generadora de momentos de una variable aleatoria.</p>	<p>hh. Aplicar el concepto de función generadora de momentos (35).</p> <p>ii. Hallar los momentos según el tipo de variable aleatoria (35, 36).</p>

Relación Propósitos- Contenidos : Estadística I		Versión Final	Página: 6
DESIGUALDAD DE CHEBYSHEV			
Propósitos	Contenidos Temáticos	Saber	Hacer
Comprender en qué consiste la desigualdad de Chebyshev.	DESIGUALDAD DE CHEBYSHEV <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición</li> <li>• Propiedades</li> </ul>	78. Conocer la definición de desigualdad de Chebyshev. 79. Conocer las propiedades y características de la desigualdad de Chebyshev.	jj. Estudiar el concepto de desigualdad de Chebyshev (37). kk. Examinar las propiedades de la desigualdad de Chebyshev (37, 38). ll. Hallar aproximaciones de la media, varianza o tamaño de la muestra de un experimento aleatorio (38).

#### 4. Estructuración modular

##### 4.1 Actividades de Formación.

Relación Propósitos- Actividades de Formación: Estadística I			Versión Final	Página: 1
GENERALIDADES				
Propósitos	Contenidos Temáticos	Saber	Hacer	Actividades
Aplicar el concepto de variables aleatorias a diversos experimentos.	VARIABLE ALEATORIA <ul style="list-style-type: none"> <li>Definición</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Definir el concepto de Variable Aleatoria.</li> <li>Asociar el concepto de Variable Aleatoria con la definición de espacio muestral.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Aplicar el concepto de variable aleatoria (1).</li> <li>Reducir el resultado del espacio muestral a una variable aleatoria (2).</li> </ol>	Conocer y comprender las variables aleatorias, su clasificación y aplicación para el manejo de datos de un experimento.
Distinguir las clases de variables aleatorias y su aplicabilidad.	Clasificación de las v.a. <ul style="list-style-type: none"> <li>Variable Aleatoria Discreta</li> <li>Variable Aleatoria Continua</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Conocer la clasificación de las variables aleatorias.</li> <li>Definir el concepto de variable aleatoria discreta.</li> <li>Definir el concepto de variable aleatoria continua.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Analizar como se clasifican las variables aleatorias (3, 4, 5).</li> <li>Determinar la diferencia entre una v.a. discreta y una v.a. continua (4, 5).</li> <li>Escoger el tipo de variable aleatoria usada para el manejo de los datos del experimento. (4, 5).</li> </ol>	

Relación Propósitos- Actividades de Formación: Estadística I			Versión Final	Página: 2
VARIABLES ALEATORIAS DISCRETAS				
Propósitos	Contenidos Temáticos	Saber	Hacer	Actividades
Describir el concepto de variable aleatoria discreta.	VARIABLE ALEATORIA DISCRETA <ul style="list-style-type: none"> <li>Definición</li> <li>Propiedades</li> </ul>	6. Determinar el concepto de Variable Aleatoria Discreta. 7. Conocer las propiedades de las variables aleatorias discretas.	f. Utilizar el concepto de variable aleatoria discreta (6). g. Examinar las propiedades de las variables aleatorias discretas (6,7).	Detallar, interpretar y analizar las características de una variable aleatoria discreta
Detallar los aspectos básicos de una función de masa de probabilidad	Función de masa de probabilidad <ul style="list-style-type: none"> <li>Definición</li> <li>Propiedades</li> <li>Formas como se representa: <ul style="list-style-type: none"> <li>j. Tabular</li> <li>k. Grafica</li> <li>l. Analítica</li> </ul> </li> </ul>	8. Conocer la definición de la función de masa de probabilidad para variables aleatorias discretas. 9. Mencionar las propiedades de la función de masa de probabilidad para variables aleatorias discretas. 10. Identificar las formas como se representa la función de masa de probabilidad de una variable aleatoria discreta.	h. Hallar la función de distribución de probabilidad de una variable aleatoria discreta (11). i. Hallar la función de masa de probabilidad a partir de la función de distribución de probabilidad. (8, 11, 12). j. Hallar la probabilidad de un evento de una variable aleatoria discreta (11, 12).	
Analizar la función de distribución de probabilidad de una variable aleatoria discreta.	Función de distribución de probabilidad <ul style="list-style-type: none"> <li>Definición</li> <li>Propiedades</li> </ul>	11. Conocer la definición de la función de distribución de probabilidad para variables aleatorias discretas. 12. Señalar las propiedades de la función de distribución de probabilidad para variables aleatorias discretas.	k. Hallar la función de distribución de probabilidad de una variable aleatoria discreta (11). l. Hallar la función de masa de probabilidad a partir de la función de distribución de probabilidad. (8, 11, 12). m. Hallar la probabilidad de un evento de una variable aleatoria discreta (11, 12).	

Relación Propósitos- Actividades de Formación: Estadística I			Versión Final	Página: 3
VARIABLE ALEATORIAS CONTINUAS				
Propósitos	Contenidos Temáticos	Saber	Hacer	Actividades
Describir el concepto de variable aleatoria continua.	VARIABLE ALEATORIA CONTINUA <ul style="list-style-type: none"> <li>Definición</li> <li>Propiedades</li> </ul>	13. Determinar el concepto de Variable Aleatoria Continua. 14. Conocer las propiedades de las variables aleatorias continuas.	n. Utilizar el concepto de variable aleatoria continua (13). o. Examinar las propiedades de las variables aleatorias continuas (13,14).	Detallar, interpretar y analizar las características de una variable aleatoria continua
Detallar los aspectos básicos de una función de densidad de probabilidad	Función de masa de probabilidad <ul style="list-style-type: none"> <li>Definición</li> <li>Propiedades</li> <li>Formas como se representa: <ul style="list-style-type: none"> <li>c. Grafica</li> <li>d. Analítica</li> </ul> </li> </ul>	15. Conocer la definición de la función de densidad de probabilidad para variables aleatorias continuas. 16. Mencionar las propiedades de la función de densidad de probabilidad para variables aleatorias continuas. 17. Identificar las formas como se representa la función de densidad de probabilidad de una variable aleatoria continuas.	p. Hallar la probabilidad de un evento posible del experimento aleatorio (15). q. Expresar la probabilidad en un intervalo como una función de densidad de probabilidad (15, 16) r. Representar la función de densidad de probabilidad en forma grafica o analítica (15, 17).	
Analizar la función de distribución de probabilidad de una variable aleatoria continua.	Función de distribución de probabilidad <ul style="list-style-type: none"> <li>Concepto</li> <li>Propiedades</li> </ul>	18. Conocer la definición de la función de distribución de probabilidad para variables aleatorias continuas. 19. Señalar las propiedades de la función de distribución de probabilidad para variables aleatorias continuas.	s. Hallar la función de distribución de probabilidad de una variable aleatoria continua (18). t. Hallar la función de densidad de probabilidad a partir de la función de distribución de probabilidad (15, 18, 19). u. Hallar la probabilidad de un evento de una variable aleatoria continua (18, 19).	

MEDIDAS RESUMEN				
Propósitos	Contenidos Temáticos	Saber	Hacer	Actividades
Analizar las medidas resumen y sus propiedades para una variable aleatoria.	<p>MEDIDAS RESUMEN DE UNA V.A.</p> <p>d. Valor esperado</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición</li> <li>• Propiedades</li> </ul> <p>e. Varianza</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición</li> <li>• Propiedades</li> </ul> <p>f. Desviación Estándar</p> <p>Definición</p>	<p>20. Conocer la definición de medidas resumen de una variable aleatoria.</p> <p>21. Conocer la definición de la media de una variable aleatoria.</p> <p>22. Mencionar las propiedades y características de la media de una variable aleatoria.</p> <p>23. Conocer la definición de varianza de una variable aleatoria.</p> <p>24. Mencionar las propiedades y características de la varianza de una variable aleatoria.</p> <p>25. Conocer el significado de desviación estándar de una variable aleatoria.</p> <p>26. Mencionar las propiedades y características de la desviación estándar de una variable aleatoria.</p>	<p>v. Aplicar el concepto de las medidas resumen a una variable aleatoria (20).</p> <p>w. Analizar el valor esperado de una variable aleatoria (21).</p> <p>x. Hallar la media de una variable aleatoria (21, 22).</p> <p>y. Hallar la varianza de una variable aleatoria (23, 24)</p> <p>z. Analizar las medidas de dispersión de una variable aleatoria (23, 25).</p> <p>aa. Hallar la desviación estándar de una variable aleatoria (25, 26).</p>	Reconocer y aplicar las medidas resumen y sus propiedades para una variable aleatoria.

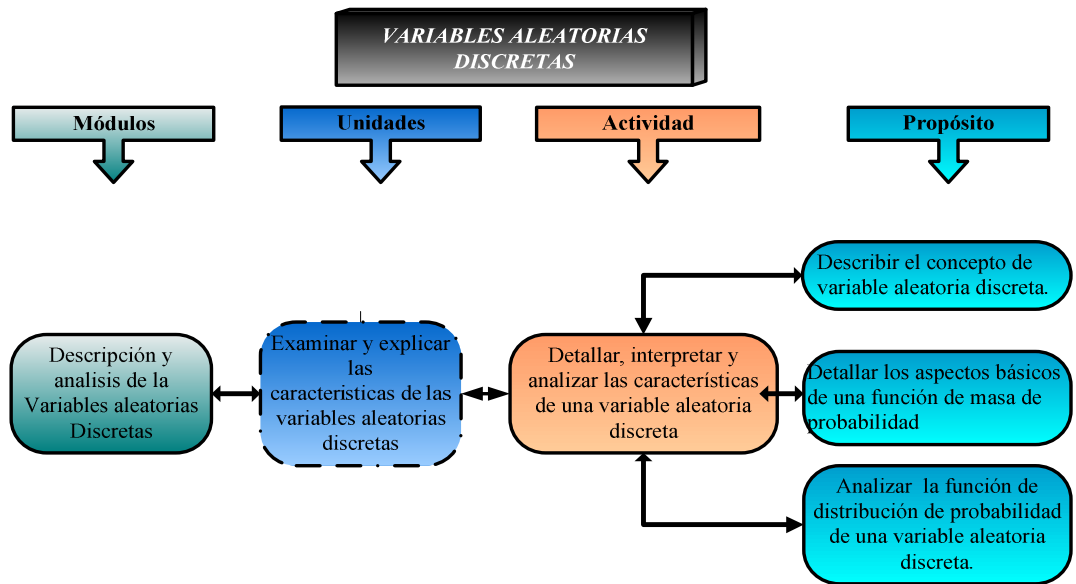
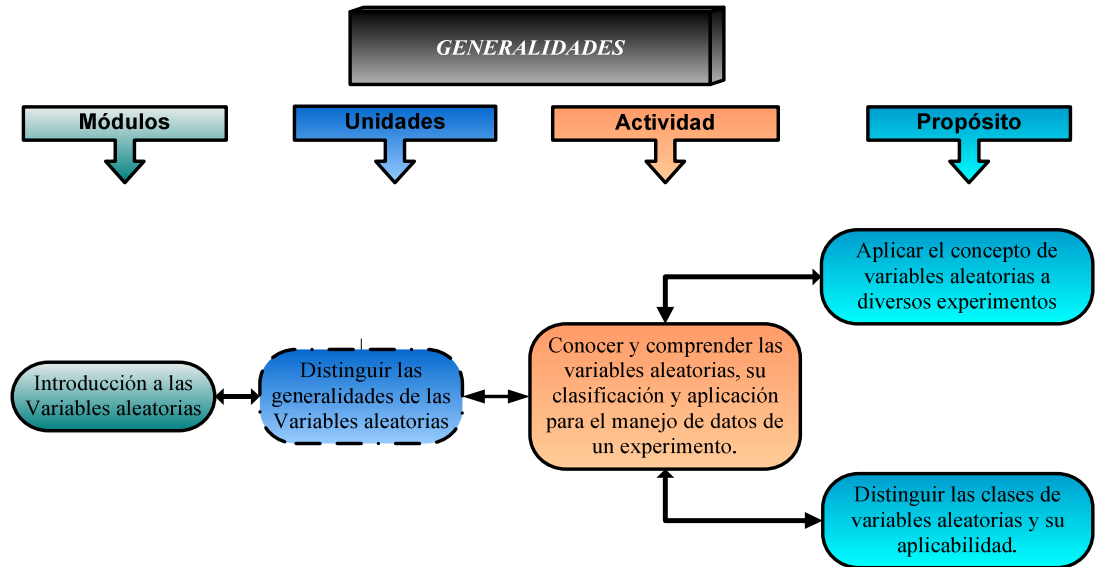
## MOMENTOS DE UNA VARIABLE ALEATORIA

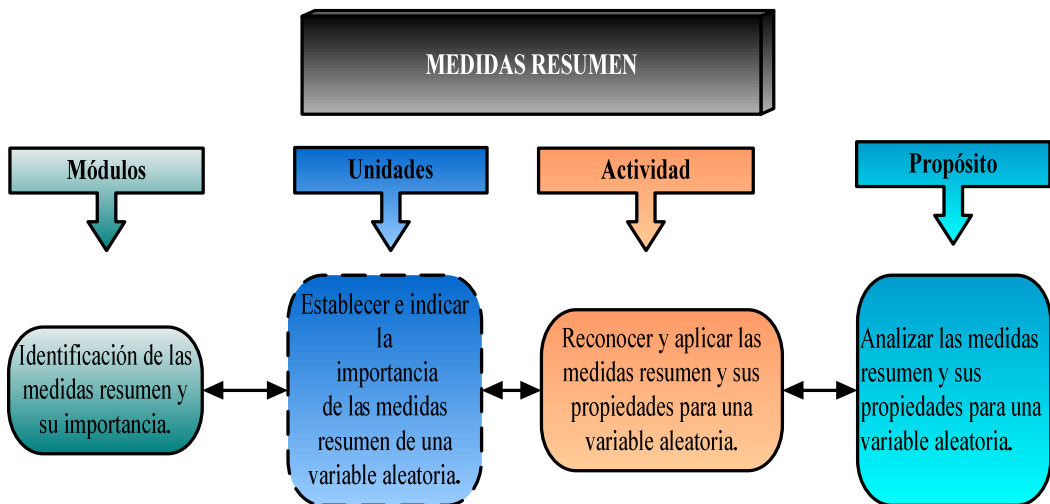
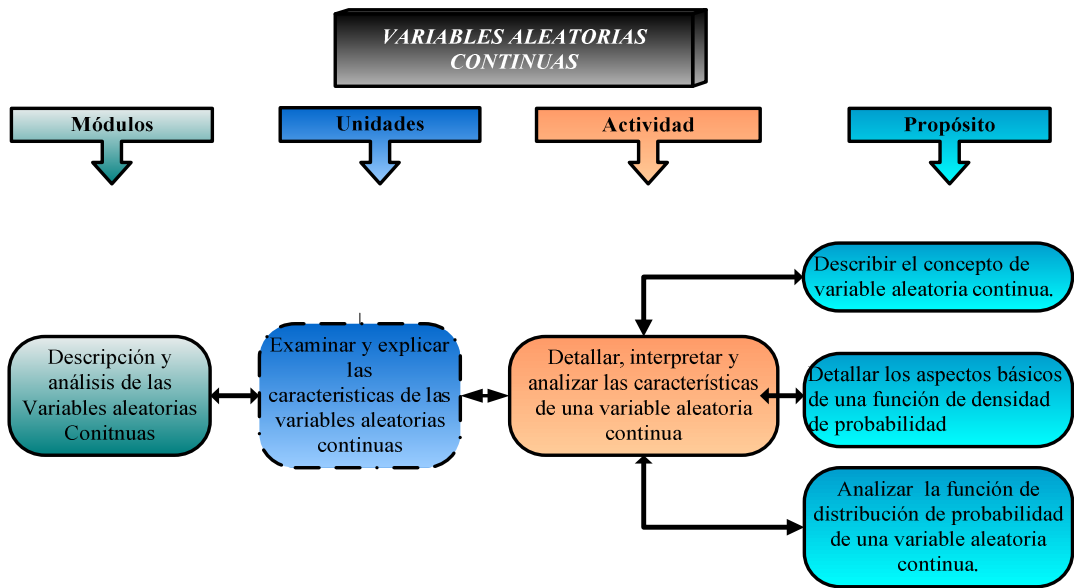
Propósitos	Contenidos Temáticos	Saber	Hacer	Actividades
Comprender la definición de momentos de una distribución de probabilidad y su clasificación	<p>MOMENTOS DE UNA DISTRIBUCION DE PROBABILIDAD</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición</li> <li>• Tipos de Momentos               <ul style="list-style-type: none"> <li>c. Con respecto a la media</li> <li>d. Con respecto al origen</li> </ul> </li> </ul>	<p>27. Conocer el concepto de momentos de una variable aleatoria.</p> <p>28. Conocer la clasificación de los momentos de una variable aleatoria.</p> <p>29. Conocer el concepto de momentos según el origen.</p> <p>30. Mencionar las propiedades de los momentos según el origen.</p> <p>31. Conocer el concepto de momentos según la media.</p> <p>32. Mencionar las propiedades de los momentos según la media.</p> <p>33. Conocer la definición de sesgo de una variable aleatoria.</p> <p>34. Conocer la definición de curtosis de una variable aleatoria.</p>	<p>bb. Aplicar el concepto momentos de una variable aleatoria (27).</p> <p>cc. Analizar el concepto de momentos de una v.a. según el origen y según la media (27, 28).</p> <p>dd. Relacionar el primer momento con respecto al origen con la media de una variable aleatoria (29, 30).</p> <p>ee. Relacionar el segundo momento según la media con la varianza de una variable aleatoria.(31, 32)</p> <p>ff. Relacionar el tercer momento según la media con el coeficiente de asimetría de una variable aleatoria (31, 32, 33).</p> <p>gg. Relacionar el cuarto momento según la media con la altura de la distribución de una variable aleatoria (31, 32, 34).</p>	<p>Detallar y analizar cada una de las características de los momentos de una distribución de probabilidad de acuerdo a su tipo.</p>
Identificar las propiedades que caracterizan la función generadora de momentos.	<p>FUNCIÓN GENERADORA DE MOMENTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición</li> <li>• Propiedades</li> </ul>	<p>35. Definir el concepto de función generadora de momentos.</p> <p>36. Conocer las propiedades de la función generadora de momentos de una variable aleatoria.</p>	<p>hh. Aplicar el concepto de función generadora de momentos (35).</p> <p>ii. Hallar los momentos según el tipo de variable aleatoria (35, 36).</p>	<p>Entender e indicar las propiedades que caracterizan a una función generadora de momentos</p>

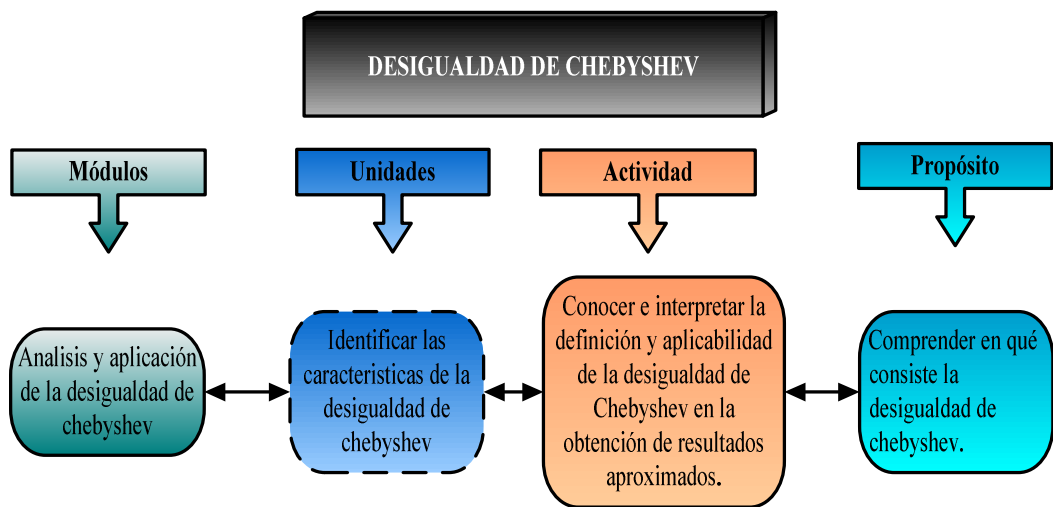
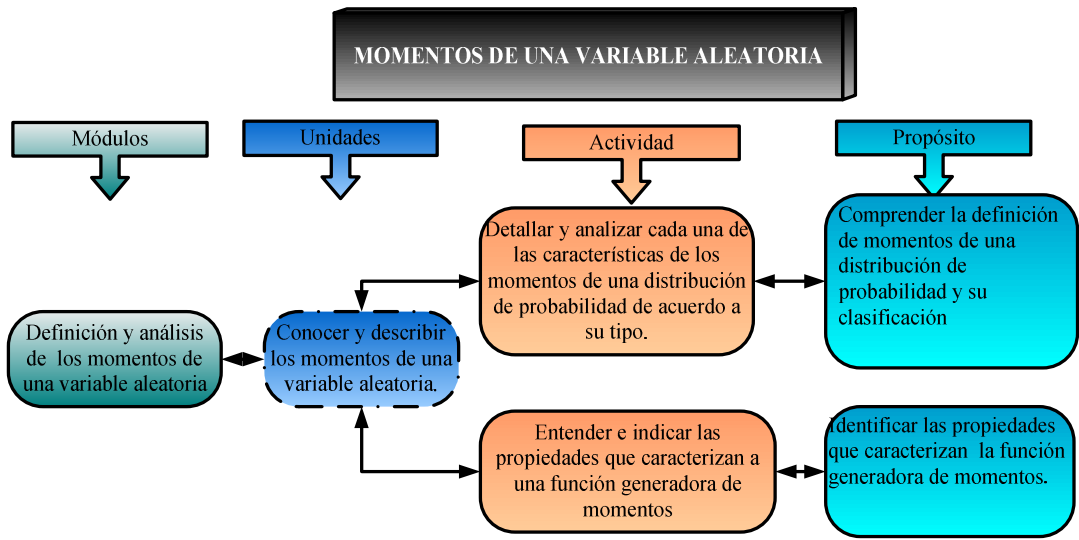
## DESIGUALDAD DE CHEBYSHEV

Propósitos	Contenidos Temáticos	Saber	Hacer	Actividades
Comprender en qué consiste la desigualdad de Chebyshev.	DESIGUALDAD DE CHEBYSHEV <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición</li> <li>• Propiedades</li> </ul>	37. Conocer la definición de desigualdad de Chebyshev. 38. Conocer las propiedades y características de la desigualdad de Chebyshev.	jj. Estudiar el concepto de desigualdad de Chebyshev (37). kk. Examinar las propiedades de la desigualdad de Chebyshev (37, 38). ll. Hallar aproximaciones de la media, varianza o tamaño de la muestra de un experimento aleatorio (38).	Conocer e interpretar la definición y aplicabilidad de la desigualdad de Chebyshev en la obtención de resultados aproximados.

## 4.2. Unidades y Módulos de Formación







## 5. Planeación Curricular

<b>MODULO DE FORMACIÓN</b>	Introducción a las Variables aleatorias
<b>UNIDAD DE FORMACIÓN</b>	Distinguir las generalidades de las Variables aleatorias

<b>ACTIVIDAD DE FORMACIÓN</b>	Conocer y comprender las variables aleatorias, su clasificación y aplicación para el manejo de datos de un experimento aleatorio.		
<b>ESCENARIOS</b>	Aula de clase, laboratorios del CENTIC, Salones de conferencias o auditorios	<b>DURACIÓN</b>	30 minutos
<b>PROPÓSITO</b>	<b>METODOLOGÍA DE FORMACION</b>		
	<b>ESTRATEGIA DE FORMACION</b>	<b>MÉTODOS</b>	
Aplicar el concepto de variables aleatorias a diversos experimentos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aprendizaje Interactivo</li> <li>2. Aprendizaje Individual</li> <li>3. Aprendizaje Colaborativo</li> <li>4. Aprendizaje por descubrimiento</li> <li>5. Aprendizaje Basado en Problemas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Presentación participativa [1,3]</li> <li>b. Tareas individuales [2]</li> <li>c. Análisis y resolución de problemas [2,3,]</li> <li>d. Práctica de Laboratorio [4,5]</li> <li>e. Simulaciones [4,5]</li> <li>f. Solución de casos [3,5]</li> </ol>	

<b>EVIDENCIAS</b>	<b>ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN</b>	
DE CONOCIMIENTO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conoce y comprende el concepto de variable aleatoria (1).</li> <li>2. Conoce y comprende la importancia de las variables aleatorias (1).</li> <li>3. Asocia el concepto de variable aleatoria y espacio muestral (2).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba o Examen</li> <li>2. Actividades Complementarias</li> <li>3. Exposición.</li> <li>4. Práctica de Laboratorio</li> <li>5. Proyectos</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Cuestionario[1,2]</li> <li>b. Resumen[2,5]</li> <li>c. Exposición[2,3]</li> <li>d. Taller de problema[1,4]</li> <li>e. Ejercicios [2,4]</li> </ol>
DE DESEMPEÑO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza cada uno de los resultados del espacio muestral de un experimento aleatorio (1,2).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba o Examen</li> <li>2. Actividades Complementarias</li> <li>3. Práctica de Laboratorio</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Cuestionario[1,2]</li> <li>b. Resumen[2]</li> <li>c. Taller de problema[1,3]</li> <li>d. Ejercicios [2,3]</li> </ol>
DE PRODUCTO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Asigna un número real a cada resultado del espacio muestral de un experimento aleatorio (a, b).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba o Examen</li> <li>2. Actividades Complementarias</li> <li>3. Práctica de Laboratorio</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Cuestionario[1,2]</li> <li>b. Taller de problema[1, 3]</li> <li>c. Ejercicios [2]</li> </ol>

Saber	Hacer
21. Definir el concepto de Variable Aleatoria. 22. Asociar el concepto de Variable Aleatoria con la definición de espacio muestral.	mm. Aplicar el concepto de variable aleatoria (1). nn. Reducir el resultado del espacio muestral a una variable aleatoria (2).

DISEÑO DE LOS MEDIOS DIDÁCTICOS PARA EL OBJETO DE APRENDIZAJE	
<b>NÚCLEO DEL CONOCIMIENTO</b>	Se expone mediante la teoría y ejemplos ¿Qué es una variable aleatoria?, ¿Cuál es su importancia?, ¿Qué relación tiene con la definición de espacio muestral?, familiarizando al estudiante con este concepto que será la base de algunas temáticas correspondientes a la asignatura Estadística I.
PDF	Se realizará un documento que inicie con la definición de Variables Aleatorias, su importancia, simbología, aplicaciones y algunos ejemplos sencillos para que el estudiante se vaya familiarizando con el tema.
VIDEO	Se expondrán algunos ejemplos comunes acerca de las Variables Aleatorias, como son el lanzamiento de dados, tres monedas al tiempo, el error en la producción de una pieza.
AUDIO	<ol style="list-style-type: none"> <li>Explicar de donde surge el concepto de Variables Aleatorias partiendo de la definición de espacio muestral de un experimento aleatorio, teniendo como finalidad que el estudiante reconozca la importancia de la temática.</li> <li>Busca que el estudiante contextualice la temática de Variables Aleatoria enfocado a su quehacer como ingeniero.</li> </ol>
GRAFICO	Ilustrar mediante dibujos didácticos aquellas situaciones donde se puede apreciar el uso de las Variables Aleatorias, e indicar como puedo asignar una variable aleatoria a dicha situación.

<b>MODULO DE FORMACIÓN</b>	Introducción a las Variables aleatorias
<b>UNIDAD DE FORMACIÓN</b>	Distinguir las generalidades de las Variables aleatorias

<b>ACTIVIDAD DE FORMACIÓN</b>	Conocer y comprender las variables aleatorias, su clasificación y aplicación para el manejo de datos de un experimento aleatorio.		
<b>ESCENARIOS</b>	Aula de clase, laboratorios del CENTIC, Salones de conferencias o auditorios.	<b>DURACIÓN</b>	30 minutos
<b>PROPÓSITO</b>	<b>METODOLOGÍA DE FORMACIÓN</b>		
	<b>ESTRATEGIA DE FORMACIÓN</b>	<b>MÉTODOS</b>	
Distinguir las clases de variables aleatorias y su aplicabilidad.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Aprendizaje Interactivo</li> <li>Aprendizaje Individual</li> <li>Aprendizaje Colaborativo</li> <li>Aprendizaje por descubrimiento</li> <li>Aprendizaje Basado en Problemas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Presentación participativa [1,3]</li> <li>Tareas individuales [2]</li> <li>Análisis y resolución de problemas [2,3,]</li> <li>Práctica de Laboratorio [4,5]</li> <li>Solución de casos [3,5]</li> </ol>	

EVIDENCIAS	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN	
DE CONOCIMIENTO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
1. Conoce los tipos de variables aleatorias y sus características (3, 4, 5). 2. Reconoce la diferencia entre las variables aleatorias discretas y las continuas (d).	1. Prueba o Examen 2. Actividades Complementarias 3. Exposición. 4. Práctica de Laboratorio 5. Proyectos	a. Cuestionario[1,2] b. Resumen[2,5] c. Exposición[2,3] d. Taller de problema[1,4] e. Ejercicios [2,4]
DE DESEMPEÑO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
1. Analiza el comportamiento de los datos del experimento aleatorio (c).	1. Prueba o Examen 2. Actividades Complementarias 3. Exposición 4. Práctica de Laboratorio	a. Cuestionario[1,2] b. Taller de problema[1,4] c. Exposición [2,3] d. Ejercicios [2,4]
DE PRODUCTO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
1. Selecciona el modelo discreto o continuo para el manejo de los datos del experimento (e).	1. Prueba o Examen 2. Actividades Complementarias 3. Exposición 4. Práctica de Laboratorio	a. Cuestionario[1,2] b. Taller de problema[1,4] c. Exposición [2, 3] d. Ejercicios [2,4]

Saber	Hacer
23. Conocer la clasificación de las variables aleatorias. 24. Definir el concepto de variable aleatoria discreta. 25. Definir el concepto de variable aleatoria continua.	a. Analizar como se clasifican las variables aleatorias (3, 4, 5). b. Determinar la diferencia entre una v.a. discreta y una v.a. continua (4, 5). c. Escoger el tipo de variable aleatoria usada para el manejo de los datos del experimento. (4, 5).

DISEÑO DE LOS MEDIOS DIDÁCTICOS PARA EL OBJETO DE APRENDIZAJE	
NÚCLEO DEL CONOCIMIENTO	Se presenta al estudiante una clara definición de variable aleatoria discreta y continua para que pueda establecer las diferencias existentes y utilizar el modelo adecuado para el estudio de los datos del experimento aleatorio.
PDF	Se documentará la clasificación de las variables aleatorias en discretas y continuas además de la definición de cada una y ejemplos cotidianos que busca que el estudiante aprenda a establecer las diferencias fácilmente.
VIDEO	Se expondrán diferentes situaciones donde se establecen cuales son variables aleatorias discretas o variables aleatorias continuas
AUDIO	Se explicará porque en algunos casos la variable aleatoria es en realidad discreta, pero resulta más conveniente utilizarla como una variable aleatoria continua mediante un ejemplo.

<b>GRAFICO</b>	Se evidenciará mediante dibujos la diferencia entre una variable aleatoria discreta y una variable aleatoria continua.
----------------	--

<b>MODULO DE FORMACIÓN</b>	Descripción y análisis de la Variables aleatorias Discretas.
<b>UNIDAD DE FORMACIÓN</b>	Examinar y explicar las características de las variables aleatorias discretas

<b>ACTIVIDAD DE FORMACIÓN</b>	Detallar, interpretar y analizar las características de una variable aleatoria discreta.		
<b>ESCENARIOS</b>	Aula de clase, laboratorios del CENTIC, Salones de conferencias o auditorios.	<b>DURACIÓN</b>	30 minutos
<b>PROPÓSITO</b>	<b>METODOLOGÍA DE FORMACIÓN</b>		
	<b>ESTRATEGIA DE FORMACIÓN</b>	<b>MÉTODOS</b>	
Describir el concepto de variable aleatoria discreta.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aprendizaje Interactivo</li> <li>2. Aprendizaje Individual</li> <li>3. Aprendizaje Colaborativo</li> <li>4. Aprendizaje por descubrimiento</li> <li>5. Aprendizaje Basado en Problemas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Presentación participativa [1,3]</li> <li>b. Tareas individuales [2]</li> <li>c. Análisis y resolución de problemas [2,3,]</li> <li>d. Práctica de Laboratorio [4,5]</li> <li>e. Simulaciones [4,5]</li> <li>f. Solución de casos [3,5]</li> </ol>	

<b>EVIDENCIAS</b>	<b>ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN</b>	
DE CONOCIMIENTO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conoce y comprende la definición de variable aleatoria discreta (6).</li> <li>2. Identifica las propiedades y características que identifican a una variable aleatoria discreta (7).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba o Examen</li> <li>2. Actividades Complementarias</li> <li>3. Exposición.</li> <li>4. Práctica de Laboratorio</li> <li>5. Proyectos</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Cuestionario[1,2]</li> <li>b. Resumen[2,5]</li> <li>c. Exposición[2,3]</li> <li>d. Taller de problema[1,4]</li> <li>e. Ejercicios [2,4]</li> </ol>
DE DESEMPEÑO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Examina las propiedades de las variables aleatorias discretas (g).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba o Examen</li> <li>Actividades Complementarias</li> <li>3. Práctica de Laboratorio</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Cuestionario[1,2]</li> <li>b. Taller de problema[1,3]</li> <li>c. Ejercicios [2,3]</li> </ol>
DE PRODUCTO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Asigna un número real a cada resultado del espacio muestral de un experimento aleatorio para un modelo discreto (f).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba o Examen</li> <li>2. Actividades Complementarias</li> <li>3. Práctica de Laboratorio</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Cuestionario[1,2]</li> <li>b. Taller de problema[1,3]</li> <li>c. Ejercicios [2,3]</li> </ol>

Saber	Hacer
80. Determinar el concepto de Variable Aleatoria Discreta. 81. Conocer las propiedades de las variables aleatorias discretas.	d. Utilizar el concepto de variable aleatoria discreta (6). e. Examinar las propiedades de las variables aleatorias discretas (6,7).

DISEÑO DE LOS MEDIOS DIDÁCTICOS PARA EL OBJETO DE APRENDIZAJE	
<b>NÚCLEO DEL CONOCIMIENTO</b>	Se presenta al estudiante una definición extensa de variable aleatoria discreta, algunos modelos y/o ejemplos donde muestra su aplicación, buscando reforzar el concepto previamente adquirido.
PDF	Se realizará un documento que inicie con la definición de Variables Aleatorias Discretas, aplicaciones y algunos ejemplos para que el estudiante se vaya familiarizando con el tema.
VIDEO	Se expondrán situaciones concretas en el campo laboral donde se hace uso de las variables aleatorias discretas.
AUDIO	Se va a explicar mediante un ejemplo las situaciones en las que se manejarían las variables aleatorias discretas en un campo específico.
GRAFICO	Se ilustrarán los diversos modelos donde se hace uso de las variables aleatorias discretas.

<b>MODULO DE FORMACIÓN</b>	Descripción y análisis de la Variables aleatorias Discretas.
<b>UNIDAD DE FORMACIÓN</b>	Examinar y explicar las características de las variables aleatorias discretas

<b>ACTIVIDAD DE FORMACIÓN</b>	Detallar, interpretar y analizar las características de una variable aleatoria discreta.		
<b>ESCENARIOS</b>	Aula de clase, laboratorios del CENTIC, Salones de conferencias o auditorios.	<b>DURACIÓN</b>	1 hora
<b>PROPÓSITO</b>	<b>METODOLOGÍA DE FORMACIÓN</b>		
	<b>ESTRATEGIA DE FORMACIÓN</b>	<b>MÉTODOS</b>	
Detallar los aspectos básicos de una función de masa de probabilidad	1. Aprendizaje Interactivo 2. Aprendizaje Individual 3. Aprendizaje Colaborativo 4. Aprendizaje por descubrimiento 5. Aprendizaje Basado en Problemas	a. Presentación participativa [1,3] b. Tareas individuales [2] c. Análisis y resolución de problemas [2,3,] d. Práctica de Laboratorio [4,5] e. Simulaciones [4,5] f. Solución de casos [3,5]	

EVIDENCIAS	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN	
DE CONOCIMIENTO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<p>4. Conoce y comprende la definición de función de masa de probabilidad (8).</p> <p>5. Identifica las propiedades y características de la función de masa de probabilidad (9).</p> <p>6. Conoce las diferentes formas como se puede representar una función de masa de probabilidad (10).</p>	<p>6. Prueba o Examen</p> <p>7. Actividades Complementarias</p> <p>8. Exposición.</p> <p>9. Práctica de Laboratorio</p> <p>10. Proyectos</p>	<p>a. Cuestionario[1,2]</p> <p>b. Resumen[2,5]</p> <p>c. Exposición[2,3]</p> <p>d. Taller de problema[1,4]</p> <p>e. Ejercicios [2,4]</p>
DE DESEMPEÑO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<p>3. Analiza las probabilidades asociadas a los posibles valores de la variable aleatoria discreta (i).</p> <p>4. Examina las propiedades y características de la función de masa de probabilidad (i, k).</p>	<p>1. Prueba o Examen</p> <p>2. Actividades Complementarias</p> <p>3. Práctica de Laboratorio</p>	<p>a. Cuestionario[1,2]</p> <p>b. Taller de problema[1,3]</p> <p>c. Ejercicios [2,3]</p>
DE PRODUCTO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<p>4. Expresa las probabilidades para cada valor de una variable aleatoria como una función de masa de probabilidad (j).</p> <p>5. Halla la probabilidad para cada suceso elemental posible del experimento aleatorio (h).</p> <p>6. Representa la función de masa de probabilidad en forma grafica, analítica o tabular (10, l).</p>	<p>1. Prueba o Examen</p> <p>2. Actividades Complementarias</p> <p>3. Práctica de Laboratorio</p>	<p>a. Cuestionario[1,2]</p> <p>b. Taller de problema[1,3]</p> <p>c. Ejercicios [2,3]</p>

Saber	Hacer
<p>82. Conocer la definición de la función de masa de probabilidad para variables aleatorias discretas.</p> <p>83. Mencionar las propiedades de la función de masa de probabilidad para variables aleatoria discretas.</p> <p>84. Identificar las formas como se representa la función de masa de probabilidad de una variable aleatoria discreta.</p>	<p>f. Hallar la probabilidad para cada suceso elemental posible de un experimento aleatorio (8).</p> <p>g. Expresar las probabilidades para cada valor como una función de masa de probabilidad (8, 9)</p> <p>h. Representar la función de masa de probabilidad en forma tabular, grafica o analítica (8,10).</p>

<b>DISEÑO DE LOS MEDIOS DIDÁCTICOS PARA EL OBJETO DE APRENDIZAJE</b>	
<b>NÚCLEO DEL CONOCIMIENTO</b>	Se presenta al estudiante una definición clara acerca de la función de masa de probabilidad para una variable aleatoria discreta, sus características y ejemplos, para que pueda obtener ésta función a partir de unos datos suministrados.
PDF	Se documentará la definición de función de masa de probabilidad de una variable aleatoria discreta, sus propiedades y las formas como se representa (gráfica, tabular y analítica), además de algunos ejemplos ilustrativos.
VIDEO	Se expondrá mediante un ejemplo como a partir de unos datos se puede obtener la función de masa de probabilidad.
GRAFICO	Se ilustrará mediante un ejemplo como es la figura de una función de masa de probabilidad, además de sus representaciones: grafica, tabular y analítica
APLICATIVO	Calcular a partir de unos datos la función de masa de probabilidad para un suceso y su gráfica.

<b>MODULO DE FORMACIÓN</b>	Descripción y análisis de las Variables aleatorias Discretas
<b>UNIDAD DE FORMACIÓN</b>	Examinar y explicar las características de las variables aleatorias discretas.

<b>ACTIVIDAD DE FORMACIÓN</b>	Detallar, interpretar y analizar las características de una variable aleatoria discreta.		
<b>ESCENARIOS</b>	Aula de clase, laboratorios del CENTIC, Salones de conferencias o auditorios.	<b>DURACIÓN</b>	1 hora
<b>PROPÓSITO</b>	<b>METODOLOGÍA DE FORMACIÓN</b>		
	<b>ESTRATEGIA DE FORMACIÓN</b>	<b>MÉTODOS</b>	
Analizar la función de distribución de probabilidad de una variable aleatoria discreta.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aprendizaje Interactivo</li> <li>2. Aprendizaje Individual</li> <li>3. Aprendizaje Colaborativo</li> <li>4. Aprendizaje por descubrimiento</li> <li>5. Aprendizaje Basado en Problemas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Presentación participativa [1,3]</li> <li>b. Tareas individuales [2]</li> <li>c. Análisis y resolución de problemas [2,3,]</li> <li>d. Práctica de Laboratorio [4,5]</li> <li>e. Simulaciones [4,5]</li> <li>f. Solución de casos [3,5]</li> </ol>	

<b>EVIDENCIAS</b>	<b>ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN</b>	
<b>DE CONOCIMIENTO</b>	<b>TÉCNICAS</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>
1. Conoce y comprende la definición de función de distribución de probabilidad para variables aleatorias	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba o Examen</li> <li>2. Actividades Complementarias</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Cuestionario[1,2]</li> <li>b. Resumen[2,5]</li> <li>c. Exposición[2,3]</li> </ol>

discretas (11). 2. Identifica las propiedades y características de la función de distribución de probabilidad para variables aleatorias discretas (12).	3. Exposición. 4. Práctica de Laboratorio 5. Proyectos	d. Taller de problema[1,4] e. Ejercicios [2,4]
<b>DE DESEMPEÑO</b>	<b>TÉCNICAS</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>
1. Analiza las probabilidades asociadas a los posibles valores de una variable aleatoria discreta (n). 2. Examina las propiedades y características de la función de distribución de probabilidad para variables aleatorias discretas (n).	1. Prueba o Examen 2. Actividades Complementaria 3. Práctica de Laboratorio	a. Cuestionario[1,2] b. Taller de problema[1,3] c. Ejercicios [2,3]
<b>DE PRODUCTO</b>	<b>TÉCNICAS</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>
1. Expresa la probabilidad acumulada de una variable aleatoria discreta como una función de distribución de probabilidad (m). 2. Halla la probabilidad de un evento de una variable aleatoria discreta (p). 3. Halla la probabilidad para un suceso elemental posible del experimento (o).	1. Prueba o Examen 2. Actividades Complementaria 3. Práctica de Laboratorio	a. Cuestionario[1,2] b. Taller de problema[1,3] c. Ejercicios [2,3]

<b>Saber</b>	<b>Hacer</b>
85. Conocer la definición de la función de distribución de probabilidad para variables aleatorias discretas. 86. Señalar las propiedades de la función de distribución de probabilidad para variables aleatorias discretas.	i. Hallar la función de distribución de probabilidad de una variable aleatoria discreta (11). j. Hallar la función de masa de probabilidad a partir de la función de distribución de probabilidad. (8, 11, 12). k. Hallar la probabilidad de un evento de una variable aleatoria discreta (11, 12).

<b>DISEÑO DE LOS MEDIOS DIDÁCTICOS PARA EL OBJETO DE APRENDIZAJE</b>	
<b>NÚCLEO DEL CONOCIMIENTO</b>	Se presenta al estudiante una definición clara acerca de la función de distribución de probabilidad para una variable aleatoria discreta, sus características y ejemplos, para que pueda obtener ésta función a partir de la función de masa de probabilidad.
PDF	Se documentará la definición de función de distribución de probabilidad de una variable aleatoria discreta, sus propiedades y algunos ejemplos ilustrativos.
AUDIO	Se explicará que representa una función de distribución de probabilidad para el caso de variables aleatorias discretas.
GRAFICO	Se ilustrará mediante un ejemplo que representa una función de distribución de probabilidad para variables aleatorias discretas.
APLICATIVO	Calcular a partir de la función de masa de probabilidad la función de distribución de probabilidad de un evento y su gráfica.

<b>MODULO DE FORMACIÓN</b>	Descripción y análisis de las Variables aleatorias Continuas.
<b>UNIDAD DE FORMACIÓN</b>	Examinar y explicar las características de las variables aleatorias continuas

<b>ACTIVIDAD DE FORMACIÓN</b>	Detallar, interpretar y analizar las características de una variable aleatoria continua.		
<b>ESCENARIOS</b>	Aula de clase, laboratorios del CENTIC, Salones de conferencias o auditorios.	<b>DURACIÓN</b>	30 minutos
<b>PROPÓSITO</b>	<b>METODOLOGÍA DE FORMACIÓN</b>		
	<b>ESTRATEGIA DE FORMACIÓN</b>	<b>MÉTODOS</b>	
Describir el concepto de variable aleatoria continua.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aprendizaje Interactivo</li> <li>2. Aprendizaje Individual</li> <li>3. Aprendizaje Colaborativo</li> <li>4. Aprendizaje por descubrimiento</li> <li>5. Aprendizaje Basado en Problemas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Presentación participativa [1,3]</li> <li>b. Tareas individuales [2]</li> <li>c. Análisis y resolución de problemas [2,3,]</li> <li>d. Práctica de Laboratorio [4,5]</li> <li>e. Simulaciones [4,5]</li> <li>f. Solución de casos [3,5]</li> </ol>	

<b>EVIDENCIAS</b>	<b>ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN</b>	
DE CONOCIMIENTO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Define una variable aleatoria continua (13).</li> <li>2. Conoce las propiedades y características que identifican a una variable aleatoria continua (14).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba o Examen</li> <li>2. Actividades Complementarias</li> <li>3. Exposición.</li> <li>4. Práctica de Laboratorio</li> <li>5. Proyectos</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Cuestionario[1,2]</li> <li>b. Resumen[2,5]</li> <li>c. Exposición[2,3]</li> <li>d. Taller de problema[1,4]</li> <li>e. Ejercicios [2,4]</li> </ol>

DE DESEMPEÑO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
1. Examina las propiedades de las variables aleatorias continuas (r).	1. Prueba o Examen 2. Actividades Complementarias 3. Práctica de Laboratorio	a. Cuestionario[1,2] b. Taller de problema[1,3] c. Ejercicios [2,3]
DE PRODUCTO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
1. Asigna un número real a cada resultado del espacio muestral de un experimento aleatorio para un modelo continuo (q).	1. Prueba o Examen 2. Actividades Complementarias 3. Práctica de Laboratorio	a. Cuestionario[1,2] b. Taller de problema[1,3] c. Ejercicios [2,3]

Saber	Hacer
87. Determinar el concepto de Variable Aleatoria Continua. 88. Conocer las propiedades de las variables aleatorias continuas.	l. Utilizar el concepto de variable aleatoria continua (13). m. Examinar las propiedades de las variables aleatorias continuas (13,14).

DISEÑO DE LOS MEDIOS DIDÁCTICOS PARA EL OBJETO DE APRENDIZAJE	
<b>NÚCLEO DEL CONOCIMIENTO</b>	Se presenta al estudiante una definición extensa de variable aleatoria continua, algunos modelos y/o ejemplos donde muestra su aplicación, buscando reforzar el concepto previamente adquirido.
PDF	Se realizará un documento que inicie con la definición de Variables Aleatorias Continuas, aplicaciones y algunos ejemplos para que el estudiante se vaya familiarizando con el tema.
VIDEO	Se expondrán situaciones concretas en el campo laboral donde se hace uso de las variables aleatorias continuas.
AUDIO	Se va a explicar mediante un ejemplo las situaciones en las que se manejarían las variables aleatorias continuas en un campo específico.
GRAFICO	Se ilustrarán los diversos modelos donde se hace uso de las variables aleatorias continuas.

<b>MODULO DE FORMACIÓN</b>	Descripción y análisis de la Variables aleatorias continuas.
<b>UNIDAD DE FORMACIÓN</b>	Examinar y explicar las características de las variables aleatorias continuas.

<b>ACTIVIDAD DE FORMACIÓN</b>	Detallar, interpretar y analizar las características de una variable aleatoria continua.		
<b>ESCENARIOS</b>	Aula de clase, laboratorios del CENTIC, Salones de conferencias o auditorios.	<b>DURACIÓN</b>	1 hora
<b>PROPÓSITO</b>	<b>METODOLOGÍA DE FORMACIÓN</b>		
	<b>ESTRATEGIA DE FORMACIÓN</b>	<b>MÉTODOS</b>	
Detallar los aspectos básicos de una función de densidad de probabilidad.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aprendizaje Interactivo</li> <li>2. Aprendizaje Individual</li> <li>3. Aprendizaje Colaborativo</li> <li>4. Aprendizaje por descubrimiento</li> <li>5. Aprendizaje Basado en Problemas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Presentación participativa [1,3]</li> <li>b. Tareas individuales [2]</li> <li>c. Análisis y resolución de problemas [2,3,]</li> <li>d. Práctica de Laboratorio [4,5]</li> <li>e. Simulaciones [4,5]</li> <li>f. Solución de casos [3,5]</li> </ol>	

<b>EVIDENCIAS</b>	<b>ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN</b>	
<b>DE CONOCIMIENTO</b>	<b>TÉCNICAS</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conoce y comprende la definición de función de densidad de probabilidad (15).</li> <li>2. Identifica las propiedades y características de la función de densidad de probabilidad (16).</li> <li>3. Conoce las diferentes formas como se puede representar una función de densidad de probabilidad (17).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba o Examen</li> <li>2. Actividades Complementarias</li> <li>3. Exposición.</li> <li>4. Práctica de Laboratorio</li> <li>5. Proyectos</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Cuestionario[1,2]</li> <li>b. Resumen[2,5]</li> <li>c. Exposición[2,3]</li> <li>d. Taller de problema[1,4]</li> <li>e. Ejercicios [2,4]</li> </ol>
<b>DE DESEMPEÑO</b>	<b>TÉCNICAS</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza las probabilidades en un intervalo asociadas a los posibles valores de la variable aleatoria continua (t).</li> <li>2. Examina las propiedades y características de la función de densidad de probabilidad (t,v).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba o Examen</li> <li>2. Actividades Complementarias</li> <li>3. Práctica de Laboratorio</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Cuestionario[1,2]</li> <li>b. Taller de problema[1,3]</li> <li>c. Ejercicios [2,3]</li> </ol>

DE PRODUCTO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
1. Expresa la probabilidad en un intervalo como una función de densidad de probabilidad (u). 2. Halla la probabilidad de un evento del experimento aleatorio (s). 3. Representa la función de densidad de probabilidad en forma grafica o analítica (w).	1. Prueba o Examen 2. Actividades Complementarias 3. Práctica de Laboratorio	a. Cuestionario[1,2] b. Taller de problema[1,3] c. Ejercicios [2,3]

Saber	Hacer
89. Conocer la definición de la función de densidad de probabilidad para variables aleatorias continuas. 90. Mencionar las propiedades de la función de densidad de probabilidad para variables aleatoria continuas. 91. Identificar las formas como se representa la función de densidad de probabilidad de una variable aleatoria continuas.	n. Hallar la probabilidad de un evento posible del experimento aleatorio (15). o. Expresar la probabilidad en un intervalo como una función de densidad de probabilidad (15, 16) p. Representar la función de densidad de probabilidad en forma grafica o analítica (15, 17).

DISEÑO DE LOS MEDIOS DIDÁCTICOS PARA EL OBJETO DE APRENDIZAJE	
<b>NÚCLEO DEL CONOCIMIENTO</b>	Se presenta al estudiante una definición clara acerca de la función de densidad de probabilidad para una variable aleatoria continua, sus características y ejemplos, para que pueda obtener ésta función a partir de unos datos suministrados.
PDF	Se documentará la definición de función de densidad de probabilidad de una variable aleatoria continua, sus propiedades y algunos ejemplos ilustrativos.
VIDEO	Se expondrá mediante un ejemplo como a partir de unos datos se puede obtener la función de densidad de probabilidad.
GRAFICO	Se ilustrará mediante un ejemplo como es la figura de una función de densidad de probabilidad, para que el estudiante se familiarice con este concepto.
APLICATIVO	Calcular a partir de unos datos la función de densidad de probabilidad para un suceso y su gráfica.

<b>MODULO DE FORMACIÓN</b>	Descripción y análisis de la Variables aleatorias continuas.
<b>UNIDAD DE FORMACIÓN</b>	Examinar y explicar las características de las variables aleatorias continuas.

<b>ACTIVIDAD DE FORMACIÓN</b>	Detallar, interpretar y analizar las características de una variable aleatoria continua.		
<b>ESCENARIOS</b>	Aula de clase, laboratorios del CENTIC, Salones de conferencias o auditorios.	<b>DURACIÓN</b>	1 hora
<b>PROPÓSITO</b>	<b>METODOLOGÍA DE FORMACIÓN</b>		
	<b>ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE</b>	<b>MÉTODOS</b>	
Analizar la función de distribución de probabilidad de una variable aleatoria continua.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aprendizaje Interactivo</li> <li>2. Aprendizaje Individual</li> <li>3. Aprendizaje Colaborativo</li> <li>4. Aprendizaje por descubrimiento</li> <li>5. Aprendizaje Basado en Problemas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Presentación participativa [1,3]</li> <li>b. Tareas individuales [2]</li> <li>c. Análisis y resolución de problemas [2,3,]</li> <li>d. Práctica de Laboratorio [4,5]</li> <li>e. Simulaciones [4,5]</li> <li>f. Solución de casos [3,5]</li> </ol>	

<b>EVIDENCIAS</b>	<b>ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN</b>	
<b>DE CONOCIMIENTO</b>	<b>TÉCNICAS</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conoce y comprende la definición de función de distribución de probabilidad para variables aleatorias continuas (18).</li> <li>2. Identifica las propiedades y características de la función de distribución de probabilidad para variables aleatorias continuas (19).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba o Examen</li> <li>2. Actividades Complementarias</li> <li>3. Exposición.</li> <li>4. Práctica de Laboratorio</li> <li>5. Proyectos</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Cuestionario[1,2]</li> <li>b. Resumen[2,5]</li> <li>c. Exposición[2,3]</li> <li>d. Taller de problema[1,4]</li> <li>e. Ejercicios [2,4]</li> </ol>
<b>DE DESEMPEÑO</b>	<b>TÉCNICAS</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza las probabilidades asociadas a los posibles valores de una variable aleatoria continua (y).</li> <li>2. Examina las propiedades y características de la función de distribución de probabilidad para variables aleatorias continuas (y).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba o Examen</li> <li>2. Actividades Complementarias</li> <li>3. Práctica de Laboratorio</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Cuestionario[1,2]</li> <li>b. Taller de problema[1,3]</li> <li>c. Ejercicios [2,3]</li> </ol>

DE PRODUCTO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
1. Expresa la probabilidad acumulada de una variable aleatoria continua como una función de distribución de probabilidad (x). 2. Halla la probabilidad de un evento de una variable aleatoria continua (aa). 3. Halla la función de densidad de una variable aleatoria continua (z).	1. Prueba o Examen 2. Actividades Complementarias 3. Práctica de Laboratorio	a. Cuestionario[1,2] b. Taller de problema[1,3] c. Ejercicios [2,3]

Saber	Hacer
92. Conocer la definición de la función de distribución de probabilidad para variables aleatorias continuas. 93. Señalar las propiedades de la función de distribución de probabilidad para variables aleatorias continuas.	q. Hallar la función de distribución de probabilidad de una variable aleatoria continua (18). r. Hallar la función de densidad de probabilidad a partir de la función de distribución de probabilidad (15, 18, 19). s. Hallar la probabilidad de un evento de una variable aleatoria continua (18, 19).

DISEÑO DE LOS MEDIOS DIDÁCTICOS PARA EL OBJETO DE APRENDIZAJE	
<b>NÚCLEO DEL CONOCIMIENTO</b>	Se presenta al estudiante una definición clara acerca de la función de distribución de probabilidad para una variable aleatoria continua, sus características y ejemplos, para que pueda obtener ésta función a partir de la función de densidad de probabilidad.
PDF	Se documentará la definición de función de distribución de probabilidad de una variable aleatoria continua, sus propiedades y algunos ejemplos ilustrativos.
AUDIO	Se explicará que representa una función de distribución de probabilidad para el caso de variables aleatorias continuas.
GRAFICO	Se ilustrará mediante un ejemplo que representa una función de distribución de probabilidad para variables aleatorias continuas.
APLICATIVO	Calcular a partir de la función de densidad de probabilidad la función de distribución de probabilidad de un evento y su gráfica.

<b>MODULO DE FORMACIÓN</b>	Identificación de las medidas resumen y su importancia.
<b>UNIDAD DE FORMACIÓN</b>	Establecer e indicar la importancia de las medidas resumen de una variable aleatoria.

<b>ACTIVIDAD DE FORMACIÓN</b>	Reconocer y aplicar las medidas resumen y sus propiedades para una variable aleatoria.		
<b>ESCENARIOS</b>	Aula de clase, laboratorios del CENTIC, Salones de conferencias o auditorios.	<b>DURACIÓN</b>	1 hora
<b>PROPÓSITO</b>	<b>METODOLOGÍA DE FORMACIÓN</b>		
	<b>ESTRATEGIA DE FORMACIÓN</b>	<b>MÉTODOS</b>	
Analizar las medidas resumen y sus propiedades para una variable aleatoria.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aprendizaje Interactivo</li> <li>2. Aprendizaje Individual</li> <li>3. Aprendizaje Colaborativo</li> <li>4. Aprendizaje por descubrimiento</li> <li>5. Aprendizaje Basado en Problemas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Presentación participativa [1,3]</li> <li>b. Tareas individuales [2]</li> <li>c. Análisis y resolución de problemas [2,3,]</li> <li>d. Práctica de Laboratorio [4,5]</li> <li>e. Simulaciones [4,5]</li> <li>f. Solución de casos [3,5]</li> </ol>	

<b>EVIDENCIAS</b>	<b>ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN</b>	
<b>DE CONOCIMIENTO</b>	<b>TÉCNICAS</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconoce la media, la varianza y la desviación estándar como medidas resumen de una variable aleatoria (20, 21, 23, 25).</li> <li>2. Conoce las propiedades y características de cada una de las medidas resumen de una variable aleatoria (22, 24, 26).</li> <li>3. Asocia las medidas resumen de una variable aleatoria con la función de probabilidad (20, 22, 24, 26).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba o Examen</li> <li>2. Actividades Complementaria</li> <li>3. Exposición.</li> <li>4. Práctica de Laboratorio</li> <li>5. Proyectos</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Cuestionario[1,2]</li> <li>b. Resumen[2,5]</li> <li>c. Exposición[2,3]</li> <li>d. Taller de problema[1,4]</li> <li>e. Ejercicios [2,4]</li> </ol>
<b>DE DESEMPEÑO</b>	<b>TÉCNICAS</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Examina las propiedades de cada una de las medidas resumen de una variable aleatoria (cc, ff).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba o Examen</li> <li>2. Actividades Complementarias</li> <li>3. Práctica de Laboratorio</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Cuestionario[1,2]</li> <li>b. Taller de problema[1,3]</li> <li>c. Ejercicios [2,3]</li> </ol>
<b>DE PRODUCTO</b>	<b>TÉCNICAS</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Halla el valor esperado y medidas de dispersión de una variable aleatoria como (bb, dd, ee, gg).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba o Examen</li> <li>2. Actividades Complementarias</li> <li>3. Práctica de Laboratorio</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Cuestionario[1,2]</li> <li>b. Taller de problema[1,3]</li> <li>c. Ejercicios [2,3]</li> </ol>

Saber	Hacer
94. Conocer la definición de medidas resumen de una variable aleatoria. 95. Conocer la definición de la media de una variable aleatoria. 96. Mencionar las propiedades y características de la media de una variable aleatoria. 97. Conocer la definición de varianza de una variable aleatoria. 98. Mencionar las propiedades y características de la varianza de una variable aleatoria. 99. Conocer el significado de desviación estándar de una variable aleatoria. 100. Mencionar las propiedades y características de la desviación estándar de una variable aleatoria.	t. Aplicar el concepto de las medidas resumen a una variable aleatoria (20). u. Analizar el valor esperado de una variable aleatoria (21). v. Hallar la media de una variable aleatoria (21, 22). w. Hallar la varianza de una variable aleatoria (23, 24). x. Analizar las medidas de dispersión de una variable aleatoria (23, 25). y. Hallar la desviación estándar de una variable aleatoria (25, 26).

DISEÑO DE LOS MEDIOS DIDÁCTICOS PARA EL OBJETO DE APRENDIZAJE	
NÚCLEO DEL CONOCIMIENTO	Se presenta al estudiante la definición de las medidas resumen de una variable aleatoria estableciendo las diferencias en su simbología en caso de manejar variables aleatorias discretas o continuas, para que el aprendiz pueda escoger el modelo adecuado y obtener los valores de estas.
PDF	Se documentará la definición de las medidas resumen (media o esperanza matemática, varianza, desviación estándar), sus propiedades en los casos en que se presenta: variable aleatoria discreta y variable aleatoria continua, además de ejemplos ilustrativos para cada uno de los casos.
VIDEO	Se explicará mediante un ejemplo la importancia de hallar las medidas resumen de una variable aleatoria.
GRAFICO	Se ilustrará mediante un ejemplo concreto la forma de obtener la media, la varianza y la desviación estándar para una variable aleatoria discreta o continua.
APLICATIVO	Hallar las medidas resumen (media, varianza y desviación estándar) a partir de los valores de una variable aleatoria $X$ , y cada una de las probabilidades de estos valores.

<b>MODULO DE FORMACIÓN</b>	Definición y análisis de los momentos de una variable aleatoria.
<b>UNIDAD DE FORMACIÓN</b>	Conocer y describir los momentos de una variable aleatoria.

<b>ACTIVIDAD DE FORMACIÓN</b>	Detallar y analizar cada una de las características de los momentos de una distribución de probabilidad de acuerdo a su tipo.		
<b>ESCENARIOS</b>	Aula de clase, laboratorios del CENTIC, Salones de conferencias o auditorios.	<b>DURACIÓN</b>	2 horas
<b>PROPÓSITO</b>	<b>METODOLOGÍA DE FORMACIÓN</b>		
	<b>ESTRATEGIA DE FORMACIÓN</b>	<b>MÉTODOS</b>	
Comprender la definición de momentos de una distribución de probabilidad y su clasificación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aprendizaje Interactivo</li> <li>2. Aprendizaje Individual</li> <li>3. Aprendizaje Colaborativo</li> <li>4. Aprendizaje por descubrimiento</li> <li>5. Aprendizaje Basado en Problemas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Presentación participativa [1,3]</li> <li>b. Tareas individuales [2]</li> <li>c. Análisis y resolución de problemas [2,3,]</li> <li>d. Práctica de Laboratorio [4,5]</li> <li>e. Simulaciones [4,5]</li> <li>f. Solución de casos [3,5]</li> </ol>	

<b>EVIDENCIAS</b>	<b>ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN</b>	
<b>DE CONOCIMIENTO</b>	<b>TÉCNICAS</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conoce y comprende la definición de momentos de una variable aleatoria (27).</li> <li>2. Identifica el tipo de momentos de una variable aleatoria (28, 29, 31).</li> <li>3. Identifica las características de los momentos de una variable aleatoria (30, 32, 33, 34).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba o Examen</li> <li>2. Actividades Complementarias</li> <li>3. Exposición.</li> <li>4. Práctica de Laboratorio</li> <li>5. Proyectos</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Cuestionario[1,2]</li> <li>b. Resumen[2,5]</li> <li>c. Exposición[2,3]</li> <li>d. Taller de problema[1,4]</li> <li>e. Ejercicios [2,4]</li> </ol>
<b>DE DESEMPEÑO</b>	<b>TÉCNICAS</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza la definición de momentos de una variable aleatoria (ii).</li> <li>2. Analiza las características de los momentos de una variable aleatoria según su clasificación (ii).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba o Examen</li> <li>2. Actividades Complementarias</li> <li>3. Exposición</li> <li>4. Práctica de Laboratorio</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Cuestionario[1,2]</li> <li>b. Taller de problema[1,3]</li> <li>c. Exposición [2,3]</li> <li>d. Ejercicios [2,4]</li> </ol>
<b>DE PRODUCTO</b>	<b>TÉCNICAS</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Relaciona el concepto de momentos con medidas resumen de una variable</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba o Examen</li> <li>2. Actividades</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Cuestionario[1,2]</li> <li>b. Taller de problema[1,4]</li> </ol>

aleatoria (jj, kk). 2. Asocia el concepto de momentos de una variable aleatoria con la definición de sesgo y curtosis (ll, mm).	Complementarias 3. Exposición 4. Práctica de Laboratorio	c. Exposición [2,3] d. Ejercicios [2,4]
--	--	--

Saber	Hacer
101. Conocer el concepto de momentos de una variable aleatoria. 102. Conocer la clasificación de los momentos de una variable aleatoria. 103. Conocer el concepto de momentos según el origen. 104. Mencionar las propiedades de los momentos según el origen. 105. Conocer el concepto de momentos según la media. 106. Mencionar las propiedades de los momentos según la media. 107. Conocer la definición de sesgo de una variable aleatoria. 108. Conocer la definición de curtosis de una variable aleatoria.	z. Aplicar el concepto momentos de una variable aleatoria (27). aa. Analizar el concepto de momentos de una v.a. según el origen y según la media (27, 28). bb. Relacionar el primer momento con respecto al origen con la media de una variable aleatoria (29, 30). cc. Relacionar el segundo momento según la media con la varianza de una variable aleatoria.(31, 32) dd. Relacionar el tercer momento según la media con el coeficiente de asimetría de una variable aleatoria (31, 32, 33). ee. Relacionar el cuarto momento según la media con la altura de la distribución de una variable aleatoria (31, 32, 34).

DISEÑO DE LOS MEDIOS DIDÁCTICOS PARA EL OBJETO DE APRENDIZAJE	
<b>NÚCLEO DEL CONOCIMIENTO</b>	Se presentará al estudiante la definición de momentos respecto al origen y la media, su clasificación, y características, para que el aprendiz conozca que representa cada uno de ellos en el caso de utilizarse para variables aleatorias discretas o continuas.
PDF	1. Se documentará la definición de los momentos respecto al origen y la media, además de sus propiedades. 2. En el momento respecto al origen se explicará que existe el primer momento que es la posición que se obtiene del valor esperado de una variable aleatoria discreta o continua. 3. En el momento respecto a la media, se obtiene que el primer momento es la posición a partir del valor esperado de una variable aleatoria discreta o continua; el segundo momento es la dispersión; el tercer momento es la medida de asimetría o sesgo de una distribución y el cuarto momento es la medida de curtosis de una distribución.
VIDEO	Se expondrá mediante un ejemplo las tres formas de sesgo o asimetría que se puede presentar en una distribución dependiendo del coeficiente de asimetría y las tres formas de curtosis que se presenta en una distribución dependiendo del coeficiente de curtosis.
GRAFICO	Se ilustrará en forma general las tres formas de sesgo o simetría y de curtosis que se presenta en una distribución, donde éstas dependen del valor de sus respectivos coeficientes.

<b>MODULO DE FORMACIÓN</b>	Definición y análisis de los momentos de una variable aleatoria.
<b>UNIDAD DE FORMACIÓN</b>	Conocer y describir los momentos de una variable aleatoria.

<b>ACTIVIDAD DE FORMACIÓN</b>	Entender e indicar las propiedades que caracterizan a una función generadora de momentos.		
<b>ESCENARIOS</b>	Aula de clase, laboratorios del CENTIC, Salones de conferencias o auditorios.	<b>DURACIÓN</b>	2 horas
<b>PROPÓSITO</b>	<b>METODOLOGÍA DE FORMACIÓN</b>		
	<b>ESTRATEGIA DE FORMACIÓN</b>	<b>MÉTODOS</b>	
Identificar las propiedades que caracterizan la función generadora de momentos.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aprendizaje Interactivo</li> <li>2. Aprendizaje Individual</li> <li>3. Aprendizaje Colaborativo</li> <li>4. Aprendizaje por descubrimiento</li> <li>5. Aprendizaje Basado en Problemas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Presentación participativa [1,3]</li> <li>b. Tareas individuales [2]</li> <li>c. Análisis y resolución de problemas [2,3,]</li> <li>d. Práctica de Laboratorio [4,5]</li> <li>e. Simulaciones [4,5]</li> <li>f. Solución de casos [3,5]</li> </ol>	

<b>EVIDENCIAS</b>	<b>ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN</b>	
	<b>TÉCNICAS</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>
<b>DE CONOCIMIENTO</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conoce y comprende el concepto de la función generadora de momentos (35).</li> <li>2. Identifica la función generadora de momentos dependiendo el tipo de variable aleatoria (36).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba o Examen</li> <li>2. Actividades Complementarias</li> <li>3. Exposición.</li> <li>4. Práctica de Laboratorio</li> <li>5. Proyectos</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Cuestionario[1,2]</li> <li>a. Resumen[2,5]</li> <li>b. Exposición[2,3]</li> <li>c. Taller de problema[1,4]</li> <li>d. Ejercicios [2,4]</li> </ol>
<b>DE DESEMPEÑO</b>	<b>TÉCNICAS</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>
1. Analiza la función generadora de momentos según el tipo de variable aleatoria (nn).	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba o Examen</li> <li>2. Actividades Complementarias</li> <li>3. Práctica de Laboratorio</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Cuestionario[1,2]</li> <li>b. Taller de problema[1,3]</li> <li>c. Ejercicios [2,3]</li> </ol>
<b>DE PRODUCTO</b>	<b>TÉCNICAS</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>
1. Halla los momentos de una variable aleatoria según el tipo de variable aleatoria (nn, oo).	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prueba o Examen</li> <li>2. Actividades Complementarias</li> <li>3. Práctica de Laboratorio</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Cuestionario[1,2]</li> <li>b. Taller de problema[1,3]</li> <li>c. Ejercicios [2,3]</li> </ol>

Saber	Hacer
109. Definir el concepto de función generadora de momentos. 110. Conocer las propiedades de la función generadora de momentos de una variable aleatoria.	ff. Aplicar el concepto de función generadora de momentos (35). gg. Hallar los momentos según el tipo de variable aleatoria (35, 36).

DISEÑO DE LOS MEDIOS DIDÁCTICOS PARA EL OBJETO DE APRENDIZAJE	
<b>NÚCLEO DEL CONOCIMIENTO</b>	Se presentará al estudiante una definición clara acerca de la función generadora de momentos, propiedades y ejemplos para que el aprendiz conozca el origen de esta función y pueda obtener cada uno de los momentos de una variable aleatoria de acuerdo al tipo de distribución que se plantee.
PDF	Se documentará la definición de una función generadora de momentos de acuerdo al tipo de variable aleatoria, discreta o continua, el teorema que establece el origen de esta función y su demostración y los tipos de distribuciones que lo utilizan, además de ejemplos ilustrativos.
GRAFICO	Se presentará una tabla donde se explica la ecuación de momentos que se maneja dependiendo del tipo de distribución con el que se está trabajando.
APLICATIVO	Calcular los cuatro momentos respecto a la media de una variable aleatoria (sea discreta o continua) de cualquier tipo de distribución a partir de la función de probabilidad.

<b>MODULO DE FORMACIÓN</b>	Análisis y aplicación de la desigualdad de chebyshev.
<b>UNIDAD DE FORMACIÓN</b>	Identificar las características de la desigualdad de chebyshev.

<b>ACTIVIDAD DE FORMACIÓN</b>	Conocer e interpretar la definición y aplicabilidad de la desigualdad de Chebyshev en la obtención de resultados aproximados.		
<b>ESCENARIOS</b>	Aula de clase, laboratorios del CENTIC, Salones de conferencias o auditorios.	<b>DURACIÓN</b>	1 hora
<b>PROPÓSITO</b>	<b>METODOLOGÍA DE FORMACIÓN</b>		
	<b>ESTRATEGIA DE FORMACIÓN</b>	<b>MÉTODOS</b>	
Comprender en qué consiste la desigualdad de Chebyshev.	1. Aprendizaje Interactivo 2. Aprendizaje Individual 3. Aprendizaje Colaborativo 4. Aprendizaje por descubrimiento 5. Aprendizaje Basado en Problemas	a. Presentación participativa [1,3] b. Tareas individuales [2] c. Análisis y resolución de problemas [2,3,] d. Práctica de Laboratorio [4,5] e. Simulaciones [4,5] f. Solución de casos [3,5]	

EVIDENCIAS	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN	
DE CONOCIMIENTO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
1. Conoce el concepto de la desigualdad de chebyshev (37). 2. Conoce las propiedades y características de la desigualdad de chebyshev (38). 3. Identifica la importancia de la desigualdad de chebyshev (pp).	1. Prueba o Examen 2. Actividades Complementarias 3. Exposición. 4. Práctica de Laboratorio 5. Proyectos	a. Cuestionario[1,2] b. Resumen[2,5] c. Exposición[2,3] d. Taller de problema[1,4] e. Ejercicios [2,4]
DE DESEMPEÑO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
1. Examina y analiza las propiedades y características de la desigualdad de chebyshev (qq).	1. Prueba o Examen 2. Actividades Complementarias 3. Práctica de Laboratorio	a. Cuestionario[1,2] b. Taller de problema[1,3] c. Ejercicios [2,3]
DE PRODUCTO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
1. Obtiene un estimado de la media, la varianza o el tamaño de la muestra con un porcentaje de error (rr).	1. Prueba o Examen 2. Actividades Complementarias 3. Práctica de Laboratorio	a. Cuestionario[1,2] b. Taller de problema[1,3] c. Ejercicios [2,3]

Saber	Hacer
111. Conocer la definición de desigualdad de Chebyshev. 112. Conocer las propiedades y características de la desigualdad de Chebyshev.	hh. Estudiar el concepto de desigualdad de Chebyshev (37). ii. Examinar las propiedades de la desigualdad de Chebyshev (37, 38). jj. Hallar aproximaciones de la media, varianza o tamaño de la muestra de un experimento aleatorio (38).

DISEÑO DE LOS MEDIOS DIDÁCTICOS PARA EL OBJETO DE APRENDIZAJE	
NÚCLEO DEL CONOCIMIENTO	Se presentará al estudiante la teoría de la Desigualdad de Chebyshev, partiendo de su definición, características y ejemplos que busca dar a conocer al aprendiz que éste teorema proporciona una cota superior a la probabilidad de que los valores caigan fuera de la distancia de su esperanza matemática o media.
PDF	Se documentará la definición de la Desigualdad de Chebyshev, sus propiedades y ejemplos donde se explican los casos en los que se puede utilizar.

VIDEO	Se expondrá mediante ejemplos cuando se debe usar la desigualdad de Chebyshev, además de establecer su importancia.
AUDIO	Se explicará que necesidad permitió el origen de la Desigualdad de Chebyshev.
GRAFICO	Se presentará una tabla donde explique las reglas de la Desigualdad de Chebyshev y de igual forma se realizará una representación gráfica de dicha regla.