

**DISEÑO INSTRUCCIONAL BASADO EN COMPETENCIAS MEDIADO POR
TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION Y LA COMUNICACION (TICs) PARA
LA ASIGNATURA ESTADÍSTICA II DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE
INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA.**

**LAURA CONSTANZA LEÓN AYALA
YAMILE PATIÑO VARGAS**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA
AGOSTO 2007**

**DISEÑO INSTRUCCIONAL BASADO EN COMPETENCIAS MEDIADO POR
TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION Y LA COMUNICACION (TICs) PARA
LA ASIGNATURA ESTADÍSTICA II DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE
INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA.**

**LAURA CONSTANZA LEÓN AYALA
YAMILE PATIÑO VARGAS**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial
Para optar al título de Ingeniería de Sistemas**

Director

ENRIQUE SARMIENTO MORENO

Profesor

Codirector

CLARA INES PEÑA DE CARRILLO/ ING. LAB I+D

Directora Científica del CENTIC / Ingeniero Lab I +D del CENTIC

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA
AGOSTO 2007**

AGRADECIMIENTOS

Las autoras de este proyecto ofrecemos los más sinceros agradecimientos a:

Nuestro director de proyecto el Ing. Enrique Sarmiento Moreno por su acompañamiento en la dirección de este proyecto y sus valiosas orientaciones.

La Dra. Clara Inés Peña de Carrillo por su acompañamiento como codirectora de este proyecto y su colaboración permanente.

Al MPE Wilson Giraldo Picón por su valiosa orientación en la metodología para el desarrollo de este proyecto.

A todo el equipo de investigación y desarrollo del Centro de Tecnologías de Información y Comunicación CENTIC por su valiosa colaboración, ayuda oportuna y orientación constante en el desarrollo técnico y metodológico de esta propuesta.

Al Grupo GEMA por brindarnos un espacio de investigación para el desarrollo de este proyecto.

A nuestras familias por su apoyo incondicional durante nuestra formación universitaria. Este logro se lo debemos a ellos.

A nuestros amigos, compañeros y conocidos quienes de alguna forma nos apoyaron, ayudaron y acompañaron en nuestro proceso de formación como profesionales e hicieron posible la realización de este proyecto.

DEDICATORIA

*Dedicado a Raquel mi madre quien me ha
brindado su amor y apoyo en todo momento,
Jaime mi padre quien en vida se esmeró por
brindarme los mejores consejos, Mauricio
mi novio quien ha sido mi apoyo constante,
Elkin, Edith y Jaime mis hermanos.
Son mi mayor orgullo y motivación.*

LAURA

DEDICATORIA

*Dedico mi trabajo a mi amado Dios,
Quien siempre ha sido mi compañía y
fortaleza en cada momento de mi vida.*

*A mis padres a pesar de la distancia son
el motor de mi vida, gracias por creer y confiar
en mí, y apoyarme tan incondicionalmente,
Los amo con todo mi corazón.*

*A mis hermanos, mis amigos y a Andrés,
quienes siempre creen en mi y han estado
conmigo haciendo mas llevadero superar los
inconvenientes que nos hacen crecer y madurar...*

*A todas las personas quienes de alguna
forma han participado en mi formación
como persona y como profesional,
gracias por enseñarme y comprenderme...*

YAMILÉ

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	15
1. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO	18
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
1.1.1 Antecedentes.....	18
1.1.2 Formulación Del Problema.....	20
1.2 OBJETIVOS	21
1.2.1 Objetivo General	21
1.2.2 Objetivos Específicos	21
1.3 JUSTIFICACIÓN	22
1.3.1 Impacto.....	22
1.3.2 Viabilidad.....	23
1.4 HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA	24
1.4.1 Hardware.....	24
1.4.2 Software	25
2. MARCO TEÓRICO	30
2.1 TEORÍAS COGNITIVAS Y EDUCATIVAS	30
2.1.1 Teoría Cognitiva en la Educación	31
2.1.2 Estilos Cognitivos de Aprendizaje	33
2.2 FORMACIÓN BASADA EN COMPETENCIAS	35
2.2.1 Definiciones sobre Competencias.....	35
2.2.2 Objeto de la Formación Basada en Competencias.....	36
2.3 TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN EN LA EDUCACIÓN.....	37
2.3.1 Características de las TICs	38
2.3.2 Modalidades de enseñanza-aprendizaje y las TICs	40
2.3.3 Las TICs en la Educación Superior.....	41
2.4 DISEÑO DE MATERIALES	43
2.4.1 Objetos de Aprendizaje	43
2.4.2 Concepciones sobre Objetos de Aprendizaje	44
2.4.3 Características y componentes de los Objetos de Aprendizaje.....	47
2.4.4 Medios y formatos de los materiales didácticos multimedia	48
2.4.5 Estándares de E-Learning.....	49
2.4.6 Modelo Referenciado de Objetos de Contenido Compatible SCORM	50
2.5 TEORÍA DEL MUESTREO.....	51
2.6 METODOLOGÍAS DE DESARROLLO.....	52
2.6.1 Proceso Unificado	52
2.6.2 Lenguaje Unificado de Modelado UML (Unified Modeling Language).....	56
2.6.3 Metodología Aproa	61
3. PROPUESTA METODOLÓGICA APLICADA AL DISEÑO CURRICULAR DE LA ASIGNATURA ESTADÍSTICA II BASADO EN COMPETENCIAS	63
3.1 ANÁLISIS FUNCIONAL	64
3.1.1 Principios De Aplicación Del Análisis Funcional	64
3.2 ETAPAS DE DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA	67
3.2.1 Fase 1: Definición.....	67
3.2.2 Fase 2: Diseño Instruccional.....	69
3.3 ETAPAS DE DESARROLLO DEL DISEÑO CURRICULAR.....	71
3.3.1 Análisis De La Necesidad De Formación.....	71
3.3.3 Diagrama Secuencial De Actividades De Aprendizaje	74
3.3.4 Contenidos Temáticos De La Asignatura.....	78
3.3.5 Tabla De Competencias.....	81

3.3.6	Estructuración Modular	84
3.3.7	Planeación Curricular	89
4.	DISEÑO Y DESARROLLO DE LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE	103
4.1	ENTORNO DE LA PLATAFORMA EDUCATIVA INSTITUCIONAL E-ESCEN@RIUIS..	103
4.1.1	Herramientas de e-ESCEN@RIUIS.....	104
4.1.3	Gestor de Contenidos	105
4.1.4	Gestor de Evaluación	107
4.1.5	Perfil del usuario.....	107
4.1.6	Herramienta: Chat	108
4.1.7	Herramienta: Foro	108
4.2	METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL OBJETO DE APRENDIZAJE	109
4.2.1	Concepción.....	109
4.2.2	Elaboración.....	116
4.2.3	Construcción.....	119
4.3	OBJETOS DE APRENDIZAJE CORRESPONDIENTE A LA TEMÁTICA “TEORÍA DE MUESTREO”	120
4.3.1	Tema – Conceptos Fundamentales	122
4.3.2	Tema – Tipos De Muestreo.....	123
4.3.3	Tema – Distribución Muestral De La Media	124
4.3.4	Tema – Distribución Muestral De La Proporción	125
4.3.5	Tema - Distribución De La Diferencia De Proporciones	127
4.3.6	Tema – Distribución De La Diferencia De Dos Medias.....	129
4.3.7	Tema – Distribución De La Varianza	130
4.3.8	Tema – Distribución Del Cociente De Varianzas	132
4.4	ELABORACIÓN DE LA EVALUACIÓN DEL OBJETO DE APRENDIZAJE	133
5.	ESTRUCTURACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DEL PORTAL WEB DEL PROFESOR DE LA ASIGNATURA ESTADÍSTICA II	136
5.1	ORGANIZACIÓN DEL PORTAL DEL PROFESOR	137
5.1.1	Partes de la plantilla	137
	CONCLUSIONES	145
	RECOMENDACIONES.....	147
	BIBLIOGRAFÍA	148

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 “Proceso Unificado; Captura de requisitos”	54
Figura 2. Fases del proyecto.....	63
Figura 3. Fase 1 - Definición Proyecto.....	67
Figura 4. Fase 2 - Diseño Instruccional	70
Figura 5. Etapas de la propuesta metodológica de diseño curricular.....	71
Figura 6. Desagregación, Dependencia, Paralelismo, Secuencialidad.....	75
Figura 7. Causa-Consecuencia, Preconceptos	76
Figura 8. Agrupación, Transversalidad.....	77
Figura 9. Prerrequisitos.....	77
Figura 10. Estructuración Unidades de aprendizaje.....	87
Figura 11. Estructuración Modular.....	89
Figura 12. Estructuración Modular.....	90
Figura 14. Interfaz gráfica del profesor de la plataforma educativa e-ESCEN@RI _{UIS}	103
Figura 15. Herramientas de la plataforma e-ESCEN@RI _{UIS}	104
Figura 16. Ingreso al Gestor de contenidos de la plataforma educativa e-ESCEN@RI _{UIS}	106
Figura 17. Contenidos temáticos para la asignatura Estadística II.....	106
Figura 18. Interfaz del perfil del docente.....	107
Figura 19. Interfaz de la herramienta Chat.	108
Figura 20. Interfaz de la herramienta Foro.	109
Figura 21. Modelado del contexto – casos de uso	111
Figura 22. Casos de uso - Estudiante.....	113
Figura 23. Casos de uso - Profesor	114
Figura 24. Casos de uso - Desarrollador	114
Figura 25. Casos de uso - Plataforma	115
Figura 26. Casos de uso – General	115
Figura 27. Diagrama de actividades - Estudiante.....	116
Figura 28. Diagrama de actividades - Profesor	117
Figura 29. Diagrama de actividades - Desarrollador	118
Figura 30. Diagrama de secuencia - usuario	119
Figura 31. Medios didácticos	120
Figura 32. Núcleo de Aprendizaje – Conceptos Fundamentales	122
Figura 33. Núcleo de Aprendizaje – Tipos de Muestreo.....	123
Figura 34. Núcleo de Aprendizaje – Distribución Muestral de la Media	124
Figura 35. Núcleo de Aprendizaje – Distribución Muestral de la proporción.....	126
Figura 36. Núcleo de Aprendizaje – Distribución Muestral de la diferencia de Proporciones..	127
Figura 37. Núcleo de Aprendizaje – Distribución Muestral de la Diferencia de dos Medias ...	129
Figura 38. Núcleo de Aprendizaje – Distribución Muestral de la Varianza.....	130
Figura 39. Núcleo de Aprendizaje – Distribución Muestral del cociente de Varianzas	132
Figura 40. Aspecto general del portal del Profesor Enrique Sarmiento.	136
Figura 41. Interfaz Explicativa del portal del Profesor Enrique Sarmiento.	137
Figura 42. Interfaz de currículum del profesor Enrique Sarmiento.....	138
Figura 43. Interfaz de la pestaña “Docencia”.....	139
Figura 44. Algunos vínculos en Docencia – Estadística II.....	140
Figura 45. Interfaz de la pestaña “Investigación”.....	140
Figura 46. Interfaz de la pestaña “Extensión”	141
Figura 47 Interfaz de la pestaña “Administración”	142
Figura 48. Interfaz de la pestaña “Enlaces de interés”	143
Figura 49. Interfaz de la pestaña “Noticias”	144

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Reseña de la Taxonomía de Bloom.....	32
Tabla 2. Dicotomías de los cinco niveles de estilos de aprendizaje del modelo FLSM	34
Tabla 3. Modalidades de Enseñanza – Aprendizaje	41
Tabla 4. Soporte, medios y formatos de los materiales didácticos multimedia.	48
Tabla 5. Planificación del Proyecto	69
Tabla 6. Competencias	82
Tabla 7. Relación propósitos - Competencias	84
Tabla 8. Relación actividades - propósitos – Contenidos.....	86
Tabla 9. Planeación Curricular.....	91
Tabla 10. Métodos didácticos.	93
Tabla 11. Relación entre medios didácticos y estilos de aprendizaje	95
Tabla 12. Evidencias de Aprendizaje.....	98
Tabla 13. Instrumentos de evaluación.	100
Tabla 14. Relación: técnicas e instrumentos de evaluación.....	102
Tabla 15. Caso de uso: interactuar con objetos de aprendizaje.....	111
Tabla 16. Caso de uso: apoyar el uso de las herramientas	112
Tabla 17. Caso de uso: Desarrollar Objetos de Aprendizaje.....	112
Tabla 18. Caso de uso: Integrar Objetos a la plataforma	113
Tabla 19. Soporte, medios y formatos de los materiales didácticos multimedia.	121

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A: DIAGRAMA SECUENCIAL DE ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE.....	156
ANEXO B: TABLA DE COMPETENCIAS.....	157
ANEXO C: ESTRUCTURACIÓN MODULAR.....	169
ANEXO D: PLANEACIÓN CURRICULAR.....	170
ANEXO E: TAXONOMÍA DE BLOOM.....	183
ANEXO F: CUESTIONARIO DE ESTILOS DE APRENDIZAJE.....	188

RESUMEN

TITULO

DISEÑO INSTRUCCIONAL BASADO EN COMPETENCIAS MEDIADO POR TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION Y LA COMUNICACION (TICs) PARA LA ASIGNATURA ESTADÍSTICA II DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA*

AUTORES

LAURA CONSTANZA LEÓN AYALA
YAMILE PATIÑO VARGAS**

PALABRAS CLAVE

Diseño Instruccional, Análisis funcional, Competencias, Estilos de aprendizaje, Tecnologías de la Información y la Comunicación TICs, Objeto de aprendizaje, Teoría de Muestreo.

DESCRIPCIÓN

En una etapa de internacionalización como la que se está viviendo, la universidad, como actor social, se enfrenta a desafíos y a responsabilidades que la impulsan a asumir un rol más protagónico en los distintos procesos que se van construyendo en la sociedad. Actualmente existe una tendencia en la educación superior hacia la incorporación de Tecnologías de la Información y Comunicación TICs en los planes de formación y la reestructuración curricular de los planes de formación hacia un enfoque en competencias.

Es por esto que la Universidad Industrial de Santander a través del proyecto institucional **“Soporte al Proceso Educativo UIS mediante Tecnologías de Información y Comunicación (ProSPETIC)”** está reformando sus currículos hacia un nuevo modelo pedagógico de formación por competencias diseñado en torno a los perfiles profesionales esperados.

Este proyecto forma parte del proyecto *ProSPETIC*, y en él se realiza el diseño instruccional de la asignatura Estadística II utilizando como metodología de trabajo el análisis funcional para la identificación de competencias. También se construye un objeto de aprendizaje que soporta las estrategias metodológicas planteadas en el diseño instruccional para la temática Teoría de muestreo y que estará disponible en la biblioteca digital de recursos didácticos, a la cual se puede acceder a través del portal del profesor, herramienta que complementa la plataforma e-ESCEN@RI_{UIS} y que constituirá un medio de comunicación entre el profesor y el estudiante.

* Trabajo de grado

** Facultad de Ingenierías Físico _ Mecánicas. Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática.
Director: Enrique Sarmiento Moreno. Codirectora: Clara Inés Peña de Carrillo.

SUMMARY

TITLE

INSTRUCTIONAL DESIGN BASED ON COMPETENCIES MEDIATED BY INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES (TICs) FOR THE SUBJECT OF STATISTICS II IN THE ACADEMIC PROGRAM OF SYSTEMS ENGINEERING AND INFORMATION SYSTEMS*

AUTHORS

LAURA CONSTANZA LEÓN AYALA
YAMILE PATIÑO VARGAS**

KEY WORDS

Instructional Design, Functional Analysis, Competencies, Styles of Learning, Information and Communication Technologies TICS, Learning Objectives, Sampling Theory.

ABSTRACT

In our present age of globalization, the university, in the role of a social entity, is confronted with challenges and faces responsibilities which have catapulted it as a protagonistic participant to come up with different Information and Technology processes to handle and deal with the changes in our society. At the present time in Colombia there is a tendency in higher education to incorporate Information and Communication Technologies TICs in order to build and restructure the curriculum to focus on those competencies.

With this in mind, the Industrial University of Santander (UIS) has created the institutional project “**UIS Educational Process Support Utilizing Information and Communication Technologies (ProSPETIC)**”, which has an emphasis in restructuring the curriculum by the design of a new teaching model based on competencies and around the professional profiles needed.

This thesis is part of the ProSPETIC project in which we have come up with an instructional design for the subject of Statistics II, utilizing Functional Analysis as a working methodology for the identification of competences. Also, a Learning Object is developed which supports the strategic methodologies as described in the instructional design of Sampling Theories. This Learning Object as a tool will be accessible at the Digital Library Learning resources by logging into the teacher’s Web portal. This tool complements the e-ESCEN@RI_{UIS} platform and will serve as a means of communication between teacher and students.

* Thesis project

** Physics and Mechanics Engineering Faculty. School of Systems Engineering and Information Technology. Director: Enrique Sarmiento Moreno. Subdirector: Clara Inés Peña de Carrillo.

INTRODUCCIÓN

Actualmente existe una tendencia en la educación hacia la incorporación de Tecnologías de la Información y Comunicación TICs en sus planes de formación y la reestructuración curricular de los planes de formación hacia un enfoque en competencias.

El concepto de competencia ha venido ganando terreno en la educación superior colombiana y específicamente en la formación de ingenieros después de que el ICFES en su proceso de mejorar la calidad de la educación enfocara sus pruebas SABER (estudiantes de los grados quinto y noveno de educación básica), ICFES (estudiantes de undécimo de educación media) y ECAES (estudiantes de último año de todas las carreras profesionales) hacia la evaluación de competencias. Es por esto que las instituciones de educación superior en las que está incluida la Universidad Industrial de Santander, están reformando sus currículos hacia un nuevo modelo pedagógico de formación por competencias diseñado en torno a los perfiles profesionales esperados.

El Proyecto *Soporte al Proceso Educativo UIS mediante Tecnologías de Información y Comunicación – ProSPETIC* “define la política de uso de las TICs en los procesos educativos institucionales y las estrategias encaminadas a lograr el desarrollo sistemático y planificado de experiencias educativas mediadas por las TICs, como soporte a los programas académicos de la Universidad con el fin de fortalecer las experiencias de educación en línea existentes, llevar la oferta de formación a nuevos ámbitos geográficos, flexibilizar los procesos de enseñanza y aprendizaje, promocionar la innovación educativa y agregar valor a los procesos de investigación, transferencia tecnológica y gestión e integración de la Universidad con la sociedad.”¹

¹ Resumen ejecutivo del Proyecto “Soporte al proceso educativo UIS mediante Tecnologías de Información y Comunicación – ProSPETIC” de la Universidad Industrial de Santander.

Este proyecto forma parte del proyecto *ProSPETIC*, y tiene como objetivo principal realizar el diseño instruccional de la asignatura Estadística II, siguiendo la metodología de un modelo de formación basado en competencias, mediado por Tecnologías de Información y Comunicación y construir un objeto de aprendizaje que implemente el desarrollo del currículo en contenidos relacionados con la temática Teoría del Muestreo de la asignatura.

El diseño instruccional implica la reestructuración temática y metodológica de la asignatura y su diseño curricular siguiendo los lineamientos metodológicos del análisis funcional. El objeto de aprendizaje soporta las estrategias metodológicas planteadas en el diseño instruccional para la temática Teoría de muestreo y a su vez cuenta con la plataforma educativa institucional e-ESCEN@RI_{UIS} para su implantación y con el portal Web del profesor como medio de acceso a la plataforma y medio de comunicación entre el docente de la asignatura y los estudiantes. Estas dos herramientas constituyen la tecnología base del proyecto ProSPETIC.

Esta propuesta consta de 5 capítulos que son: 1. Presentación del proyecto, 2. Marco Teórico, 3. Propuesta metodológica aplicada al diseño curricular de la asignatura Estadística II basado en competencias, 4. Diseño y desarrollo de los objetos de aprendizaje que soportan la temática *Teoría de muestreo*, 5. Estructuración y puesta en funcionamiento del portal Web del profesor de la asignatura Estadística II.

El primer capítulo se plantea los antecedentes y el problema que dieron origen al proyecto, los objetivos, la justificación y las herramientas software y hardware empleadas en su elaboración.

El capítulo dos proporciona los referentes conceptuales empleados en el marco de esta propuesta relacionados con la formación basada en competencias, las Tecnologías de la Información y la Comunicación TICs, los objetos de

aprendizaje, las Teorías cognitivas y educativas y la metodología de desarrollo del software.

En el capítulo tres se describe paso a paso el Diseño Instruccional de la asignatura Estadística II que está basado en competencias y sigue los lineamientos del análisis funcional. Así mismo se hace referencia a los fundamentos conceptuales del análisis funcional que se emplearon en el desarrollo de la propuesta.

El capítulo cuatro explica las etapas de construcción y desarrollo del objeto de aprendizaje sobre la temática *Teoría de muestreo* y su instalación en la biblioteca digital de recursos de aprendizaje.

En el capítulo cinco se describe detalladamente la estructura del portal Web de profesor y su funcionamiento. Posteriormente se presentan las conclusiones y recomendaciones como resultado de la experiencia en la investigación y realización de este proyecto.

1. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.1 Antecedentes

La globalización e integración de las economías, la apertura económica y los cambios en el sector productivo, conllevan nuevas demandas para las empresas y las economías de los países en términos de productividad y competitividad. Esto hace que la atención sobre las tendencias más innovadoras, no resulte un ejercicio prospectivo de largo plazo sino por el contrario, una necesidad inmediata.

La formación y capacitación de recursos humanos aparece como un área en que el análisis y reflexión acerca de las tendencias mencionadas constituye un requisito de primer orden, la formación debe contemplar dimensiones que permitan a los sujetos de aprendizaje enfrentar situaciones de trabajo en las que predominan la variabilidad y la incertidumbre.

En la actualidad se observa la operación de cambios en la concepción misma de la formación. Hasta hace poco se pensaba que la formación profesional se asentaba en la transmisión ordenada y sistemática de habilidades y destrezas, y de conocimientos tecnológicos para los trabajadores calificados, hoy en día se advierte una preocupación cada vez mayor por otras dimensiones como son aquellas vinculadas con una nueva cultura del trabajo y la producción.

Con la influencia de nuevas metodologías de educación y con el propósito de mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje mediante la aplicación de recursos tecnológicos, existe mayor interés por las características cognitivas y procesos internos en su aprendizaje. Esta perspectiva cognitiva esta centrada

en el diseño curricular y nuevas tecnologías para el desarrollo de enseñanza individual adaptadas a las características cognitivas de los aprendices en la búsqueda del desarrollo de competencias, siendo estas uno de los principales aspectos en el desarrollo de este proyecto.

El concepto de competencia que sirve como base a este trabajo y que se incluye como referencia es uno que resalta las capacidades del individuo frente a un saber y un saber hacer complejo mencionado por Ana María Catalano² y colegas quienes definen las competencias así: “*son capacidades complejas, que suponen el desarrollo de las reales posibilidades del sujeto de tomar decisiones frente a una situación en la que debe hacer integrando un saber más un saber hacer complejo*”, de modo que resulta un conocimiento generador dado por un aprendizaje estratégico.

En este camino, surge hace algunos años en la Universidad Industrial de Santander la necesidad de incorporarse en las tecnologías educativas ahondando en las TICs en sus actividades de enseñanza, provocando un efecto de transformación en la educación y formación universitaria.

Como beneficiarios de este proceso de transformación se desea contribuir con esta propuesta curricular para la asignatura *Estadística II* basados en un modelo de formación por competencias y apoyados en las TICs como medio facilitador, ampliando la gama de experiencias pedagógicas universitarias y potenciando desde el punto de vista de nuestra ingeniería el proceso constructivo del aprendizaje.

² CATALANO, Ana Maria. AVOLIO DE COLS, Susana. SLADOFMA, Mónica. Diseño curricular basado en normas de competencias. Concepto y orientaciones metodológicas. Buenos Aires, Banco Interamericano de Desarrollo, 2004, 226 p.

1.1.2 Formulación Del Problema

La Estadística tiene una importancia reconocida en el desarrollo de investigaciones en los diferentes campos del saber donde se requiera analizar e interpretar datos. Esta contribuye en el proceso de toma de decisiones en condiciones de incertidumbre y al logro de condiciones que puedan ser utilizadas en procesos de ingeniería. De esta forma, es importante que los futuros ingenieros adquieran los conocimientos necesarios para realizar estudios estadísticos propios de su disciplina.

En la actualidad los estudios estadísticos se llevan a cabo utilizando diferentes herramientas tecnológicas que facilitan y optimizan el trabajo del investigador, y es necesario involucrarlas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los conceptos propios de esta asignatura. De igual forma, las tecnologías de la informática y las comunicaciones permiten replantear las estrategias de enseñanza de esta asignatura, ya que brindan recursos didácticos que pueden facilitar la adquisición de conocimientos en ambientes interactivos, dinámicos, motivantes para el estudiante y por consiguiente facilitar un aprendizaje significativo.

A través de este proyecto se pretende aprovechar las bondades de estos recursos tecnológicos, apoyados en el proyecto institucional **“Soporte al Proceso Educativo UIS Mediante Tecnologías de Información y Comunicación (ProSPETIC)”**³, el cual pretende diseñar y poner en marcha un modelo de formación basado en competencias mediado por las tecnologías de la información y la comunicación, para asignaturas de los programas académicos de la Universidad Industrial de Santander. Teniendo en cuenta el objetivo de este proyecto se realizará un diseño instruccional de la asignatura *Estadística II*, basado en competencias e implementar un objeto de aprendizaje para la temática **Teoría del muestreo**. Estos recursos estarán disponibles para el estudiante en la biblioteca digital de recursos didácticos, a la cual se puede

³ Esta propuesta está enmarcada dentro del proyecto educativo de la Universidad Industrial de Santander, oficializado en su modelo Institucional – Acuerdo No. 015 del 2000.

acceder a través del portal del profesor, herramienta que complementa la plataforma e-ESCEN@RI_{UIS} y que constituirá un medio de comunicación entre el profesor y el estudiante.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo General

Realizar el diseño instruccional de la asignatura Estadística II, siguiendo la metodología de un modelo de formación basado en competencias, mediado por Tecnologías de Información y Comunicación (TICs) que permita el aprendizaje significativo y personalizado de la temática propuesta y construir un objeto de aprendizaje abierto e interoperable siguiendo estándares *de e-learning*, que implemente el desarrollo del currículo en contenidos relacionados con la temática Teoría del Muestreo de la asignatura.

1.2.2 Objetivos Específicos

- ◆ Realizar el Diseño Instruccional de la asignatura *Estadística II* aplicando la metodología del Análisis Funcional para un modelo de formación basado en competencias.
- ◆ Diseñar y construir un Objeto de Aprendizaje relacionado con la temática Teoría del Muestreo siguiendo los lineamientos de estándares de *e-learning* y tomando como base las estrategias pedagógicas planteadas en el diseño instruccional.
- ◆ Implementar el Objeto de Aprendizaje de la temática “Teoría de Muestreo” 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 II.

- ◆ Estructurar el portal Web del profesor en lo correspondiente a la asignatura Estadística II, contribuyendo en la creación de la cultura de trabajo en la red.

1.3 JUSTIFICACIÓN

1.3.1 Impacto

Con la realización de este proyecto se pretende producir un impacto en el proceso de enseñanza y de aprendizaje de la asignatura Estadística II, específicamente en los siguientes aspectos:

- El estudiante tendrá a su disposición un objeto de aprendizaje sobre la Temática “Teoría de muestreo” que estará disponible en la plataforma e-ESCEN@RI_{UIS} a la cual podrá acceder mediante el portal de profesor. Este objeto de aprendizaje le permitirá reforzar los contenidos vistos en clase llevando el ritmo de su aprendizaje con su estilo determinado y una mayor flexibilidad en el control del tiempo y espacio, ya que podrá acceder a dicha información desde cualquier computador con acceso a Internet.
- El docente contará con el portal como una herramienta de apoyo que le permitirá actualizar, almacenar y distribuir contenidos y material de trabajo a sus estudiantes con mayor facilidad.
- Se creará una cultura de trabajo en la red para el profesor y el estudiante, ya que muchos de los procesos de aprendizaje y los recursos didácticos estarán disponibles a través del portal del profesor y la plataforma e-ESCEN@RI_{UIS}.

- La plataforma e-ESCEN@RI_{UIS} cuenta con herramientas para la comunicación sincrónica y asincrónica entre el estudiante y el profesor como Chat, foros, listas de distribución, pizarras y correo electrónico.
- Se contribuye a la consolidación del proyecto “*Soporte al Proceso Educativo UIS Mediante Tecnologías de Información y Comunicación (ProSPETIC)*”.

1.3.2 Viabilidad

La viabilidad del proyecto está determinada por los recursos humanos, tecnológicos y económicos disponibles para su desarrollo.

- Los recursos humanos están representados en primera instancia por el director y la codirectora del proyecto, quienes poseen una alta formación en pedagogía y en tecnologías de la informática y las comunicaciones TICs para orientar correctamente el proceso hacia el alcance de los objetivos. En segunda instancia están los estudiantes, quienes con su formación académica y su sentido de responsabilidad e investigación lograrán cumplir los objetivos propuestos, también se cuenta con el equipo de ingenieros que forman parte del Laboratorio de investigación y desarrollo de la plataforma e-ESCEN@RI_{UIS}.
- La Universidad Industrial de Santander cuenta con la infraestructura tecnológica necesaria para la realización y puesta en marcha del proyecto. El nuevo Centro de Tecnologías de Información y Comunicación CENTIC cuenta con equipos de última tecnología, ya que se construyó con el fin de dar soporte al proyecto *ProSPETIC*, y de igual forma la plataforma e-ESCEN@RI_{UIS} brinda las herramientas necesarias para la realización del proyecto.

- Se utilizarán licencias GNU (Licencias Públicas Generales) en la aplicación del estándar SCORM (Modelo de Referencia de Objetos de Contenidos Intercambiables), que permitirá que el objeto creado sea abierto e interoperable.
- Los recursos económicos para la elaboración del proyecto los asumirá la Universidad Industrial de Santander, ya que está respaldando al proyecto institucional *ProSPETIC*, del cual forma parte este proyecto.

1.4 HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA

1.4.1 Hardware

Las especificaciones mínimas y recomendadas que debe tener un equipo cliente para visualizar los objetos de aprendizaje de esta propuesta y los demás objetos de la plataforma e-ESCEN@RI_{uis}.

Cabe resaltar que no se menciona un requerimiento mínimo ni recomendado de capacidad de disco duro porque el objeto de aprendizaje se puede visualizar por completo en la Web y de esta forma no se requiere espacio en disco.

Especificaciones Mínimas

Procesador Pentium III, 750MHz

Memoria RAM, 128 MB

Internet Explorer 4.0 o superior

Especificaciones Recomendadas

Procesador Pentium IV, 1.7 GHz

Memoria RAM, 512 MB

Internet Explorer 4.0 o superior

1.4.2 Software

- ❖ Para la construcción del objeto de aprendizaje se han utilizado diferentes herramientas software que se describen a continuación:

- Macromedia Flash 8:

Flash es un programa de diseño para la web relativamente reciente programado por la casa MACROMEDIA. Los orígenes de flash se remontan al año 1996 cuando la compañía Macromedia compró el programa de animación llamado "Future Splash animador 1" y lo llamó Macromedia flash 2. Posteriormente aparecieron Macromedia flash 3 en 1998, Macromedia flash 4 en 1999, Macromedia flash 5 en el año 2000 y después llegó la versión Macromedia flash MX, después apareció MX 2004, flash MX profesional 2004 y por último Macromedia flash 8 versión básica y versión profesional. Recientemente la compañía Adobe absorbió la compañía Macromedia y por tanto flash se llama ahora Adobe flash. Como Adobe flash han sido publicadas las versiones Adobe flash 9 y la actual versión de Adobe flash es CS3 pero aún están publicadas solo en inglés. De esta forma, la versión más reciente de flash en español es Macromedia flash profesional 8.

Inicialmente fue creado para realizar animaciones sencillas de tipo gif animado o banner, pero la acogida que tuvo fue grande y poco a poco con las diferentes versiones de Macromedia se dio cuenta que no era suficiente y ha ido incluyendo nuevas novedades en cada una de sus versiones, sin embargo su mayor innovación ha sido la creación de su propio lenguaje de programación llamado "ActionScript" orientado a objetos y con una gran influencia de Javascript. Este lenguaje de programación ha llevado a flash a darle vida y movimiento a sus animaciones y objetos multimedia para así crear programas como juegos y simulaciones.

Flash es la tecnología más comúnmente usada en la web que permite la creación de animaciones vectoriales. Lo interesante de usar gráficos vectoriales es que éstos permiten llevar a cabo animaciones de poco peso y por lo tanto tardan poco tiempo en ser descargadas por el navegador.

Teniendo en cuenta las bondades de flash como una potente tecnología pensada en la web, hemos utilizado Macromedia flash 8 para la realización de animaciones y simulaciones que darán soporte a la temática Teoría de muestreo de la asignatura Estadística II.

- Java:

Java⁴ es un lenguaje de programación orientado a objetos que fue desarrollado por James Gosling y sus compañeros de Sun Microsystems al principio de la década de los 90 basándose en el lenguaje C++.

Java es un lenguaje independiente de la plataforma, lo que significa que los programas desarrollados en Java correrán en cualquier sistema sin cambios. Esta independencia se logró usando un formato especial para los programas compilados en Java. Este formato de archivo llamado “byte-code” puede ser leído y ejecutado por cualquier computadora que tenga un intérprete de Java. Este intérprete de Java, por supuesto, debe ser escrito especialmente para el sistema en el que correrá.

En 1993, después de que Internet se transformó de un ambiente basado en texto a un ambiente gráfico, el equipo de Java se dio cuenta de que el lenguaje sería perfecto para la programación en la web. Así nació la idea de los applets, que son pequeños programas que pueden ser incluidos en páginas Web.

Finalmente hacia mayo de 1995, Sun Microsystems anunció oficialmente a Java. El nuevo lenguaje fue aceptado como una poderosa herramienta para el desarrollo de aplicaciones en Internet. De acuerdo con Sun Microsystems, Java es “simple, orientado a objetos, tipificado estáticamente, compilado, independiente de arquitectura, multiprocesos, con recolector de basura, robusto, seguro y ampliable”.⁵

⁴ CONDE R, Jaime. Curso de Java básico. Laboratorio de Cómputo de Ingeniería MMII. Universidad la Salle. Segunda edición disponible en <http://www.lci.uisa.mx/Material/pdf/java2002.pdf>

⁵ Acerca de Sun Microsystems: <http://www.wmaestro.com/webmaestro.hmt>

En el objeto de aprendizaje construido en esta propuesta se han creado simuladores utilizando applets de java que son pequeños programas ejecutables escritos en lenguaje Java, que son colocados en el servidor, junto con el resto de ficheros que componen un sitio Web (documentos HTML, ficheros de imagen, sonido, etc.) .

Cuando un usuario carga una pagina con un applet recibirá del servidor dicho applet (igual que ocurre con una imagen o sonido), y se ejecutará en su navegador.

Para que esto ocurra así es condición indispensable que el usuario esté utilizando un navegador compatible con Java: Netscape 2.x o superior, Explorer 3.0 o superior, o HotJava (navegador desarrollado por Sun, y escrito totalmente en Java). Quien utilice un navegador no compatible, no verá la ejecución del programa (ni siquiera lo cargará), aunque se puede informarle de este hecho con un mensaje.

Los objetos de aprendizaje de esta propuesta contienen applets de Java se han construido utilizando J2SE⁶ (Plataforma Java 2, Edición estándar) que es un kit de desarrollo de software que se utiliza para escribir applets y aplicaciones con el lenguaje de programación Java.

- Adobe Acrobat:

Adobe Acrobat es un *software* desarrollado para crear y distribuir documentos electrónicamente como Portable Document Files (PDF) que pueden ser leídos por Adobe Reader. Estos documentos tienen la característica que pueden ser vistos e impresos en cualquier plataforma sin que sufran cambios en el formato de texto.

Adobe Reader (antes llamado Acrobat Reader) es un programa gratuito que se utiliza para ver un documento pdf, buscar palabras en él, y, si no está protegido, guardarlo directamente, copiar y pegar en otros archivos todo el documento, o las partes del mismo que sean de interés. En un documento pdf puede haber texto, imágenes y gráficos.

⁶ Para obtener este recurso puede ingresar a <http://java.sun.com/j2se>

En la construcción del objeto de aprendizaje de este proyecto se ha utilizado este software para crear documentos pdf que el estudiante podrá visualizar y leer si cuenta con el programa Adobe Reader instalado en el equipo donde ingrese a la plataforma e-ESCEN@RI_{UIS}.

- Programa R

R es un entorno y un lenguaje para el cálculo estadístico y la generación de gráficos.⁷ Es un proyecto GNU que implementa un dialecto del premiado lenguaje S, desarrollado en los Laboratorios Bell⁸ por John Chambers et al.

Los grandes atractivos de R/S son:

- La capacidad de combinar, sin fisuras, análisis “preempaquetados” (ej., una regresión logística) con análisis ad-hoc, específicos para una situación: capacidad de manipular y modificar datos y funciones.
- Los gráficos de alta calidad: visualización de datos y producción de gráficos para *papers*.
- La comunidad de R es muy dinámica, con gran crecimiento del número de paquetes, e integrada por estadísticos de gran renombre (ej., J. Chambers, L. Terney, B. Ripley, D. Bates, etc.).
- Hay extensiones específicas a nuevas áreas como bioinformática, geoestadística y modelos gráficos.
- Es un lenguaje orientado a objetos. Se parece a Matlab y a Octave, y su sintaxis recuerda a C/C++.
- R se distribuye con licencia GNU GPL o General Public.

Para la visualización del objeto de aprendizaje se requiere un equipo cliente con conexión a Internet que tenga las siguientes herramientas software:

- Complemento (plugin) Macromedia flash player versión 9.0⁹ . Este complemento permite ver e interactuar con contenido de flash.

⁷ CARMONA, Francesc. Curso básico de R. 15 de febrero de 2007. Disponible en <http://www.ub.es/stat/docencia/EADB/Curso%20basico%20de%20R.pdf>

⁸ Para más información sobre este recurso puede ingresar a <http://cran.es.r-project.org>

- JRE versión 1.5 o superior.
El JRE es un entorno necesario para ejecutar applets y aplicaciones escritas con el lenguaje de programación Java. Los usuarios de equipos que ejecutan applets y aplicaciones que utilicen la tecnología Java deben tener instalado el JRE 1.5 o superior.¹⁰
- Adobe Acrobat Reader cualquier versión para visualizar los archivos pdf contenidos en el objeto de aprendizaje

⁹ Para obtener esta herramienta puede ingresar a <http://www.adobe.com/>

¹⁰ Información acerca de este recurso: <http://java.com/es>

2. MARCO TEÓRICO

2.1 TEORÍAS COGNITIVAS Y EDUCATIVAS

El conocimiento se puede definir como ‘la capacidad para actuar’¹¹ o como la conciente aplicación y clasificación de la información que se presenta. Uno de los retos actuales del conocimiento, la educación y el aprendizaje, es hacer mas comprensible y familiar los conceptos abstractos y las situaciones que puedan representar dificultad para el estudiante al momento de aprender; pero una de las dificultades para los investigadores es que los problemas que tienen los estudiantes en su aprendizaje no están bien definidos, y cada día es mas la información que ellos reciben a través de los diferentes medios de comunicación y especialmente a través de tecnologías como el Internet, el World Wide Web, el CD, audio, video y otros medios.

Sin embargo, estas tecnologías permiten a los profesionales brindar asistencia a los estudiantes para que puedan aprovechar de la mejor forma el conocimiento impartido, rompiendo las barreras de tiempo y espacio a través de sistemas de conocimiento y aprendizaje impartido por la red con actividades sincrónicas y asincrónicas que contribuyen a su aprendizaje. El rol de profesor también se debe replantear como orientador y asistente para resolver los problemas que se le puedan presentar a cada uno de los estudiantes, y esto requiere que construya un robusto modelo de cada estudiante que le permita: adaptar el currículo a cada usuario, ayudarlo a navegar a través de las diferentes actividades, darle soporte en la resolución de tareas, ejercicios y problemas, y proporcionarle recursos que él pueda utilizar en cualquier momento que lo necesite.

¹¹ PEÑA DE CARRILLO, Clara Inés. Tesis doctoral Intelligent Agents to Improve Adaptivity in a Web-based Learning Environment, Base de Datos TESEO – Ministerio de Educación y Ciencia de España, ISBN 84-688-6950-3.

Teniendo en cuenta lo anterior, actualmente el proceso de aprendizaje no solo se lleva a cabo dentro del aula de clases de una institución educativa sino que puede ocurrir en cualquier lugar de trabajo con una colaboración o asistencia remota por parte del profesor.

2.1.1 Teoría Cognitiva en la Educación

La cognición puede ser definida como el acto o proceso de conocimiento, o más específicamente, *como un proceso intelectual el cual transforma la percepción o ideas en conocimiento*¹². La cognición fue crucial en el desarrollo de la psicología y la disciplina científica. La psicología cognitiva puede ser vista desde el punto de vista comportamental, psicoanalista o humanístico.

Hay una variedad de perspectivas y énfasis de la psicología cognitiva que han tenido un gran impacto en el mejoramiento de la calidad de la educación. Benjamín Bloom y sus estudiantes desarrollaron '*Taxonomy of the Cognitive Domain*' (la Taxonomía del Dominio Cognitivo)¹³ como un camino para clasificar la variedad de objetivos educativos relacionados con el *qué* y el *cómo* la gente adquiere el conocimiento. La idea de esta taxonomía es que el profesor puede organizar el conocimiento siguiendo una compleja jerarquía del concepto más simple al más complejo.

¹² Ibid

¹³ MERGEL, Brenda. Diseño Instruccional Y Teoría Del Aprendizaje - Universidad Saskatchewan - Canadá, mayo 1998-Archivo digital en formato PDF

Tabla 1. Reseña de la Taxonomía de Bloom.¹⁴

Nivel	Definición	Verbos ejemplos
CONOCIMIENTO	Los estudiantes memorizan o reorganizan información y principios en una forma aproximada a la forma como fueron aprendidos.	Escribir, listar, etiquetar, nombrar, definir, plantear
COMPRENSIÓN	Los estudiantes trasladan, comprenden o interpretan información basada en el aprendizaje	Explicar, describir, ilustrar, parafrasear, resumir
APLICACIÓN	Los estudiantes seleccionan, transfieren y usan datos y principios para completar un problema o tarea con un mínimo de dirección	Usar, computar, resolver, demostrar, aplicar, construir
ANÁLISIS	Los estudiantes distinguen, clasifican y relacionan los supuestos, hipótesis, evidencias o la estructura de una declaración o pregunta	Analizar, categorizar, comparar, contrastar, separar
SINTESIS	Los estudiantes crean, integran y combinan ideas dentro de un nuevo producto, plan o propósito	Crear, inventar, diseñar, desarrollar, suponer
EVALUACIÓN	El estudiante evalúa, valora o critica en base a unos estándares específicos.	Justificar, juzgar, considerar, recomendar, criticar

Esta clasificación permite al profesor introducir unas reglas de decisión pedagógica en su material educativo basado en las habilidades del estudiante, para determinar el nivel de conocimiento del estudiante y adaptar el material de

¹⁴ Ibíd.

aprendizaje, ya sea para introducir nuevos conceptos o reforzar algunos débiles.

2.1.2 Estilos Cognitivos de Aprendizaje

Los estilos cognitivos de aprendizaje se refieren a los diferentes caminos en que un individuo procesa la información. Las diferencias personales en habilidades, describen los típicos modos de pensar, recordar o resolver problemas. Un estilo cognitivo en particular denota una tendencia a comportarse de cierta manera. Los estilos cognitivos describen las dimensiones de una persona en lo cual influyen las actitudes los valores y la interacción social.

En los escenarios de las ciencias de la educación y el aprendizaje asistido por computador, el modelo de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman,¹⁵ fue desarrollado con base en las teorías de Jung y Kold. Estos modelos originalmente tuvieron cinco dimensiones: procesamiento (activo/reflexivo), percepción (sensitivo/intuitivo), entrada (visual/auditiva), organización (inductiva/deductiva) y entendimiento (secuencial/global). Mas adelante este modelo fue actualizado borrando la dimensión de organización dando como resultado 16 categorías y renombrando la dimensión de entrada auditiva como verbal.

El FSLSM (Felder and Silverman Learning Style Model) es una síntesis de un gran trabajo de investigación. Este modelo fue diseñado con dimensiones hechas de 4 pares contrarios que pueden ser especialmente relevantes para la ciencia de la educación y el aprendizaje asistido por computador. Este modelo distingue esas 4 dimensiones dicotómicas de los estilos de aprendizaje como se presenta en la tabla 2:

¹⁵ M. R. Felder and L. Silverman, "Learning and Teaching Styles in Engineering Education". In Engineering Education 78(7), 1988, pp.674-681

Tabla 2. Dicotomías de los cinco niveles de estilos de aprendizaje del modelo FLSM¹⁶

DICOTOMIA	
Activo	Reflexivo
Sensitivo	Intuitivo
Visual	Verbal
Secuencial	Global

Las dicotomías fueron parcialmente definidas por consideración de las respuestas a las siguientes 4 preguntas:

- ¿Cómo el estudiante procesa la información?
- ¿Qué tipo de información el estudiante preferiblemente percibe?
- ¿A través de cuál modalidad la información sensorial es mas efectivamente percibida?
- ¿Cómo el estudiante avanza hacia el aprendizaje?

Las respuestas dadas por el modelo FLSM a las preguntas anteriores son:

- La información puede ser procesada por tareas activas o a través de reflexión o introspección.
- Básicamente el estudiante percibe información de dos clases diferentes: Información externa o sensorial, como visual, sonidos, sensaciones físicas o información interna o intuitiva, como memorias, ideas.
- Concerniente a la información externa, el estudiante básicamente recibe información en forma visual como dibujos, diagramas, gráficos y demostraciones, o en forma verbal como sonidos, escritos o palabras habladas, fórmulas y símbolos.

¹⁶ Ibíd.

- El estudiante avanza hacia el aprendizaje en forma secuencial con una evolución lógica empezando de un menor grado y avanzando paso a paso, o en forma global aprendiendo con una visión holística.

2.2 FORMACIÓN BASADA EN COMPETENCIAS

En el contexto actual, la efectividad en la enseñanza es fundamental, por esta razón, además de brindar nuevas herramientas al proceso de enseñanza y de aprendizaje como la incorporación de tecnología en la educación, es necesario reestructurar la orientación del conocimiento impartido en la academia y dada la descripción de la problemática que enmarca este proyecto, el eje central de la propuesta es la formación basada en competencias.

2.2.1 Definiciones sobre Competencias

El Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior ICFES, definió la competencia como *“Un saber hacer en contexto, es decir, el conjunto de acciones que un estudiante realiza en un contexto en particular y que cumplen con la exigencias específicas del mismo”¹⁷.* Se hace evidente la orientación de este concepto de competencia al *saber hacer* relacionado con el adecuado desempeño del estudiante en un contexto específico y generado por un *saber* que más que ser poseedor de un conocimiento es la destreza de dominarlo y saber demostrar que se tiene dicho conocimiento.

El SENA como institución de formación profesional define competencia como *el conjunto de capacidades socioafectivas y habilidades cognoscitivas, psicológicas y motrices, que permiten a la persona llevar a cabo de manera*

¹⁷ MONTENEGRO, Ignacio Abdón. Aprendizaje y desarrollo de competencias. Bogotá, Colombia. Cooperativa Editorial Magisterio. 2003. 136 p.

*adecuada, una actividad, un papel, una función, utilizando los conocimientos, actitudes y valores que posee*¹⁸.

Desde el contexto académico las Competencias “son capacidades que suponen el desarrollo de las reales posibilidades del sujeto de tomar decisiones frente a una situación en la que debe *hacer* integrando un *saber* más un *saber hacer complejo*¹⁹ ”

2.2.2 Objeto de la Formación Basada en Competencias

La formación basada en competencias está orientada a contribuir con el desarrollo de las capacidades y destrezas del estudiante, partiendo de la reestructuración del diseño curricular planteado para la profesión para la cual se prepara el estudiante y creando un beneficio mutuo entre el sector educativo, el sector laboral y principalmente como beneficio para el estudiante como ser competitivo con mayores opciones laborales y garantías de tipo económico, de conocimiento y habilidad. De manera que el sector educativo mejora su calidad de enseñanza viéndose reflejado en las destrezas desarrolladas por sus estudiantes y así mismo el ámbito laboral se beneficia en el aumento de la productividad debido a la efectividad de sus trabajadores yendo a la par con tendencias actuales de mejoramiento de la calidad de productos y servicios brindados por las empresas.

La tecnología aplicada al saber hacer, brinda una mayor competitividad al estudiante en garantía de su buen desempeño en el ámbito laboral, dada la articulación de la formación por competencias con el sector productivo²⁰.

¹⁸ SENA, Dirección de Formación Profesional, Manual para diseñar estructuras curriculares y módulos de formación para el desarrollo de competencias en la formación profesional integral, Bogotá, 2002.

¹⁹ CATALANO Ana Maria, AVOLIO DE COLS Susana y SLADOFMA Monica. Op Cit 15

²⁰ MARTÍNEZ América. Competencias Laborales, Cinterford 1999. Montevideo.

El tema respecto a la educación por competencias y formación, a menudo se centra fundamentalmente en la construcción de discursos que se orientan a impulsar el saber; no obstante las nuevas modalidades educativas reúnen objetivos claros y definidos del proceso, que implican la demostración del Saber (conocimientos), en el Saber Hacer (de las competencias) y en las Actitudes (compromiso personal en el Ser) lo que determina la formación como un proceso que va más allá de transmitir saberes y destrezas.²¹

Es entonces la formación basada en competencias un mecanismo de ayuda efectiva en el desarrollo pleno del aprendizaje del estudiante apoyado en las TICs y una combinación apropiada de conocimientos, habilidades y actitudes que le permiten al estudiante una formación integral, capaz de aplicar adecuadamente sus conocimientos en el área laboral.

El enfoque de competencias que presenta este proyecto apunta hacia el desarrollo de competencias profesionales en los estudiantes de la asignatura Estadística II, siguiendo la metodología de trabajo denominada “análisis funcional”²², la ejecución de esta metodología permite llegar a la reconstrucción de las competencias a desarrollar y reforzar en el proceso de enseñanza – aprendizaje del estudiante.

2.3 TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN EN LA EDUCACIÓN

Como parte de este conjunto de transformaciones económicas sociales y de educación, otro de los fenómenos más espectaculares asociados a este conjunto de transformaciones y sumado a la incursión de las competencias en la educación es la introducción generalizada de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en todos los ámbitos de nuestras vidas. De

²¹ CEJAS MARTÍNEZ, Magda La educación basada en competencias. Profesora Investigadora de la Universidad de Carabobo. Venezuela.
<<http://www.upf.edu/bolonya/butlletins/2005/febrer1/brecha.pdf>>.

²² CATALANO, Ana Maria. AVOLIO DE COLS, Susana. SLADOFMA, Mónica. Op Cit 15

hecho, está cambiando nuestra manera de hacer las cosas, de trabajar, de divertirse, de relacionarse y de aprender.

La llegada de las TICs a las escuelas implica nuevas concepciones del proceso de enseñanza-aprendizaje. El énfasis se traslada desde la enseñanza hacia el aprendizaje estableciéndose nuevos roles y responsabilidades para los estudiantes y docentes. El estudiante se transforma en un participante activo y constructor de su propio aprendizaje, usando TIC como herramientas permanentes en la clase, de tal forma que la técnica, la tecnología y la informática hagan parte de su cotidianidad y el profesor asume el rol de guía y facilitador de este proceso, lo cual varía su forma de interactuar con sus estudiantes, la forma de planificar y de diseñar el ambiente de aprendizaje. Debe manejar un amplio rango de herramientas de información y comunicación actualmente disponibles y que pueden aumentar en el futuro, establecer interacciones profesionales con otros profesores y especialistas del contenido dentro de su comunidad y también foráneos.

Una reflexión sobre este enfoque, puede resultar útil para comprender la necesidad de innovación educativa y para dar sentido a los aportes de la psicología cognitiva y su visión de los procesos de aprendizaje.

2.3.1 Características de las TICs

“Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se entienden como el conjunto de procesos y productos derivados de las herramientas (hardware y software), soportes y canales de comunicación relacionados con el almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizados de la información.²³”

²³ ADELL, J. “Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información”, Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, 7, 1997
<http://www.uib.es/depart/gte/revelec7.htm>.

Algunos autores han sintetizado las características más distintivas de estas tecnologías en rasgos tales como: inmaterialidad, interactividad, instantaneidad, innovación, elevados parámetros de calidad de imagen y sonido, digitalización, influencia sobre los procesos más que sobre los productos, interconexión y diversidad.²⁴

La inmaterialidad como una de las características básicas de las TIC se puede entender desde una doble perspectiva: su materia prima es la información y puede presentarse en diferentes herramientas tecnológicas.

Las TIC, entonces:

- Procesan y transmiten información;
- Permiten conocer y comprender una gran cantidad de información dirigida al objetivo de aprendizaje o del objeto de uso de las TIC en menor tiempo y con más efectividad para acceder a ella que en la manera tradicional;
- Es diversa en las formas de presentación de la información al usuario;
- Se logra movilidad para el lugar de aprendizaje, llegando a cualquier lugar donde se haga uso de la tecnología.

La interactividad también es una característica significativa y que hace la diferencia con otros medios de comunicación donde el usuario es solo un actor pasivo; por el contrario, las TIC involucran al usuario como un participante activo, y permitiéndole la construcción de conocimiento de manera dinámica y como un proceso agradable, teniendo libertad en la secuencia de la información, en la cantidad y el tiempo que desea emplear en esta actividad, aunque esta libertad puede estar determinada por el docente quien puede direccionar los recursos con un objetivo determinado para las competencias que desea que el estudiante adquiriera, permitiendo así las TIC el desarrollo de un proceso guiado por el docente con un fin específico.

²⁴ Referencia de lo señalado en CABERO ALMENARA, J. "Las aportaciones de las nuevas tecnologías a las instituciones de formación continua: reflexiones para comenzar el debate. En Actas del V Congreso Interuniversitario de Organización de Instituciones Educativas. Madrid, Universidad Complutense y UNED, pp. 1142-1149. 1998

Asociando estas tecnologías a la innovación, se hace necesario resaltar que estas nuevas tecnologías se incorporan a la labor educativa como un complemento a su buen desarrollo y en garantía del logro de las competencias que se desean potencializar en el usuario.

La última característica que se ha señalado es la diversidad. Esta debe entenderse desde una doble posición: primeramente, que en lugar de encontrarse con tecnologías unitarias, se tienen tecnologías que giran en torno de algunas de las características citadas; y en segundo lugar, existe una diversidad de funciones que las tecnologías pueden desempeñar, desde las que transmiten información exclusivamente, como los diapositivas o pdf, hasta aquellas que permiten la interacción entre los usuarios, como simulaciones y videoconferencias.

2.3.2 Modalidades de enseñanza-aprendizaje y las TICs

Algunas de las modalidades de enseñanza-aprendizaje o por lo menos las que mejor se verán complementadas o enriquecidas con las TICs como son; la clase presencial, discusiones, Investigación bibliográfica, consultas personales o en grupo al docente, trabajos individuales, grupos de estudio o trabajo con otros estudiantes, proyectos grupales y más modalidades empleadas en el quehacer educativo se pueden complementar como sigue:

La tabla siguiente muestra las TIC actualmente disponibles que pueden ser usadas para apoyar las modalidades de enseñanza descritas anteriormente.

Tabla 3. Modalidades de Enseñanza – Aprendizaje

MODALIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	TIC DISPONIBLES
Clase presencial/conferencia	Emisión de TV; Videoconferencia; Presentaciones utilizando herramientas de productividad (ejemplo: Microsoft office). Desarrollo de un tema a través de hojas electrónicas y los gráficos que ellas pueden generar.
Discusiones	Emisión de TV; Videoconferencia.
Investigación bibliográfica	Catálogos electrónicos; Fax o texto completo por demanda Búsqueda de texto y recuperación en línea Comunicaciones a biblioteca de referencias
Reuniones profesor/estudiantes	Correo electrónico; Mensajería electrónica Herramientas para compartir aplicaciones
Tareas individuales	Tareas en línea, incluyendo la habilidad para entregar y poner tareas en la red
Grupos de estudio	Diario mural electrónico; Chats grupales
Discusiones informales	Diario mural electrónico abierto; Chats grupales
Proyectos colaborativos	Herramientas de trabajo colaborativo

*Fuente. “Escuela de comunicaciones de la Escuela Superior Politécnica del Litoral”.*²⁵

2.3.3 Las TICs en la Educación Superior

La integración curricular de los medios y las tecnologías están condicionadas a las decisiones que tomen los profesores en forma individual y colectivamente, respecto a la selección, el diseño y la evaluación de los mismos que implican un esfuerzo de coordinación y de adecuación a la experiencia personal y contextual donde se va a llevar a cabo el uso didáctico de los medios. Las decisiones sobre los medios tienen sentido si se les considera en relación con

²⁵ Escuela de comunicaciones de la Escuela Superior Politécnica del Litoral – Ecuador
<http://www.cti.espol.edu.ec/sidweb>

el resto de los elementos del currículum y en su adecuación a la teoría de la enseñanza.²⁶

De este modo, la integración curricular TICs se definiría como un ámbito de estudio para la educación de la competencia comunicativa, superadora de la visión meramente tecnológica e instrumental, que por moda, a veces confunde y distorsiona las inherentes características y cualidades que los medios tienen aplicados en la educación, y que en el marco de la enseñanza se considera no solo su conceptualización, sino sus objetivos, sus contenidos, las corrientes ideológicas y los marcos conceptuales en los que se apoya y sus modalidades de integración curricular.²⁷

Respecto del uso de los “medios” como parte de la profesión y su aporte sobre los procesos cognitivos se puede citar que: *“Las producciones tecnológicas siempre incluyen significado y sentido cognitivos. Los humanos usan signos, instrumentos culturales, y artefactos para mediar sus interacciones entre ellos y el medio ambiente la esencia de la conducta humana reside en su carácter mediatizado por herramientas y signos. Entender que la tecnología es un producto socio cultural y que sirve, además como herramienta, física y simbólica para vincularse, y comprender el mundo que nos rodea es una derivación importante del pensamiento”*.²⁸

Los recursos audiovisuales, informáticos y telemáticos que utilice el profesor en su práctica docente deben de ser percibidos antes que como elementos técnicos, como elementos didácticos y de comunicación²⁹. El docente busca involucrar al estudiante en una experiencia de aprendizaje incorporando las TIC al aula como una forma activa de apoyo. Aportando componentes

²⁶ CABERO, J. Y ROMERO, R. *Criterios generales para el diseño, la producción y la utilización de las TICs en la enseñanza* en Curso: TICS para la formación. Su utilización didáctica. Universidad de Sevilla. 2005

²⁷ AGUADED, I. Y PÉREZ RODRÍGUEZ, M. *Educación en Medios de Comunicación* en Curso: TICS para la formación. Su utilización didáctica. Universidad de Sevilla. 2005

²⁸ CABERO ALMENARA, J. *Los recursos didácticos y las TIC*, en González A.P. (coord): Enseñanza, profesores y Universidad, Tarragona, Institut de Ciències de l'Educació-Universitat Rovira i Virgili, 143-170 (ISBN 84-8424-015-0). 2000.

²⁹ LITWIN, E. *Tecnología educativa, políticas, historias, propuestas*. Paidós. Cap. Mitos y realidades en la tecnología educativa. Lion, C. 1995

multimediales y sentando las bases en la simulación como práctica interactiva sin perder la sensación de experimentación y retroalimentación con profundización interactiva y progresiva definida por la propia intervención de los estudiantes.

Tradicionalmente, el conocimiento se generaba en forma superficial, sin llegar a una verdadera comprensión. En este sentido Perkins (1995) hace algunos aportes desde la *Escuela Inteligente*, donde señala que la enseñanza debe favorecer el desarrollo de procesos reflexivos como la mejor manera de generar la construcción del conocimiento y la resolución de problemas contemplando las imágenes mentales preexistentes como la base para la construcción de otras nuevas. De este modo, con las imágenes se favorece la construcción de ideas potentes alrededor de temas centrales productivos. Pero, *“los problemas por resolver que plantea el docente, raramente se plantean así en la vida de los individuos, y por lo tanto no tienen significación. Por otra parte la búsqueda de procesos de construcción y señalamiento del error contradicen las propuestas del sistema educativo tradicional, que desvaloriza el error”*³⁰

2.4 DISEÑO DE MATERIALES

2.4.1 Objetos de Aprendizaje

Los Objetos de Aprendizaje (OAs) como actores integradores de las Tecnologías de Información y Comunicación se articulan a la labor educativa como solución a la imposibilidad de reutilización y de interoperabilidad (intercambio de plataformas de aprendizaje) del material curricular creado por el docente como un medio de apoyo para el logro de los objetivos propuestos a los estudiantes.

³⁰ LITWIN, E. (1999) *El Campo de la Didáctica: la búsqueda de una nueva agenda*, en Corrientes Didácticas Contemporáneas: Camilloni et al. , Paidós, Bs.As

La evolución de la web y el desarrollo de materiales didácticos para este medio han avanzado de forma paralela. A principios de los años noventa, la forma usual de crear materiales para la web consistía en la realización de páginas con la ayuda de editores HTML, ampliando las escasas posibilidades de interacción mediante la integración de correo electrónico, los foros de discusión, etc. Hoy en día los materiales didácticos se producen en formatos digitales con características muy diversas que complementadas con la incursión de la formación por competencias en la educación, permiten ampliar la calidad de la enseñanza y el acceso a la educación.

2.4.2 Concepciones sobre Objetos de Aprendizaje

Algunas décadas atrás varios grupos u organizaciones comenzaron a trabajar con el concepto de Learning Objects, Objetos de aprendizaje; “The Learning Objects Metadata Group” del National Institute of Science and Technology (Meta Datos del Objeto de Aprendizaje del Instituto Nacional de la Ciencia y Tecnología) y CEDMA luchaban con las ediciones del objeto de aprendizaje, incluyendo la modularidad, la base de datos y marcaban objetos con etiqueta con lo que actualmente se llama meta datos.

Cerca de los años 1994 – 1996 otras organizaciones entraron a formar parte de este trabajo de Objetos de Aprendizaje como la IEEE, el IMS, y el ARIADNE (en Europa).

En 1998 Cisco System culmina el lanzamiento del informe sobre Objetos de Aprendizaje reutilizables “Reusable Learning Objects” (RLOs). Ese documento, conjuntamente con el trabajo de los cuerpos de los estándares y de las especificaciones de la industria, hizo mucho para situar a los objetos de aprendizaje reutilizables RLOs a la vanguardia a nivel industrial antes de 2000-2001.

A partir de estas fechas el trabajo desarrollado en este aspecto de Objetos de Aprendizaje creció de manera exponencial. Tal es así que existen

innumerables definiciones sobre el tema aunque todas enmarcadas en el mismo sentido:

- Bermejo & Treviño³¹ definen los Objetos de Aprendizaje como “un nuevo tipo de información basada en ordenadores (Computer-Based Training), que tienen por finalidad apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Son pequeños componentes informativos que pueden ser reutilizados y ensamblados en diferentes contextos, los cuales se conciben de forma análoga a la noción de objeto utilizada en la ingeniería de software.
- El Congreso de la Comisión Académica para Objetos de Aprendizaje³² lo definió como una entidad informativa digital desarrollado para la generación de conocimiento, habilidades y actitudes que tiene sentido en función de las necesidades del sujeto y que corresponde con una realidad concreta.
- Se definirá *Learning Objects* como "cualquier recurso digital que puede ser reutilizado para facilitar el aprendizaje.³³ Esta definición incluye a cualquier cosa que pueda ser distribuida a través de una red bajo demanda, sea grande o pequeña. Ejemplos de los recursos digitales reutilizables más pequeños incluyen a imágenes o fotos, datos en vivo, cortos de video o audio pregrabados o en vivo, pequeñas porciones de texto, animaciones, pequeñas aplicaciones Web, como una calculadora hecha en Java. Ejemplos de recursos digitales reutilizables de mayor tamaño son páginas Web completas que combinen texto, imágenes y otros medios de comunicación...".

Los *Learning Objects*, objetos de aprendizaje son recursos digitales que apoyan la educación y pueden reutilizarse constantemente.

³¹ BERMEJO, S. & TREVIÑO, M.E. (2003): “Objetos de aprendizaje personalizados”, XI Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas, <http://vgweb.upc-vg.eupvg.upc.es/web_eupvg/xic/arxiu_ponencias/R0110.pdf>.

³² Congreso de La Comisión Académica de Objetos de Aprendizaje. Guadalajara 4 Julio 2002

³³ *Ibíd.*

- L'Allier los define como "la mínima estructura independiente que contiene un objetivo, una actividad de aprendizaje y un mecanismo de evaluación"³⁴; Wiley los explica como "cualquier recurso digital que se puede utilizar como apoyo para el aprendizaje".

Si se considera las dos definiciones, además del objetivo de SCORM se tiene entonces, una gama enorme de recursos digitales, con diferentes niveles de uso que pueden ir, desde apoyar la clase presencial con una imagen, hasta asistir a un curso en línea.

- Relan y Gilliani asocian el concepto de *Objetos de Aprendizaje* con el de formación mediante Internet, y la definen como "la aplicación de un repertorio de estrategias instruccionales orientadas cognitivamente y llevadas a cabo en un ambiente de aprendizaje constructivista y colaborativo, utilizando los atributos y recursos de Internet".³⁵

Es entonces una de las soluciones posibles a la problemática planteada de la no reutilización adecuada y la no interoperabilidad del material docente es la de dividir los contenidos en unidades más pequeñas y reutilizables. Es así como surge el concepto de objeto de aprendizaje (OA) en un medio electrónico como es Internet:

- "cualquier recurso digital que pueda ser reutilizado para apoyar el aprendizaje".³⁶
- Se puede definir también como el elemento más pequeño de información, inteligible en sí mismo, necesario para que una persona

³⁴ L'ALLIER, James J. Frame of Reference: NETg's Map to Its Products, Their Structures and Core Beliefs. (1997)

³⁵ RELAN, A & GILLIANI, B. Web Based and the traditional classroom: Similarities and Differences . In B.H Khan. (Ed) Web-Based Instruction. Englewood cliffs. NJ: educational Technology Publications.

³⁶ WILEY, D. A.. Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. (2001)

consiga un objetivo, un resultado de aprendizaje o una competencia. Se ensamblan y contextualizan utilizando metaficheros que sitúan el significado y la aplicación y facilitan el ensamblado significativo.

2.4.3 Características y componentes de los Objetos de Aprendizaje

Bajo la orientación de que se diseñan los Objetos de Aprendizaje con el objetivo específico de facilitar el aprendizaje y apuntando a la complementariedad de la práctica educativa en el aula.

Se considera que un Objeto de Aprendizaje es un concepto muy amplio abarcando todo lo que se puede denominar contenido de Aprendizaje como un proceso de Aprendizaje que incluye pensar no solo en el *qué* sino el *cómo*.

Considerando las definiciones anteriormente expuestas y dado el uso que se le da a los objetos de aprendizaje estos se caracterizan por:

- **Reusabilidad** o reutilización: pueden utilizarse las veces que se requiera, en múltiples contextos y de manera simultánea.
- **Granularidad**, referido al tamaño de los OAs. En este sentido, se habla de elementos nucleares (una imagen, p.e.), contenidos únicos (un concepto, p.e.), una animación, video, etc.
- contenidos **multi-nivel** (un problema, p.e.).
- **Interoperabilidad**: flexibilidad para ser utilizados con herramientas o plataformas diferentes de acuerdo con los estándares planteados para esta área.
- **Durabilidad y actualización**: sin necesidad de rediseñar se le puedan incorporar más contenidos o actualizar los existentes.
- **Formato**: dada la aplicación de las TIC en la educación existe una amplia gama de recursos tecnológicos que pueden usarse para este fin; texto, vídeo, simulaciones, etc.
- **Accesibilidad**: dada la interoperabilidad facilita el acceso desde cualquier lugar y por cualquier persona.
- **Personalización**: el ensamblaje se enfoca según un modelo de competencias más que de curso.

Al utilizar OAs se puede pensar en una transición hacia modelos de aprendizaje centrados en las necesidades del estudiante que aprovechan las Tecnologías de la Información y la Comunicación como recursos.

2.4.4 Medios y formatos de los materiales didácticos multimedia

Para el desarrollo acorde con los supuestos señalados y que subyacen en un aprendizaje basado en recursos, se consideraron diversas actividades y medios con que el estudiante contará para su aprendizaje. Como se ve a continuación:

Tabla 4. Soporte, medios y formatos de los materiales didácticos multimedia.

	DEFINICIÓN	FORMATOS	EJEMPLOS
Texto	Contenido escrito	HTML, Word, PDF, RTF, ASCII...	Textos literarios y técnicos, artículos.
Ilustraciones	Imágenes estáticas	GIF, JPG, TIFF, PCX, CDR, WMF...	Fotografías, dibujos, láminas, esquemas, gráficos...
Animaciones	Secuencia de imágenes en movimiento creada artificialmente	FLC, AVI, Quick Time, MPEG...	Realidad virtual, objetos en 3D, imágenes planas.
Audio	Secuencia sonora que reproduce sonidos	WAV, MIDI, Real Audio...	Música, locuciones, efectos sonoros...
Video	Filmación de secuencias reales	AVI, Real Video, Quick Time...	Escenificaciones, procesos, fenómenos...
Software	Programas e informaciones digitales compiladas interactivas	Autoejecutables, Bases de Datos	Enseñanza asistida por ordenador, aplicaciones interactivas, navegación interactiva por espacios 3D, etc.
Multimedia	Sistema que permite moverse por diferentes ítems e informaciones relacionadas en diversos formatos.	HTML, EXE	Web, aplicaciones interactivas multimedia, tutoriales...

Fuente. "Guía Didáctica Sobre Estructura y Diseño de Unidades Docentes Para el Plan-G, Unidad de Soporte a la Docencia Virtual".³⁷

³⁷ PEÑA, Clara Inés. Guía Didáctica Sobre Estructura y Diseño de Unidades Docentes Para el Plan-G, Unidad de Soporte a la Docencia Virtual, Girona, 1999.

2.4.5 Estándares de E-Learning

Un estándar no es más que un conjunto de reglas o normas que especifican cómo debe realizarse un determinado servicio, cómo debe producirse un determinado producto o cómo debe realizarse un determinado proceso de modo que se garantice una cierta calidad y compatibilidad con otros productos o servicios.

En 1997, la iniciativa ADL (Advanced Distributed Learning), fue creada como un programa del Departamento de Defensa de los Estados Unidos y de la Oficina de Ciencia y Tecnología de la Casa Blanca para desarrollar principios y guías de trabajo necesarias para el desarrollo y la implementación eficiente, efectiva y en gran escala, de formación educativa sobre nuevas tecnologías Web.

En noviembre de 1997, el gobierno de Estados Unidos lanzó una iniciativa para proveer educación y capacitación a todas aquellas personas que así lo requirieran, sin importar el lugar o la hora; de dicha iniciativa surgió ADL (Advanced Distributed Learning) y tres años después, SCORM (Sharable Content Object Reference Model), como producto de esta organización; en éste se conjuntaron una serie de requisitos y lineamientos que definen un modelo para agregar contenidos de aprendizaje en sistemas basados en Internet, y transportarlos a distintas plataformas.

Hasta la fecha, se han desarrollado varios sistemas independientes de estándares para *Learning Objects*:

IMS (Instructional Management System Project), AICC (Aviation Industry) CBT (Computer Based Training Committee), ARIADNE (Alliance of Remote Instruction Authoring and Distribution Networks for Europe), IEEE (Institute of Electric and Electronic Engineers) Learning Technology Standards Committee.

Actualmente se desarrollan diversos programas para integrar estos esfuerzos. Entre ellos destacan “The Advanced Distributed Learning Initiative” y “eduSource” de Canadá.

2.4.6 Modelo Referenciado de Objetos de Contenido Compartible SCORM

El *Modelo Referenciado de Objetos de Contenido Compartible* (SCORM, por sus siglas en inglés) representa el conjunto de especificaciones que permiten desarrollar, empaquetar y entregar materiales educativos de alta calidad en el lugar y momento necesarios.

“Es un estándar americano que tiene como característica la facilidad de ser interpretado por diferentes entornos virtuales de enseñanza –aprendizaje.”³⁸

Los materiales se elaboran asegurándose del cumplimiento de cuatro principios, que son la reutilización, la accesibilidad, la interoperabilidad y la duración.

Las especificaciones de SCORM, distribuidas por ADL, detallan cómo deben de publicarse los contenidos y usarse los metadatos; también, incluyen las especificaciones para representar la estructura de los cursos por medio de XML y el uso de API (Application Programming Interface).

Se puede decir que SCORM consta de tres componentes:

1. Empaquetamiento de contenidos. Se refiere a la manera como se guardan los contenidos de un curso, el modo como están ligados entre sí y la forma como se entregará la información al usuario. Todos estos datos se concentran en un archivo llamado *manifest.xml*; este manifiesto es un documento donde queda reflejado el contenido y el orden o secuencia con que se puede seguir para lograr los conocimientos

³⁸ QUERALT GIL, Joan. Tutorial para crear paquetes de Scorm. Jqueralt at pie.xtec.es. 2005

2. Ejecución de comunicaciones. Detalla el ambiente para ejecutar la información y consta de dos partes: los comandos de ejecución y los metadatos del estudiante.

3. Metadatos del curso. Son de dos tipos: los que incluyen la información del curso en sí, y los que contienen el material del estudiante.

Lo que está estandarizado es el manifiesto, que no es otra cosa que un documento XML donde quedan reflejados los metadatos, es decir, la información sobre la estructura en que se organizan los objetos de aprendizaje. Este manifiesto (el fichero imsmanifest.xml) es interpretado por unas hojas de estilo que transforman los metadatos escritos en lenguaje XML a lenguaje comprensible por los humanos.

El paquete SCORM, que no es nada más que un fichero comprimido en formato zip, contiene pues:

1. los objetos de aprendizaje
2. el manifiesto
3. las hojas de estilo que permiten interpretarlo

2.5 TEORÍA DEL MUESTREO

Teoría de muestreo es el primer módulo de formación de la asignatura Estadística II y está constituido por dos unidades de aprendizaje. La primera de ella hace referencia a los conceptos básicos de la teoría de muestreo y los tipos de muestreo. La segunda unidad hace referencia a las distribuciones de muestreo para la media, la proporción y la varianza.

En la primera unidad del módulo existen dos propósitos fundamentales que son conocer los conceptos y la terminología de la teoría de muestreo y conocer los

tipos de muestreo, sus procedimientos y condiciones. En la segunda unidad el propósito fundamental es reconocer las distribuciones para la media, la proporción y la varianza muestrales y sus principales aplicaciones.

Se ha considerado importante trabajar con este módulo de formación por varios motivos. El primero de ellos es por ser la primera temática de la asignatura Estadística II, constituyendo un punto de partida para la elaboración de todos los objetos de aprendizaje que se realizarán después de este proyecto siguiendo un orden secuencial en la ejecución de los contenidos temáticos.

Un segundo motivo es la importancia del módulo “teoría de muestreo” dentro de la inferencia estadística, ya que permite el aprendizaje de los conceptos básicos de muestreo que el estudiante tendrá que conocer para llevar a cabo procesos de estimación y toma de decisiones como competencias fundamentales dentro de la asignatura.

El tercer motivo para trabajar sobre este módulo fue la necesidad de ayudas didácticas tecnológicas en esta temática, teniendo en cuenta que en proyectos anteriores de la asignatura se han desarrollado herramientas software para otras temáticas diferentes a teoría de muestreo. De esta forma se concluye que los objetos de aprendizaje a desarrollar sobre Teoría de Muestreo serán un gran soporte didáctico a la asignatura.

2.6 METODOLOGÍAS DE DESARROLLO

2.6.1 Proceso Unificado

El Proceso unificado es un proceso de desarrollo software iterativo e incremental que se adapta a proyecto que varían en tamaño y complejidad. El refinamiento mas conocido del Proceso unificado es el Proceso Unificado de Racional RUP que es un producto de Rational Software registrado por IBM (desde su compra de Rational Software Corporation en 2003).

El RUP es un proceso de desarrollo de software que junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituyen la metodología más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. No es un sistema con pasos firmemente establecidos, sino un conjunto de metodologías adaptables al contexto y necesidades de cada organización.

Las características primordiales del Proceso Unificado en general son:

- Iterativo e incremental.

“El Proceso Unificado es un marco de desarrollo iterativo e incremental compuesto de cuatro fases denominadas Inicio, Elaboración, Construcción y Transición. Cada una de estas fases es a su vez dividida en una serie de iteraciones (la de inicio sólo consta de varias iteraciones en proyectos grandes). Estas iteraciones ofrecen como resultado un incremento del producto desarrollado que añade o mejora las funcionalidades del sistema en desarrollo. Cada una de estas iteraciones se divide a su vez en una serie de disciplinas que recuerdan a las definidas en el ciclo de vida clásico o en cascada: Análisis de requisitos, Diseño, Implementación y Prueba. Aunque todas las iteraciones suelen incluir trabajo en casi todas las disciplinas, el grado de esfuerzo dentro de cada una de ellas varía a lo largo del proyecto.”³⁹

En la Figura 1 podemos observar las cuatro fases de desarrollo del software en sentido horizontal y las iteraciones en las que está dividida cada fase en sentido vertical.

³⁹ Proceso Unificado. Última modificación: 28 de julio de 2007. Disponible en http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_Unificado

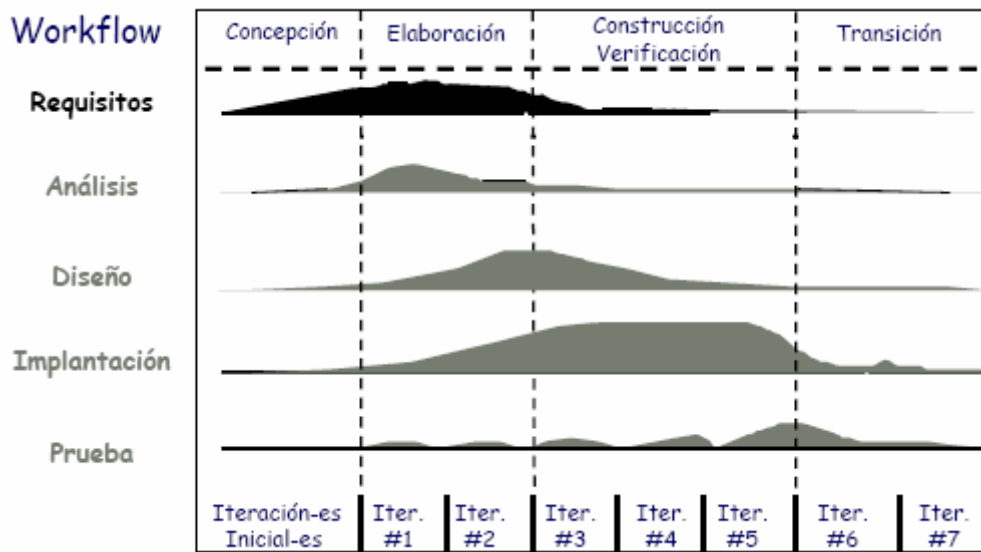


Figura 1 “Proceso Unificado; Captura de requisitos”.⁴⁰

- Centrado en la arquitectura

“El Proceso Unificado asume que no existe un modelo único que cubra todos los aspectos del sistema. Por dicho motivo existen múltiples modelos y vistas que definen la arquitectura de software de un sistema.”

- Guiado por casos de uso

“En el Proceso Unificado los casos de uso se utilizan para capturar los requisitos funcionales y para definir los contenidos de las iteraciones. La idea es que cada iteración tome un conjunto de casos de uso o escenarios y desarrolle todo el camino a través de las distintas disciplinas: diseño, implementación, prueba, etc.”⁴¹

- Enfocado en los riesgos

“El Proceso Unificado requiere que el equipo del proyecto se centre en identificar los riesgos críticos en una etapa temprana del ciclo de vida. Los resultados de cada iteración, en especial los de la fase de Elaboración, deben

⁴⁰ Proceso Unificado Captura de requisitos, disponible en http://kybele.escet.urjc.es/Documentos/ISI/Tema3_1_PU-Captura%20de%20requisitos.pdf

⁴¹ Proceso Unificado. Op Cit 49

*ser seleccionados en un orden que asegure que los riesgos principales son considerados primero.*⁴²

A continuación describiremos las cuatro fases del ciclo de vida del software mencionadas anteriormente: concepción, elaboración, construcción y transición.

- **Concepción**

En la fase de concepción se especifica la visión del proyecto. Las tareas fundamentales de esta fase son: hacer un plan de fases, identificar los principales casos de uso e identificar los riesgos.

- **Elaboración**

En la fase de elaboración se construye un prototipo arquitectónico y de interfaz de usuario. Las tareas básicas a realizar en esta fase son las siguientes: plan de proyecto, eliminación de riesgos; prototipo de interfaz de usuario, división inicial en subsistemas, casos de uso en detalle, decidir el diseño, definir interfaces formales, y planificar las pruebas de integración y sistema.

- **Construcción**

La fase de construcción es la de implementación del sistema, donde se construye el producto, llevando al software desde una base arquitectónica ejecutable hasta su disponibilidad para los usuarios. Las tareas de esta fase son: planificar la implementación / integración y las pruebas del sistema, desarrollar código y probar unidades, integrar y probar subsistemas, y probar la integración y el sistema en conjunto.

⁴² Proceso Unificado. Op Cit 49

- **Transición**

En la fase de transición el software es puesto en manos de los usuarios y se les da formación. Como consecuencia de esto suelen surgir nuevos requisitos a ser analizados.

Una vez se completan las cuatro fases se produce una versión del producto preparada para su entrega. El contenido de cada entrega es el siguiente: requisitos, especificaciones no funcionales, casos de uso, modelo visual (UML), modelo de la arquitectura, casos de prueba, código fuente, manuales y otros productos asociados.

2.6.2 Lenguaje Unificado de Modelado UML (Unified Modeling Language)

Es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad. Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema de software.

UML divide cada proyecto en un número de diagramas que representan las diferentes vistas del proyecto. Estos diagramas juntos representan la arquitectura del proyecto.⁴³

La utilización de UML es independiente del lenguaje de programación y de las características de los proyectos, ya que UML ha sido diseñado para modelar cualquier tipo de proyectos informáticos o de arquitectura o cualquier otra rama.

Las vistas de UML están formadas por diferentes diagramas que se presentan a continuación⁴⁴:

- Vista casos de uso: Se forma con los diagramas de casos de uso, colaboración, estados y actividades.

⁴³ Ibíd.

⁴⁴ Ibíd.

- Vista de diseño: Se forma con los diagramas de clases, objetos, colaboración, estados y actividades.
- Vista de procesos: Se forma con los diagramas de la vista de diseño. Recalcando las clases y objetos referentes a procesos.
- Vista de implementación: Se forma con los diagramas de componentes, colaboración, estados y actividades.
- Vista de despliegue: Se forma con los diagramas de despliegue, interacción, estados y actividades.

Teniendo en cuenta que el número de diagramas es alto, no todos son necesarios en la ejecución de un proyecto. UML permite definir solo los necesarios. En la elaboración de los objetos de aprendizaje de esta propuesta utilizaremos diagramas de casos de uso y diagramas de actividades para presentar las interacciones con el sistema.

➤ **Diagramas de casos de uso.**

“Se emplean para visualizar el comportamiento del sistema, una parte de el o de una sola clase”⁴⁵. El diagrama de uso es muy útil para definir como debería ser el comportamiento de una parte del sistema, ya que solo especifica como deben comportarse y no como están implementadas las partes que define. Un caso de uso especifica un requerimiento funcional, es decir indica esta parte debe hacer esto cuando pase esto.

En el diagrama nos encontramos con diferentes figuras que pueden mantener diversas relaciones entre ellas:

- Casos de uso: representado por una elipse. Cada caso de uso contiene un nombre, que indique su funcionalidad. Los casos de uso pueden tener relaciones con otros casos de uso. Sus relaciones son:

⁴⁵ Ibíd.

- Include: Representado por una flecha discontinua que conecta las clases apuntando hacia la clase dependiente.
- Extends: Una relación de un caso de Uso A hacia un caso de uso B indica que el caso de uso B implementa la funcionalidad del caso de uso A.
- Generalization: Es la típica relación de herencia.
- Actores: se representan por una silueta humana. Sus relaciones son:
 - Communicates: Comunica un actor con un caso de uso, o con otro actor.
- Parte del sistema: Representado por un cuadro, identifica las diferentes partes del sistema y contiene los casos de uso que la forman.

Podemos emplear los diagramas de casos de uso de dos formas diferentes, para modelar el contexto de un sistema, y para modelar los requisitos del sistema.

- Modelado del Contexto

Se debe modelar la relación del sistema con los elementos externos, ya que son estos elementos los que forman el contexto del sistema.

Los pasos a seguir son:

- Identificar los actores que interactúan con el sistema.
- Organizar a los actores.
- Especificar sus vías de comunicación con el sistema.
- Modelado de requisitos

La función principal, o la más conocida del diagrama de casos de uso es documentar los requisitos del sistema, o de una parte de él.

Los requisitos establecen un contrato entre el sistema y su exterior, definen lo que se espera que realice el sistema, sin definir su funcionamiento interno. Es el paso siguiente al modelado del contexto, no indica relaciones entre actores, tan solo indica cuáles deben ser las funcionalidades (requisitos) del sistema. Se

incorporan los casos de uso necesarios que no son visibles desde los usuarios del sistema.

Para modelar los requisitos es recomendable:

- Establecer su contexto, para lo que también podemos usar un diagrama de casos de uso.
- Identificar las necesidades de los elementos del contexto (Actores).
- Nombrar esas necesidades, y darles forma de caso de uso.
- Identificar que casos de uso pueden ser especializaciones de otros, o buscar especializaciones comunes para los casos de uso ya encontrados.

➤ **Diagramas de actividades.**

Son diagramas de flujo que se usan para mostrar el flujo de operaciones que se desencadenan en un procedimiento interno del sistema. La diferencia principal entre los diagramas de actividades y los diagramas de flujo convencionales es que los diagramas de actividades pueden mostrar procesado paralelo.

Los diagramas de actividad se pueden usar para modelar un Caso de Uso, o una clase, o un método complicado.

A cada actividad se le representa con un rectángulo con las esquinas redondeadas. El procesamiento dentro de una actividad se lleva a cabo y al realizarse se continúa con la siguiente actividad. Una flecha representa la transición de una actividad a otra. El diagrama de actividades cuenta con un punto inicial y uno final.

➤ **Diagramas de secuencia.**

“Este diagrama (también llamado diagrama de interacción) muestra las interacciones entre un conjunto de objetos (clases, actores), ordenadas según

el tiempo en que tienen lugar”.⁴⁶ Es decir, muestra el orden de las llamadas en el sistema. Se utiliza un diagrama para cada llamada a representar. Es imposible representar en un solo diagrama la secuencia de todas las llamadas posibles del sistema, es por ello que se escoge un punto de partida. El diagrama se compone con los objetos que forman parte de la secuencia, estos se sitúan en la parte superior de la pantalla, normalmente a la izquierda se sitúa el que inicia la acción. De estos objetos sale una línea que indica su vida en el sistema. Esta línea simple se convierte en una línea gruesa cuando representa que el objeto tiene el foco del sistema, es decir cuando él está activo.

El objeto puede existir sólo durante la ejecución de la interacción, se puede crear o puede ser destruido durante la ejecución de la interacción.

En este tipo de diagramas también intervienen los mensajes, que son la forma en que se comunican los objetos: el objeto origen solicita (llama a) una operación del objeto destino. El diagrama de secuencia puede ser obtenido de dos partes, desde el Diagrama Estático de Clases o desde el de Casos de Usos.

Elementos

Los componentes de un diagrama de interacción son:

Línea de vida

Un objeto (o actor) se representa como una línea vertical punteada con un rectángulo de encabezado y con rectángulos a través de la línea principal que denotan la ejecución de métodos (activación). El rectángulo de encabezado contiene el nombre del objeto y el de su clase.

Activación

Muestra el periodo de tiempo en el cual el objeto se encuentra desarrollando alguna operación, bien sea por sí mismo o por medio de

⁴⁶ AGÜERO, Jorge, CORNEJO, Anabella, HEREDINA, Ana Gabriela, PASCAL, Alejandro, Bases de datos y UML, Universidad de La Rioja, noviembre del 2002.

delegación a alguno de sus atributos. Se denota como un rectángulo delgado sobre la línea de vida del objeto.

Mensajes

El envío de mensajes entre objetos se denota mediante una línea sólida dirigida, desde el objeto que emite el mensaje hacia el objeto que lo ejecuta. Representa la llamada de un método (operación) de un objeto en particular.

También es posible visualizar llamadas a métodos desde el mismo objeto en estudio.

2.6.3 Metodología Aproa

Además de esta metodología utilizada para el desarrollo del objeto de aprendizaje se ha tenido en cuenta La metodología APROA utilizada por el proyecto chileno FONDEF (Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico), quienes elaboraron una guía para el desarrollo de objetos de aprendizaje titulado “Manual de buenas prácticas para el desarrollo de objetos de aprendizaje” disponible en el anexo F. En este manual se presentan los conceptos relacionados a los objetos de aprendizaje, las características, la estructura y la forma mas adecuada de desarrollarlos.

APROA “Aprendiendo con Repositorios de Objetos de Aprendizajes” es un Sistema de Integración de Objetos de Aprendizaje como Instrumento para Dinamizar el Desarrollo de Aplicaciones TIC en una Estructura de Educación Continua⁴⁷, que está llevando a cabo la Universidad de Chile en asociación con Newtonberg, REUNA, Universidad Arturo Prat y la Universidad de Tarapacá.

⁴⁷NEWTONBERG, Publicaciones Digitales. Apoya la comunicación humana mediante tecnología y sustenta el nacimiento de una cultura humana global que tenga la posibilidad de recordar y documentar su historia. <http://www.newtonberg.com/1765/propertyvalue-26488.html>.

Este proyecto es una iniciativa en el campo de la educación chilena para mejorar la educación a distancia; su metodología esta orientada a diseñar los Objetos de Aprendizaje involucrando el Diseño Instruccional para la toma de decisiones respecto a los elementos pedagógicos involucrados como los criterios de formación, contenidos, procedimientos y otros⁴⁸.

El fin de la construcción de los Objetos de Aprendizaje con la metodología de APROA es que los estudiantes y los docentes puedan adaptar los recursos formativos en concordancia con sus objetivos de formación y de aprendizaje, intereses, necesidades y estilos de aprendizaje y de enseñanza.

⁴⁸ FONDEF, Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico, organismo dependiente de la Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología de Chile.
<http://www.fondef.cl/fondef/acerca.html>.

3. PROPUESTA METODOLÓGICA APLICADA AL DISEÑO CURRICULAR DE LA ASIGNATURA ESTADÍSTICA II BASADO EN COMPETENCIAS

Esta propuesta se ha estructurado tomando como base la metodología para desarrollo de proyectos educativos en línea propuesta en el proyecto ProSPETIC_{UIS} que contempla las siguientes fases:

Figura 2. Fases del proyecto



Fuente "Proyecto Institucional para el soporte al proceso educativo mediante tecnologías de información y Comunicación" ⁴⁹

En este proyecto se desarrolla la primera y la segunda fase en su totalidad y se da inicio a la tercera fase con el diseño y producción de un objeto de aprendizaje. La tercera fase y las siguientes serán desarrolladas en su totalidad por proyectos de grado posteriores con los cuales se finalizará el proyecto ProSPETIC.

En la primera fase se define el proyecto, se establece la planificación del mismo y se determina la metodología pedagógica y tecnológica.

La segunda fase corresponde al diseño instruccional de la asignatura que hace referencia al diseño curricular de la asignatura basado en competencias. El

⁴⁹ Proyecto Soporte al proceso educativo UIS mediante Tecnologías de Información y Comunicación, ProSPETIC, División de Servicios de Información, Octubre de 2005.

este diseño instruccional esta guiado por el análisis funcional como metodología de trabajo para la identificación de competencias.

3.1 ANÁLISIS FUNCIONAL

3.1.1 Principios De Aplicación Del Análisis Funcional

El análisis funcional es la metodología de trabajo empleada en esta propuesta para la identificación de competencias en el diseño curricular de la asignatura Estadística II.

Ana María Catalano⁵⁰ presenta la siguiente definición “Es una metodología de investigación que permite reconstruir -luego de desarrollar una serie de etapas- las competencias que debe reunir un/a trabajador/a para desempeñarse competentemente en un ámbito de trabajo determinado.”

Esta metodología de trabajo es usualmente empleada en la identificación de competencias en el campo laboral que son utilizadas como patrón de referencia para evaluar el desempeño alcanzado por los trabajadores, es así como lo manifiesta Ana María Catalano en otra de sus definiciones “proceso de desagregación a partir del propósito clave de una empresa, una organización o un rol ocupacional, que se utiliza para identificar las competencias inherentes al ejercicio de las funciones laborales y de las actividades que las componen.”

Actualmente el análisis funcional no solo se utiliza como metodología para la identificación de competencias en el campo laboral sino para la elaboración de programas de formación. Algunas buenas experiencias en la elaboración de currículos a partir de las competencias identificadas son las de CONALEP de México, INTECAP de Guatemala y el SENA de Colombia.

⁵⁰ CATALANO. Ana, AVOLIO. Susana, SLADOGNA. Op Cit. 15

Esta metodología conlleva una serie de pasos que han sido adaptados al ámbito académico y se describen a continuación.

- *El análisis funcional se aplica de lo general a lo particular.*

Para implementar una estructura de lo general a lo particular se consolidó un esquema estructural de la asignatura delimitando las actividades de aprendizaje siguiendo la secuencialidad con que se desarrollan en el proceso de formación. A partir de este diagrama secuencial de actividades de aprendizaje se hace el desglose de las competencias cognitivas y procedimentales que constituyen el elemento mínimo de competencia del diseño curricular de la asignatura Estadística II realizado en este proyecto.

A partir de las competencias identificadas, se determinan los propósitos de formación mediante la agrupación de competencias por afinidad temática. Posteriormente se realiza la estructuración modular partiendo de la agrupación de los propósitos de formación para definir las actividades de aprendizaje que a su vez se agrupan para formar las unidades de aprendizaje y estas se organizan en módulos que son la última jerarquía de la estructuración modular.

- *El análisis funcional identifica acciones delimitadas separándolas de un contexto específico.*

En el contexto laboral se podría decir que esta característica hace referencia a incluir funciones cuyo inicio y fin sea plenamente identificable, a no describir las tareas correspondientes a un puesto de trabajo, sino de establecer las funciones desarrolladas en el contexto del ámbito ocupacional en el que se llevan a cabo. Esto facilita la transferibilidad de dichas funciones a otros contextos laborales y evita que queden reducidas a un puesto específico.

En el ámbito educativo y específicamente en el desarrollo de esta propuesta Las actividades que surgen de la desagregación son únicas en si mismas y

poseen un inicio y un fin en su descripción definiendo un propósito y un alcance preciso; además están acordes con el área de estudio abarcada que es la Teoría de muestreo, por la asignatura que es la Estadística II y por el programa de formación de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Industrial de Santander.

- *El desglose en el análisis funcional se realiza con base en la relación causa-consecuencia*

La desagregación de actividades en el Diagrama Secuencial de Actividades de Aprendizaje se realiza teniendo en cuenta una relación de causa – consecuencia entre ellas. Esta relación se mantiene en la desagregación de las competencias, los propósitos, las actividades, las unidades y los módulos. Se debe verificar lo que debe lograrse para alcanzar el resultado descrito en la actividad que está siendo desagregada. De esta forma, la desagregación de una actividad en el siguiente nivel, está representado lo que se debe lograr para que dicha función se lleve a cabo. En este desglose se debe preguntar ¿qué hay que hacer para que esto se logre?

El resultado de la metodología de análisis funcional es un mapa funcional que expresa las actividades que se desarrollan en el proceso de enseñanza-aprendizaje para lograr el propósito clave. En esta propuesta, el mapa funcional está representado en primer lugar por el Diagrama Secuencial de Actividades de Aprendizaje y posteriormente se tiene un mapa funcional determinado por la estructura modular de la asignatura Estadística II, el cual determina los módulos de formación como primera jerarquía de la cual se desglosan las unidades de aprendizaje; de éstas se desprenden las actividades de enseñanza- aprendizaje que dan paso a los propósitos de formación y posteriormente los contenidos temáticos de la asignatura y las competencias cognitivas y procedimentales como los elementos mas simples del mapa funcional.

3.2 ETAPAS DE DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA

3.2.1 Fase 1: Definición

El objetivo de esta fase es la creación y la apertura del proyecto DISEÑO INSTRUCCIONAL BASADO EN COMPETENCIAS MEDIADO POR TECNOLOGIAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TICs) PARA LA ASIGNATURA ESTADÍSTICA II DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA. La planificación proporciona un resumen de alto nivel que permite supervisar el progreso y cumplimiento de objetivos del proyecto, siendo una referencia desde el principio hasta el final del mismo. Se detallan las fases que componen el proyecto y el tiempo y recursos necesarios para llevarlas a cabo.

Figura 3. Fase 1 - Definición Proyecto



Fuente "Proyecto Institucional para el soporte al proceso educativo mediante tecnologías de información y Comunicación"⁵¹

⁵¹ ProSPETIC, División de Servicios de Información. Op Cit 59

➤ **Definición del proyecto**

Mediante este proyecto se realiza la planeación del diseño curricular de la asignatura Estadística II, la cual forma parte del currículo del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Industrial de Santander.

Esta planeación curricular se realiza bajo el nombre de “Diseño Instruccional” siguiendo los lineamientos del proyecto ProSPETIC a través del documento “Propuesta metodológica para el desarrollo e implementación de diseños curriculares bajo la visión de competencias para asignaturas de programas de formación profesional”, el cual sigue un modelo de formación basado en competencias y utiliza como fundamento básico el método del análisis funcional.

También se elabora un objeto de aprendizaje para la temática “Teoría de muestreo” que corresponde al primer módulo temático de la asignatura. Este objeto de aprendizaje va acompañado del portal de profesor que corresponde a un sitio Web en donde el estudiante puede encontrar información completa sobre la asignatura como el contenido, los objetivos del curso, la planeación de las actividades diarias y de los exámenes, material complementario para las clases, información bibliográfica, la hoja de vida del profesor e información sobre sus compañeros de clase.

➤ **Planificación**

En la planificación se observa en forma detallada cada una de las fases desarrolladas en este proyecto y el tiempo empleado en cada una de ellas.

Tabla 5. Planificación del Proyecto

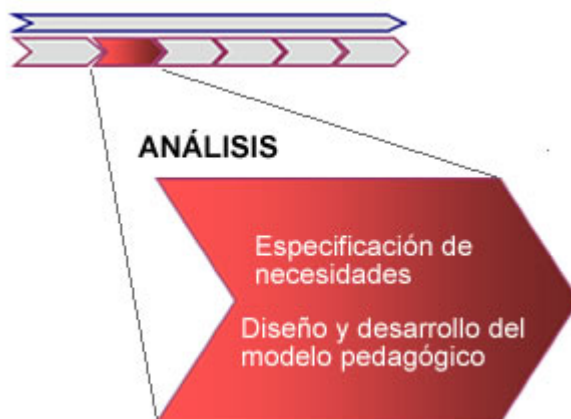
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	TIEMPO EN MESES						
	1	2	3	4	5	6	7
Fase1: Definición del Proyecto							
Definición del proyecto, planificación de la metodología pedagógica y tecnológica, estructuración básica del portal Web del profesor responsable de la asignatura	■	■					
Fase 2: Diseño Instruccional							
Análisis y planteamiento de las actividades de aprendizaje en el diagrama secuencial de actividades, selección de contenidos temáticos, planteamiento de competencias, establecimiento de la relación propósitos contenidos, estructuración modular y planeación curricular.		■	■	■	■		
Fase 3: Diseño y construcción del objeto de aprendizaje							
Diseñar y producir los objetos de aprendizaje relacionados con la temática "Teoría de Muestreo" siguiendo los lineamientos del modelo pedagógico establecido					■	■	■
Fase 4: Implantación y escritura del Proyecto							
Empaquetamiento del objeto mediante una herramienta basada en estándares.							■
Fase 5: Conclusiones							■
Documentación	■	■	■	■	■	■	■

Fuente. Los autores

3.2.2 Fase 2: Diseño Instruccional

El objetivo de esta fase es hacer el diseño curricular de la asignatura de forma que satisfaga las expectativas educativas y sirva de base para las demás fases del proyecto. En esta fase se realiza un trabajo conjunto entre los estudiantes realizadores del proyecto, el profesor de la asignatura y un metodólogo que orienta la elaboración del diseño instruccional.

Figura 4. Fase 2 - Diseño Instruccional



Tomado de “Proyecto Institucional para el soporte al proceso educativo mediante tecnologías de información y Comunicación”⁵²

➤ **Conformación Del Equipo De Trabajo**

La construcción y desarrollo de la propuesta metodológica se llevó a cabo mediante un grupo de trabajo conformado por:

Metodólogos: MPE Wilson Giraldo Picón

Oscar Morantes.

El metodólogo es quien conoce y maneja los principios metodológicos del análisis funcional.

Experto temático: Ing. Enrique Sarmiento Moreno

El experto temático es el docente de la asignatura quien conoce y maneja los principios conceptuales y metodológicos de la materia.

Diseñadoras: Laura Constanza León Ayala

Yamile Patiño Vargas

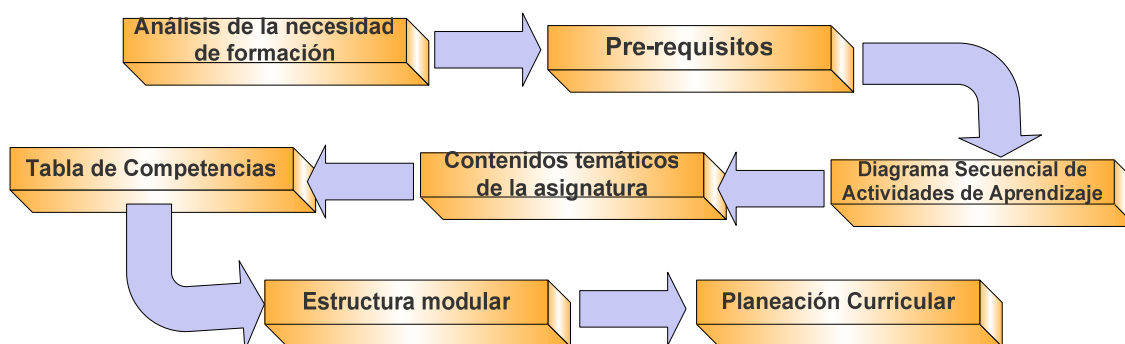
Las diseñadoras son las desarrolladoras del proyecto quienes conocen los principios de la metodología y de la asignatura en estudio.

⁵² Ibíd.

3.3 ETAPAS DE DESARROLLO DEL DISEÑO CURRICULAR

Para el desarrollo y construcción de esta propuesta se ha tenido como guía las etapas propuestas en el proyecto ProSPETIC en su propuesta metodológica y en las etapas propuestas por INTECAP (Instituto Técnico de Capacitación y Productividad) para el diseño de un plan de formación. Los dos proyectos mencionados se fundamentan en el análisis funcional como técnica para la identificación de competencias.

Figura 5. Etapas de la propuesta metodológica de diseño curricular



Adaptado de “Proyecto Institucional para el soporte al proceso educativo mediante tecnologías de información y Comunicación”⁵³

3.3.1 Análisis De La Necesidad De Formación

A pesar de los esfuerzos que realizan los profesores de la asignatura, los resultados obtenidos en el aprendizaje de la estadística no son los esperados y esta es una problemática que se experimenta a nivel mundial. Cada vez son más los profesores que participan en eventos sobre la enseñanza y el aprendizaje de la estadística en Colombia y a nivel mundial. Uno de estos eventos es el ICOTS (Internacional Conference of Teaching Statistics) que cada dos años organiza el Instituto Internacional de Estadística (ISI) y que va en su sexta versión. En este evento participan

⁵³ Ibíd.

profesores de todo el mundo planteando sus experiencias de clase y sus estrategias en la enseñanza de la estadística.

El caso de los estudiantes que se matriculan en el curso de estadística II de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Industrial de Santander no es diferente ya que se muestran desmotivados por el aprendizaje de la estadística y no manifiestan sus dudas e inquietudes en el momento de la clase pero éstas se ven reflejadas en los resultados obtenidos en los exámenes y trabajos realizados. Esto genera un alto porcentaje de pérdidas de la asignatura y por lo tanto una considerable cantidad de estudiantes viendo la asignatura por segunda, tercera o cuarta vez.

Al hablar con estos estudiantes que están repitiendo la asignatura manifiestan que no le ven utilidad a la asignatura, se les dificulta el aprendizaje de algunos conceptos, les falta estudio y no asisten a clase por motivos de diversa índole que no les permite estar al día con los temas estudiados. Estas razones dadas por los estudiantes llevan a pensar que:

- El estudiante necesita una herramienta web como soporte a la asignatura que le permita reforzar los contenidos aprendidos en clase desde cualquier lugar y en cualquier momento y que
- El estudiante necesita percibir la información en diferentes formatos de acuerdo a su estilo de aprendizaje tales como gráficos, videos, simuladores, texto escrito, entre otros, que le faciliten más el aprendizaje de los conceptos.

En proyectos de grado anteriores a éste se ha desarrollado software educativo como soporte al aprendizaje de temas específicos de la asignatura tales como Estadística descriptiva, Inferencia estadística y Prueba de Hipótesis, obteniéndose buenos resultados con su utilización que demuestran que es necesario seguir construyendo material educativo que sirva de soporte a los estudiante en el aprendizaje de los conceptos de la asignatura.

3.3.2 Pre-Requisitos

Los pre-requisitos son las competencias que deben poseer los estudiantes como condición para participar en el curso. La definición de los pre-requisitos se realiza teniendo en cuenta: (a) el nivel de competencia de los estudiantes; (b) los objetivos que se propone alcanzar el curso, y (c) la duración máxima que podrá darse a la acción de formación.

Las competencias que el estudiante debe poseer como condición para participar en el curso de Estadística II son:

- Comprender conceptos estadísticos como Error, Cota de Error, Tolerancia; Precisión; Continuo .vs. Discreto; Cualitativo .vs. Cuantitativo; Azar, Probabilidad e Incertidumbre.
- Clasificar un conjunto de datos utilizando tablas de frecuencia y sus gráficos asociados.
- Calcular e interpretar las medidas de tendencia central y las medidas de dispersión de un conjunto de datos.
- Sumar series aritméticas y geométricas.
- Calcular la probabilidad de eventos sencillos.
- Describir la ley de los grandes números y el teorema del límite central.
- Describir y analizar cada uno de los conceptos asociados a las funciones de probabilidad y de densidad de probabilidad.
- Identificar las características de las variables aleatorias continuas y discretas.
- Determinar las características y aplicaciones de las distribuciones discretas mas comunes como son Bernoulli, Geométrica, Binomial, HiperGeométrica, Poisson y Uniforme.
- Determinar las características y aplicaciones de las distribuciones continuas más comunes especialmente Uniforme, Exponencial y Normal.
- Obtener los valores de probabilidad en tablas para los diferentes valores de los estadísticos z, t, F y Chi-cuadrado.

3.3.3 Diagrama Secuencial De Actividades De Aprendizaje

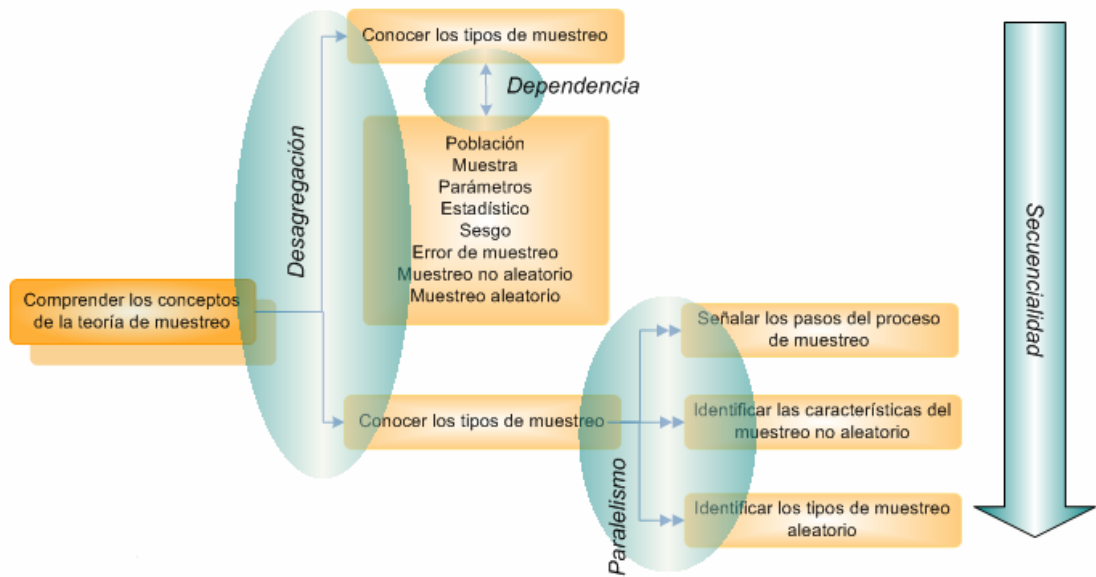
El Diagrama secuencial de actividades de aprendizaje define el área y la estructura de las actividades generales de aprendizaje organizándolas en forma secuencial y mostrando las relaciones entre ellas. En su realización se tuvieron en cuenta los principios del análisis funcional y en base a esto presenta las siguientes características:

- Delimita el entorno o área de aplicación.
- Parte de lo general a lo particular.
- Mantiene la relación causa-consecuencia entre actividades de aprendizaje.
- Evita la redundancia o repetición de contenidos.
- Secuencia lógicamente las actividades teniendo en cuenta las necesidades de relación entre ellos: jerarquías, secuencialidad lógica, paralelismo, transversalidad y conexión temática.

Las relaciones que se observan en el diagrama secuencial de actividades para la materia Estadística II son:

- *Desagregación de lo general a lo particular*, que se representa en el diagrama a través de bifurcaciones de un contenido hacia otro u otros, como se aprecia en la figura 5.
- *Secuencialidad de las actividades*, representada por el ordenamiento vertical de las actividades en el diagrama. Dentro de la secuencialidad se presentan dos casos el paralelismo de actividades y la dependencia.

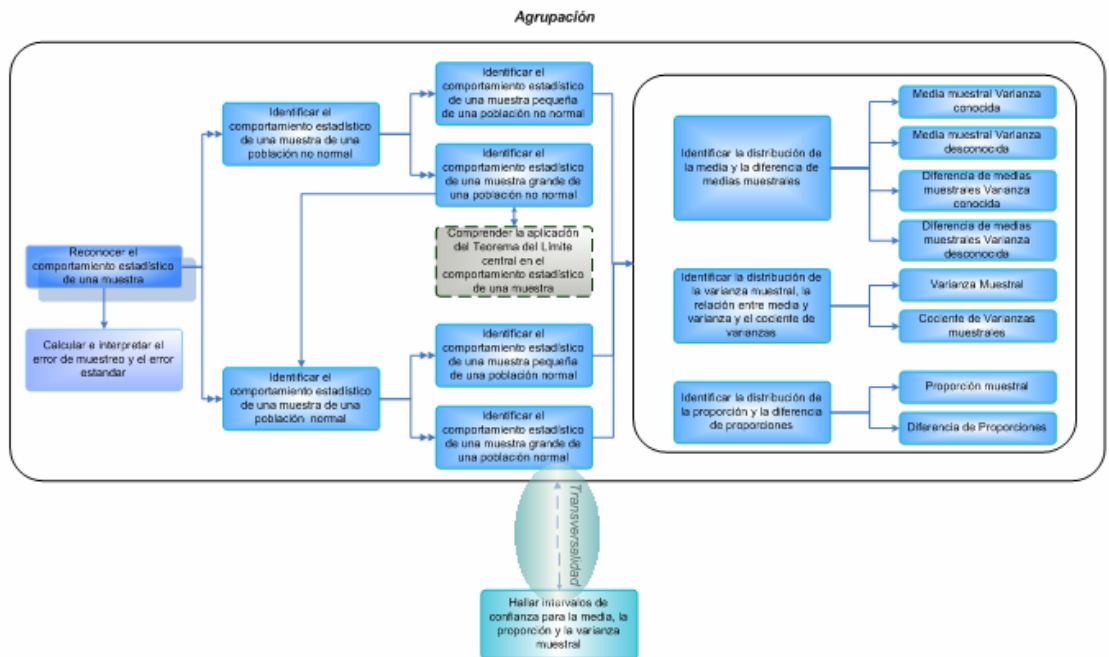
Figura 6. Desagregación, Dependencia, Paralelismo, Secuencialidad



Fuente: Los autores

- *El paralelismo* hace referencia a la posibilidad de tratar cualquiera de las actividades por separado sin tener en cuenta el orden cronológico y a su vez que las actividades pertenecen a un mismo nivel de relevancia y se representan mediante las flechas de doble punta.
- *La dependencia* establece la necesidad mutua de conceptos, y se representa mediante la flecha continua de doble vía.
- *Relación causa-consecuencia*, representada mediante flechas horizontales que van de una actividad a otras, es decir la actividad al inicio de la flecha es causa para los que se desagregan a partir de ella por lo cual debe abarcarse primero la actividad establecida al inicio de la flecha y posteriormente la que se encuentra al final de la flecha.
- *Relación de preconceptos*, en algunos casos existen ciertas actividades que se relacionan con otras de forma no evidente, para representar estas relaciones se emplean las flechas discontinuas, en un solo sentido.

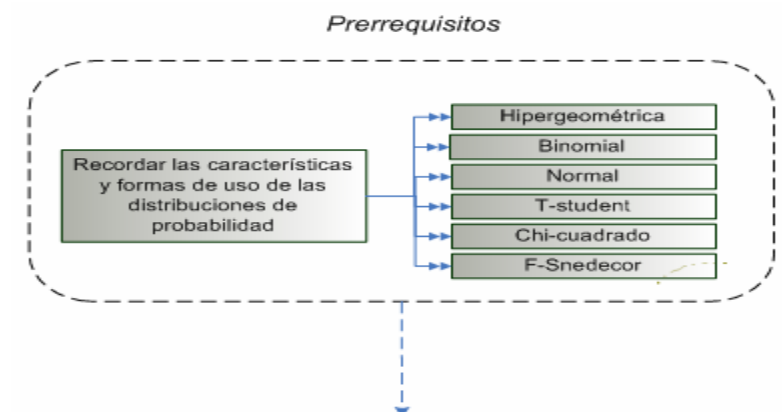
Figura 8. Agrupación, Transversalidad



Fuente: Los autores

- *Prerrequisitos*, Recuadro de línea punteada que me indica el conjunto de actividades que ya son de conocimiento del estudiante y son necesarias para una temática determinada.

Figura 9. Prerrequisitos



Fuente: Los autores

3.3.4 Contenidos Temáticos De La Asignatura

Para seleccionar los contenidos temáticos de la asignatura Estadística II se ha tenido en cuenta:

- El diagrama secuencial de actividades de aprendizaje.
- Los recursos bibliográficos utilizados por el docente entre ellos el libro de su propia autoría titulado “Estadística”, editado por la Universidad Industrial de Santander en el año. Edición 2006
- Los programas existentes de la asignatura.
- Los conocimientos y experiencias del experto docente.

Los contenidos temáticos de la asignatura Estadística II son:

1. *Teoría de Muestreo*

1.1. *Algunos conceptos fundamentales*

Población, Muestra, Parámetros, Estadísticos, Sesgo, Error de muestreo, Muestreo no aleatorio, Muestreo aleatorio.

1.2 *Métodos de Muestreo*

1.2.1 Tipos de muestreo aleatorio:

Muestreo aleatorio simple, Muestreo sistemático, Muestreo estratificado, Muestreo por conglomerados.

1.2.2 Importancia del tamaño de la muestra

1.3 Proceso de Diseño y elaboración de muestreo.

1.4 Distribución muestral de la media

Error estándar, Teorema del Límite Central, Factor de corrección para poblaciones finitas

1.5 Distribución muestral de una proporción

1.6 Distribución muestral de la diferencia de proporciones

1.7 Distribución muestral de la diferencia de medias

1.8 Distribución muestral de la varianza muestral

1.9 Distribución muestral del cociente de varianzas en poblaciones normales.

2. Inferencia Estadística

2.1 Estimación Puntual.

2.2 Propiedades de un buen estimador.

Sesgo, Consistencia, Eficiencia, Suficiencia.

2.3 Máxima Verosimilitud.

2.4 Estimación por intervalos

Confianza y significancia, Intervalos de confianza para la media, Intervalos de confianza para la varianza, Intervalos de confianza para la proporción, Intervalos de confianza para la diferencia de medias, Intervalos de confianza para la diferencia de proporciones.

3. Prueba de hipótesis

3.1 Metodología de contraste de hipótesis:

Planteamiento de la hipótesis nula y la hipótesis alternativa, Selección del nivel de significancia, Calculo del valor estadístico de prueba, Formulación de la regla de decisión, Toma de decisión.

3.2 Potencia

3.3 Prueba de Significancia de una y dos colas

3.4 Hipótesis sobre parámetros

Prueba de hipótesis referente a medias, Prueba hipótesis referente a proporcione, Hipótesis concerniente a la diferencia de dos medias, Hipótesis concerniente a la diferencia de dos proporciones.

3.5 Hipótesis sobre distribuciones

Prueba Chi Cuadrado, Prueba Chi Cuadrado para la Bondad de Ajuste

3.6 Pruebas de Independencia

Tablas de Contingencia

4. Regresión y Correlación

4.1 Definición de Regresión

4.2 Principales clases de Regresión:

Regresión Lineal, Regresión Simple, Regresión Múltiple, Regresión Logarítmica, Regresión Recíproca

4.3 Definición de Regresión lineal Simple

4.4 Coeficientes del modelo de Regresión

4.5 Definición de coeficiente de Regresión

4.6 Uso de un paquete estadístico para el modelado por Regresión

4.7 Definición de Correlación

4.8 Definición de coeficiente de Correlación y de determinación

4.9 Prueba de Hipótesis e intervalos de confianza en el análisis de correlación

5. Series de tiempo y números índices

5.1 Números índices simples.

5.2 Índices no ponderados

Promedio simple de precios relativos, Índice agregado simple.

5.3 Índices ponderados:

Índice de precios de Laspeyres, Índice de precios de Paasche, Índice de Valor, Índice de precios al consumidor.

5.4 Graficas de las series de tiempo.

5.5 Clasificación de los movimientos de las series de tiempo.

Estimación de la tendencia, Estimación de las variaciones estacionales; índice estacional, Estimación de las variaciones cíclicas, Estimación de las variaciones irregulares, Comparación de los datos.

5.6 Promedios móviles; suavización de las series de tiempo.

6. Estadística no Paramétrica

6.1 Definición de métodos no paramétricos

6.2 Prueba de Rango con signo de Wilcoxon

6.3 Pruebas de aleatoriedad:

Pruebas de los promedios, Pruebas de las frecuencias, Pruebas de series, Pruebas del producto equidistante, Pruebas de las corridas, Pruebas de intervalos, Pruebas del poker.

3.3.5 Tabla De Competencias

➤ Planteamiento de Competencias

Tomando como referencia el diagrama secuencial de actividades de aprendizaje y los contenidos temáticos de la asignatura se realiza la desagregación de las competencias cognitivas y procedimentales asociadas a cada actividad y contenido.

Las competencias cognitivas y procedimentales son acciones puntuales de aprendizaje que se esperan desarrollar en los estudiantes y requieren para su ejecución, de un conjunto definido de conocimientos, destrezas y actitudes.

Las competencias cognitivas se refiere a hechos, teorías y principios del conocimiento y las competencias procedimentales se refieren a los procedimientos, técnicas, métodos, habilidades y destrezas que son necesarias desarrollar en el estudiante. A su vez las competencias procedimentales permiten el logro de las competencias cognitivas.

Las competencias cognitivas responden a la pregunta qué debe aprender el estudiante? y las competencias procedimentales responden a la pregunta para qué lo aprende? y/o cómo lo aprende?. De esta forma si se plantea las competencias cognitiva “Recordar población, muestra y parámetro como conceptos de la estadística descriptiva” y “Comprender sesgo, muestra aleatoria, estadístico y error de muestreo como conceptos de la estadística inferencial”, se responde la pregunta qué debe aprender el estudiante? y con la competencia procedimental “Indicar las relaciones entre población y muestra, estadístico y parámetro, estadística descriptiva y estadística inferencial” se responde la pregunta para qué aprende los conceptos anteriores?

La tabla de competencias elaborada para esta propuesta se encuentra en el anexo B. En la tabla 6 se esquematiza estructuralmente esta tabla y se puede observar la asociación de las competencias cognitivas y procedimentales con los contenidos temáticos generales.

Tabla 6. Competencias

Contenido	Competencias a desarrollar	
	Cognitivas	Procedimentales
1.		
1.1	○ Recordar...	○ Indicar...
1.2	○ Comprender... ○ Distinguir... ○ Interpretar...	○ Analizar... ○ Señalar... ○ Enunciar... ○ Exponer...

Fuente: Los autores

Las principales características de este producto son:

- La tabla muestra en forma ordenada la clasificación de competencias.
- Las competencias describen las acciones específicas del proceso de aprendizaje que desarrollará en el estudiante, y son la guía para el docente en cuanto a las directrices de los resultados a desarrollar en los aprendices.
- Las competencias se relacionan verticalmente de forma secuencial y en algunos casos de manera jerárquica, manteniendo siempre la relación causa-consecuencia de forma horizontal.
- Las competencias se enuncian de acuerdo a una estructura gramatical uniforme que consta de verbo+objeto+condición
- Los verbos de cada competencia enunciado son medibles, reales y evaluables, representando acciones concretas de aprendizaje y permitiendo establecer evidencias e indicadores de evaluación. Estos verbos se seleccionaron tomando como referente la taxonomía de

Benjamín Bloom y los planteamientos de Cesar Coll que permitieron el manejo de diversos elementos al momento de plantear las competencias sin que estos hayan constituido una camisa de fuerza para la realización de las mismas.

En el anexo E se presentan la “Taxonomía de Dominios de Aprendizaje” de Bloom⁵⁴ y un cuadro resumen de la posición de Cesar Coll⁵⁵, en su libro “Psicología y Currículo”, en torno a los diferentes tipos de contenidos, al significado de su aprendizaje y a las capacidades o competencias que implica.

➤ **Planteamiento de propósitos**

En esta etapa se agrupan las competencias cognitivas teniendo en cuenta su afinidad y se les asocia las correspondientes competencias procedimentales y los contenidos que involucran el desarrollo de dichas competencias. A cada agrupación realizada se le hace corresponder un propósito que defina la intencionalidad de las competencias y los contenidos señalados, es decir, el propósito debe definir el para qué del aprendizaje de las competencias y contenidos que conforman el grupo. A su vez, las competencias agrupadas deben permitir el alcance del propósito planteado.

De esta forma, se establece una relación causa- consecuencia entre los propósitos, los contenidos, las competencias cognitivas y las competencias procedimentales. Las competencias agrupadas responde a la pregunta cómo se logra el propósito planteado? y el propósito planteado responde a la pregunta para qué cada una de las competencias formuladas?

La relación vertical existente corresponde a la secuencia en que deben abordarse cada uno de los propósitos, los contenidos y las competencias planteadas.

⁵⁴ <http://www.eduteka.org/TaxonomiaBloomCuadro.php3>

⁵⁵ http://www.benavente.edu.mx/archivo/mmixta/lec_obli/lo_L3Ob.doc

En la tabla 7 se presenta una parte de la tabla que relaciona propósitos, Contenidos y Competencias de la asignatura Estadística II. La versión completa se encuentra en el anexo B.

Tabla 7. Relación propósitos - Competencias

Contenidos	Propósito: Comprender los conceptos fundamentales y la terminología de la teoría de muestreo.	
1. Teoría de Muestreo 1.1. <i>Algunos conceptos fundamentales</i> Población Muestra Parámetros Estadísticos Sesgo Error de muestreo Muestreo no aleatorio Muestreo aleatorio	Competencias a desarrollar	
	Cognitivas	Procedimentales
	1.1 Recordar la población, muestra y parámetro como conceptos de estadística descriptiva.	a. Indicar entre población y muestra, estadístico y parámetro, estadística descriptiva y estadística inferencial sus relaciones.(1.1, 1.2)
	1.2 Comprender el sesgo, muestra aleatoria, estadístico y error de muestreo como conceptos de estadística inferencial.	b. Analizar entre error de muestreo y sesgo sus diferencias.(1.2) c. Señalar la población correspondiente a una muestra determinada.(1.1, 1.2)
	1.3 Distinguir los conceptos de muestreo con reemplazo y muestreo sin reemplazo.	d. Enunciar para el muestreo con reemplazo y sin reemplazo sus características.(1.3)
1.4 Interpretar en el muestreo aleatorio y no aleatorio sus conceptos y características.	e. Exponer en el muestreo aleatorio y el muestreo no aleatorio sus características.(1.4)	

Fuente: Los autores

3.3.6 Estructuración Modular

La estructuración modular consiste en estructurar la asignatura en bloques de procesos de enseñanza-aprendizaje que aumentan de complejidad por niveles de jerarquía. Esta modularización le da flexibilidad al currículo ya que los módulos son entidades independientes que pueden combinarse de múltiples maneras de acuerdo a los requerimientos de la asignatura.

Los niveles de estructuración son tres: actividades de enseñanza-aprendizaje, unidades de aprendizaje y módulos de formación.

La estructuración modular se inicia con la agrupación de los propósitos identificados en la asignatura y por lo tanto de los contenidos y de las competencias cognitivas y procedimentales de acuerdo a la afinidad más adecuada entre ellos, para dar origen a una actividad de enseñanza-aprendizaje que corresponde al primer nivel de la estructura modular y es el elemento mas importante del presente diseño curricular.

Las actividades de enseñanza-aprendizaje Son las actividades que el estudiante debe estar en capacidad de desarrollar de manera individual durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura y son el resultado de la agrupación de propósitos. De acuerdo a la complejidad que represente el alcance de los propósitos, es posible que la actividad esté relacionada solo con un propósito.

Las actividades deben sumarse a la relación de causa-consecuencia existente entre propósitos, contenidos y competencias cognitivas y procedimentales. Esta relación se puede verificar preguntando si el cumplimiento de los propósitos asociados conlleva a la realización de la actividad de formación y si el desarrollo de la actividad de formación favorece el cumplimiento de los propósitos involucrados.

En la tabla 8 se observa la actividad correspondiente al conjunto de propósito, contenidos y competencias determinados en la tabla de la figura anterior.

En la estructura modular de este proyecto existe una actividad para cada propósito planteado debido a la complejidad que representa el cumplimiento de cada propósito.

Tabla 8. Relación actividades - propósitos – Contenidos

Contenidos	Actividad: Analizar los conceptos de estadística inferencial, muestra, población, parámetro, estadístico, sesgo, error de muestreo, muestreo aleatorio y muestreo no aleatorio.	
	Propósito: Comprender los conceptos fundamentales y la terminología de la teoría de muestreo.	
1. Teoría de Muestreo	Competencias a desarrollar	
1.1. <i>Algunos conceptos fundamentales</i> Población Muestra Parámetros Estadísticos Sesgo Error de muestreo Muestreo no aleatorio Muestreo aleatorio	Cognitivas	Procedimentales
	1.5 Recordar la población, muestra y parámetro como conceptos de estadística descriptiva.	f. Indicar entre población y muestra, estadístico y parámetro, estadística descriptiva y estadística inferencial sus relaciones.(1.1, 1.2)
	1.6 Comprender el sesgo, muestra aleatoria, estadístico y error de muestreo como conceptos de estadística inferencial.	g. Analizar entre error de muestreo y sesgo sus diferencias.(1.2)
	1.7 Distinguir los conceptos de muestreo con reemplazo y muestreo sin reemplazo.	h. Señalar la población correspondiente a una muestra determinada.(1.1, 1.2)
	1.8 Interpretar en el muestreo aleatorio y no aleatorio sus conceptos y características.	i. Enunciar para el muestreo con reemplazo y sin reemplazo sus características.(1.3)
		j. Exponer en el muestreo aleatorio y el muestreo no aleatorio sus características.(1.4)

Fuente: Los autores

Las unidades de aprendizaje son conjunto de actividades de orientación semejante ya sea de tipo temático o pedagógico entre otros.

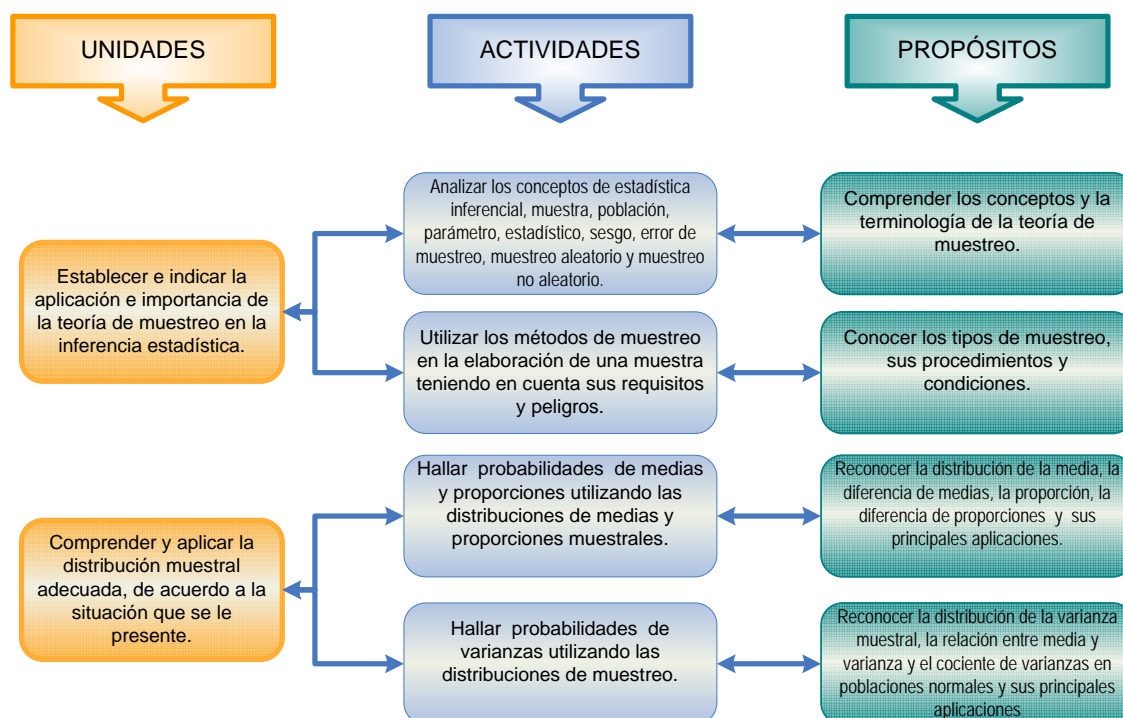
Las unidades de aprendizaje constituyen un elemento de mayor nivel en la estructura modular y al igual que las actividades de enseñanza-aprendizaje y los propósitos, debe mantener una relación causa-consecuencia con estas dos estructuras y mantener una secuenciación lógica en su formulación vertical.

Su estructura gramatical debe ser igual a la utilizada en las actividades, propósitos y competencias, es decir, debe contener un objeto, un verbo y una condición. Los verbos utilizados deben ser medibles y evaluables.

Una unidad de aprendizaje puede estar conformada por varias actividades de enseñanza-aprendizaje o por una sola, dependiendo del grado de complejidad de la actividad y de las decisiones del grupo de expertos que realizan la estructuración modular.

En la figura 10 se puede observar una parte de la estructuración de las unidades de aprendizaje para la asignatura Estadística II. La estructuración modular completa se encuentra en el anexo C.

Figura 10. Estructuración Unidades de aprendizaje



Fuente: Los autores

Los módulos de formación son conjunto de unidades de aprendizaje y son el último nivel de agrupación de la estructura. Son independientes entre sí igual que las unidades que lo conforman.

La definición presentada por Ana María Catalana, Susana Avolio y Mónica Sladogna⁵⁶ en su libro sobre diseño curricular es “Desde el punto de vista del proceso de enseñanza-aprendizaje, el módulo constituye una integración de capacidades, actividades y contenidos relativos a un “saber hacer reflexivo” que se aprende a partir de una situación problemática derivada de la práctica profesional”. De esta forma, proponen la estructuración modular como la forma mas adecuada para organizar el currículo basado en competencias y lo diferencian del currículo tradicional en que en esta estructura modular propone un recorrido o una ruta en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Estas son algunas de las características de la estructura modular señaladas por los autores mencionados anteriormente:

- Constituye una unidad autónoma con sentido propio.
- Se puede cursar y aprobar en forma independiente.
- Otorga flexibilidad al diseño curricular permitiéndole adaptarse a las necesidades y cambios propios de entorno de aprendizaje.
- El estudiante va adquiriendo un saber hacer reflexivo sobre la temática a la cual hace referencia el módulo.
- Se basa en una concepción de la enseñanza y el aprendizaje coherente con el desarrollo de competencias.
- El nivel de mayor jerarquía en la estructura modular engloba la totalidad de los niveles de menor jerarquía asociados al mismo.

En la figura 11 se presenta parte de la estructura modular para la asignatura Estadística II. La estructura completa se puede observar en el anexo C.

⁵⁶ CATALANO, Ana, AVOLIO, Susana, SLADOGNA, Mónica. Op Cit 15

Figura 11. Estructuración Modular



Fuente: Los autores

Esta estructura mantiene una relación causa-consecuencia en sentido horizontal y cada elemento a la derecha determina las acciones a realizar para el cumplimiento del nivel anterior, a su vez, cada elemento de la izquierda determina el fin para el que se realiza la acción anterior. De esta forma, se puede leer la estructura de izquierda a derecha preguntándose, cómo lograr la acción anterior, y de derecha a izquierda preguntarse para qué se realiza dicha acción.

3.3.7 Planeación Curricular

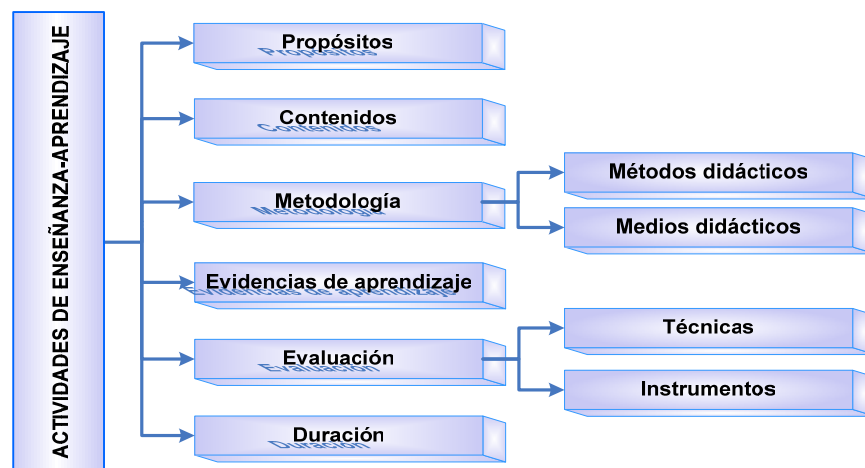
La planeación curricular es la última etapa del diseño instruccional y se realiza para cada uno de los módulos definidos en la asignatura. En la planeación curricular es donde las acciones planteadas en la estructura modular adquieren su mayor nivel de concreción, de esta forma, la estructura modular representa la base del planeamiento curricular.

En la planeación curricular se determinan y se organizan la metodología y la evaluación para alcanzar cada una de las acciones propuestas en la estructuración modular. Mediante esta planeación se busca responder a preguntas como ¿cómo enseñar?, ¿con qué y dónde enseñar?, ¿qué tiempo se

dedicará a cada contenido? y ¿cuándo y cómo evaluar?; esto proporciona al docente una guía flexible para tomar decisiones y establecer los parámetros que orienten el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La planeación curricular de este diseño instruccional se desarrolla sobre el primer módulo de la asignatura Estadística II titulado “Identificación y análisis de los métodos y distribuciones de muestreo” el cual tiene dos unidades, cuatro actividades y cuatro propósitos. Esta planeación está conformada por seis elementos principales que son: Los propósitos, los contenidos, la metodología, las evidencias de aprendizaje, la evaluación y la duración de cada actividad de enseñanza-aprendizaje. Estos elementos se aprecian en la figura 12.

Figura 12. Estructuración Modular



Tomado de “Proyecto Institucional para el soporte al proceso educativo mediante tecnologías de información y Comunicación”⁵⁷

En la Tabla 9 se muestra la primera tabla de la planeación curricular del módulo sobre Teoría de muestreo de la asignatura Estadística II. Esta planeación curricular está centrada en torno a las actividades de enseñanza-aprendizaje.

⁵⁷ Ibíd.

Tabla 9. Planeación Curricular

ESTADÍSTICA II		PLANEACIÓN CURRICULAR	VERSIÓN 1
MODULO DE FORMACIÓN		<i>Identificación y análisis de los métodos y distribuciones de muestreo.</i>	
UNIDAD DE APRENDIZAJE		<i>Establecer e indicar la aplicación e importancia de la teoría de muestreo en la inferencia estadística.</i>	
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		<i>Analizar los conceptos de estadística inferencial, muestra, población, parámetro, estadístico, sesgo, error de muestreo,</i>	
No. de horas de trabajo con el docente			
No. de horas de asesoría			
No. de horas de trabajo autónomo			
PROPÓSITO DE FORMACIÓN	CONTENIDOS	METODOLOGÍA	
Comprender los conceptos fundamentales y la terminología de la teoría de muestreo.	1. Teoría de Muestreo 1.1. <i>Algunos conceptos fundamentales</i> Población Muestra Parámetros Estadísticos Sesgo Error de muestreo Muestreo no aleatorio Muestreo aleatorio	Métodos didácticos	Medios didácticos
		<ul style="list-style-type: none"> ○ Presentación participativa ○ Formulación de preguntas ○ Lluvia de ideas ○ Consulta ○ Solución de casos ○ Foros de discusión 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Textos: contenidos en formato pdf acerca de los conceptos fundamentales requeridos para la inferencia estadística. ○ Gráficos: ilustración sobre el la finalidad de la estadística, su articulación con la teoría de la probabilidad y los fenómenos de estudio. ○ Animaciones: -Animación acerca de el

Fuente: Los autores

A continuación se explican cada uno de los elementos anteriores:

En el encabezado de la tabla se determina el módulo de formación, la unidad de aprendizaje y la actividad de aprendizaje que es sobre la cual se van a plantear los elementos de la planeación curricular.

La duración de la actividad de aprendizaje se divide en tres elementos que son: el número de horas de trabajo con el profesor, el número de horas de asesoría que brinda el profesor al estudiante y el número de horas de trabajo autónomo del estudiante. Este tiempo es establecido por el docente al finalizar la

planeación de la actividad ya que su valor depende de la complejidad de la misma.

➤ **Propósitos**

Representan el alcance de la planeación que se desarrolle para cada actividad, es por esto que son el enfoque y orientación de los elementos de la planeación. Los propósitos representan los criterios para evaluar el desempeño.

➤ **Contenidos**

Los contenidos corresponden a los contenidos temáticos de la asignatura Estadística II.

Los propósitos y los contenidos deben mantener una relación causa-consecuencia y la secuenciación lógica entre si mismos.

➤ **Métodos didácticos**

Los métodos didácticos seleccionados deben ser los que mejor se adapten a los estilos de aprendizaje de los estudiantes.

En el momento de estudiar y analizar los métodos de enseñanza aprendizaje mas convenientes para cada contenido hay que retomar el entorno de la asignatura mediante el diagrama secuencial de contenidos, la relación propósito-contenidos para observar la secuencialidad y la relación causa-consecuencia, la estructura modular desarrollada para tener presente el entorno cercano y el tipo de contenido que se esta estudiando. Los métodos mas comúnmente utilizados son: método expositivo, discusión, "brainstorming" o lluvia de ideas, elaboración de proyectos, ejercicios prácticos, método interrogativo.

A continuación se da una descripción de las los métodos que se utilizan en esta propuesta.

Tabla 10. Métodos didácticos.

METODO DIDÁCTICO	Descripción
Observación	Es el registro de acontecimientos y comportamientos que atañen a los criterios o propósitos de la evaluación. La mayor utilidad de esta técnica está en la visualización de aspectos actitudinales y cualitativos.
Tarea	Engloba prácticamente cualquier actividad realizada por el estudiante de acuerdo a las indicaciones o parámetros previamente dados por el profesor.
Análisis y resolución de problemas	La implementación general consiste en que los estudiantes desarrollen en forma grupal o individual uno o mas problemas relacionados con un contenido específico.
Exposición	Es la manifestación oral de un tema determinado y cuya extensión depende de un tiempo previamente asignado y la forma en que el expositor enfrenta y responde a los interrogantes planteados por los oyentes.
Consulta	Mediante esta técnica se le solicita al estudiante información, datos, documentación sobre una temática dada con el fin de que desarrolle habilidades de indagación, clasificación y recopilación de información.
Reporte o Informe	Es la descripción oral o escrita alrededor de un tema. Generalmente se emplea como instrumento para informar sobre el avance o resultado de un proceso.
Prueba o examen	Es la realización de una prueba oral o escrita en un tiempo definido previamente.
Simulaciones	Consiste en representar un problema o situación real de forma artificial o manipulable evitando los riesgos presentes al ser un acto autentico
Lluvia de ideas	Consiste en iniciar una discusión ordenada con base en una pregunta o temática. Se emplea generalmente como técnica previa al inicio de un tema y sirve como termómetro de conocimientos previos.
Proyectos	Es un conjunto de actividades planeadas que se llevan a cabo en períodos de tiempo determinado buscando cumplir con un objetivo trazado alrededor del desarrollo o construcción de un producto .
Diagrama	Es la representación gráfica más general y sirve para solucionar problemas, y representar sucesos. En el se muestran las relaciones entre los elementos que conforman el hecho.
Practica de laboratorio	Son modos estructurados de trabajar en el laboratorio sobre un evento o situación determinada y permite ir observando los sucesos relevantes que se hayan planeado. Generalmente van acompañadas de informes o reportes posteriores.
Formulación de preguntas	Es una técnica altamente utilizada por el profesor en clase para afianzar los conocimientos, para dar paso a otro contenido o para estimular la participación y

	duda del estudiante.
Foros de discusión	Es una disertación de un grupo de expertos en un temática alrededor de ella. Puede adaptarse invitando a un grupo de expertos para que presenten sus perspectivas a los estudiantes y genere un diálogo.
Solución de casos	Inicia con el análisis del caso por parte del estudiante. De dicho análisis el estudiante debe establecer la solución que considere conveniente y argumentarla frente a sus compañeros.
Presentación participativa	También llamada clase magistral consiste en manifestar la temática de la asignatura empleando medios y recursos didácticos por parte del docente integrando al estudiante a través del diálogo y las preguntas.

Fuente: Instrumentos de evaluación a través de competencias. Jessica Ramírez D. Eduardo Santander U. Santiago 2003

➤ **Medios didácticos**

Los medios didácticos a emplear deben ser los que mejor se complementen con los métodos seleccionados y a su vez con los estilos de aprendizaje de los estudiantes. Los medios didácticos que se utilizan para la elaboración del objeto de aprendizaje son textos en formato pdf, graficos, animaciones flash, simulaciones hechas en flash y Java y videos de audio e imágenes .

Es importante tener en cuenta que no existen métodos ni medios didácticos universales aplicables a todas las situaciones de aprendizaje. Cada método didáctico y cada medio presentan puntos fuertes y débiles, teniendo en cuenta los tipos de contenidos y los estilos de aprendizaje de los estudiantes en que pueden ser utilizados. Por otra parte, los métodos y medios didácticos susceptibles de ser utilizados en una situación dada de aprendizaje pueden combinarse entre sí con el fin de reforzar los puntos débiles de unos con los puntos fuertes de otros.

En la tabla 11 se muestra la relación entre los estilos de aprendizaje del estudiante y los medios didácticos que mas se ajustan a cada uno de los estilos.

Tabla 11. Relación entre medios didácticos y estilos de aprendizaje

	Medios didácticos				
Estilo de aprendizaje	Texto	Animaciones	Simulaciones	Gráficos	Video
Global				☀	
Secuencial	☀	☀	☀		☀
Verbal	☀				☀
Visual		☀	☀	☀	
Activo			☀		
Reflexivo		☀	☀	☀	
Sensitivo			☀	☀	☀
Intuitivo	☀	☀	☀	☀	☀

Fuente: Los autores

➤ **Evaluación**

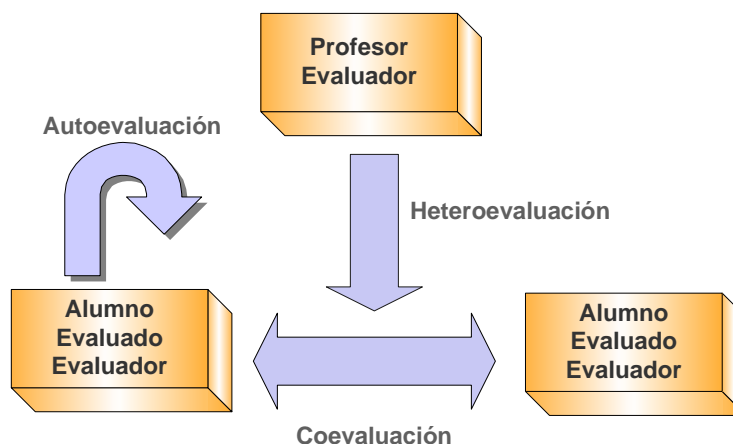
La evaluación es uno de los factores que más influye en el interés de los estudiantes por aprender ya que constituye el punto de referencia que tiene el estudiante de lo que hay que aprender y el valor de dicho aprendizaje.

La evaluación basada en competencias no se interesa solamente en conocer cuánto sabe el estudiante sino los resultados que se reflejan en un desempeño concreto. Se caracteriza por estar orientada a valorar el desempeño real del estudiante que reúne los conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores involucrados en la realización de una función o actividades.

La evaluación por competencias utiliza métodos e instrumentos capaces de producir evidencias que comprueben el logro de los resultados de aprendizaje, así como los propósitos y los niveles de desempeño requeridos.

La evaluación puede ser realizada por diferentes actores del proceso de aprendizaje en el aula, en la figura 13 se presenta una estructura de relaciones del proceso de evaluación.

Figura 13. Estructuración Modular



Adaptado de “Instrumentos de evaluación a través de competencias”.⁵⁸

Autoevaluación:

Se refiere a la autoevaluación que hace el estudiante de su propio aprendizaje. El éxito de esta modalidad de evaluación depende de la madurez del estudiante para reconocer sus fortalezas y debilidades, y de los mecanismos de control apropiado que prepare el profesor para este tipo de evaluación.

Heteroevaluación:

Se refiere a la evaluación que hace el profesor a sus estudiantes. Es la más utilizada en cualquier comunidad educativa y su implantación tan arraigada está dada por la consecuencia natural de la relación profesor-estudiante.

Coevaluación:

Se refiere a la evaluación que hacen los estudiantes entre si o conjuntamente con el profesor. Fomenta el trabajo en grupo y se aprende a evaluar y ser evaluado.

⁵⁸ RAMÍREZ D Jessica. SANTANDER U, Eduardo. Instrumentos de evaluación a través de competencias”. Santiago 2003

➤ **Evidencias de aprendizaje**

Son un conjunto de elementos tangibles que permiten demostrar que se ha logrado cubrir de manera satisfactoria una competencia o el resultado de un aprendizaje.

Las evidencias deben ser formuladas en términos de competencias según la metodología Tuning⁵⁹.

Las evidencias establecidas en esta propuesta son de dos clases: de conocimiento y de desempeño. En la presente planeación curricular las evidencias de conocimiento se formulan en términos de las competencias cognitivas y las evidencias de desempeño se formulan en términos de las competencias procedimentales.

- **Evidencias de conocimiento:** Precisan los requerimientos de conocimiento y comprensión necesarios para el cumplimiento del propósito y el aprendizaje del contenido. Implican conocimiento de teorías, principios y habilidades de orden cognitivo. Estas evidencias evalúan las competencias cognitivas.
- **Evidencias de desempeño:** Son los resultados tangibles de un proceso y proveen la evidencia de que la acción solicitada se realizó. En este desempeño debe hacerse evidente el dominio del conocimiento. La evidencia de desempeño puede ser directa o por producto. Estas evidencias evalúan las competencias procedimentales.

Evidencia de desempeño Directa: Es la que permite apreciar de manera mas concreta y objetiva el resultado del aprendizaje.

Evidencia de desempeño por Producto: Es un resultado tangible de la actividad realizada por el estudiante.

⁵⁹ OEI-Revista Iberoamericana de educación-Número 35. Tuning-America Latina 2004-2006. Julia González, Co-coordinadora del Proyecto Tuning, Universidad de Deusto, Bilbao, España. Robert Wagenaar, Co-coordinador del Proyecto Tuning, Universidad de Groningen, Países Bajos. Pablo Beneitone, Gestor del Proyecto Tuning-América Latina, Universidad de Deusto, Bilbao, España.

En La tabla 12 se puede observar las evidencias de aprendizaje para la primera actividad de módulo “Teoría de muestreo”. A su vez se observan las técnicas e instrumentos de evaluación.

Tabla 12. Evidencias de Aprendizaje

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
CONOCIMIENTO	TECNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
Recordar el concepto de estadística descriptiva, población, muestra y parámetro.	Observación Formulación de preguntas	Taller Lista de Cotejo

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
DESEMPEÑO	TECNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
Indicar las relaciones entre población y muestra, estadístico y parámetro, estadística descriptiva y estadística inferencial.	Simulaciones Examen escrito	Cuestionario Pruebas objetivas Cuadro sinóptico
Analizar las diferencias entre error de muestreo y sesgo.	Simulaciones Examen escrito	Taller Pruebas objetivas Algoritmo Anecdotario
Señalar la población correspondiente a una muestra determinada.	Simulaciones Examen escrito	Taller Pruebas objetivas
Enunciar las características del muestreo con reemplazo y sin reemplazo.	Simulaciones Examen escrito	Taller Pruebas objetivas
Exponer las características del muestreo aleatorio y el muestreo no aleatorio.	Simulaciones Examen escrito	Taller Pruebas objetivas

Fuente: Los autores

➤ **Técnicas de evaluación**

Después de establecer las evidencias que demostrarán el alcance del aprendizaje de los estudiantes, el siguiente paso es recolectar esas evidencias, para lo cual se definen las técnicas e instrumentos de evaluación.

Las técnicas de evaluación son los procedimientos que determinan cómo se realizará la valoración de la información recolectada sobre el objeto a evaluar,

cuales son las pautas de análisis e interpretación de la misma y muestran el camino para la recolección, es decir, guían hacia la selección de los instrumentos de evaluación favorables de acuerdo a la técnica desarrollada.

La diferencia entre técnica e instrumento de evaluación es que las técnicas de evaluación están enmarcadas en la acción y el quehacer cognitivo, estableciendo la forma de aplicación y análisis de la evaluación, y el instrumento de evaluación es físico y tangible y es un recurso utilizado por la técnica.

En esta propuesta se utilizan técnicas de evaluación que ya han sido clasificadas como medios didácticos tales como la observación, las simulaciones, los proyectos, los exámenes orales y escritos, las exposiciones, las prácticas de laboratorio, solución de casos y las consultas.

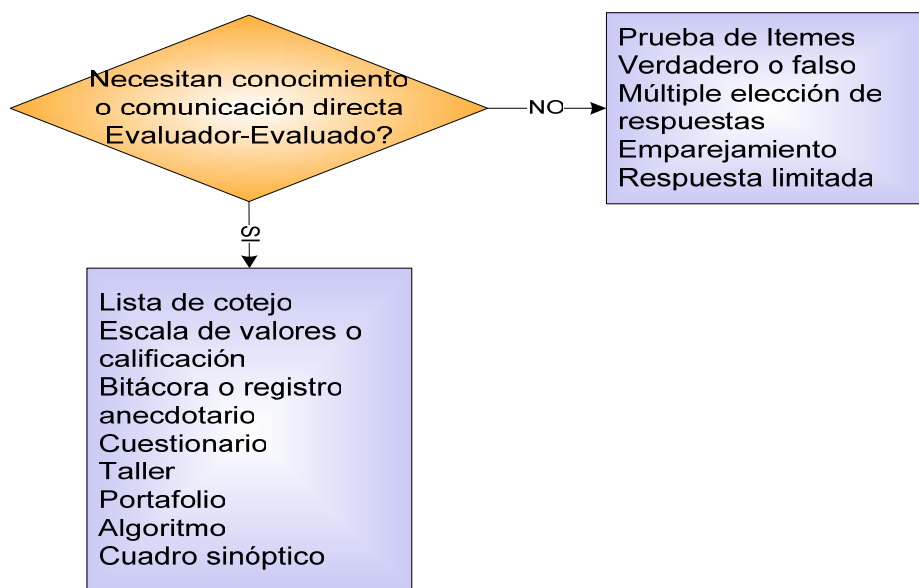
➤ ***Instrumentos de evaluación***

Los instrumentos de evaluación son las herramientas que usa el profesor para obtener evidencias de los desempeños de los estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Los instrumentos no son fines en sí mismos sino que constituyen una ayuda para obtener datos e informaciones respecto del estudiante, por ello el profesor debe poner mucha atención en la calidad de éstos ya que un instrumento inadecuado provoca una distorsión de la realidad.

La clasificación de los instrumentos de evaluación esta fundamentada en el criterio de dividir aquellos instrumentos que requieren un conocimiento o comunicación directa de evaluador-evaluado para su aplicación, de aquellos que no necesitan estos requisitos.

Figura 14. Instrumentos de evaluación a través de competencias



Fuente: Jessica Ramírez D. Eduardo Santander U. Santiago 2003

La siguiente tabla describe los instrumentos de evaluación que necesitan del conocimiento o comunicación directa Evaluador-evaluado

Tabla 13. Instrumentos de evaluación.

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	Descripción
Lista de cotejo	Se refiere a la presencia o ausencia de una determinada característica o conducta en el evaluado. Se puede utilizar para realizar aprendizaje actitudinal o aprendizaje de procesos o procedimientos.
Escala de valores o calificación	Es una lista de cotejo pero mas enriquecida ya que no se limita a señalar la presencia o ausencia de una característica observada, sino que indica gradualidad de esa característica en el evaluado.
Bitácora o registro anecdótico	Consiste en la descripción de comportamientos que se consideran importantes. Puede ser utilizado por el profesor como por el estudiante. El estudiante puede anotar dudas, comentarios propios de contenidos desarrollados en clase.
Taller	Instrumento que mezcla los conceptos y procedimientos a través de ejercicios,

	problemas o preguntas.
Portafolio	Registro escrito organizado y estructurado que se realiza de las etapas, tareas o actividades de un proyecto, curso o laboratorio durante el periodo de tiempo de estas.
Cuestionario	Conjunto de preguntas con respuestas previsibles y/o abiertas que puede realizarse en forma oral o escrita. Útil cuando el número de personas a evaluar es pequeño. (10 a 20 en total)
Algoritmo	Descripción exacta de la secuencia de pasos a realizar para llevar a cabo un procedimiento o resolver un problema.
Cuadro sinóptico	Esquema gráfico en el que las ideas se desarrollan de izquierda a derecha en desagregación, siendo la parte izquierda el referente o tema básico que contiene a las palabras claves o ideas del lado derecho, las cuales generalmente se encierran entre llaves.

Adaptado de “Instrumentos de evaluación a través de competencias”.⁶⁰

Los instrumentos de evaluación que no requieren conocimiento o comunicación directa evaluador-evaluado son aquellas pruebas escritas llamadas objetivas en donde el estudiante elige la respuesta entre una serie de alternativas que se le proporcionan.

Ventajas de las pruebas objetivas

- Posibilitan evaluar gran cantidad de información a un bajo costo
- Evitan que influyan en los resultados factores ajenos al mismo aprendizaje
- Permite una rápida y objetiva corrección
- Evitan la posibilidad e respuestas ambiguas

Desventajas de las pruebas objetivas

- Es difícil medir conductas complejas del conocimiento
- Requiere de una mayor capacidad intelectual en la elaboración de preguntas adecuadas para que sean instrumentos de evaluación válidos.

⁶⁰ RAMÍREZ D Jessica. SANTANDER U, Eduardo. Op Cit 92

- Perjudica la expresión oral y escrita.

En la tabla 14 se presenta una relación entre las técnicas y los instrumentos de evaluación que sirvieron como guía en la realización de la presente propuesta.

Tabla 14. Relación: técnicas e instrumentos de evaluación.

TECNICA DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Observación	Lista de Cotejo; Escala de valores o calificación
Prueba o examen	Cuestionario; Taller; Pruebas objetivas Algoritmo; Cuadro sinóptico
Formulación de preguntas	Taller; Cuestionario; Pruebas objetivas
Solución de casos	Taller; Cuestionario; Lista de Cotejo Escala de valores o calificación
Proyecto	Portafolio; Escala de valores o calificación Lista de Cotejo
Exposición	Lista de Cotejo; Anecdario Cuestionario; Escala de valores o calificación
Práctica de laboratorio	Cuestionario; Algoritmo; Anecdario Escala de valores o calificación; Lista de Cotejo; Portafolio
Simulaciones	Cuestionario; Algoritmo; Anecdario Cuadro sinóptico; Portafolio

Adaptado de “Instrumentos de evaluación a través de competencias”.⁶¹

⁶¹ Ibíd.

4. DISEÑO Y DESARROLLO DE LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE

4.1 ENTORNO DE LA PLATAFORMA EDUCATIVA INSTITUCIONAL E-ESCEN@RIUIS

La plataforma hipermedia adaptativa e-ESCEN@RIUIS de la Universidad Industrial de Santander, hace parte del *Proyecto Soporte al Proceso Educativo UIS mediante Tecnologías de Información y Comunicación – ProSPETIC*.

El propósito de este proyecto es fortalecer las experiencias de educación en línea existentes, llevar la oferta de formación a nuevos ámbitos geográficos, flexibilizar los procesos de enseñanza y aprendizaje, promocionar la innovación educativa y agregar valor a los procesos de investigación, transferencia tecnológica y gestión e integración de la Universidad con la sociedad.”⁶²



Figura 14. Interfaz gráfica del profesor de la plataforma educativa e-ESCEN@RIUIS

⁶² Resumen ejecutivo del Proyecto ProSPETIC” Op Cit 59.

El ingreso de usuarios se hace a través de la identificación, autenticación y autorización, es decir, se identifica con un nombre de inicio de sesión y contraseña, se autentican estos datos y se procede a autorizar el acceso a las herramientas a las que tenga permiso.

El ingreso a e-ESCEN@RI_{UIS} se hace a través del portal del docente en la dirección; <http://gavilan.uis.edu.co/~enriques> y a través de la página web de la universidad, se puede ingresar por la pestaña de CENTIC

4.1.1 Herramientas de e-ESCEN@RI_{UIS}

La plataforma cuenta con diferentes herramientas que facilitan la comunicación con el estudiante y el apoyo pedagógico para su aprendizaje:

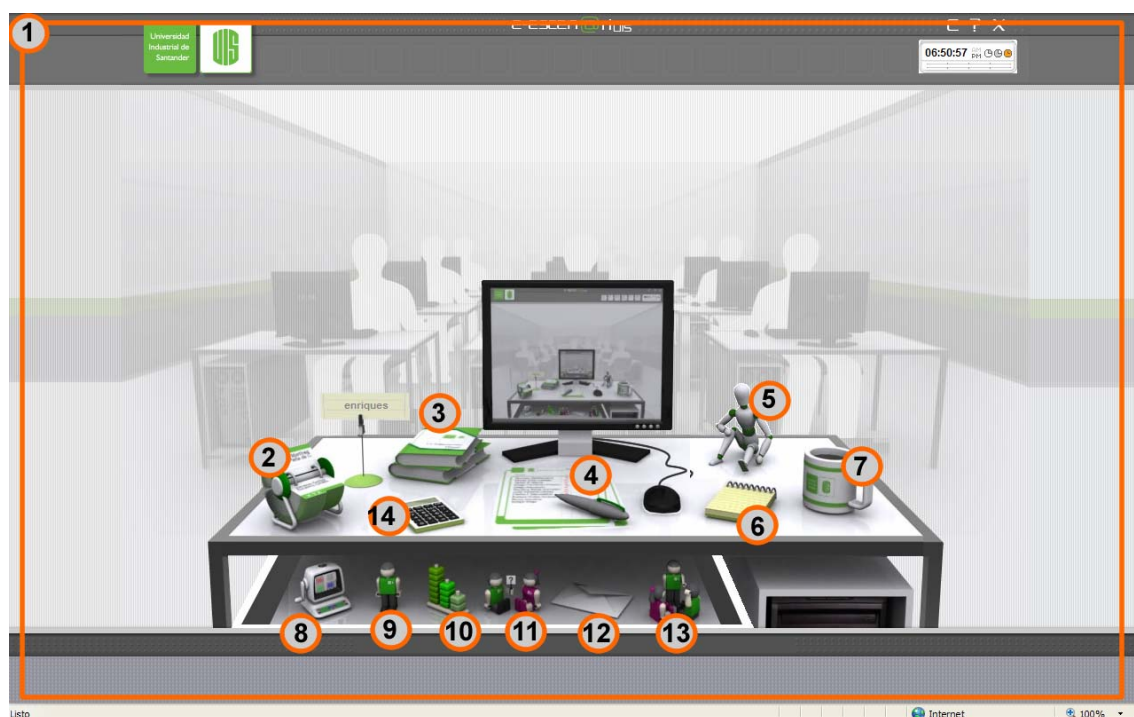


Figura 15. Herramientas de la plataforma e-ESCEN@RI_{UIS}

Las herramientas resaltadas en la figura indican respectivamente:

1. Interfaz gráfica del profesor en la plataforma educativa e-ESCEN@RI_{UIS}
2. Bibliografía

3. Gestor de contenidos.
4. Gestor de evaluación.
5. Asistente personal.
6. Libreta de notas
7. Descanso
8. Configuración de la pantalla
9. Perfil del usuario.
10. Estadísticas
11. Chat
12. Correo
13. Foro
14. Calculadora

Dentro del marco de este proyecto se implementará el gestor de contenidos y el gestor de evaluación, el Chat y la herramienta de foro.

4.1.3 Gestor de Contenidos

Esta herramienta le permite al docente crear y mantener la estructura de navegación de los contenidos temáticos del curso de acuerdo al nivel de conocimiento del estudiante. Así mismo, le permite al estudiante navegar sobre los contenidos de aprendizaje de forma libre o guiada.



Figura 16. Ingreso al Gestor de contenidos de la plataforma educativa e-ESSEN@RIUIS

En la ventana señalada por el numeral 1 de la figura 17 se listan los vínculos a cada unidad de la materia, y como subtemas esta el vínculo a cada objeto para el desarrollo del contenido en esa unidad señalados por los numerales 2 y 3.



Figura 17. Contenidos temáticos para la asignatura Estadística II

4.1.4 Gestor de Evaluación

Este recurso le permite crear y mantener ejercicios de evaluación y/o entrenamiento de las temáticas tratadas en la asignatura. Los ejercicios están categorizados por: temáticas, tipo de ejercicio (asociación, selección, cuestionario, pregunta abierta, completar, sopa de letras y ordenar), nivel de dificultad (fácil, normal y difícil) y competencias (interpretativa, propositiva y argumentativa). Esta herramienta permite la combinación de los diferentes tipos de ejercicio, creando así, ejercicios mixtos.

4.1.5 Perfil del usuario.

En esta interfaz se puede actualizar la información personal del usuario, cargar la fotografía y cambiar la contraseña para acceder a la plataforma. Al estudiante le permite realizar consulta sobre su información académica.

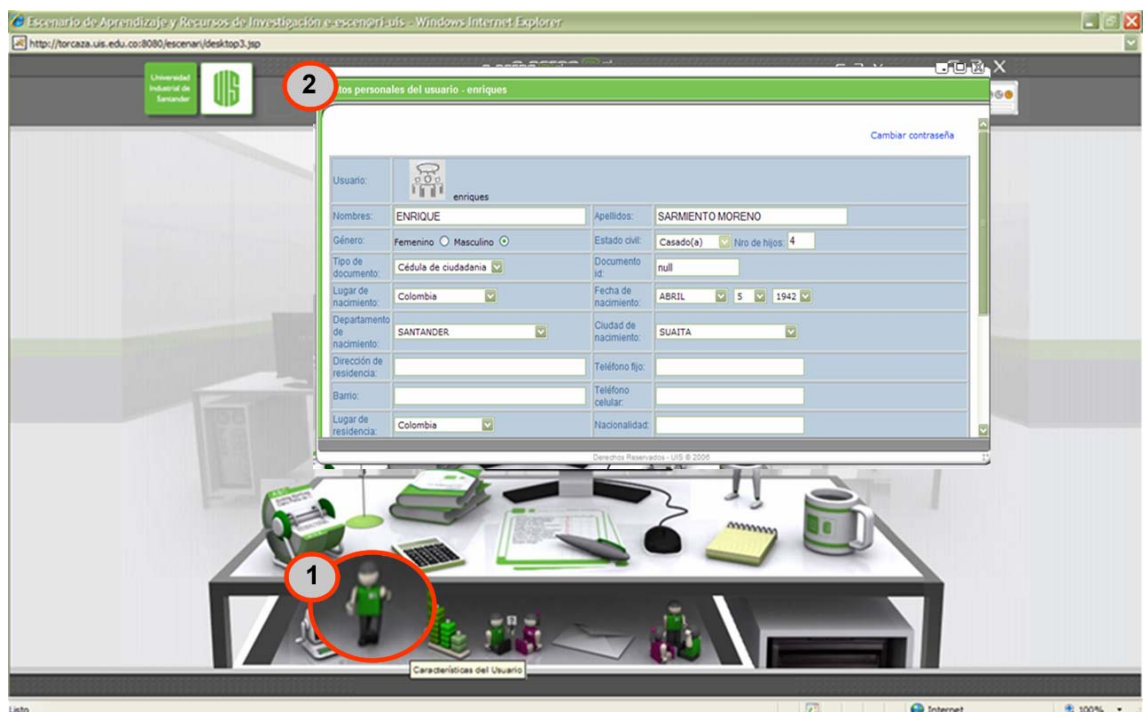


Figura 18. Interfaz del perfil del docente

4.1.6 Herramienta: Chat

Este recurso permite entre docente y el estudiante la comunicación en línea para brindar asesoría en las temáticas tratadas en la asignatura.

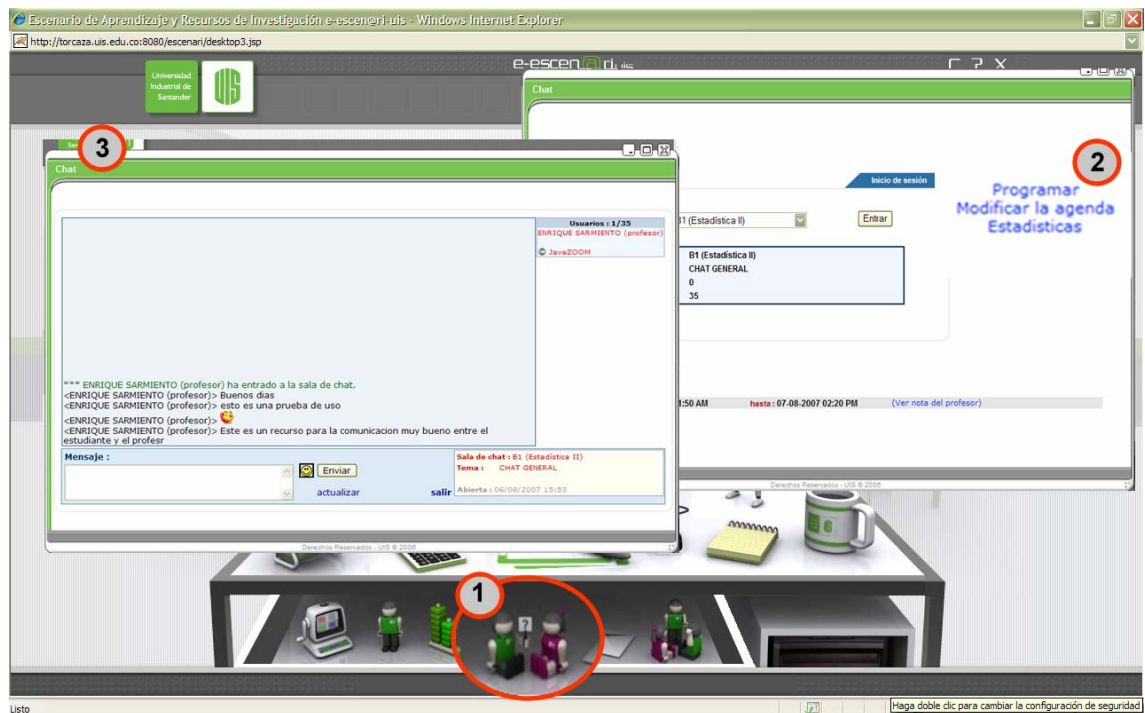


Figura 19. Interfaz de la herramienta Chat.

4.1.7 Herramienta: Foro

Permite al docente crear temas de discusión sobre las diferentes temáticas tratadas en la asignatura, consulta de estadísticas de las actividades realizadas durante los foros, asignación de moderadores de los foros y programación de tareas.

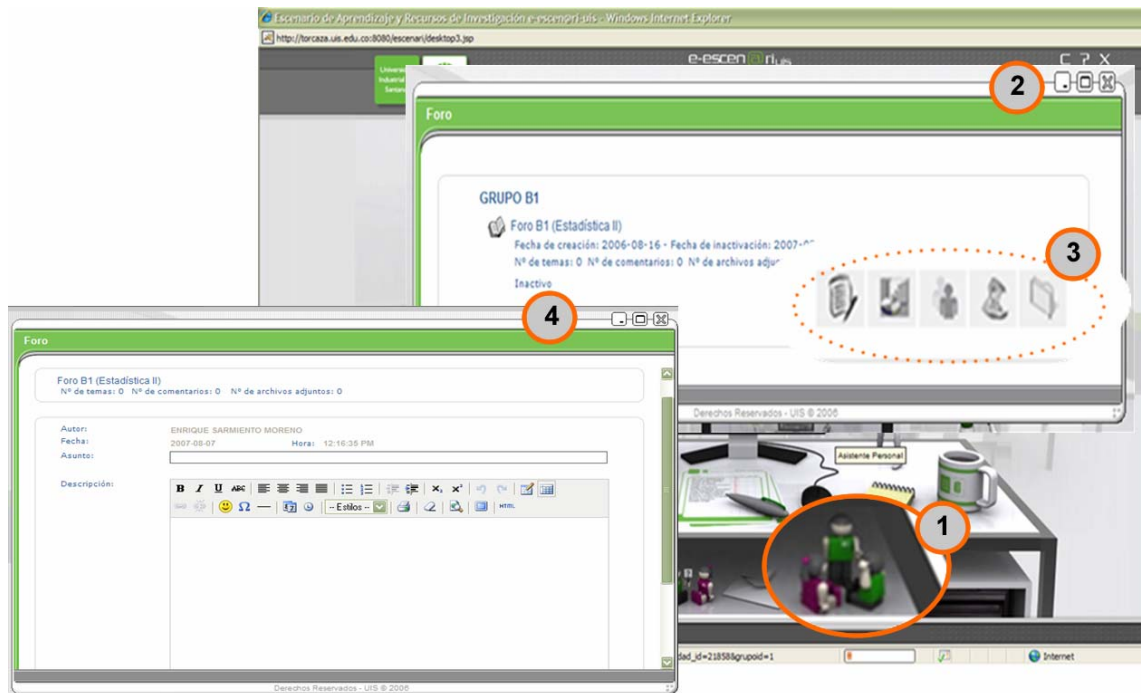


Figura 20. Interfaz de la herramienta Foro.

4.2 METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL OBJETO DE APRENDIZAJE

La metodología de desarrollo que se utiliza sigue las especificaciones del Proceso Unificado de Racional RUP.

A continuación describimos las actividades desarrolladas en cada una de las fases de desarrollo del software.

4.2.1 Concepción

En esta fase se define el objetivo del proyecto haciendo una pequeña descripción del mismo y se determinan los requerimientos y los casos de uso de uso del sistema.

Objetivo: Diseñar y construir un Objeto de Aprendizaje abierto e interoperable relacionado con la temática Teoría del Muestreo, siguiendo los lineamientos de

estándares de e-learning y tomando como base las estrategias pedagógicas planteadas en el diseño instruccional.

Proyecto: Objeto de aprendizaje sobre la temática “Teoría de muestreo”

Requerimientos del sistema.

- Construir el objeto de aprendizaje implementando la planeación curricular de la temática “Teoría de muestreo” y teniendo en cuenta el diseño instruccional de la asignatura.
- Implementar el objeto de aprendizaje en la plataforma e-ESCEN@RIUIS, la cual proporciona un conjunto de herramientas como el gestor de contenidos, el gestor de evaluación, Chat y foro que permiten crear y gestionar los contenidos y las herramientas que contendrá el objeto de aprendizaje.
- Empaquetar el objeto de aprendizaje siguiendo el estándar SCORM para el empaquetamiento.
- Utilizar animaciones, documentos de soporte, simuladores, gráficos y videos como herramientas de soporte del objeto de aprendizaje.
- Utilizar herramientas software de libre distribución como java y paquetes licenciados como Macromedia para la construcción del objeto de aprendizaje.

Diagramas de casos de uso

- Modelado del Contexto

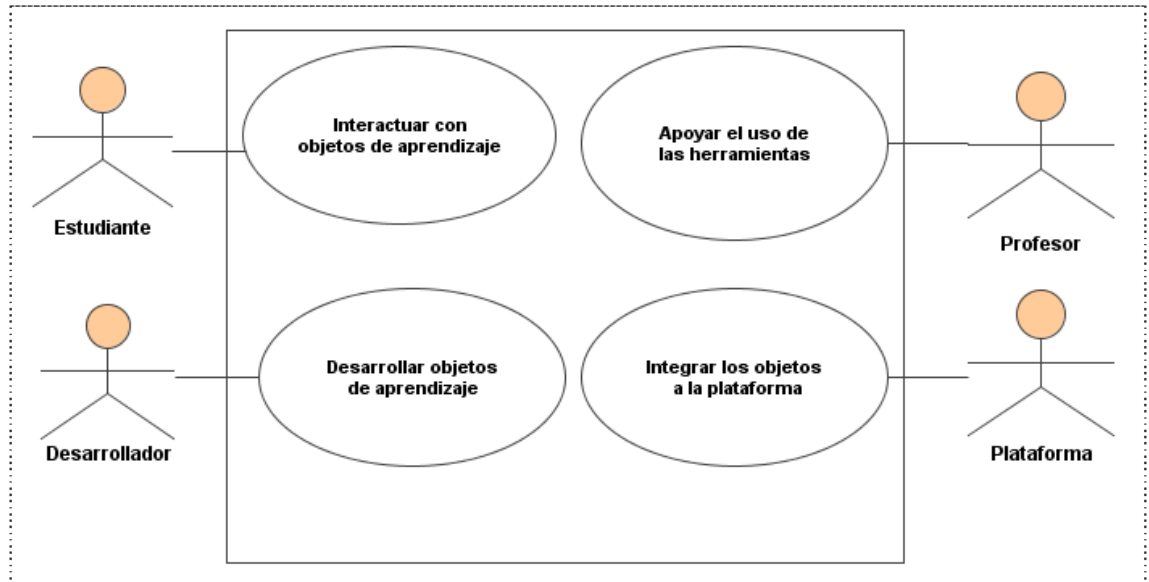


Figura 21. Modelado del contexto – casos de uso

Descripción de los casos de uso:

Tabla 15. Caso de uso: interactuar con objetos de aprendizaje

Actor: Estudiante	Caso de uso: interactuar con objetos de aprendizaje
1)El estudiante ingresa a la plataforma e-ESCEN@RIUIS	
2)El estudiante ingresa a la plantilla de la asignatura Estadística II	
3)El estudiante interactúa con los objetos de aprendizaje de la plantilla	
4)El estudiante desarrolla la evaluación planteada	
4)El estudiante participa en los foros propuestos	
5)El estudiante se comunica con sus compañeros y profesor a través de la sala de Chat	
4)El estudiante desarrolla competencias a través de la interacción con los objetos de aprendizaje	

Tabla 16. Caso de uso: apoyar el uso de las herramientas

<i>Actor: Profesor</i>	<i>Casos de uso: Apoyar el uso de las herramientas</i>
	1) El profesor ingresa a la plataforma e-ESCEN@RIUIS
	2) El profesor ingresa a la plantilla de la asignatura Estadística II
	3) El profesor explica el uso de las herramientas que conforman los objetos de aprendizaje
	4) El profesor aclara dudas de los estudiantes
	5) El profesor propone actividades utilizando las herramientas
	6) El profesor plantea temas de discusión en el foro
	7) El profesor atiende a sus estudiantes a través de la sala de Chat
	8) El profesor verifica el correcto uso de las herramientas
	9) El profesor revisa la evaluación desarrollada por los estudiantes

Tabla 17. Caso de uso: Desarrollar Objetos de Aprendizaje

Actor: Desarrollador	Casos de uso: Desarrollar objetos de aprendizaje
	1) El desarrollador realiza el diseño instruccional de la asignatura Estadística II
	2) El desarrollador desarrolla los objetos de aprendizaje basándose en el diseño instruccional de la asignatura
	3) El desarrollador realiza el montaje de los objetos de aprendizaje a la plantilla
	4) El desarrollador verifica el correcto funcionamiento de los objetos de aprendizaje en la plantilla
	5) El desarrollador realiza pruebas de campo con los estudiantes
	6) El desarrollador realiza correcciones a los objetos de aprendizaje y los reinstala en la plantilla
	6) El desarrollador resuelve inquietudes a los usuarios finales de los objetos de aprendizaje

Tabla 18. Caso de uso: Integrar Objetos a la plataforma

Actor: Plataforma	Casos de uso: Integrar los objetos a la plataforma
1)La plataforma adapta a su estructura la plantilla correspondiente a la asignatura Estadística II	
2)La plataforma carga las herramientas implícitas en cada plantilla y las organiza	
3)La plataforma permite a los usuarios el acceso a los objetos de aprendizaje	

- Modelado de requisitos

Estudiante:

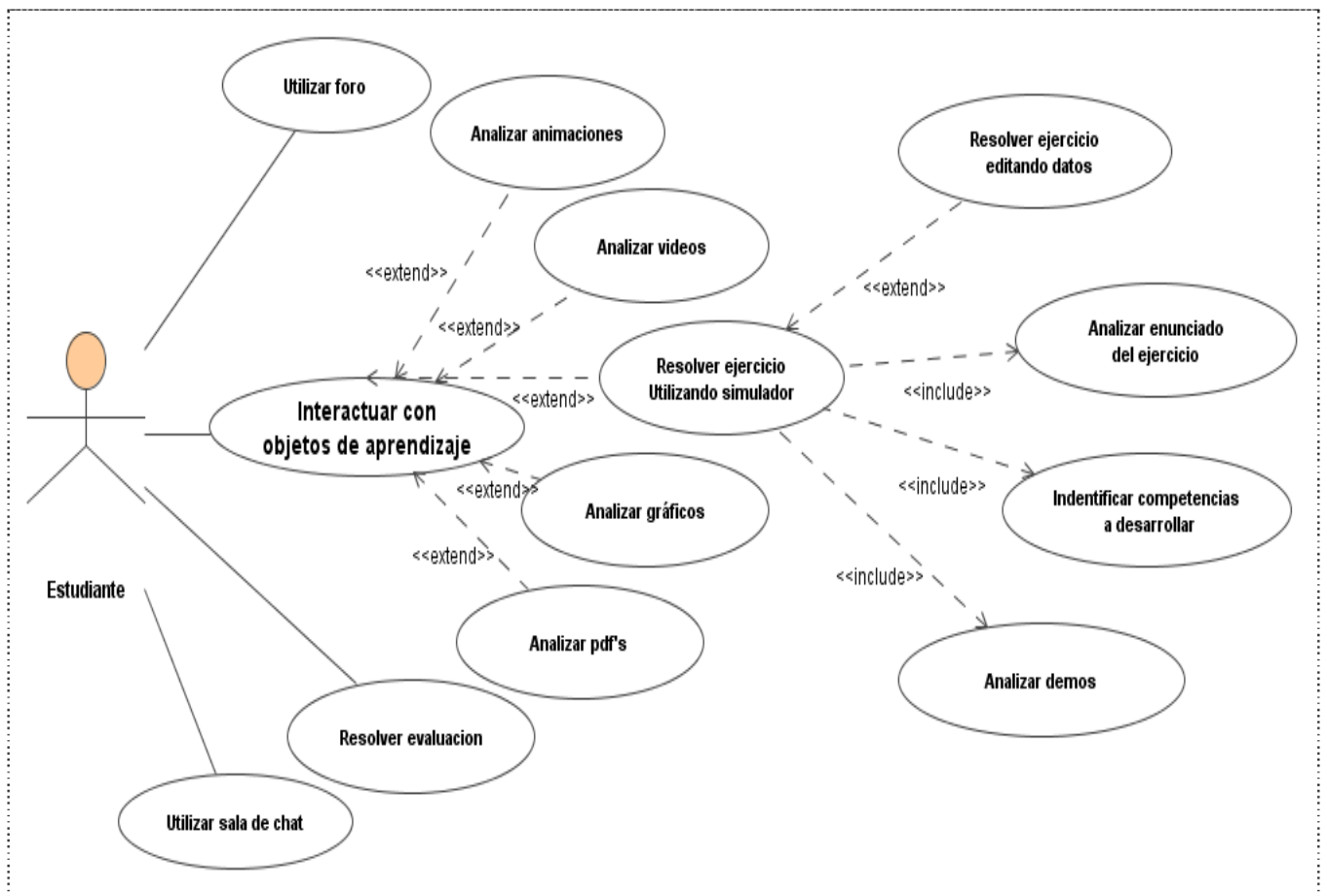


Figura 22. Casos de uso - Estudiante

Profesor

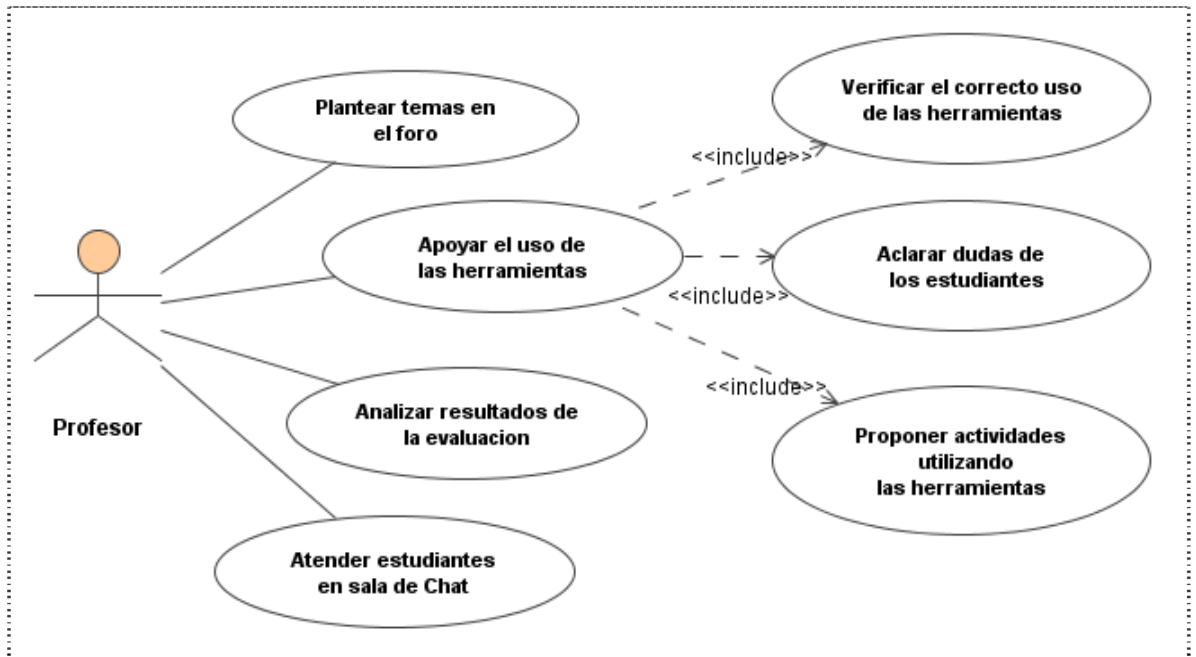


Figura 23. Casos de uso - Profesor

Desarrollador

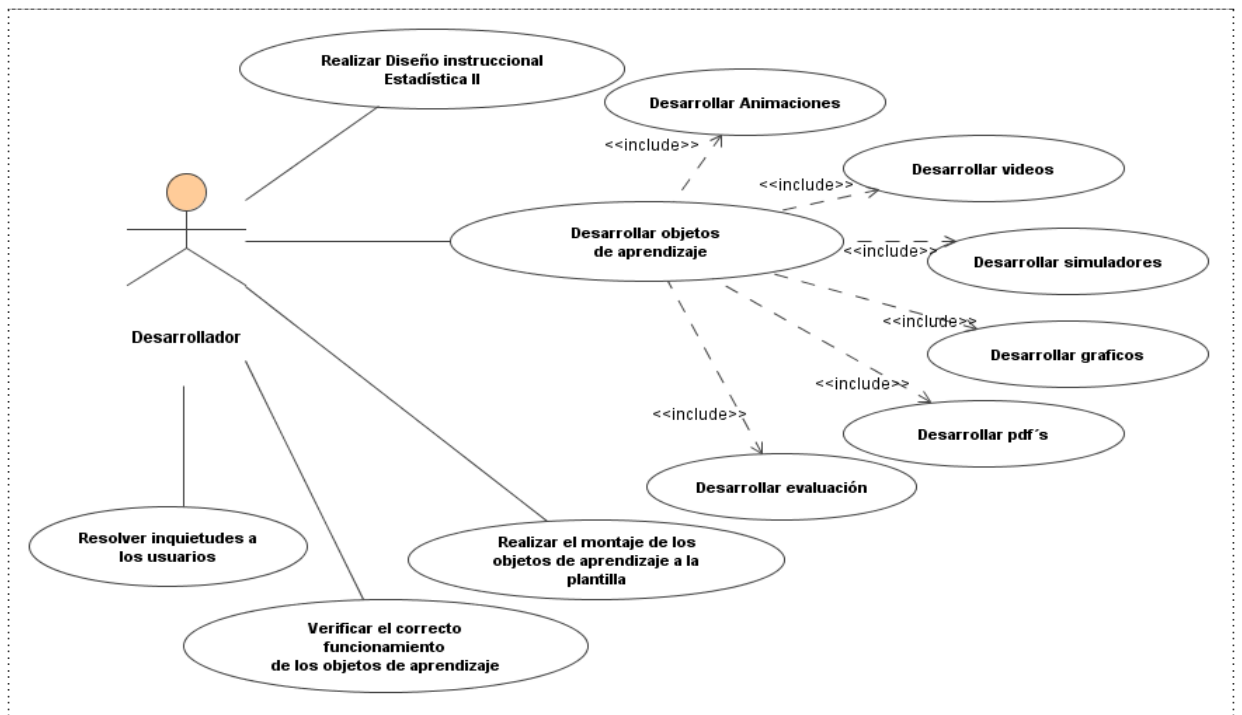


Figura 24. Casos de uso - Desarrollador

Plataforma

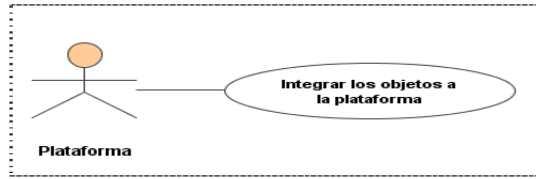


Figura 25. Casos de uso - Plataforma

Diagrama de casos de uso general

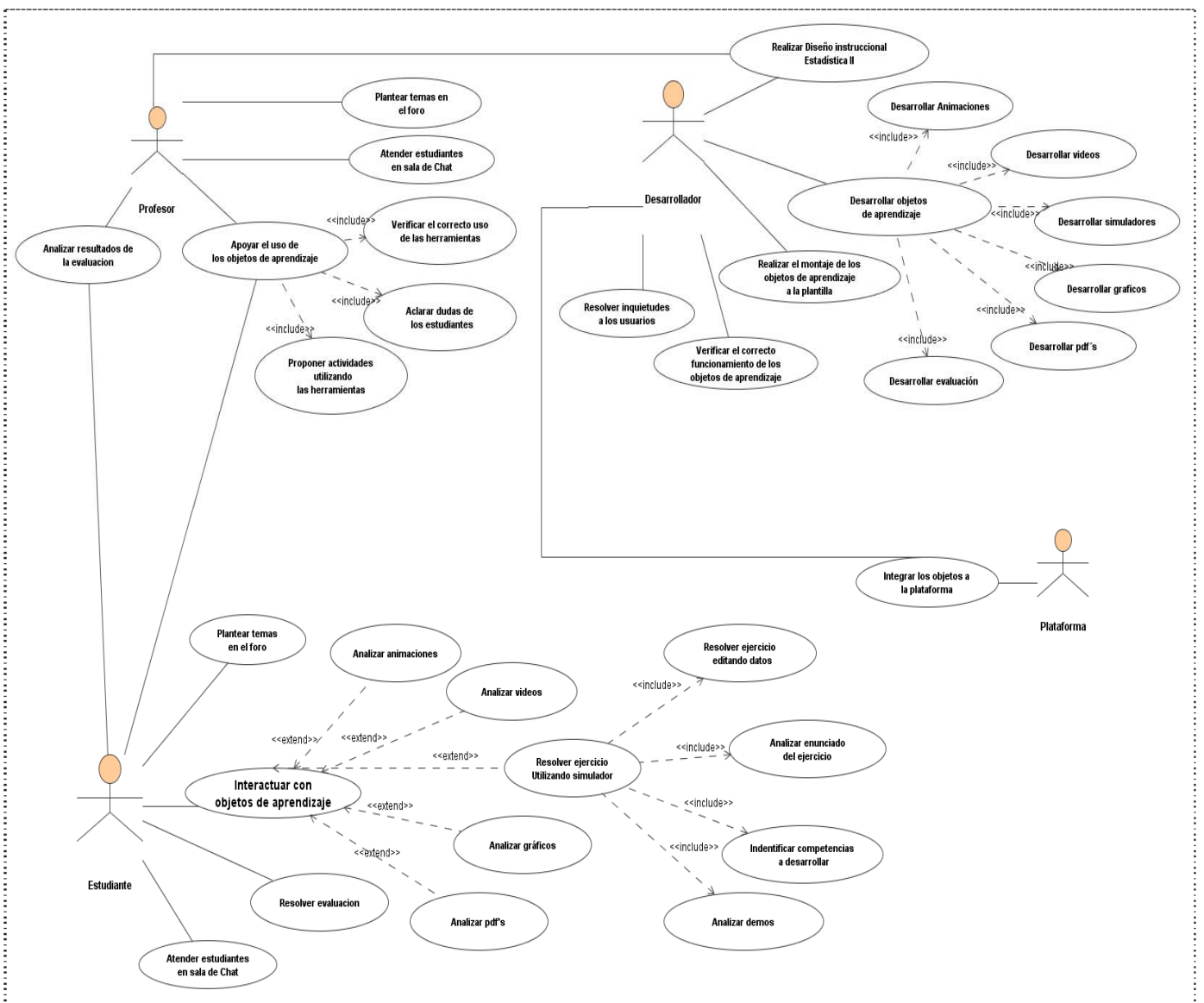


Figura 26. Casos de uso – General

4.2.2 Elaboración

En esta fase se realizan las siguientes actividades:

- Se listan los pasos de los casos de uso, es decir, se modela el flujo de operaciones que se desencadenan de cada uno de los casos de uso. Esto se hace a través de los diagramas de actividades.
- Se realiza el diseño del objeto de aprendizaje y se construyen los componentes de contenido y evaluación que lo integran utilizando las herramientas software seleccionadas.
- Se encapsula el objeto de aprendizaje siguiendo el formato estándar Scorm.

Diagrama de actividades- Estudiante

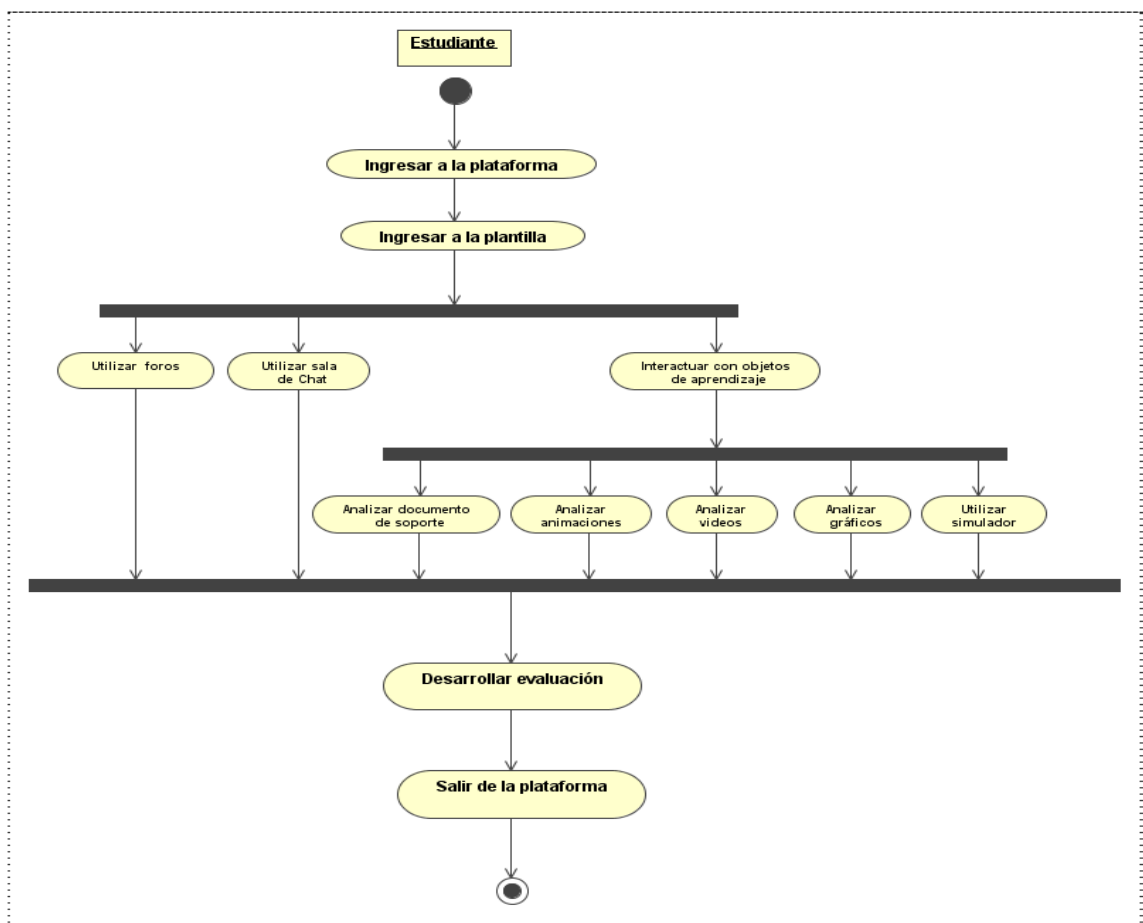


Figura 27. Diagrama de actividades - Estudiante

Diagrama de actividades- Profesor

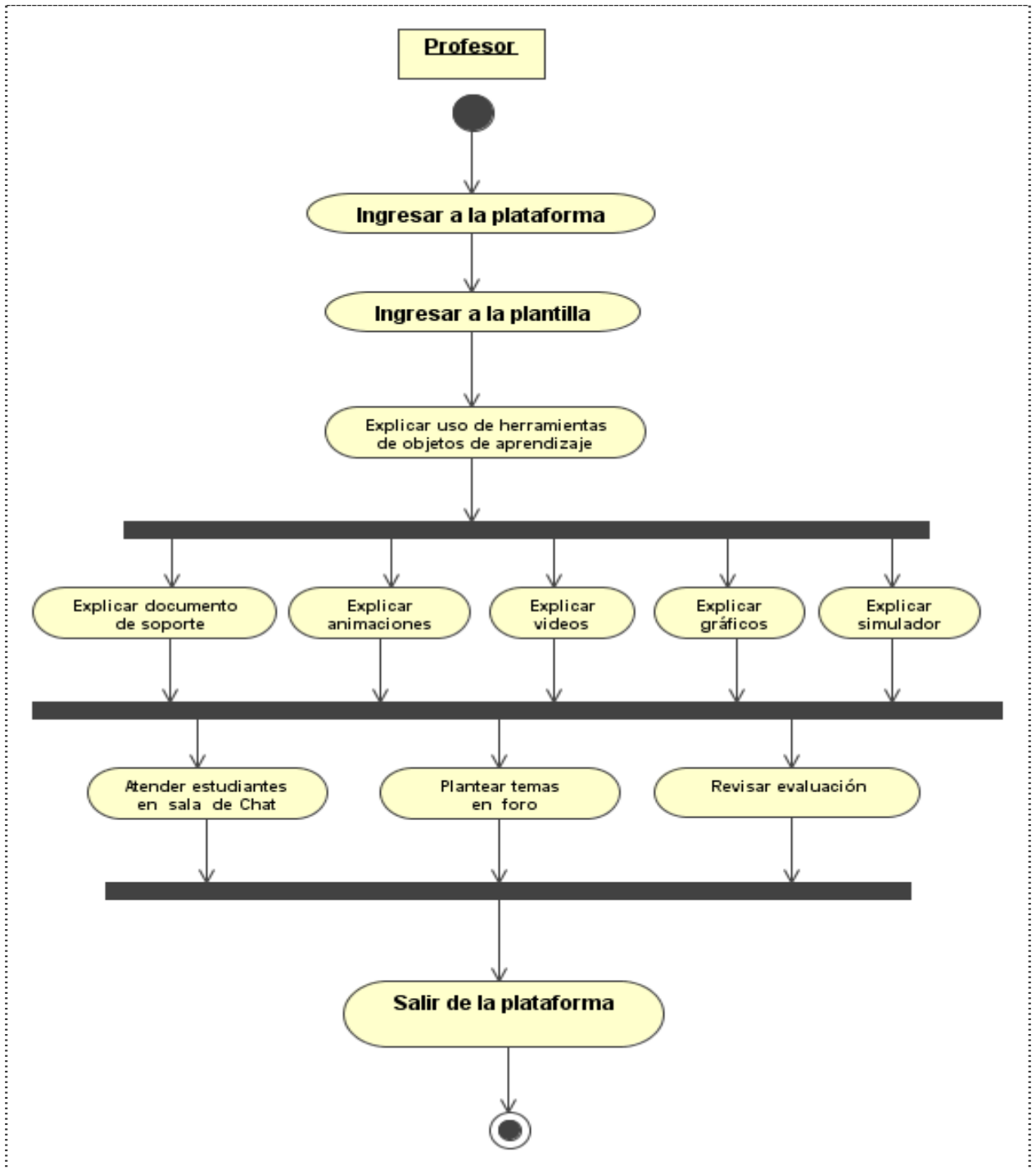


Figura 28. Diagrama de actividades - Profesor

Diagrama actividades-Desarrollador

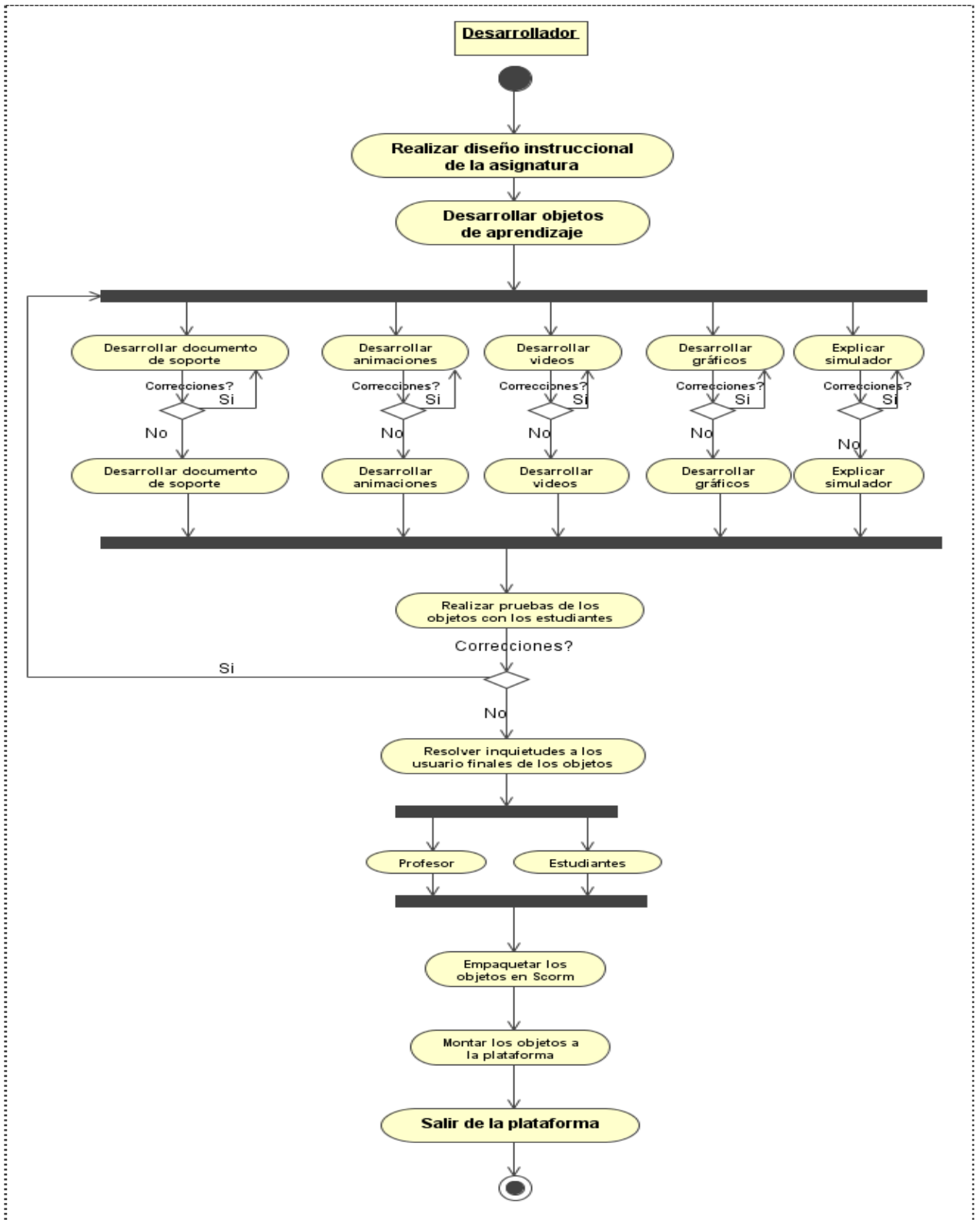


Figura 29. Diagrama de actividades - Desarrollador

4.2.3 Construcción

En esta fase se realizan las siguientes actividades:

- Se implementa el objeto de aprendizaje en la biblioteca digital de recursos didácticos.
- Se pone el objeto de aprendizaje a disposición de los usuarios finales que son el profesor de la asignatura y los estudiantes
- Se detectan posibles fallas en el sistema y se hacen las correcciones y mejoras respectivas.
- Se realiza el diagrama de secuencia obtenido de los casos de uso para un usuario del sistema que puede ser un estudiante o el profesor de la asignatura.

Diagramas de secuencia

A continuación presentamos el diagrama de secuencia para el actor usuario del sistema, que puede estar representado por los estudiantes, el profesor de la asignatura o un invitado.

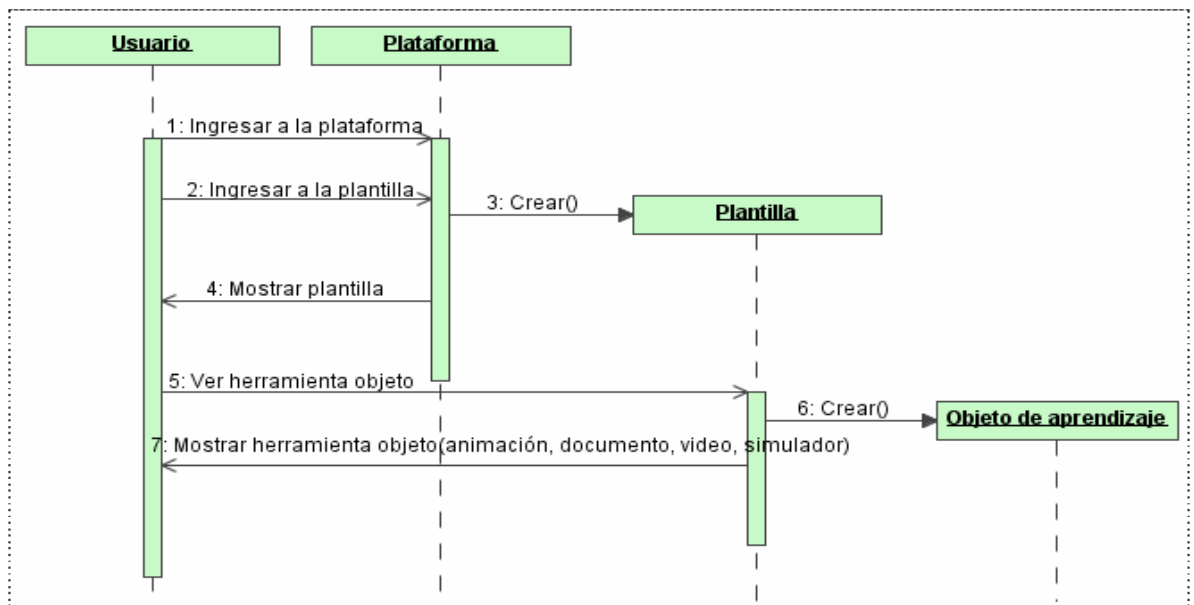


Figura 30. Diagrama de secuencia - usuario

4.3 OBJETOS DE APRENDIZAJE CORRESPONDIENTE A LA TEMÁTICA “TEORÍA DE MUESTREO”

Los materiales didácticos⁶³ deben permitir:

- Aprender a aprender
- Construir aprendizajes
- Establecer relaciones entre conocimientos
- Facilitar la autoevaluación y el control del proceso de aprendizaje
- Enganchar y motivar al estudiante.



Figura 31. Medios didácticos

- *Medio 1: Soporte - texto*
- *Medio 2: Sonido*
- *Medio 3: Animaciones - video*
- *Medio 4: Gráficos e ilustraciones*
- *Medio 5: Simulaciones – software - multimedia*

⁶³ GUZMÁN LÓPEZ, Tatiana Andrea. HERRERA CASTILLO, Jairo Alexis. Diseño Instruccional Basado En Competencias Mediado Por Tecnologías De Información Y Comunicación (TICs), Para La Asignatura Inteligencia Artificial Del Programa Académico De Ingeniería De Sistemas E Informática. Universidad Industrial de Santander. Trabajo de grado 2006

- *Medio 6: Información*

Tabla 19. Soporte, medios y formatos de los materiales didácticos multimedia.

	DEFINICIÓN	FORMATOS	EJEMPLOS
Texto	Contenido escrito	HTML, Word, PDF, RTF, ASCII...	Textos literarios y técnicos, artículos.
Ilustraciones	Imágenes estáticas	GIF, JPG, TIFF, PCX, CDR, WMF...	Fotografías, dibujos, láminas, esquemas, gráficos...
Animaciones	Secuencia de imágenes en movimiento creada artificialmente	FLC, AVI, Quick Time, MPEG...	Realidad virtual, objetos en 3D, imágenes planas.
Audio	Secuencia sonora que reproduce sonidos	WAV, MIDI, Real Audio...	Música, locuciones, efectos sonoros...
Video	Filmación de secuencias reales	AVI, Real Video, Quick Time...	Escenificaciones, procesos, fenómenos...
Software	Programas e informaciones digitales compiladas interactivas	Autoejecutables, Bases de Datos	Enseñanza asistida por ordenador, aplicaciones interactivas, navegación interactiva por espacios 3D, etc.
Multimedia	Sistema que permite moverse por diferentes ítems e informaciones relacionadas en diversos formatos.	HTML, EXE	Web, aplicaciones interactivas multimedia, tutoriales...

Fuente. "Guía Didáctica Sobre Estructura y Diseño de Unidades Docentes Para el Plan-G, Unidad de Soporte a la Docencia Virtual".⁶⁴

⁶⁴ PEÑA, Clara Inés. Guía Didáctica Sobre Estructura y Diseño de Unidades Docentes Para el Plan-G, Unidad de Soporte a la Docencia Virtual, Girona, 1999. Disponible en: http://gavilan.uis.edu.co/~clarenes/docencia/guia_didactica/info-formatos/GUIA.PD

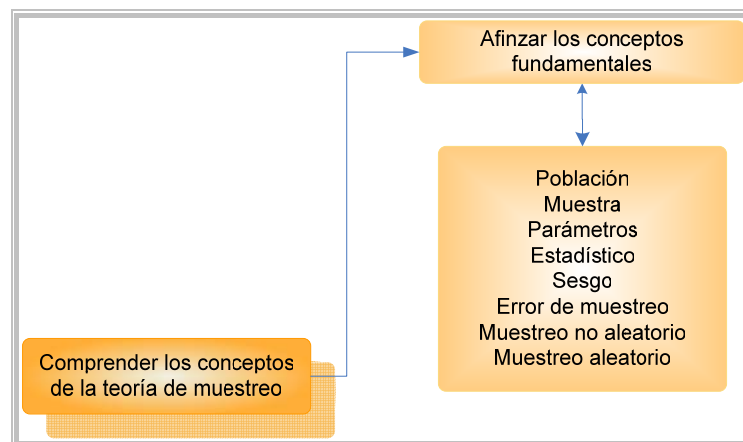
4.3.1 Tema – Conceptos Fundamentales



Figura 32. Núcleo de Aprendizaje – Conceptos Fundamentales

Propósito: Comprender los conceptos fundamentales y la terminología de la teoría de muestreo.

Actividades de aprendizaje involucradas:



Medios didácticos:

- Textos: contenidos en formato pdf acerca de los conceptos fundamentales requeridos para la inferencia estadística.
- Gráficos: ilustración sobre el la finalidad de la estadística, su articulación con la teoría de la probabilidad y los fenómenos de estudio.
- Animaciones: -Animación acerca de el censo y el muestreo para ilustrar sus definiciones y diferencias, -animación sobre concepto de población, muestra, muestreo, ceso, variable, estadístico, parámetro y otros conceptos fundamentales. - Animación sobre error muestral y sesgo, muestreo aleatorio y no aleatorio.

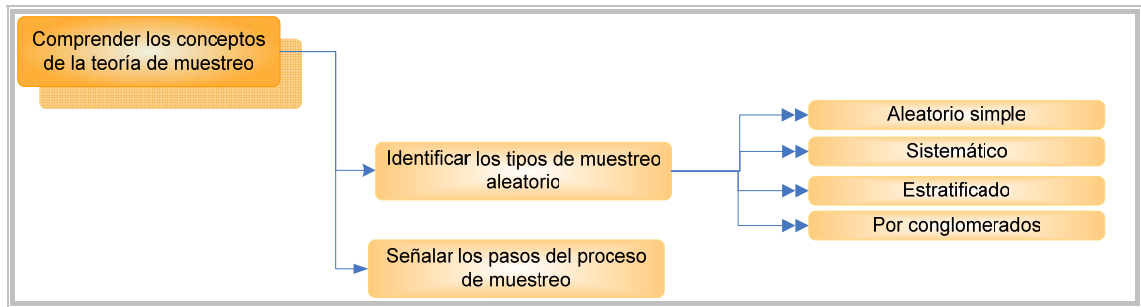
4.3.2 Tema – Tipos De Muestreo



Figura 33. Núcleo de Aprendizaje – Tipos de Muestreo

Propósito: Conocer los tipos de muestreo, sus procedimientos y condiciones.

Actividades de aprendizaje involucradas:



Medios didácticos:

- Textos: contenido en formato pdf sobre muestreo aleatorio, no aleatorio y sus tipos. –Contenido en pdf acerca del proceso de muestreo
- Gráficos: para ilustrar el proceso estadístico y la intervención de los tipos de muestreo en este mismo. Diagrama de flujo de la desviación estándar
- Animaciones: animación para ilustrar el concepto de los tipos de muestreo, y sus aplicaciones.
- Simulador: simulador sobre tamaño de la muestra.

4.3.3 Tema – Distribución Muestral De La Media

Distribución Muestral de la Media

Distribución muestral de la media

Si consideramos todas las muestras posibles de tamaño n que se pueden obtener de una población dada nos daremos cuenta que al calcular un estadístico (como la media o la desviación estándar), este varía de una muestra a otra. De esta forma se le puede considerar como una variable aleatoria con su correspondiente distribución de probabilidad a la que llamaremos **DISTRIBUCIÓN DE MUESTREO**.

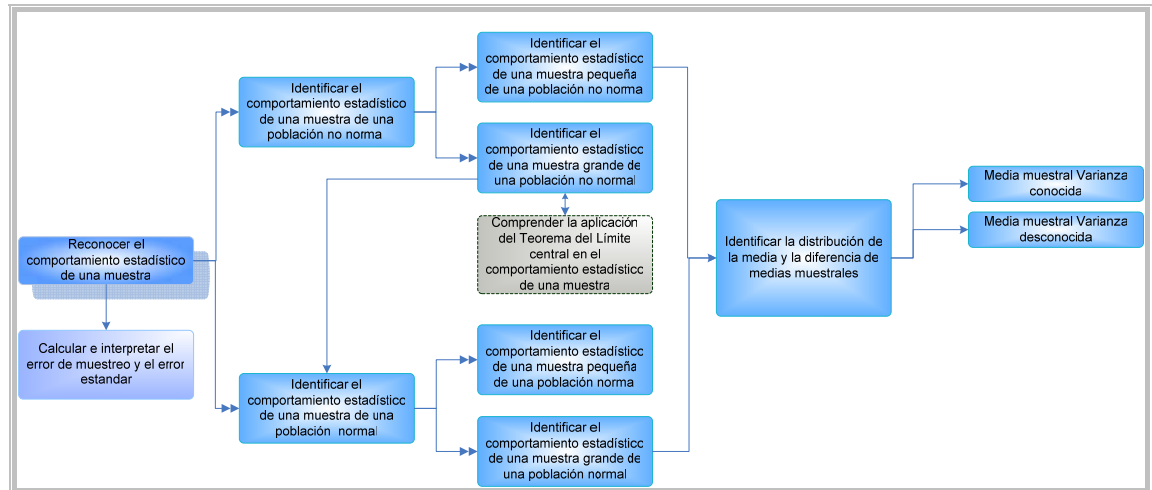
Si seleccionamos muestras aleatorias de tamaño n en una población grande y calculamos la media muestral \bar{x} para cada muestra, la colección de todas esas medias muestrales recibe el nombre de **DISTRIBUCIÓN MUESTRAL DE MEDIAS**.

Para una distribución muestral se puede calcular la media, la desviación estándar, etc. Esto quiere decir que podemos hablar de la media y la desviación estándar de la distribución muestral de medias. La esperanza de la media muestral es la media de la población $E(\bar{x}) = \mu$. La varianza de la media muestral es la varianza poblacional dividida en el tamaño de la muestra $V(\bar{x}) = \frac{\sigma^2}{n}$. Si se toman muestras de una población finita sin reposición, se debe introducir un factor de corrección para poblaciones finitas al calcular la varianza $V(\bar{x}) = \frac{\sigma^2}{n} \cdot \frac{M-n}{M-1}$.

Figura 34. Núcleo de Aprendizaje – Distribución Muestral de la Media

Propósito: Reconocer la distribución de la media y sus principales aplicaciones.

Actividades de aprendizaje involucradas:



Medios didácticos:

- *Textos:* Documento en formato pdf sobre las distribuciones muestrales de la media.
- *Gráficos:* Diagrama de flujo para ilustrar la distribución muestral de la media de acuerdo a las características de la población, gráfico para ilustrar la forma de la distribución muestral de medias.
- *Animaciones:* Animaciones para las distribuciones muestrales de la media.
- *Simuladores:* Simulador sobre la distribución muestral de medias.
- *Videos:* Videos sobre la demostración del teorema central del límite, conceptos fundamentales de la teoría de muestreo, distribución muestral de la media.
- *Información complementaria:* Animaciones sobre la distribución normal, t_Student, F y Chi Cuadrado.
- Simuladores estadísticos, programa R. Información bibliográfica e información web como soporte a la temática de estudio.

4.3.4 Tema – Distribución Muestral De La Proporción

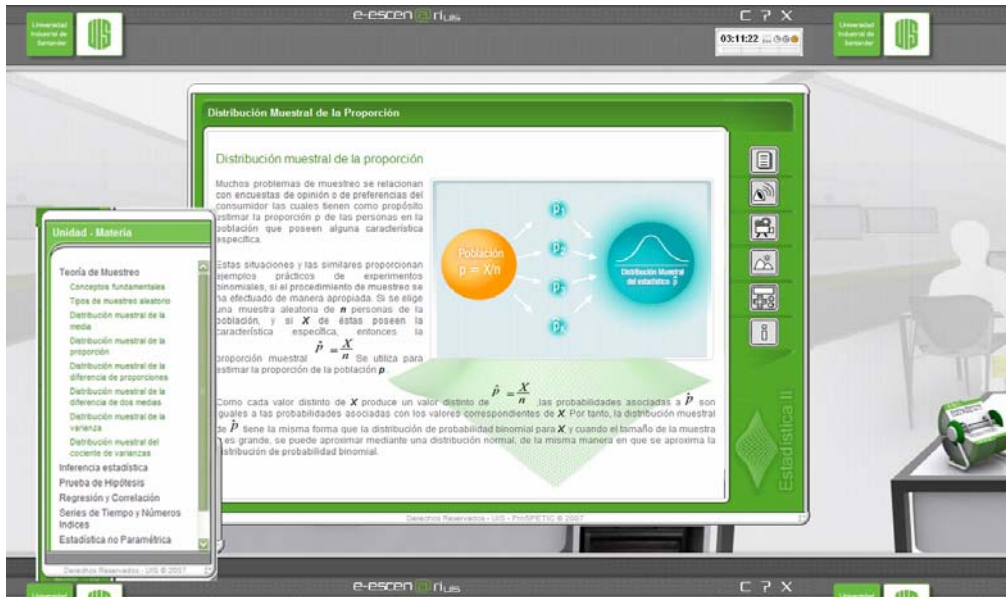
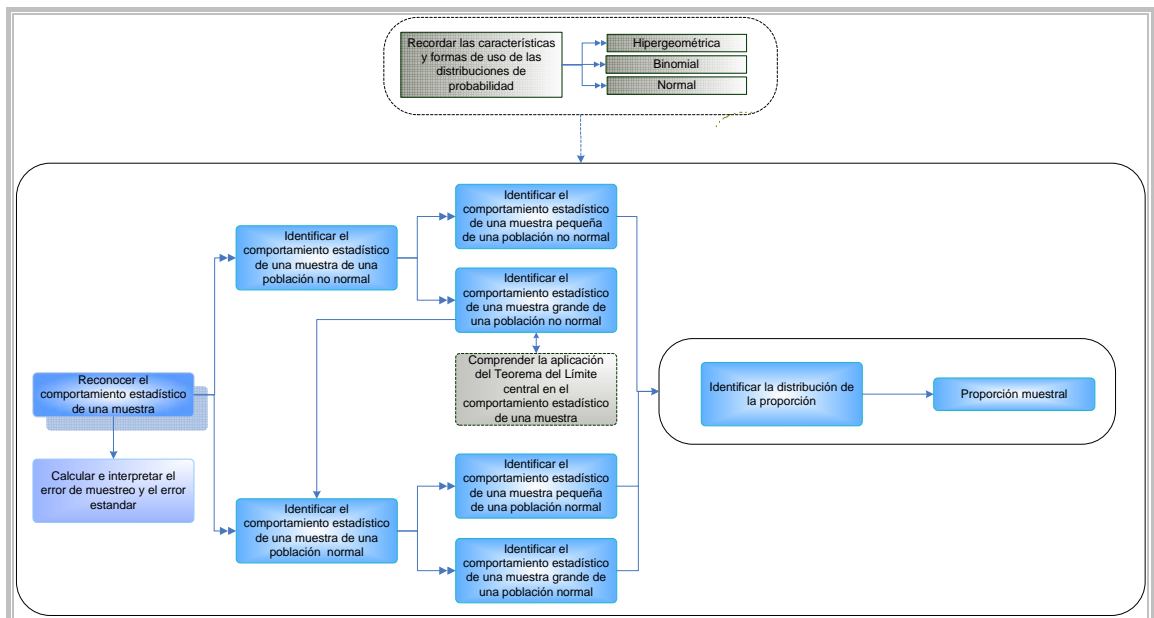


Figura 35. Núcleo de Aprendizaje – Distribución Muestral de la proporción

Propósito: Reconocer la distribución de la proporción y sus principales aplicaciones.

Actividades de aprendizaje involucradas:



Medios didácticos:

- *Textos*: Documento en formato pdf sobre la proporción.
- *Gráficos*: grafico para ilustrar la forma gráfica de la proporción.
- *Animaciones*: Animaciones para la proporción.
- *Simuladores*: simulador sobre la distribución muestral de la proporción.
- *Videos*: Videos sobre la demostración del teorema central del límite, conceptos fundamentales de la teoría de muestreo, distribución muestral de la media.
- *Información complementaria*: Animaciones sobre la distribución normal, t_Student, F y Chi Cuadrado.
- Simuladores estadísticos, programa R. Información bibliográfica e información web como soporte a la temática de estudio.

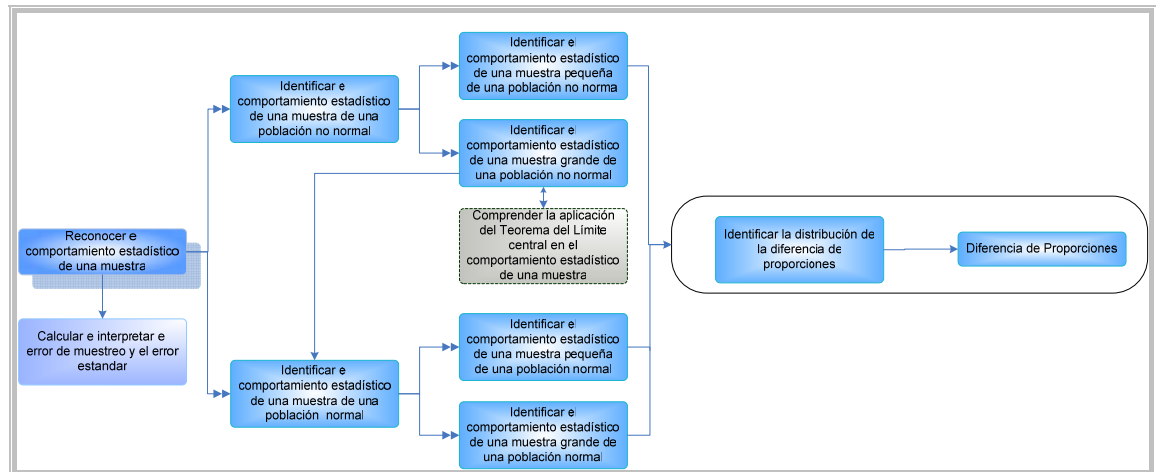
4.3.5 Tema - Distribución De La Diferencia De Proporciones



Figura 36. Núcleo de Aprendizaje – Distribución Muestral de la diferencia de Proporciones

Propósito: Reconocer la distribución de la diferencia de proporciones y sus principales aplicaciones.

Actividades de aprendizaje involucradas:



Medios didácticos:

- *Textos:* pdf's sobre las distribuciones muestrales de la diferencia de proporciones.
- *Gráficos:* gráfico para ilustrar la distribución muestral de la diferencia de proporciones.
- *Animaciones:* Animaciones para las distribuciones muestrales de la diferencia de proporciones.
- *Videos:* Videos sobre la demostración del teorema central del limite, conceptos fundamentales de la teoría de muestreo.
- *Información complementaria:* Animaciones sobre la distribución normal, t_Student, F y Chi Cuadrado.
- Simuladores estadísticos, programa R. Información bibliográfica e información web como soporte a la temática de estudio.

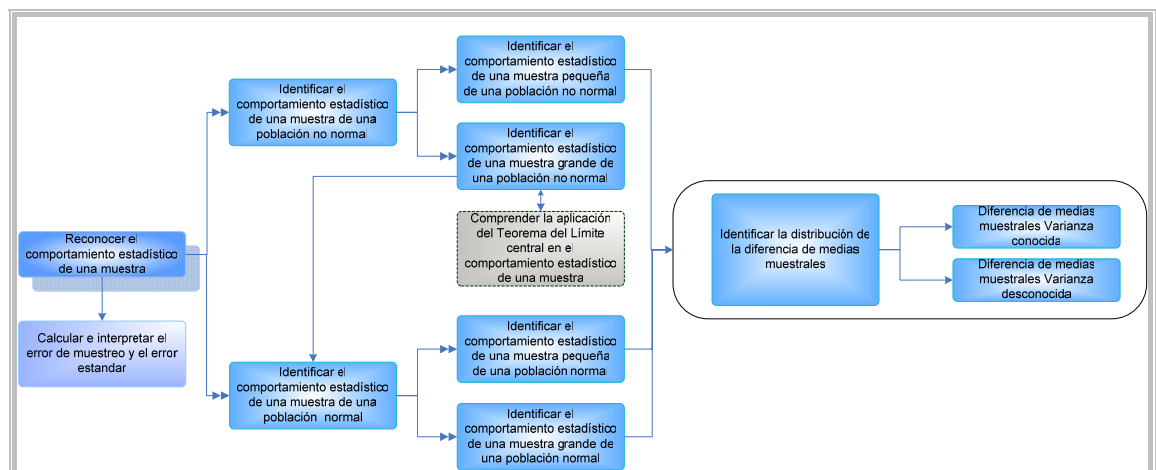
4.3.6 Tema – Distribución De La Diferencia De Dos Medias



Figura 37. Núcleo de Aprendizaje – Distribución Muestral de la Diferencia de dos Medias

Propósito: Reconocer la distribución de la diferencia de dos medias y sus principales aplicaciones.

Actividades de aprendizaje involucradas:



Medios didácticos:

- *Textos:* pdf's sobre las distribuciones muestrales de la diferencia de medias.
- *Gráficos:* grafico para ilustrar la distribución muestral de la diferencia de medias
- *Animaciones:* Animaciones para las distribuciones muestrales de la diferencia de medias.
- *Información complementaria:* Animaciones sobre la distribución normal, t_Student, F y Chi Cuadrado.
- Simuladores estadísticos, programa R. Información bibliográfica e información web como soporte a la temática de estudio.

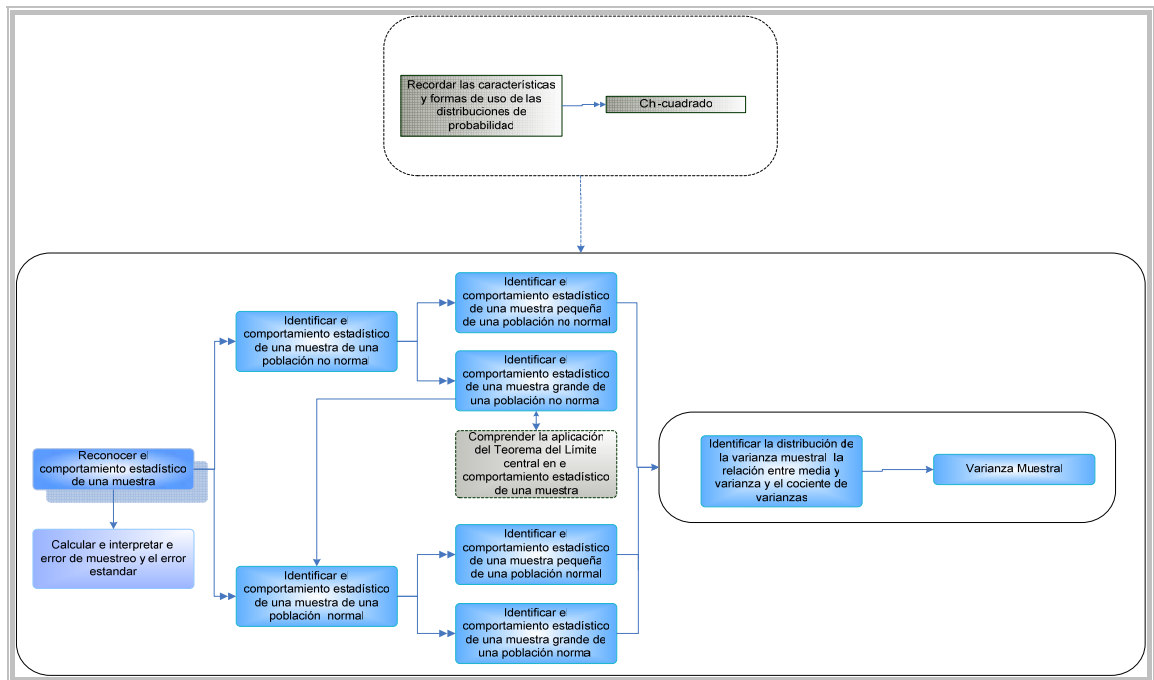
4.3.7 Tema – Distribución De La Varianza

The image shows a screenshot of a digital learning interface. The main window displays the title 'Distribución Muestral de la Varianza' and contains text explaining the chi-squared distribution. It includes a graph with three overlapping bell-shaped curves. Below the graph, the formula for the chi-squared statistic is shown:
$$\chi^2_{n-1} = \sum_{i=1}^n \frac{(X_i - \mu)^2}{\sigma^2}$$
 The interface also features a sidebar menu on the left with various topics like 'Teoría de Muestreo', 'Inferencia estadística', and 'Estadística no Paramétrica'. The top of the screen shows the university logo and the time '03:16:22'.

Figura 38. Núcleo de Aprendizaje – Distribución Muestral de la Varianza

Propósito: Reconocer la distribución de la varianza y sus principales aplicaciones.

Actividades de aprendizaje involucradas:



Medios didácticos:

- *Textos:* pdf's sobre las distribuciones de la varianza muestral
- *Gráficos:* grafico de la distribución F y la distribución Chi cuadrado.
- *Animaciones:* Animaciones sobre la distribución muestral de la varianza.

4.3.8 Tema – Distribución Del Cociente De Varianzas

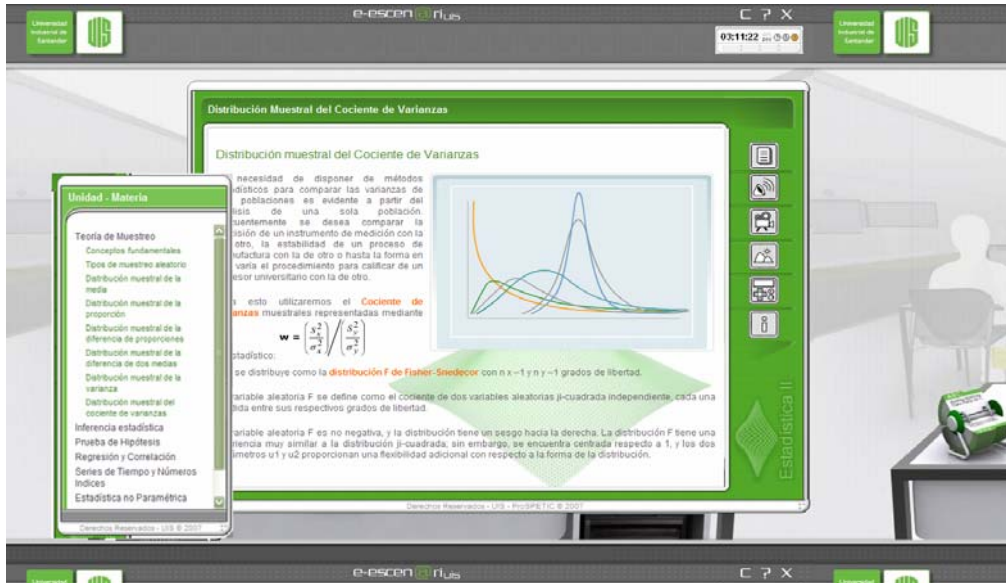
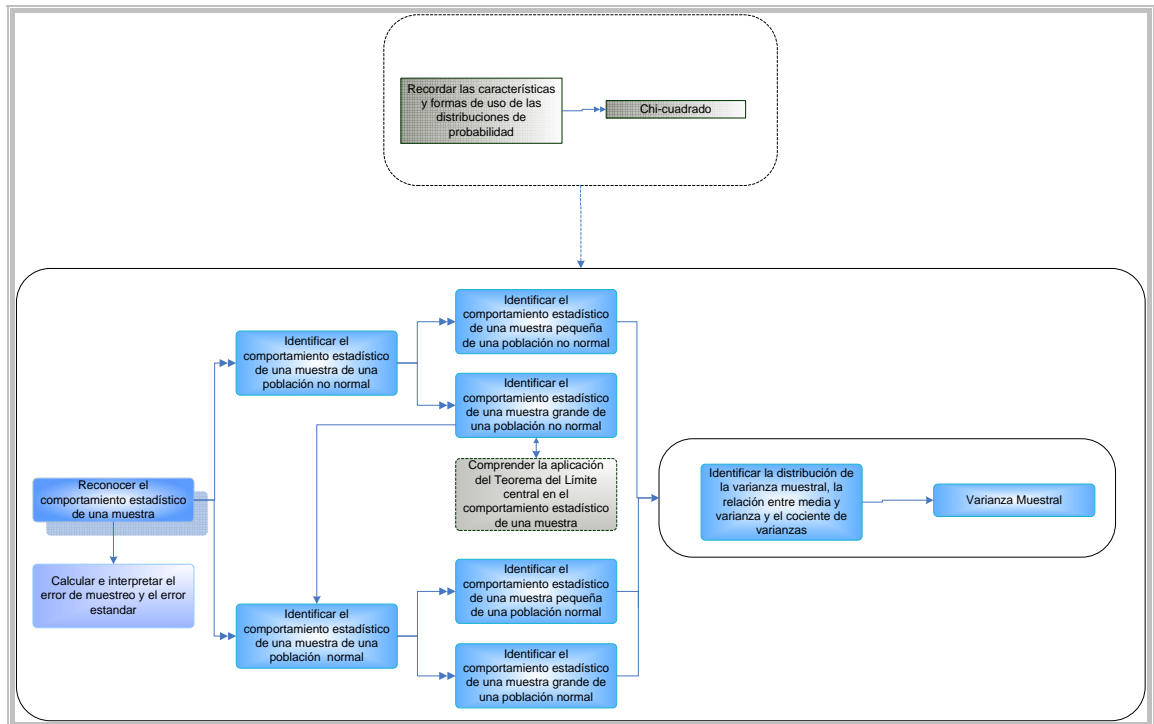


Figura 39. Núcleo de Aprendizaje – Distribución Muestral del cociente de Varianzas

Propósito: Reconocer la distribución del cociente de varianzas y sus principales aplicaciones.

Actividades de aprendizaje involucradas:



Medios didácticos:

- *Textos:* pdf's sobre el cociente de varianzas.
- *Gráficos:* gráfico de la distribución F y la distribución Chi cuadrado.
- *Animaciones:* Animaciones sobre la distribución del cociente de varianzas.

4.4 ELABORACIÓN DE LA EVALUACIÓN DEL OBJETO DE APRENDIZAJE

La plataforma e-ESCEN@RI_{UIS} desarrollada por el equipo de ingenieros del Laboratorio de Investigación y Desarrollo del CENTIC (Centro de Investigación y Comunicación de la Universidad Industrial de Santander) cuenta con una serie de herramientas como el gestor de contenidos que permite la gestión y organización de los objetos de aprendizaje en la plataforma y el gestor de evaluación que es la herramienta que se utiliza para implementar la evaluación correspondiente al objeto de aprendizaje construido sobre la temática *Teoría de muestreo*.

El gestor de evaluación “permite crear y mantener ejercicios de evaluación y/o entrenamiento de las temáticas tratadas en la asignatura. Los ejercicios están categorizados por: temáticas, tipo de ejercicio (asociación, selección, cuestionario, pregunta abierta, completar, sopa de letras y ordenar), nivel de dificultad (fácil, normal y difícil) y competencias (interpretativa, propositiva y argumentativa). Esta herramienta permite la combinación de los diferentes tipos de ejercicio, creando así, ejercicios mixtos.”⁶⁵

Haciendo uso de las herramientas mencionadas anteriormente se elabora la evaluación para el objeto de aprendizaje de esta propuesta.

A su vez se ha tomado como referencia el documento titulado “Marco de Fundamentación Conceptual Especificaciones de Prueba ECAES Ingeniería

⁶⁵ UHIA KANMERER, Sheila Paola. Agente generador de Ejercicios Interactivos para la plataforma educativa institucional e-ESCEN@RI_{UIS}. Bucaramanga. 2007

Eléctrica”⁶⁶ el cual fue realizado por ACOFI (Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería) bajo la supervisión del ICFES y tiene como propósito presentar el marco de fundamentación conceptual y especificaciones de prueba ECAES para los programas de ingeniería eléctrica del país.

Las competencias cognitivas que son evaluadas por el ICFES en sus pruebas son las competencias interpretativas, argumentativas y propositivas.

Las competencias interpretativas hacen referencia a las acciones que realiza una persona, con el propósito de comprender una situación en un “contexto” específico. La interpretación se expresa cuando el estudiante enumera, demuestra, explica, conceptualiza.

Las competencias argumentativas hacen referencia a las acciones que realiza una persona, con el propósito de fundamentar o sustentar un planteamiento, una decisión o un evento. La argumentación se expresa cuando el estudiante justifica, reconstruye, concluye sobre procesos, jerarquiza, infiere.

Las competencias propositivas hacen referencia a las acciones que realiza una persona, con el propósito de plantear alternativas de decisión o de acción y de establecer nuevas relaciones o vínculos entre eventos o perspectivas teóricas. La proposición se expresa cuando el estudiante identifica causas-efectos, formula una solución entorno a un problema, recomienda una acción entorno a otra.

En el marco de fundamentación conceptual realizado por ACOFI se presenta una agrupación de componentes que se pueden evaluar de manera integrada en el contexto de las ingenierías en las pruebas ECAES y que se adoptaron en esta propuesta para la elaboración de la evaluación del objeto de aprendizaje. Dichas componentes son:

- a. Modelamiento de fenómenos, efectos o procesos.
- b. Resolución de problemas de ingeniería. Requiere la aplicación de las ciencias naturales (Física, química y biología) y las matemáticas, utilizando un lenguaje lógico y simbólico.
- c. Comunicación efectiva y eficazmente en forma escrita, gráfica y simbólica.

⁶⁶ ACOFI, Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería. Marco de Fundamentación Conceptual Especificaciones de Prueba ECAES Ingeniería Eléctrica, Versión 6, 2005.

- d. Diseño de sistemas, componentes o procesos que cumplan con especificaciones deseadas.
- e. Planeación, evaluación del impacto (social, económico, tecnológico y ambiental) y gestión de proyectos de ingeniería.

5. ESTRUCTURACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DEL PORTAL WEB DEL PROFESOR DE LA ASIGNATURA ESTADÍSTICA II

El portal del profesor tiene como finalidad mostrar la labor investigativa y el quehacer del docente de la UIS en Internet y de crear la cultura del trabajo en la red.

Este recurso permite:

- Estructurar los recursos (información estática) utilizados como soporte a la enseñanza/aprendizaje de las asignaturas: lecturas, presentaciones, tareas, enlaces de interés, tablón de noticias, listas de clase, fichas de alumnos, etc.
- Promover la investigación: publicaciones, áreas de interés, contactos, revistas electrónicas.
- Promover la comunicación entre profesores, estudiantes e investigadores.

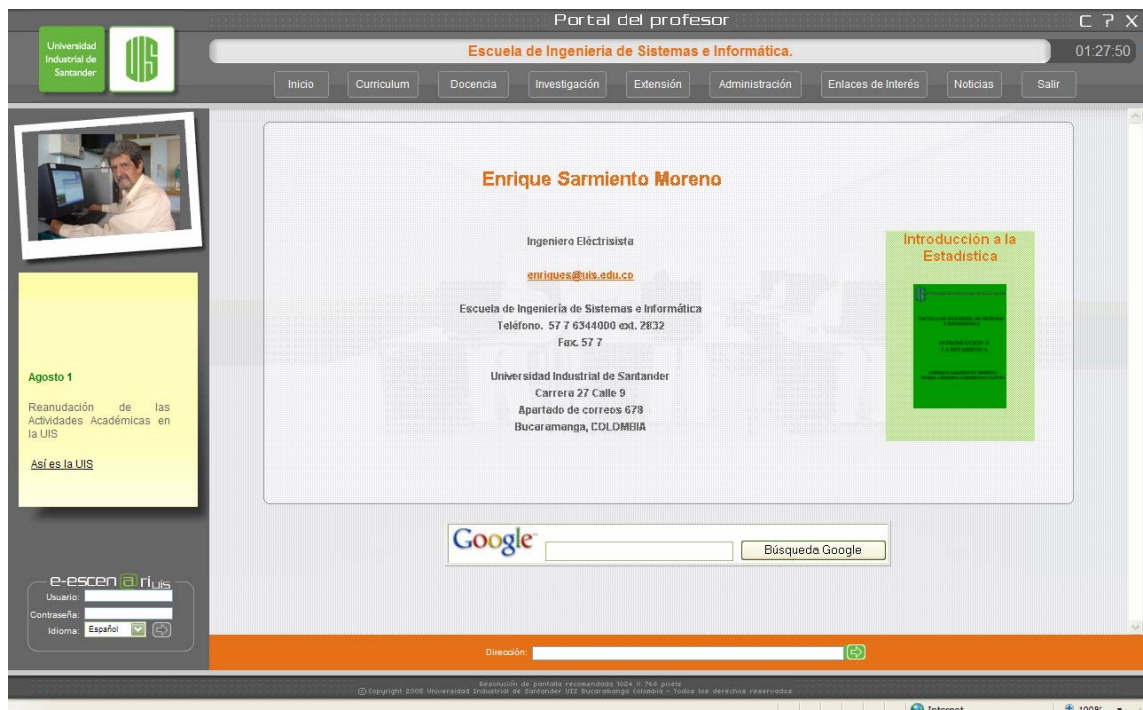


Figura 40. Aspecto general del portal del Profesor Enrique Sarmiento.

5.1 ORGANIZACIÓN DEL PORTAL DEL PROFESOR

En la dirección <http://gavilan.uis.edu.co/~enriques> se encuentra el portal del Profesor Enrique Sarmiento docente de Estadística II de la Escuela de Ingeniería de Sistemas, perteneciente a la Facultad de Físico-Mecánicas.

En la siguiente imagen se presenta este portal con La explicación de cada uno de los componentes del entorno, identificando las diferentes pestañas como currículo, docencia, investigación, extensión, Administración, enlaces de interés y noticias.

5.1.1 Partes de la plantilla

- **Página Principal:**

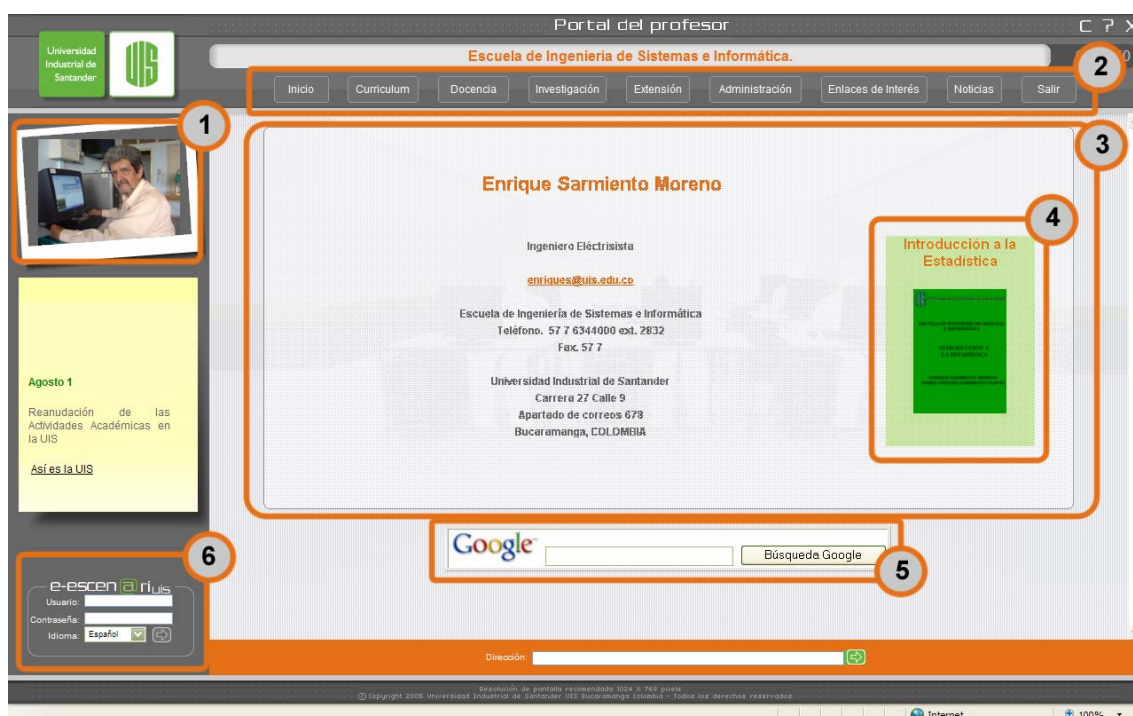


Figura 41. Interfaz Explicativa del portal del Profesor Enrique Sarmiento.

Recuadro 1: Foto del profesor Enrique Sarmiento.

Recuadro 2: Conjunto de pestañas que brinda información acerca del docente, de las materias de las cuales esta encargado, noticias y enlaces de interés.

Recuadro 3: Información general del docente.

Recuadro 4: Imagen vínculo al libro publicado por el docente.

Recuadro 5: Enlace a buscador Google.

Recuadro 6: Acceso a la plataforma e-ESCEN@RIUIS

- **Pestaña de Currículum:**

A través de este vínculo se encuentra la hoja de vida del docente, pestaña indicada por el numeral 1 de la figura 42:

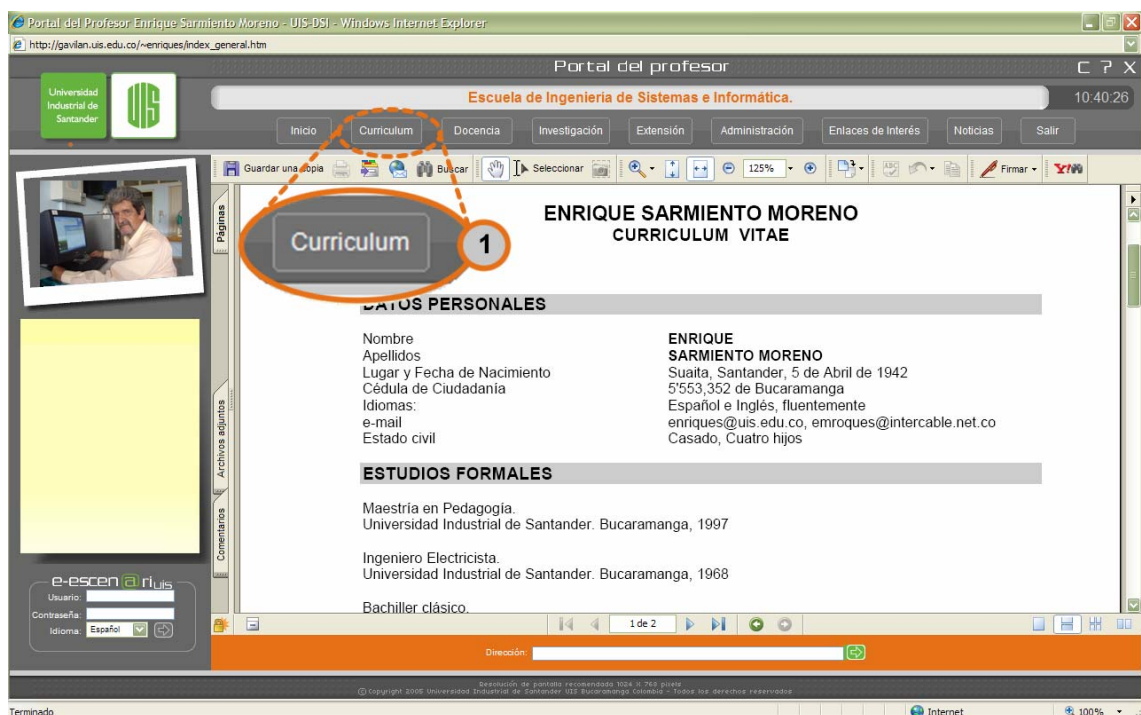


Figura 42. Interfaz de currículum del profesor Enrique Sarmiento.

- **Pestaña de Docencia:**

En la interfaz de docencia se inactivan las noticias y se cargan las materias en las que el docente ejerce en el semestre.

Al acceder al vínculo de *Estadística II* se muestra en el área 2 el contenido de la asignatura, sus objetivos, contenidos, fotos de los estudiantes.

Dentro del material de soporte se encuentran varios recursos que están a disposición del estudiante como simuladores, documentos de interés y el libro “Introducción a la Estadística” del Profesor Enrique Sarmiento.

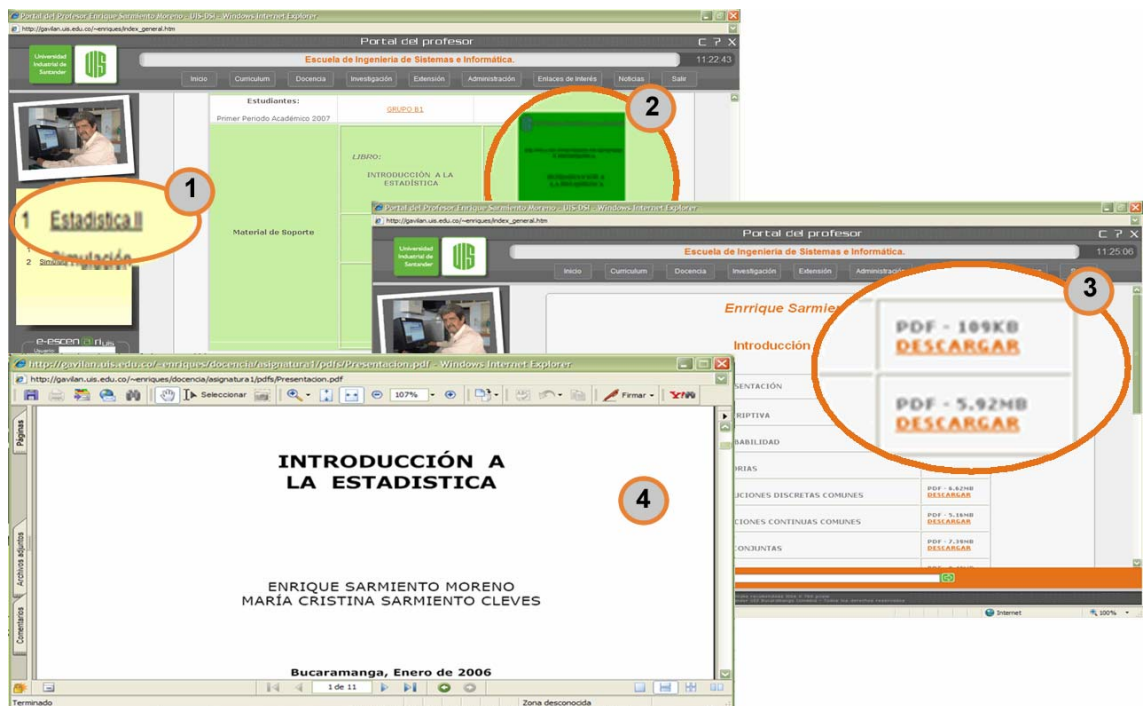


Figura 43. Interfaz de la pestaña “Docencia”

En la figura 44 se muestran las fotos de los estudiantes participantes en la asignatura estadística II, los materiales mencionados que el profesor usa como apoyo pedagógico para sus clases, en el numeral 2 hay un enlace a la plataforma moodle del profesor y en el numeral 3 se indican vínculos a los simuladores puestos a disposición del estudiante.

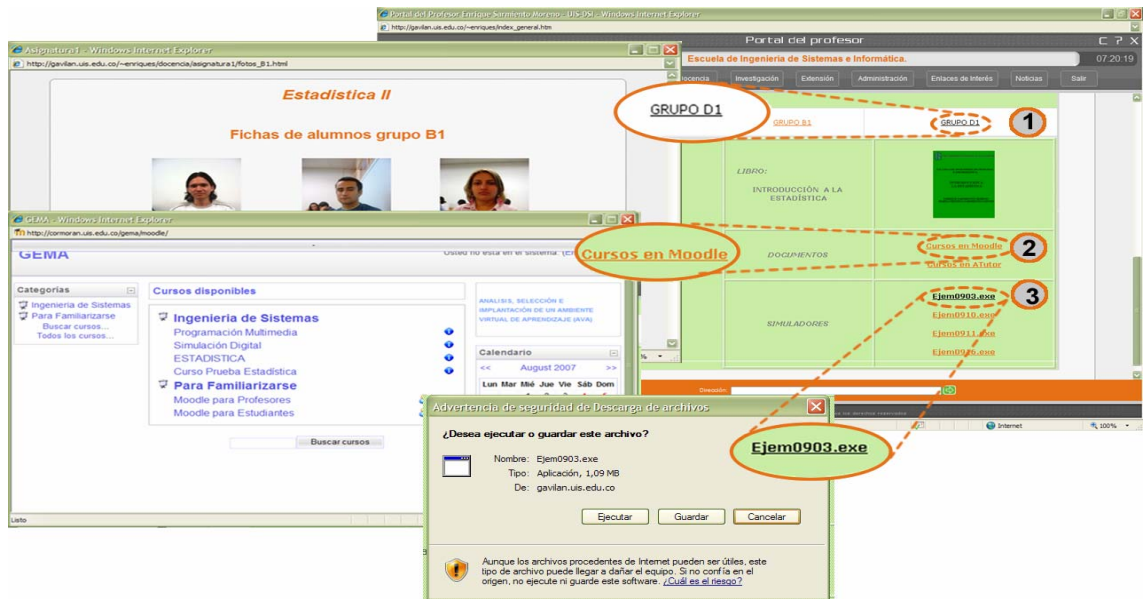


Figura 44. Algunos vínculos en Docencia – Estadística II

- **Pestaña de Investigación:**

En esta pestaña de Investigación se muestra una recopilación del material elaborado por el profesor, se hace mención a sus productos informáticos, publicaciones y otros documentos resultado de su labor investigativa.

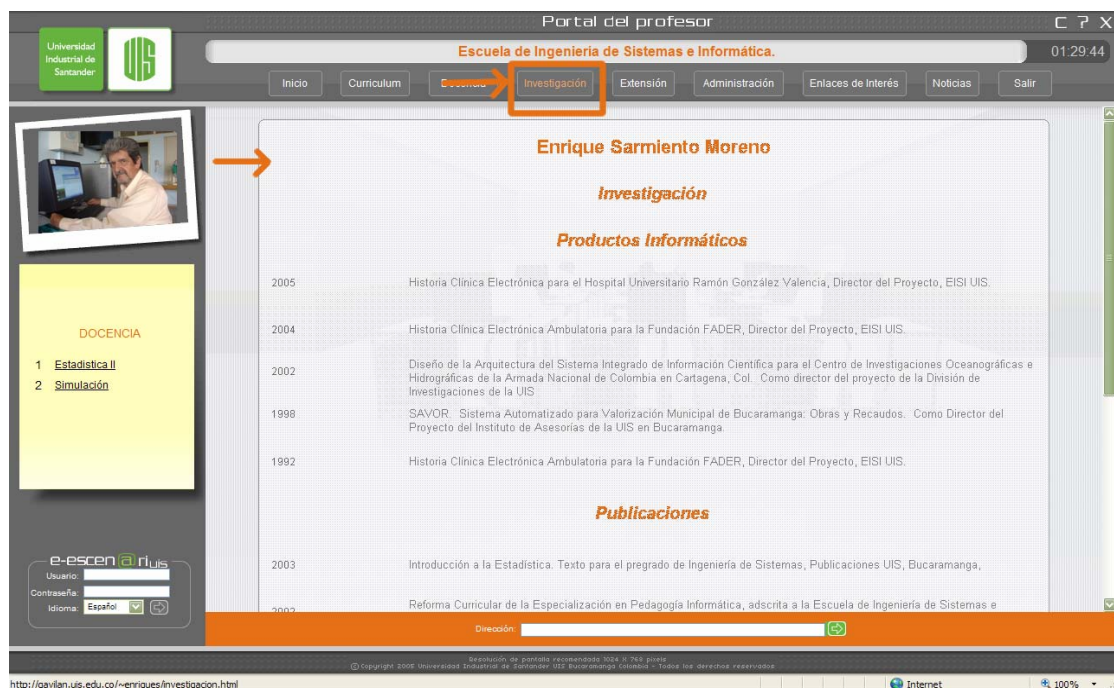


Figura 45. Interfaz de la pestaña “Investigación”

- **Pestaña de Extensión:**

En la pestaña de extensión se indican los cargos que el profesor ha desempeñado fuera de la universidad:

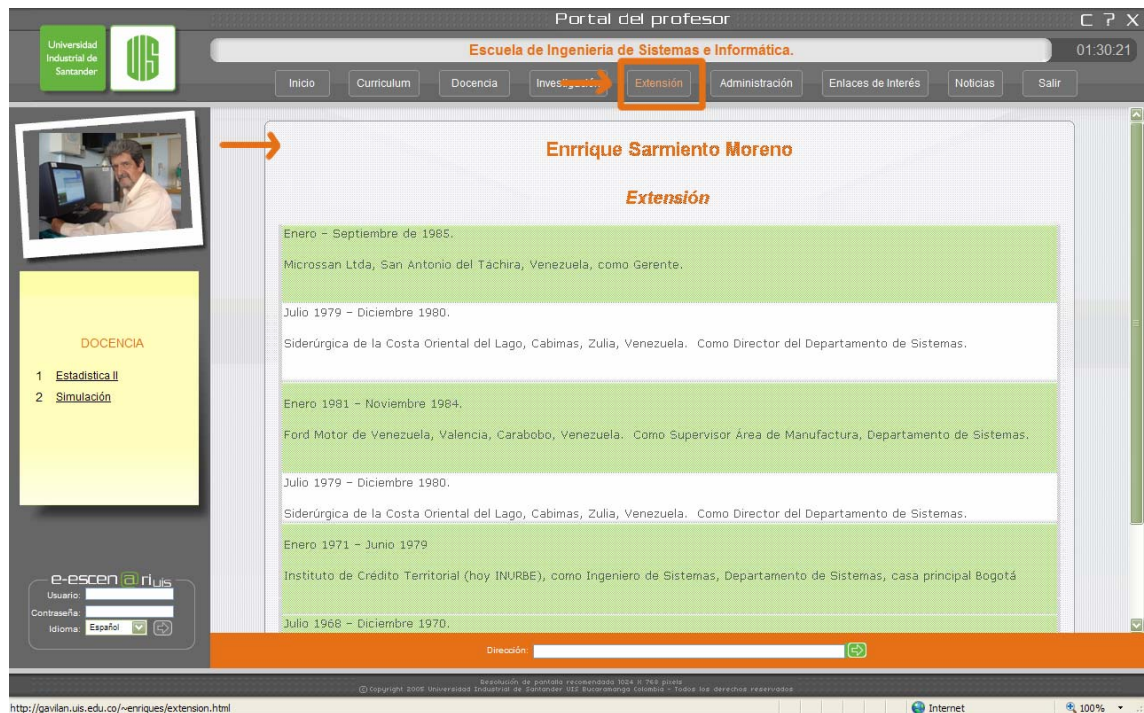


Figura 46. Interfaz de la pestaña “Extensión”

- **Pestaña de Administración:**

En Administración se relacionan los cargos que el docente ha desempeñado en la universidad diferente a la docencia:

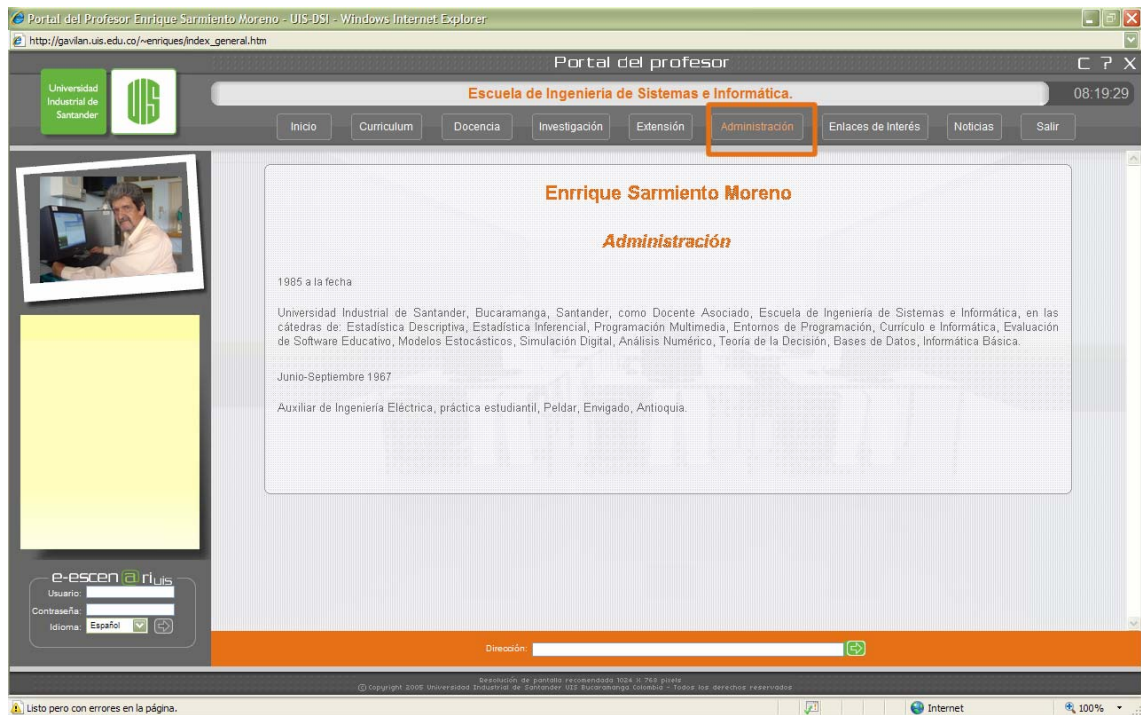


Figura 47 Interfaz de la pestaña “Administración”

- **Pestaña de Enlaces de interés:**

Esta pestaña es de gran ayuda ya que aquí se muestran enlaces a páginas web que el profesor recomienda a los estudiantes para consultas referentes a la asignatura o un tema de interés.



Figura 48. Interfaz de la pestaña “Enlaces de interés”

- **Área de Noticias:**

El área de noticias de la plantilla del portal del profesor permite al docente la publicación diaria de noticias, tareas, comentarios, etc., que considere importantes para mantener informado al estudiante.

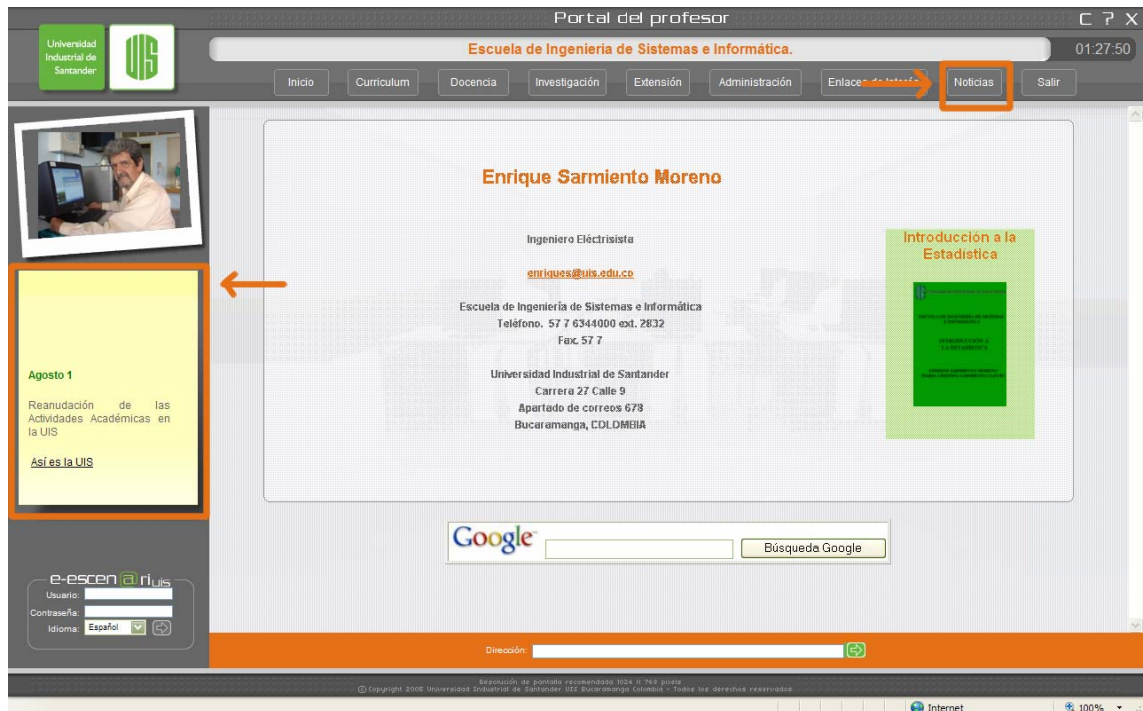


Figura 49. Interfaz de la pestaña “Noticias”

En el área central del portal se despliegan la información relacionada con cada una de las pestañas del menú principal, cuando se accede al portal, la página cubre la totalidad del tamaño de la pantalla con el fin de que el trabajo del usuario gire en torno al portal.

Si el estudiante desea acceder a páginas externas al portal, en la parte inferior se encuentra un acceso al buscador google para que pueda navegar por otras páginas, sin perder el contexto en el que se encuentra que es el portal del profesor.

CONCLUSIONES

- Se ha presentado una propuesta para la construcción de objetos de aprendizaje de la asignatura Estadística II que responde a un diseño Instruccional y logra fusionar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) con un modelo de formación basado en competencias. Es así como la construcción del objeto de aprendizaje fue una labor interdisciplinaria que requirió la participación de un equipo de trabajo integrado por el experto temático y asesor pedagógico que fue el profesor de la asignatura, un experto metodológico que orientó la aplicación de la metodología del análisis funcional y un grupo de desarrolladoras que implementaron cada una de las etapas de la propuesta.
- La metodología de análisis funcional ha sido aplicada para la elaboración de normas de competencia laboral pero actualmente se está adaptando para la elaboración de currículos de formación basados en competencias. De esta forma, las competencias que se identifican en el ámbito académico utilizando el análisis funcional brindan soporte para la elaboración de los programas formativos, sin embargo debe tenerse clara la metodología y se debe tener en cuenta que todos los análisis funcionales son distintos pues cada uno requiere de un análisis particular de las actividades del área de aplicación.
- El diseño instruccional de la asignatura Estadística II proporcionó las bases para la toma de decisiones respecto a los elementos pedagógicos involucrados en la elaboración del objeto de aprendizaje tales como competencias a desarrollar, contenidos, medios didácticos y evaluación. De igual forma permitió establecer las relaciones, rutas de navegación y

secuenciación lógica de los componentes del objeto de aprendizaje para lograr su intencionalidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

- El objeto de aprendizaje sobre el módulo de formación “Identificación y análisis de los métodos y distribuciones de muestreo ” permitirá a los estudiantes interactuar con los contenidos de aprendizaje para lograr las competencias identificadas en el Diseño Instruccional y construir su propio conocimiento al seleccionar, organizar, utilizar y dar significado a la información contenida en el objeto de aprendizaje; al profesor de la asignatura le permitirá retroalimentar de manera oportuna el progreso de los estudiantes y le ayudará a utilizar de manera mas creativa los medios didácticos que facilitan y apoyan el aprendizaje.

RECOMENDACIONES

- Recomendamos darle continuidad a este trabajo mediante la realización de la fase tres del proyecto ProspeTIC_{UIS} “Diseño y producción de objetos de aprendizaje” a través de la cual se continuará el desarrollo de los objetos de aprendizaje para la asignatura Estadística II y la planeación curricular correspondiente a cada módulo de formación.
- Es importante mantener actualizado el portal de profesor con noticias de interés, y material de clase para incentivar su uso y lograr que represente un verdadero medio de comunicación entre el profesor y los estudiantes.
- Es necesario asegurar el correcto funcionamiento de la plataforma e-ESSEN@RI_{UIS} para que los estudiantes puedan navegar por el objeto de aprendizaje en cualquier momento y en cualquier lugar.
- Es recomendable continuar con la elaboración del prototipo de evaluación para el objeto de aprendizaje de tal forma que el estudiante encuentre suficiente material para ejercitarse y evaluarse.
- Es recomendable continuar con la capacitación sobre Competencias, estilos de aprendizaje, objetos de aprendizaje y TICs a los docentes de las diferentes asignaturas que estén vinculadas a la realización de proyectos enmarcados en el proyecto ProSPETIC.

BIBLIOGRAFÍA

- ACOFI, Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería. Marco de Fundamentación Conceptual Especificaciones de Prueba ECAES Ingeniería Eléctrica, Versión 6, 2005.
- ADELL, J. “Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información”, Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, 7, 1997. <http://www.uib.es/depart/gte/revelec7.htm>.
- AGUADED, I. Y PÉREZ RODRÍGUEZ, M. *Educación en Medios de Comunicación* en Curso: TICS para la formación. Su utilización didáctica. Universidad de Sevilla. 2005
- AGÜERO, Jorge, CORNEJO, Anabella, HEREDINA, Ana Gabriela, PASCAL, Alejandro, Bases de datos y UML, Universidad de La Rioja, noviembre del 2002.
- BERMEJO, S. & TREVIÑO, M.E: “Objetos de aprendizaje personalizados”, XI Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas. 2003
Http://vgweb.upcvg.eupvg.upc.es/web_eupvg/xic/arxius_ponencias/R0110.p
- BOOCH G. 1998. Software Architecture and the UML. Presentación del software para la construcción de los diagramas del diseño en UML.
<Http://www.rational.com/uml>
- CABERO ALMENARA, J. “Las aportaciones de las nuevas tecnologías a las instituciones de formación continua: reflexiones para comenzar el debate”.
- CABERO ALMENARA, J. *Los recursos didácticos y las TIC*, en González A.P. (coord): Enseñanza, profesores y Universidad, Tarragona, Institut de Ciències de l'Educació-Universitat Rovira i Virgili, 143-170 (ISBN 84-8424-015-0). 2000.
- CABERO, J. Y ROMERO, R. Criterios generales para el diseño, la producción y la utilización de las TICs en la enseñanza en Curso: TICs para la formación. Su utilización didáctica. Universidad de Sevilla. 2005

- CARMONA, Francesc. Curso básico de R. 15 de febrero de 2007. Disponible en: <http://www.ub.es/stat/docencia/EADB/Curso%20basico%20de%20R.pdf>
- CATALANO, Ana María. AVOLIO DE COLS, Susana y SLADOGNA, Mónica. Diseño curricular basado en normas de competencia laboral: conceptos y orientaciones metodológicas 1º. edición. - Buenos Aires: Banco Interamericano de Desarrollo, 2004.
- CEJA MARTÍNEZ, Magda. La educación basada en competencias: una metodología que se impone en la educación superior y que busca estrechar la brecha existente entre el sector educativo y el productivo. Anexo de la Tesis Doctoral. Universidad de Carabobo. Venezuela. Febrero de 2005.
- CINTERFOR "Guía para el diseño de un plan de formación", Centro Interamericano de Investigación y Documentación sobre Formación Profesional
- CHIMÁ, Jorge Mario, GARCÍA Castañeta, Jarbi Ernesto, Software Educativo para la asignatura Estadística II en los temas de Inferencia Estadística y Prueba de Hipótesis, universidad industrial de santander, facultad de ingenierías físico-mecánicas, escuela de ingeniería de sistemas e informática, bucaramanga, 2006.
- CONDE R, Jaime. Curso de Java básico. Laboratorio de Cómputo de Ingeniería MMII. Universidad la Salle. Segunda edición. <http://www.lci.ulsal.mx/Material/pdf/java2002.pdf>
- Congreso de La Comisión Académica de Objetos de Aprendizaje. Guadalajara 4 Julio 2002
- CUADRADO-GALLEGO, Juan. Adapting Software Engineering Reusability Metrics to Learning Objects. Departamento de Informática, Universidad de Valladolid 40005, Plaza de Santa Eulalia, 9, Segovia, España. jjcg@infor.uva.es.

- DELGADO KLOOS, I. Aedo. Objetos de aprendizaje: Tendencias dentro de la web semántica. Santacruz-Valencia.
- DOUGLAS C. Montgomery, GEORGE C. Runger Probabilidad y estadística Aplicadas a la Ingeniería. México 1996.
- Escuela de comunicaciones de la Escuela Superior Politécnica del Litoral – Ecuador <http://www.cti.espol.edu.ec/sidweb>
- ESTRADA DÍAZ, Lilia Yarley. Elaboración y documentación de una propuesta de Diseño curricular bajo la visión de competencias para la asignatura Mediciones Eléctricas y estudio de su implementación en una plataforma e-learning. Proyecto de Grado dirigido por el Ing. PhD Gabriel Ordóñez Plata. Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones. UIS 2005.
- FELDER AND L. SILVERMAN, “Learning and Teaching Styles in Engineering Education”. In Engineering Education 78(7), 1988, pp.674-681
- FOLEGOTTO, Isabel y TAMBORNINO, Roberto. EL DISEÑO EDUCATIVO EN E-LEARNING Universidad Nacional de la Plata Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación.Gonnet. REVISTA LATINOAMERICANA DE TECNOLOGÍA EDUCATIVA. Volumen 3. Número I. (Buenos Aires) -Argentina.
- FONDEF, Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico, organismo dependiente de la Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología de Chile. <http://www.fondef.cl/fondef/acerca.html>.
- FREEMA. Harold, Introducción a la Inferencia Estadística. Instituto Tecnológico de Massachussets, Editorial Trillas, Mexico 1970.

- GALLART, Maria Antonia.; BERTONCELLO, Rodolfo. Cuestiones actuales de la formación. Montevideo: Cinterfor, 1997.111 p. (Papeles de la Oficina Técnica, 2).
- GARCIA. Alvaro, Estadística, Imprenta Plan+Dibujos, Primera Edición. Año 1985.
- GIL MATEOS, Jorge E. Objetos de Aprendizaje Reutilizables. Facultad de Educación a Distancia. Universidad de La Habana. Cuba.
- GRIFFITHS, David. BLAT, Joseph. GARCIA, Rocío. SAYAZO, Sergio. La aportación de IMS Learning Design a la creación de recursos pedagógicos reutilizables. Universitat Pompeu Fabra.
- GUZMAN López, Tatiana Andrea. HERRERA Castillo. Jairo Alexis. Diseño instruccional basado en competencias mediado por tecnologías de información y comunicación (tics), para la asignatura inteligencia artificial del programa académico de ingeniería de sistemas e informática, universidad industrial de santander, facultad de ingenierías físico-mecánicas, escuela de ingeniería de sistemas e informática, bucaramanga, 2006.
- HOPKINS. Kenet, HOPKINS. B.R, GLASS. Gene V, Estadística Básica para las Ciencias Sociales y del Comportamiento, Editorial Pearson Educación, tercera Edición. Año 1997.
- INSAFORP Instituto salvadoreño de Formación Profesional, "redacción de normas técnicas de competencia laboral NTCL, Una experiencia en la republica del salvador"
- JACOBSON Ivar, BOOCH Grady, RUMBAUGH James, Ed. Addison Wesley, El proceso unificado de desarrollo, 1999. http://kybele.escet.urjc.es/Documentos/ISI/Tema3_1_PU-Captura%20de%20requisitos.pdf

- LITWIN, E. *Tecnología educativa, políticas, historias, propuestas*. Paidós. Cap. Mitos y realidades en la tecnología educativa. Lion, C. 1995
- LITWIN, E. (1999) *El Campo de la Didáctica: la búsqueda de una nueva agenda*, en *Corrientes Didácticas Contemporáneas*: Camilloni et al. , Paidós, Bs.As
- MANSON. Robert, LIND. Douglas, MARCHAL. William G, *Estadística para Administración y Economía* Décima edición. Editorial AlfaOmega, 2000.
- M. Pascual¹ y J. Minguillon². *Distribution and learning objects standards*. Universitat Oberta de Catalunya Av.
- Marco de Fundamentación Conceptual Especificaciones de Prueba ECAES Ingeniería Eléctrica, Versión 6, Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería, ACOFI, 2005.
- MARTÍNEZ, América. *Competencias Laborales*, Cinteford 1999. Montevideo.
- MARTINEZ, Becardino Ciro, *Estadística y Muestreo*, Editorial Ecoe-Ediciones, Décima Edición, Año 2000.
- MARTRA, Pere, *Tutorial Introducción a UML. Introducción*. Disponible en <http://programacion.com/tutorial/uml/>
- MICROSOFT Y RATIONAL 1998. *A White Paper on the Benefits of Integrating Microsoft Solutions Framework and The Rational Process*. Rational Software Corporation y Microsoft Corporation. Documento msfratprocs.doc <Http://www.rational.com/uml/papers>.
- *Modelado de Sistemas con UML*, Popkin Software and Systems, disponible en: <http://es.tldp.org/Tutoriales/doc-modelado-sistemas-UML/multiple-html/index.html>

- MONTENEGRO, Ignacio Abdón. Aprendizaje y desarrollo de competencias. Bogotá, Colombia. Cooperativa Editorial Magisterio. 2003. 136 p.
- Newtenberg Publicaciones Digitales Ltda.. Tecnología para la comunicación humana. *Estado 10 of. 302. Santiago, Chile.* <http://www.newtenberg.com/1765/channel.html>
- OEI-Revista Iberoamericana de educación-Número 35. Tuning-America Latina 2004-2006. Julia González, Co-coordinadora del Proyecto Tuning, Universidad de Deusto, Bilbao, España. Robert Wagenaar, Co-coordinador del Proyecto Tuning, Universidad de Groningen, Países Bajos. Pablo Beneitone, Gestor del Proyecto Tuning-América Latina, Universidad de Deusto, Bilbao, España.
- Página oficial de Adobe. <http://www.adobe.com>
- PEÑA DE CARRILLO, Clara Inés. Tesis doctoral Intelligent Agents to Improve Adaptivity in a Web-based Learning Environment, Base de Datos TESEO – Ministerio de Educación y Ciencia de España, ISBN 84-688-6950-3.
- PEÑA DE CARRILLO, Clara Inés. MARZO, J. L., DE LA ROSA, J. LI., FABREGAT, R. Un sistema de tutoría inteligente adaptativo considerando estilos de aprendizaje, IV congreso iberoamericano de informática educativa, IE2002, Vigo (España), Noviembre 20-22, 2002, ISBN 848158-227-1.
- PEÑA DE CARRILLO, Clara Inés. Guía Didáctica Sobre Estructura y Diseño de Unidades Docentes Para el Plan-G, Unidad de Soporte a la Docencia Virtual, Girona, 1999. Disponible en:
- Proceso Unificado. Última modificación: 28 de julio de 2007. Disponible en http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_Unificado
- http://www.ilo.org/public/spanish/region/ampro/cinterfor/temas/complab/banco/for_cer/intecap.htm
- Proyecto Soporte al proceso educativo UIS mediante Tecnologías de Información y Comunicación, ProSPETIC, División de Servicios de Información, Octubre de 2005.

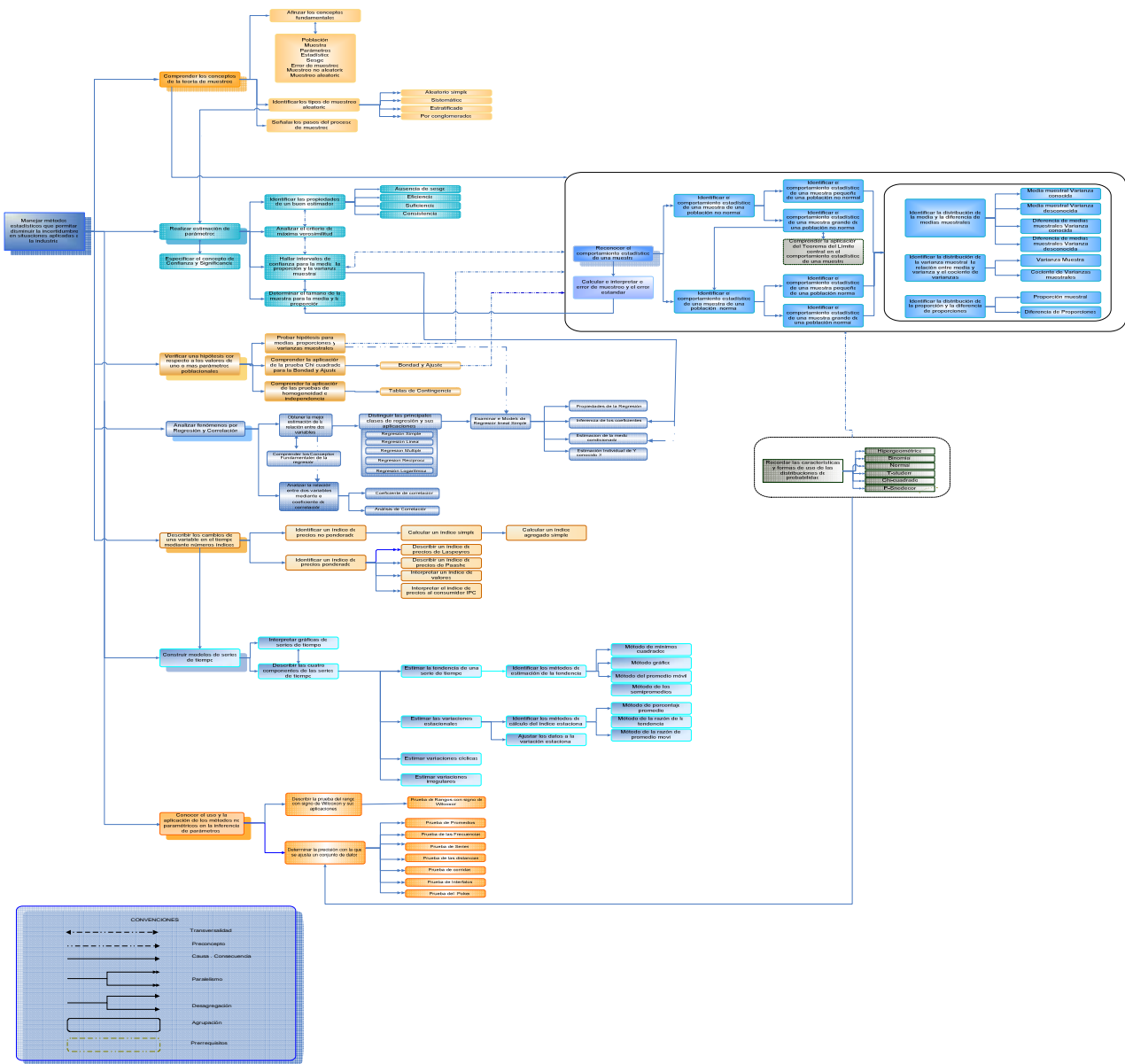
- QUERALT GIL, Joan. Tutorial para crear paquetes de Scorm. Jqueralt at pie.xtec.es. 2005
- RAMÍREZ, Dorys. VERGEL, Dania, Diseño y elaboración de la estructura curricular para la asignatura tratamiento de señales bajo una visión de competencias y estudio y adaptación de una plataforma e-learning. Trabajo de grado para Ingeniería Eléctrica. Escuela de Ingeniería Eléctrica y Electrónica y Telecomunicaciones. UIS 2005
- RAMÍREZ D, Jessica. SANTANDER U, Eduardo Instrumentos de evaluación a través de competencias. Santiago 2003
- Reusable Learning Objects- What does the future hold? By Peter Jacobsen, e-learning Magazine, November 1, 2002. <http://www.elearningmag.com/elearning/article/articleDetail.jsp?id=5043>.
- *SARMIENTO M. Enrique, SARMIENTO C. Maria Cristina. Introducción a la Estadística. Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática.2004. Libro guía de la asignatura, desarrolla los contenidos citados para la materia Estadística II establecidos en el currículo.*
- SENA, Dirección de Formación Profesional, Manual para diseñar estructuras curriculares y módulos de formación para el desarrollo de competencias en la formación profesional integral, Bogotá, 2002.
- The R Project For Statistical Computing. Programa estadístico R <http://cran.es.r-project.org>
- Sitio web de Adobe <http://www.adobe.com/>
- Sun Microsystem. <http://java.sun.com/j2se> sitio web para la descarga de software java.
- Sun Microsystems: <http://www.wmaestro.com/webmaestro.hmt>
- Sun Microsystems. Sitio web oficial <http://java.sun.com/j2se>
- SCHMULLER, Joseph, Aprendiendo UML en 24 horas, Prentice Hall

- UHIA KANMERER, Sheila Paola. Agente generador de Ejercicios Interactivos para la plataforma educativa institucional e-ESCEN@RI_{UIS}. Bucaramanga. 2007
- VERGEL, Brenda. Diseño Instruccional Y Teoría Del Aprendizaje, Universidad Saskatchewan- Canadá, mayo 1998-Archivo digital en formato PDF
- VERGEL Dania. RAMÍREZ Dorys. ESTRADA Lilia. GIRALDO Wilson. Propuesta Metodológica para el desarrollo e implementación de diseños curriculares bajo la visión de competencias para asignaturas de formación profesional. UIS 2005.
- VILLAMIZAR MORALES, Marlon Augusto. Propuesta pedagógica para la asignatura de Control I Basada en el estudio de competencias. Proyecto de Grado. Dirigido por el Ing. M.Sc. Daniel Alfonso Sierra. Escuela de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones. UIS 2005.
- WALPOLE. Ronald, MYERS. Raymond H, Probabilidad y Estadística, Editorial McGraw-Hill Cuarta Edición. Año 1992.
- ZÚÑIGA PARDO, Luís Alexander. Diseño de un programa prototipo de formación basado en competencias laborales para el operador de las subestaciones de interconexión eléctrica S.A. Esp. Proyecto de Grado a cargo de Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones.

ANEXOS

ANEXO A: DIAGRAMA SECUENCIAL DE ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

DIAGRAMA SECUENCIAL DE ACTIVIDADES



ANEXO B: TABLA DE COMPETENCIAS

ESTADÍSTICA II	TABLA DE COMPETENCIAS	1. TEORIA DE MUESTREO
-----------------------	------------------------------	------------------------------

Contenidos	Propósito: Comprender los conceptos fundamentales y la terminología de la teoría de muestreo.	
1. Teoría de Muestreo 1.1. <i>Algunos conceptos fundamentales</i> Población Muestra Parámetros Estadísticos Sesgo Error de muestreo Muestreo no aleatorio Muestreo aleatorio	Competencias a desarrollar	
	Cognitivas	Procedimentales
	1.9 Recordar la población, muestra y parámetro como conceptos de estadística descriptiva.	k. Indicar entre población y muestra, estadístico y parámetro, estadística descriptiva y estadística inferencial sus relaciones.(1.1, 1.2)
	1.10 Comprender el sesgo, muestra aleatoria, estadístico y error de muestreo como conceptos de estadística inferencial.	l. Analizar entre error de muestreo y sesgo sus diferencias.(1.2)
1.11 Distinguir los conceptos de muestreo con reemplazo y muestreo sin reemplazo.	m. Señalar la población correspondiente a una muestra determinada.(1.1, 1.2)	
1.12 Interpretar en el muestreo aleatorio y no aleatorio sus conceptos y características.	n. Enunciar para el muestreo con reemplazo y sin reemplazo sus características.(1.3)	
	o. Exponer en el muestreo aleatorio y el muestreo no aleatorio sus características.(1.4)	

Contenidos	Propósito: Conocer los tipos de muestreo, sus procedimientos y condiciones.	
1.2 <i>Métodos de muestreo</i> 1.2.1 Tipos de Muestreo Aleatorio: Muestreo aleatorio simple. Muestreo sistemático. Muestreo estratificado. Muestreo por conglomerados. 1.2.2 Importancia del tamaño de la muestra. 1.3 Proceso de diseño y elaboración de muestreo	Competencias a desarrollar	
	Cognitivas	Procedimentales
	1.5 Identificar los pasos en el proceso de muestreo 1.6 Señalar los tipos de muestreo aleatorio como son: Aleatorio simple, sistemático, estratificado y por conglomerados. 1.7 Conocer la importancia del tamaño de la muestra para el proceso de muestreo. 1.8 Describir el procedimiento, las condiciones y las características para realizar cada tipo de muestreo aleatorio.	f. Realizar el diseño de una muestra que incluya el tipo de muestreo, el tamaño de la muestra, la precisión deseada, la forma de selección, los controles para verificación y el instrumento de medición. (1.5, 1.6, 1.7) g. Examinar si una muestra es representativa teniendo en cuenta el objetivo del proceso de muestreo. (1.5, 1.6) h. Seleccionar una muestra utilizando el método adecuado al fenómeno de estudio. (1.7, 1.8) i. Indicar para el proceso de muestreo algunos campos de aplicación. (1.7, 1.8)

Contenidos	Propósito: Reconocer la distribución de la media, la diferencia de medias, la proporción, la diferencia de proporciones y sus principales aplicaciones.	
1.4 Distribución muestral de la media. Error estándar. Teorema del Límite Central. Factor de corrección para la varianza de poblaciones pequeñas.	Competencias a desarrollar	
	Cognitivas	Procedimentales
	1.9 Comprender el concepto de distribuciones muestrales. 1.10 Comprender el significado de Error estándar. 1.11 Recordar para las distribuciones hipergeométrica, binomial, normal y t-student sus características y formas de uso. 1.12 Identificar la distribución de la media muestral con varianza conocida y varianza desconocida para poblaciones normales y	j. Determinar como se distribuye la media muestral mediante la estadística descriptiva, empleando el histograma y el análisis las medidas de dispersión y de tendencia central.(1.9, 1.12) k. Efectuar cálculos de probabilidades para la media muestral y la diferencia de medias empleando la distribución normal y la distribución t-student. (1.9, 1.11, 1.12) l. Relacionar el tamaño de la muestra y el valor de la

<p>1.5 Distribución muestral de una proporción.</p> <p>1.6 Distribución muestral de la diferencia de proporciones.</p> <p>1.7 Distribución muestral de la diferencia de medias.</p>	<p>poblaciones no normales.</p> <p>1.13 Comprender para el teorema del límite central su aplicación en el comportamiento estadístico de una muestra grande de una población no normal.</p> <p>1.14 Comprender el significado del factor de corrección de la varianza para poblaciones pequeñas.</p> <p>1.15 Identificar la distribución de la proporción muestral y la diferencia de proporciones.</p> <p>1.16 Determinar la distribución muestral para la diferencia de medias con varianza conocida y desconocida.</p> <p>1.17 Describir la distribución de la proporción mediante su gráfica para un valor de probabilidad (p) y de un tamaño(n) dados.</p>	<p>desviación estándar de la media y la proporción muestral. (1.10, 1.12, 1.14, 1.15)</p> <p>m. Hallar la desviación estándar o error típico de la media muestral en poblaciones infinitas o cuando el muestreo es con reemplazo como el cociente entre la desviación estándar población y la raíz cuadrada del tamaño de la muestra.(1.14, 1.10)</p> <p>n. Hallar la probabilidad de que la media muestral o la proporción muestral se encuentren en un intervalo dado teniendo en cuenta las características de la población.(1.12, 1.15)</p> <p>o. Establecer la relación entre dos medias o entre dos proporciones muestrales mediante probabilidades, utilizando la distribución muestral correspondiente.(1.15, 1.16)</p> <p>p. Utilizar el factor de corrección para poblaciones pequeñas en el calculo del error estándar de medias y proporciones muestrales. (1.14,1.10)</p> <p>q. Realizar cálculos de probabilidades para la proporción muestral y la diferencia de proporciones empleando las distribuciones hipergeométrica, binomial y normal.(1.11,1.15)</p> <p>r. Graficar la distribución muestral del estadístico \hat{p} para un valor de probabilidad p y tamaño de muestra n dados.(1.17)</p> <p>s. Evaluar la distribución muestral de la proporción para un tamaño de muestra n y una probabilidad p determinadas.(1.15, 1.17)</p>
---	--	---

Contenidos	Propósito Reconocer la distribución de la varianza muestral y el cociente de varianzas en poblaciones normales y sus principales aplicaciones	
1.8 Distribución muestral de la varianza. 1.9 Distribución muestral del cociente de varianzas en poblaciones normales.	Competencias a desarrollar	
	Cognitivas	Procedimentales
	1.18 Identificar el estimador insesgado de la varianza poblacional. 1.19 Recordar las características y formas de uso de las distribuciones Chi cuadrado, F de Fisher. 1.20 Reconocer la distribución de la varianza muestral en poblaciones normales. 1.21 Identificar la distribución de la relación entre media y varianza en poblaciones normales. 1.22 Describir la distribución del cociente de varianzas en poblaciones normales.	t. Efectuar cálculos de probabilidades para la varianza empleando las distribuciones Chi cuadrado, F de Fisher y t de student.(1.18, 1.19, 1.20) u. Encontrar la probabilidad de la varianza muestral con la media teniendo en cuenta las características de la población. (1.18, 1.19, 1.21) v. Encontrar la probabilidad del cociente de varianzas muestrales tomadas de poblaciones normales. (1.18, 1.19, 1.22)

ESTADÍSTICA II	TABLA DE COMPETENCIAS	2. ESTADÍSTICA INFERENCIAL
-----------------------	------------------------------	-----------------------------------

Contenidos	Propósito: Identificar las propiedades de un buen estimador.	
2. Inferencia Estadística 2.1 <i>Estimación Puntual.</i> 2.2 <i>Propiedades de un buen estimador.</i> Sesgo. Consistencia. Eficiencia. Suficiencia.	Competencias a desarrollar	
	Cognitivas	Procedimentales
	2.1 Comprender el concepto de estadígrafo y estimador puntual de un parámetro. 2.2 Precisar el concepto de estimación puntual de un parámetro. 2.3 Entender el concepto de sesgo, consistencia, eficiencia y suficiencia como propiedades de un buen estimador puntual.	a. Evaluar la consistencia, eficiencia, suficiencia y sesgo de un estadígrafo en la estimación puntual (2.1, 2.2, 2.3) b. Determinar el estadígrafo que cumpla las propiedades de un buen estimador entre dos estimadores de un mismo parámetro.(2.1, 2.2, 2.3) c. Establecer cuáles son los mejores estimadores puntuales. (2.1, 2.2, 2.3)

Contenidos	Propósito: Identificar el procedimiento de estimación de un parámetro mediante un intervalo de confianza.	
2.3 <i>Máxima Verosimilitud.</i>	Competencias a desarrollar	
2.4 <i>Estimación por intervalos</i>	Cognitivas	Procedimentales
<p>Confianza y significancia.</p> <p>Intervalos de confianza para la media.</p> <p>Intervalos de confianza para la varianza.</p> <p>Intervalos de confianza para la proporción.</p> <p>Intervalos de confianza para la diferencia de medias.</p> <p>Intervalos de confianza para la diferencia de proporciones</p>	<p>2.4 Analizar el criterio de Máxima verosimilitud.</p> <p>2.5 Saber el concepto de intervalo de confianza.</p> <p>2.6 Especificar el concepto de coeficiente de confianza y de Significancia.</p> <p>2.7 Determinar los límites de confianza para la media, teniendo en cuenta si la población es normal o no normal y si la varianza es conocida o desconocida.</p> <p>2.8 Especificar los límites de confianza para la diferencia de medias teniendo en cuenta si la varianza poblacional es conocida o no.</p> <p>2.9 Definir los límites de confianza para la proporción y la diferencia de proporciones.</p> <p>2.10 Precisar los límites de confianza para la varianza muestral y el cociente de varianzas en poblaciones normales.</p> <p>2.11 Conocer los métodos para hallar el tamaño de la muestra en un procedimiento de estimación.</p> <p>2.12 Interpretar el significado de los intervalos de confianza para la media, la diferencia de medias, la proporción, la diferencia de</p>	<p>d. Examinar cada método de obtención de un estimador puntual de un parámetro mediante el criterio de máxima verosimilitud. (2.4)</p> <p>e. Diferenciar los estimadores puntuales y estimadores por intervalos de acuerdo a su importancia de uso. (2.4, 2.5)</p> <p>f. Probar que la estimación correcta de un parámetro a través de un estadígrafo genera un intervalo llamado intervalo de confianza. (2.4, 2.5, 2.6)</p> <p>g. Hallar un intervalo de confianza para la media, con un coeficiente de confianza dado. (2.5, 2.6, 2.7)</p> <p>h. Encontrar un intervalo de confianza para la diferencia de medias con un coeficiente de confianza dado. (2.5, 2.6, 2.8)</p> <p>i. Obtener un intervalo de confianza para la proporción y la diferencia de proporciones con un coeficiente de confianza dado. (2.5, 2.6, 2.9)</p> <p>j. Establecer un intervalo de confianza para la varianza muestral y el cociente de varianzas con un coeficiente de confianza dado. (2.5, 2.6, 2.10)</p> <p>k. Seleccionar el tamaño de la muestra, teniendo en cuenta el error de estimación y el nivel de confianza deseado para una situación específica de muestreo. (2.2, 2.11)</p> <p>l. Indicar cómo el tamaño de la muestra, la desviación estándar y el nivel de confianza influyen en la determinación de que se incurra en un error posible al</p>

	proporciones, la varianza y el cociente de varianzas.	hacer una estimación estadística. (2.5, 2.11) m. Reconocer la estimación puntual y por intervalos en el proceso de estimación de parámetros. (2.2, 2.3, 2.5) n. Establecer un límite para el error de estimación en la estimación de un parámetro. (2.2, 2.3)
--	---	---

ESTADÍSTICA II	TABLA DE COMPETENCIAS	3. PRUEBA DE HIPÓTESIS
-----------------------	------------------------------	-------------------------------

Contenidos	Propósito: Comprender el procedimiento de prueba de hipótesis.	
<p style="text-align: center;">3. Prueba de hipótesis</p> <p>3.1 <i>Metodología de contraste de hipótesis:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Planteamiento de la hipótesis nula y la hipótesis alternativa. ● Selección del nivel de significancia. ● Cálculo del valor estadístico de prueba. ● Formulación de la regla de decisión. ● Toma de decisión. <p style="text-align: center;">3.2 <i>Potencia</i></p> <p>3.3 <i>Prueba de Significancia de una y dos colas</i></p>	Competencias a desarrollar	
	Cognitivas	Procedimentales
	<p>3.1 Analizar el concepto hipótesis estadística, hipótesis nula, hipótesis alternativa.</p> <p>3.2 Interpretar el concepto de error del tipo I, error del tipo II y nivel de confianza.</p> <p>3.3 Determinar la metodología de contraste de hipótesis en la toma de decisiones sobre la media, la proporción, la diferencia de medias y la diferencia de proporciones de la población para muestras normales, grandes o muestras pequeñas.</p> <p>3.4 Determinar la metodología de contraste de hipótesis en la toma de decisiones sobre la varianza de la población.</p> <p>3.5 Distinguir una prueba de hipótesis con una cola y de una con dos colas.</p> <p>3.6 Diferenciar la metodología de contraste de hipótesis con muestras grandes y cuando con</p>	<p>a. Diseñar el contraste de hipótesis necesario para que una muestra constata o contradiga el supuesto inicial.(3.1, 3.2, 3.3)</p> <p>b. Probar hipótesis para la media y la proporción ,cuando la distribución de la población es normal o grande .(3.1, 3.2, 3.3)</p> <p>c. Realizar pruebas de hipótesis para la media y la proporción cuando la muestra es pequeña, teniendo en cuenta si la varianza poblacional es conocida o no conocida .(3.1, 3.2, 3.3,3.6)</p> <p>d. Establecer si hay o no alguna diferencia entre dos medias o dos proporciones utilizando la prueba de hipótesis y teniendo en cuenta si la población es normal o grande .(3.1, 3.2, 3.3)</p> <p>e. Probar hipótesis para la varianza y la razón de varianzas, teniendo en cuenta un nivel de significancia dado. (3.1, 3.2, 3.3,3.4,3.5)</p>

<p>3.4 <i>Hipótesis sobre parámetros</i> Prueba de hipótesis referente a medias</p> <p>Prueba hipótesis referente a proporciones</p> <p>Hipótesis concerniente a la diferencia de dos medias</p> <p>Hipótesis concerniente a la diferencia de dos proporciones</p>	<p>muestras pequeñas.</p> <p>3.7 Conocer los métodos para hallar el tamaño de la muestra en un procedimiento de prueba de hipótesis.</p> <p>3.8 Conocer la probabilidad de los errores tipo I y tipo II, en un procedimiento de prueba de hipótesis.</p> <p>3.9 Interpretar el significado de Potencia en el contexto de una prueba de hipótesis.</p>	<p>f. Probar hipótesis para la diferencia de medias y la diferencias de proporciones, cuando el tamaño de la población es pequeña y la varianza poblacional es conocida o desconocida.(3.1, 3.2, 3.3, 3.5)</p> <p>g. Evaluar la probabilidad de error tipo I y tipo II mediante curvas características.(3.2, 3.8)</p> <p>h. Calcular la probabilidad de un error tipo II.(3.2, 3.8)</p> <p>i. Hallar el tamaño de la muestra necesario para diferentes situaciones de error tipo I y tipo II. (3.2, 3.7, 3.8)</p> <p>j. Emplear la potencia para estimar la validez de una prueba estadística.(3.9)</p>
--	---	--

Contenidos	Propósito: Comprender la aplicación de la prueba Chi Cuadrado para la Bondad y Ajuste y las pruebas de homogeneidad e Independencia.	
<p>3.5 <i>Hipótesis sobre distribuciones</i></p> <p>Prueba Chi Cuadrado</p> <p>Prueba Chi Cuadrado para la Bondad de Ajuste</p> <p>3.6 <i>Pruebas de Independencia</i></p> <p>Tablas de Contingencia</p>	Competencias a desarrollar	
	Cognitivas	Procedimentales
	<p>3.10 Describir la prueba Chi Cuadrado a partir de sus procedimientos y aplicación.</p> <p>3.11 Utilizar la prueba Chi cuadrado para el análisis de la bondad de ajuste de una distribución teórica a una distribución observada, usando la prueba Chi cuadrado.</p> <p>3.12 Comprender la Prueba de independencia a partir del procedimiento de basada en la Tabla de Contingencia.</p>	<p>k. Comparar las frecuencias observadas de una muestra y las frecuencias teóricas (basadas en las leyes de probabilidad), mediante una prueba de hipótesis con un nivel de significancia dado.(3.9)</p> <p>l. Emplear la prueba de hipótesis para verificar si una distribución en particular modela satisfactoriamente una población teniendo en cuenta un nivel de significancia dado.(3.10)</p> <p>m. Utilizar la prueba de hipótesis para comprobar si dos atributos de la misma población son estadísticamente independientes.(3.11)</p> <p>n. Probar si muestras aleatorias provienen de la misma población o de poblaciones diferentes.(3.11)</p>

Contenidos	Propósito: Analizar el comportamiento de un conjunto de datos basado en el modelo de Regresión lineal Simple.	
4. Regresión y Correlación	Competencias a desarrollar	
	Cognitivas	Procedimentales
	<p>4.1 <i>Definición de Regresión</i></p> <p>4.2 <i>Principales clases de Regresión:</i> Regresión Lineal Regresión Simple Regresión Múltiple Regresión Logarítmica Regresión Recíproca</p> <p>4.3 <i>Definición de Regresión lineal Simple</i></p> <p>4.4 <i>Coefficientes del modelo de Regresión</i></p> <p>4.5 <i>Definición de coeficiente de Regresión</i></p> <p>4.6 <i>Uso de un paquete estadístico para el modelado por Regresión</i></p>	<p>4.1 Comprender el concepto de regresión.</p> <p>4.2 Distinguir las principales clases de regresión.</p> <p>4.3 Señalar algunas aplicaciones de cada tipo de regresión.</p> <p>4.4 Examinar el concepto de modelo de Regresión Lineal Simple y coeficiente de regresión.</p> <p>4.5 Comprender las consideraciones en que se basa el análisis de regresión.</p> <p>4.6 Interpretar en el modelo de regresión los términos de variable dependiente e independiente como sus coeficientes.</p> <p>4.7 Seleccionar las variables con las que se construye el modelo de regresión.</p> <p>4.8 Emplear el procedimiento de los mínimos cuadrados para estimar los coeficientes de la regresión.</p> <p>4.9 Determinar para modelo de regresión Lineal Simple el procedimiento de estimación del valor de la media, la varianza y residuos.</p> <p>4.10 Conocer para el modelado por regresión el funcionamiento del paquete Estadístico (software) empleado.</p>

	<p>4.11 Comprender para los coeficientes de regresión su distribución, teniendo en cuenta que el error en el modelo de regresión están distribuidos de manera Normal e Independiente.</p> <p>4.12 Analizar el modelo de regresión a partir de la distribución de su respuesta media.</p>	<p>respuesta media. (4.11, 4.12)</p> <p>h. Interpretar los intervalos de confianza encontrados para los coeficientes de la regresión y la respuesta media. (4.11 4.12)</p>
--	--	--

Contenidos	Propósito Modelar y Analizar la relación entre X y Y como variables aleatorias aplicando los métodos usados en el análisis de regresión y correlación.	
<p>4.7 <i>Definición de Correlación</i></p> <p>4.8 <i>Definición de coeficiente de Correlación y de determinación</i></p> <p>4.9 <i>Prueba de Hipótesis e intervalos de confianza en el análisis de correlación</i></p>	Competencias a desarrollar	
	Cognitivas	Procedimentales
	<p>4.13 Interpretar el concepto de correlación, coeficiente de correlación y de determinación.</p> <p>4.14 Conocer el estadígrafo de prueba y su distribución en la prueba de Hipótesis sobre la existencia de la correlación.</p> <p>4.15 Determinar el estadígrafo de muestras moderadamente grandes y su distribución para la construcción de un intervalo de confianza aproximado del coeficiente de correlación con una confianza dada.</p>	<p>i. Estimar el coeficiente de correlación muestral entre X y Y como variables aleatorias. (4.13)</p> <p>j. Interpretar el valor del coeficiente de regresión y de correlación muestral de un modelo ajustado. (4.13)</p> <p>k. Encontrar los estimadores de Máxima Verosimilitud para los parámetros del modelo de correlación como son la ordenada al origen y la pendiente. (4.13)</p> <p>l. Examinar la consistencia del valor del coeficiente de correlación mediante una prueba de Hipótesis. (4.14)</p> <p>j. Hallar el Intervalo de confianza para el coeficiente de correlación de un modelo dado. (4.15)</p>

ESTADÍSTICA II

TABLA DE COMPETENCIAS

5. SERIES DE TIEMPO Y NÚMEROS INDICES

Contenidos	Propósito Analizar la variación de una cantidad, precio o valor, realizando comparaciones de las variables relacionadas en el tiempo utilizando números índices.	
<p>5. Series de tiempo y números índices</p> <p>5.1 <i>Números índices simples.</i></p> <p>5.2 <i>Índices no ponderados</i></p> <p>Promedio simple de precios relativos</p> <p>Índice agregado simple.</p> <p>5.3 <i>Índices ponderados:</i></p> <p>Índice de precios de Laspeyres.</p> <p>Índice de precios de Paasche.</p> <p>Índice de Valor.</p> <p>Índice de precios al consumidor.</p>	Competencias a desarrollar	
	Cognitivas	Procedimentales
	<p>5.1 Interpretar la definición de índice simple.</p> <p>5.2 Entender la diferencia entre un índice de precios ponderado y un índice de precios no ponderado.</p> <p>5.3 Interpretar un índice de precios de Laspeyres como un método de obtención de números índices.</p> <p>5.4 Describir un índice de precios de Paasche indicando su utilidad en la obtención de números índices</p> <p>5.5 Interpretar un índice de valores como un método para la obtención de números índices.</p> <p>5.6 Identificar algunos índices de precios especiales como IPC(Índice de precios al consumidor), IPP(índice de precios al producto) y Dow Jones.</p> <p>5.7 Explicar de un índice de precios al consumidor su elaboración y utilización.</p>	<p>a. Justificar de los números índices su uso en la economía, la administración y los negocios.(5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7)</p> <p>b. Calcular un índice simple para un conjunto dado de datos.(5.1)</p> <p>c. Calcular un índice agregado simple de precios para una información dada.(5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7)</p> <p>d. Obtener números índices utilizando el método de índice de precios de Laspeyres.(5.1, 5.2, 5.3)</p> <p>e. Calcular números índices utilizando el método de índice de precios de Paasche.(5.1, 5.2, 5.4)</p> <p>f. Calcular números índices utilizando el método de índice de valores.</p> <p>g. Hacer mediciones del nivel de precios de los bienes y servicios de consumo utilizando datos reales.(5.1, 5.2, 5.6, 5.7)</p> <p>h. Calcular el poder adquisitivo del dinero dado el Índice de Precios al Consumidor.(5.1, 5.2, 5.6, 5.7)</p>

Contenidos	Propósito: Aplicar los conceptos básicos de las series de tiempo en la modelación de fenómenos.	
5.4 <i>Graficas de las series de tiempo.</i>	Competencias a desarrollar	
5.5 <i>Clasificación de los movimientos de las series de tiempo</i> Estimación de la tendencia. Estimación de las variaciones estacionales; índice estacional. Estimación de las variaciones cíclicas. Estimación de las variaciones irregulares. Comparación de los datos 5.6 <i>Promedios móviles; suavización de las series de tiempo.</i>	Cognitivas	Procedimentales
	5.8 Comprender el concepto de series de tiempo o series cronológicas. 5.9 Interpretar correctamente una grafica de series de tiempo. 5.10 Describir las cuatro componentes de las series de tiempo. 5.11 Comprender el proceso de suavización de las series de tiempo mediante promedios móviles. 5.12 Identificar los métodos de estimación de la Tendencia. 5.13 Determinar una ecuación de tendencia lineal. 5.14 Determinar la ecuación de tendencia para una tendencia no lineal. 5.15 Identificar los métodos de cálculo del índice estacional. 5.16 Comprender el proceso de estimación de las variaciones cíclicas e irregulares.	j. Detectar los componentes esenciales de una serie de tiempo observando su gráfica. (5.8, 5.9, 5.10) k. Suavizar un parámetro mediante promedios móviles para una serie de tiempo dada. (5.11) l. Usar las ecuaciones de tendencia en la predicción de futuros periodos y en el desarrollo de pronósticos ajustados. (5.12, 5.13, 5.14) m. Calcular el índice estacional en una serie de tiempo utilizando cada uno de los métodos estudiados.(5.16) n. Desestacionalizar los datos por medio de índices estacionales.(5.15) o. Estimar las variaciones irregulares ajustando el conjunto de datos a las variaciones de tendencia, estacionales y cíclicas. (5.12, 5.13, 5.14, 5.15, 5.16) p. Predecir los datos de una serie de tiempo, de acuerdo con el modelo más adecuado.(5.14, 5.15, 5.16)

ESTADÍSTICA II

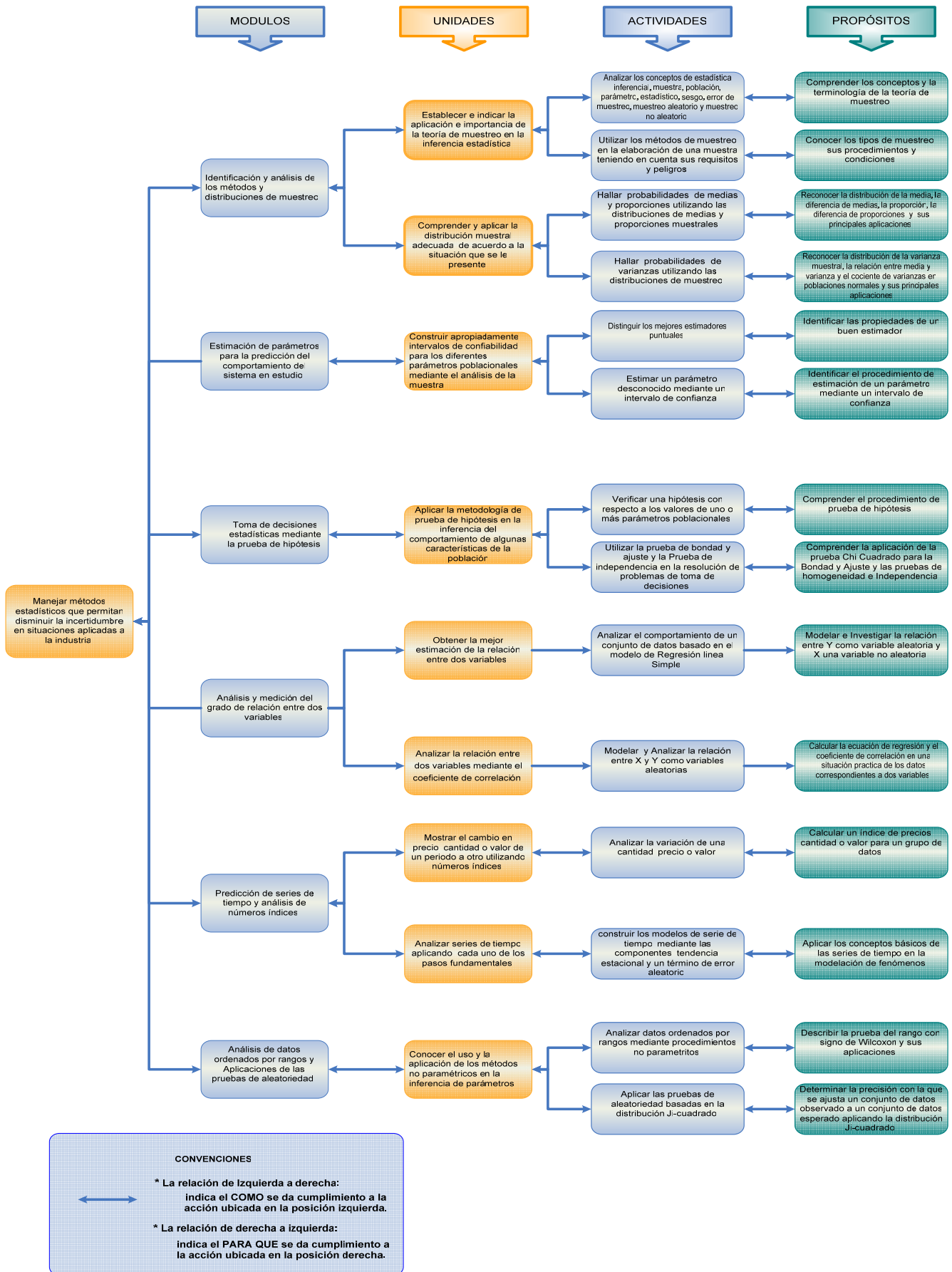
TABLA DE COMPETENCIAS

6. ESTADÍSTICA NO PARAMÉTRICA

Contenidos	Propósito: Describir la prueba del rango con signo de Wilcoxon y sus aplicaciones.	
6. Estadística no Paramétrica 6.1 <i>Definición de métodos no paramétricos</i> 6.2 <i>Prueba de Rango con signo de Wilcoxon</i>	Competencias a desarrollar	
	Cognitivas	Procedimentales
	6.1 Analizar el concepto de métodos no paramétricos e independientes de la distribución y la diferencia respecto a métodos paramétricos. 6.2 Comprender la prueba de rango con signo de Wilcoxon analizando su procedimiento. 6.3 Identificar las aplicaciones de la prueba del rango con signo de Wilcoxon.	a. Comparar los métodos paramétricos y no paramétricos; en su desempeño para el análisis de poblaciones normales y no normales. (6.1, 6.2) b. Utilizar la prueba de Rangos con signos de Wilcoxon para las situaciones en las que los métodos paramétricos no aplican. (6.3) c. Efectuar una prueba de hipótesis para muestras dependientes empleando la prueba de rangos con signo de Wilcoxon.(6.3)
Contenidos	Propósito: Determinar la precisión con la que se ajusta un conjunto de datos observado a un conjunto de datos esperado aplicando la distribución Ji-cuadrado.	
6.3 <i>Pruebas de aleatoriedad:</i> Pruebas de los promedios. Pruebas de las frecuencias. Pruebas de series. Pruebas del producto equidistante. Pruebas de las corridas. Pruebas de intervalos. Pruebas del poker.	Competencias a desarrollar	
	Cognitivas	Procedimentales
	6.4 Comprender las pruebas de aleatoriedad desde su concepto y características. 6.5 Comprender las pruebas de aleatoriedad como son las pruebas de los promedios, de las frecuencias, de series, del producto equidistante, de las corridas, de intervalos y del poker para la estimación no paramétrica. 6.6 Analizar cada una de las pruebas de aleatoriedad determinando su utilidad en el ajuste de datos.	a. Analizar un conjunto de datos utilizando las pruebas de aleatoriedad. (6.4) b. Verificar el grado de aleatoriedad de un grupo de datos.(6.6, 6.4, 6.5) c. Efectuar una prueba de hipótesis de normalidad aplicando la distribución Ji-cuadrado.(6.4) d. Determinar mediante la prueba de hipótesis si dos criterios de clasificación están relacionados.(6.6, 6.5)

ANEXO C: ESTRUCTURACIÓN MODULAR

ESTRUCTURACIÓN MODULAR



ANEXO D: PLANEACIÓN CURRICULAR

ESTADÍSTICA II	PLANEACIÓN CURRICULAR	VERSIÓN FINAL
MODULO DE FORMACIÓN	<i>Identificación y análisis de los métodos y distribuciones de muestreo.</i>	
UNIDAD DE APRENDIZAJE	<i>Establecer e indicar la aplicación e importancia de la teoría de muestreo en la inferencia estadística.</i>	
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	<i>Analizar los conceptos de estadística inferencial, muestra, población, parámetro, estadístico, sesgo, error de muestreo, muestreo aleatorio y muestreo no aleatorio</i>	

No. de horas de trabajo con el docente			
No. de horas de asesoría			
No. de horas de trabajo autónomo			
PROPÓSITO DE FORMACIÓN	CONTENIDOS	METODOLOGÍA	
Comprender los conceptos fundamentales y la terminología de la teoría de muestreo.	1. Teoría de Muestreo 1.1. <i>Algunos conceptos fundamentales</i> Población Muestra Parámetros Estadísticos Sesgo Error de muestreo Muestreo no aleatorio Muestreo aleatorio	Métodos didácticos	Medios didácticos
		<ul style="list-style-type: none"> ○ Presentación participativa ○ Formulación de preguntas ○ Lluvia de ideas ○ Consulta ○ Solución de casos ○ Foros de discusión 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Textos: contenidos en formato pdf acerca de los conceptos fundamentales requeridos para la inferencia estadística. ○ Gráficos: ilustración sobre el la finalidad de la estadística, su articulación con la teoría de la probabilidad y los fenómenos de estudio. ○ Animaciones: -Animación acerca de el censo y el muestreo para ilustrar sus definiciones y diferencias, -animación sobre concepto de población, muestra, muestreo, ceso, variable, estadístico, parámetro y otros conceptos fundamentales. -Animación sobre error muestral y sesgo, muestreo con reemplazo y sin reemplazo, muestreo aleatorio y no aleatorio.

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
CONOCIMIENTO	TECNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
Recuerda la población, muestra y parámetro como conceptos de la estadística descriptiva.(1.1)	Observación Formulación de preguntas	Taller Lista de Cotejo Pruebas objetivas
Comprende el sesgo, muestra aleatoria, estadístico y error de muestreo como conceptos de la estadística inferencial.(1.2)	Observación Formulación de preguntas Solución de casos	Taller Escala de valores o calificación Pruebas objetivas
Distingue los conceptos de muestreo con reemplazo y muestreo sin reemplazo.(1.3)	Observación Formulación de preguntas Solución de casos	Cuestionario Escala de valores o calificación Pruebas objetivas
Interpreta el muestreo aleatorio y no aleatorio sus conceptos y características.(1.4)	Formulación de preguntas Solución de casos	Taller Pruebas objetivas
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
DESEMPEÑO	TECNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
Indica las relaciones entre población y muestra, estadístico y parámetro, estadística descriptiva y estadística inferencial.(a)	Simulaciones Examen escrito	Cuestionario Pruebas objetivas Cuadro sinóptico
Analiza entre error de muestreo y sesgo sus diferencias.(b)	Simulaciones Examen escrito	Taller Pruebas objetivas Algoritmo Anecdotario

Señala la población correspondiente a una muestra determinada.(c)	Simulaciones Examen escrito	Taller Pruebas objetivas
Enuncia para el muestreo con reemplazo y sin reemplazo sus características.(d)	Simulaciones Examen escrito	Taller Pruebas objetivas
Exponer en el muestreo aleatorio y el muestreo no aleatorio sus características.(e)	Simulaciones Examen escrito	Taller Pruebas objetivas

ESTADÍSTICA II		PLANEACIÓN CURRICULAR	VERSIÓN FINAL
MODULO DE FORMACIÓN	<i>Identificación y análisis de los métodos y distribuciones de muestreo.</i>		
UNIDAD DE APRENDIZAJE	<i>Establecer e indicar la aplicación e importancia de la teoría de muestreo en la inferencia estadística.</i>		
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	<i>Utilizar los métodos de muestreo en la elaboración de una muestra teniendo en cuenta sus requisitos y peligros.</i>		
No. de horas de trabajo con el docente			
No. de horas de asesoría			
No. de horas de trabajo autónomo			
PROPÓSITO DE FORMACIÓN	CONTENIDOS	METODOLOGÍA	
		Métodos didácticos	Medios didácticos

<p>Conocer los tipos de muestreo, sus procedimientos y condiciones.</p>	<p>1.2.3 la muestra. Proceso de diseño y elaboración de muestreo</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Presentación participativa ○ Resolución de preguntas ○ Lluvia de ideas ○ Consulta ○ Solución de casos ○ Foros de discusión 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Textos: contenido en formato pdf sobre muestreo aleatorio, no aleatorio y sus tipos. –Contenido en pdf acerca del proceso de muestreo ○ Gráficos: para ilustrar el proceso estadístico y la intervención de los tipos de muestreo en este mismo. Diagrama de flujo de la desviación estándar. ○ Animaciones: animación para ilustrar el concepto de los tipos de muestreo, y sus aplicaciones. ○ Simulador: simulador sobre tamaño de la muestra.
---	--	---	--

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
CONOCIMIENTO	TECNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>Identifica los pasos en el proceso de muestreo (1.5)</p>	<p>Formulación de preguntas Examen escrito</p>	<p>Taller Pruebas objetivas Cuadro sinóptico</p>
<p>Señala los tipos de muestreo aleatorio como son: Aleatorio simple, sistemático, estratificado y por conglomerados. (1.6)</p>	<p>Formulación de preguntas Solución de casos Examen escrito</p>	<p>Taller Pruebas objetivas Cuadro sinóptico</p>
<p>Conoce la importancia del tamaño de la muestra para el proceso de muestreo.(1.7)</p>	<p>Formulación de preguntas Solución de casos Examen escrito</p>	<p>Taller Pruebas objetivas Cuestionario</p>

Describe el procedimiento, las condiciones y las características para realizar cada tipo de muestreo aleatorio.(1.8)	Formulación de preguntas Solución de casos Examen escrito	Cuestionario Pruebas objetivas
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
DESEMPEÑO	TECNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
Realiza el diseño de una muestra que incluya el tipo de muestreo, el tamaño de la muestra, la precisión deseada, la forma de selección, los controles para verificación y el instrumento de medición. (f)	Observación Simulaciones Proyecto	Cuestionario Escala de valores o calificación Portafolio
Elabora una muestra utilizando el método adecuado al fenómeno de estudio.(h)	Observación Simulaciones Proyecto	Portafolio Escala de valores o calificación Algoritmo
Examina si una muestra es representativa teniendo en cuenta el objetivo del muestreo.(g)	Observación Simulaciones Proyecto	Portafolio Escala de valores o calificación Algoritmo
Indica para el proceso de muestreo algunos campos de aplicación. (i)	Observación Simulaciones Proyecto	Taller Pruebas objetivas

ESTADÍSTICA II	PLANEACIÓN CURRICULAR	VERSIÓN FINAL
MODULO DE FORMACIÓN	<i>Identificación y análisis de los métodos y distribuciones de muestreo.</i>	
UNIDAD DE APRENDIZAJE	<i>Comprender y aplicar la distribución muestral adecuada, de acuerdo a la situación que se le presente.</i>	
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	<i>Hallar probabilidades de medias y proporciones utilizando las distribuciones de medias y proporciones muestrales.</i>	

No. de horas de trabajo con el docente			
No. de horas de asesoría			
No. de horas de trabajo autónomo			
PROPÓSITO DE FORMACIÓN	CONTENIDOS	METODOLOGÍA	
Reconocer la distribución de la media, de la diferencia de medias, de una proporción y de la diferencia de proporciones y sus principales aplicaciones.	<i>Comportamiento estadístico de una muestra.</i>	Métodos didácticos	Medios didácticos
	Distribución muestral de la media. Error estándar. Teorema del Límite Central. Factor de corrección para poblaciones finitas. Distribución muestral de una	<ul style="list-style-type: none"> ○ Presentación participativa ○ Análisis y resolución de problemas ○ Lluvia de ideas ○ Consulta ○ Solución de casos ○ Foros de discusión ○ Formulación de preguntas 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Textos:</i> pdf's sobre las distribuciones muestrales de la media, la diferencia de medias, la proporción, la diferencia de proporciones. ○ <i>Gráficos:</i> grafico para ilustrar la forma gráfica de la proporción, diagrama de flujo para ilustrar la distribución muestral de la media de acuerdo a las características de la población, grafico para ilustrar la forma de la distribución muestral de medias, grafico para ilustrar la distribución muestral de la diferencia de medias, grafico para ilustrar la distribución muestral de la diferencia de proporciones. ○ <i>Animaciones:</i> Animaciones para las distribuciones

	<p>proporción.</p> <p>Distribución muestral de la diferencia de proporciones.</p> <p>Distribución muestral de la diferencia de medias.</p>		<p>muestrales de la media, la proporción, la diferencia de medias y la diferencia de proporciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Simuladores</i>: Simulador sobre la distribución muestral de medias, simulador sobre la distribución muestral de la proporción. ○ <i>Videos</i>: Videos sobre la demostración del teorema central del límite, conceptos fundamentales de la teoría de muestreo, distribución muestral de la media. ○ <i>Información complementaria</i>: Animaciones sobre la distribución normal, t_Student, F y Chi Cuadrado. ○ Simuladores estadísticos, programa R. Información bibliográfica e información web como soporte a la temática de estudio.
--	--	--	--

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
CONOCIMIENTO	TECNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
Comprende el concepto de distribuciones muestrales. (1.9)	Solución de casos Formulación de preguntas Examen escrito	Taller Escala de valores o calificación Cuestionario Pruebas objetivas
Comprende el significado de Error estándar.(1.10)	Formulación de preguntas Solución de casos Examen escrito	Taller Pruebas objetivas
Recuerda para las distribuciones hipergeométrica, binomial, normal y t-student sus características y formas de uso. (1.11)	Formulación de preguntas Solución de casos Examen escrito	Taller Pruebas objetivas Escala de valores o calificación

Identifica la distribución de la media muestral con varianza conocida y varianza desconocida para poblaciones normales y poblaciones no normales. (1.12)	Solución de casos Examen escrito	Taller Pruebas objetivas Algoritmo Lista de Cotejo
Comprende para el teorema del límite central aplicación en el comportamiento estadístico de una muestra grande de una población no normal. (1.13)	Formulación de preguntas Solución de casos Examen escrito	Taller Pruebas objetivas Algoritmo Lista de Cotejo
Comprender el significado del factor de corrección de la varianza para poblaciones pequeñas. (1.14)	Formulación de preguntas Solución de casos Examen escrito	Taller Pruebas objetivas Algoritmo Lista de Cotejo
Identifica la distribución de la proporción muestral y la diferencia de proporciones. (1.15)	Solución de casos Examen escrito	Taller Pruebas objetivas Algoritmo Escala de valores o calificación
Determina la distribución muestral para la diferencia de medias con varianza conocida y desconocida. (1.16)	Solución de casos Examen escrito	Taller Pruebas objetivas Algoritmo Escala de valores o calificación
Describir la distribución de la proporción mediante su gráfica para un valor de probabilidad (p) y de un tamaño(n) dados.(1.17)	Formulación de preguntas Solución de casos	Taller Algoritmo Lista de Cotejo
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
DESEMPEÑO	TECNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Determina como se distribuye la media muestral mediante la estadística descriptiva, empleando el histograma y el análisis las medidas de dispersión y de tendencia central.(j)	Observación Práctica de laboratorio Simulaciones Proyecto	Escala de valores o calificación Cuestionario Algoritmo Portafolio Anecdotario
Efectúa cálculos de probabilidades para la media muestral y la diferencia de medias empleando la distribución normal y la distribución t-student. (k)	Observación Práctica de laboratorio Simulaciones Proyecto	Escala de valores o calificación Cuestionario Algoritmo Portafolio Anecdotario
Relaciona el tamaño de la muestra y el valor de la desviación estándar de la media y la proporción muestral. (l)	Observación Práctica de laboratorio Simulaciones Proyecto	Escala de valores o calificación Cuestionario Algoritmo Portafolio Anecdotario
Halla la desviación estándar o error típico de la media muestral en poblaciones infinitas o cuando el muestreo es con reemplazo como el cociente entre la desviación estándar población y la raíz cuadrada del tamaño de la muestra.(m)	Observación Práctica de laboratorio Simulaciones Proyecto	Escala de valores o calificación Cuestionario Algoritmo Portafolio Anecdotario
Halla la probabilidad de que la media muestral o la proporción muestral se encuentren en un intervalo dado teniendo en cuenta las características de la población.(n)	Observación Práctica de laboratorio Simulaciones Proyecto	Escala de valores o calificación Cuestionario Algoritmo Portafolio Anecdotario
Establecer la relación entre dos medias o entre dos proporciones muestrales mediante probabilidades, utilizando la distribución muestral correspondiente.(o)	Observación Práctica de laboratorio Simulaciones	Escala de valores o calificación Cuestionario Algoritmo

	Proyecto	Portafolio Anecdotario
Utiliza el factor de corrección para poblaciones pequeñas en el calculo del error estándar de medias y proporciones muestrales.(p)	Observación Práctica de laboratorio Simulaciones Proyecto	Escala de valores o calificación Cuestionario Algoritmo Portafolio Anecdotario
Realizar cálculos de probabilidades para la proporción muestral y la diferencia de proporciones empleando las distribuciones hipergeométrica, binomial y normal.(q)	Observación Práctica de laboratorio Simulaciones Proyecto	Escala de valores o calificación Cuestionario Algoritmo Portafolio Anecdotario
Graficar la distribución muestral del estadístico \hat{p} para un valor de probabilidad p y tamaño de muestra n dados.(r)	Observación Práctica de laboratorio Simulaciones Proyecto	Escala de valores o calificación Cuestionario Algoritmo Portafolio Anecdotario
Evaluar la distribución muestral de la proporción para un tamaño de muestra n y una probabilidad p determinadas.(s)	Observación Práctica de laboratorio Simulaciones Proyecto	Escala de valores o calificación Cuestionario Algoritmo Portafolio Anecdotario

ESTADÍSTICA II	PLANEACIÓN CURRICULAR	VERSIÓN FINAL
MODULO DE FORMACIÓN	<i>Identificación y análisis de los métodos y distribuciones de muestreo.</i>	
UNIDAD DE APRENDIZAJE	<i>Comprender y aplicar la distribución muestral adecuada, de acuerdo a la situación que se le presente.</i>	
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE	<i>Hallar probabilidades de varianzas utilizando las distribuciones de muestreo.</i>	

No. de horas de trabajo con el docente			
No. de horas de asesoría			
No. de horas de trabajo autónomo			
PROPÓSITO DE FORMACIÓN	CONTENIDOS	METODOLOGÍA	
Reconocer la distribución de la varianza muestral, de la relación entre media y varianza y la distribución del cociente de varianzas en poblaciones normales y sus principales aplicaciones.	Distribución muestral de la varianza. Distribución muestral de la relación entre media y varianza. Distribución muestral del cociente de varianzas en poblaciones normales. Distribución muestral de la diferencia de medias.	Métodos didácticos	Medios didácticos
		<ul style="list-style-type: none"> ○ Presentación participativa ○ Análisis y resolución de problemas ○ Lluvia de ideas ○ Consulta ○ Solución de casos ○ Foros de discusión ○ Formulación de preguntas 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Textos:</i> pdf's sobre las distribuciones de la varianza muestral y el cociente de varianzas. ○ <i>Gráficos:</i> grafico de la distribución F y la distribución Chi cuadrado. ○ <i>Animaciones:</i> Animaciones sobre la distribución muestral de la varianza y la distribución del cociente de varianzas.

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
CONOCIMIENTO	TECNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
Identifica el estimador insesgado de la varianza poblacional.(1.18)	Solución de casos Formulación de preguntas	Taller Escala de valores o calificación Cuestionario
Recuerda las características y formas de uso de las distribuciones Chi cuadrado, F de Fisher. (1.19)	Solución de casos Formulación de preguntas Examen escrito	Taller Escala de valores o calificación Cuestionario Pruebas objetivas
Reconoce las distribuciones de la varianza muestral, de la relación entre media y varianza y la distribución del cociente de varianzas en poblaciones normales. (1.20, 1.21, 1.22)	Solución de casos Formulación de preguntas Examen escrito	Taller Escala de valores o calificación Cuestionario Pruebas objetivas
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	
DESEMPEÑO	TECNICAS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
Efectúa cálculos de probabilidades para la varianza empleando las distribuciones Chi cuadrado, F de Fisher y t de student.(t)	Observación Práctica de laboratorio Simulaciones Proyecto	Escala de valores o calificación Cuestionario Algoritmo Portafolio Anecdotario
Encuentra la probabilidad de la varianza muestral para la distribución de la relación entre media y varianza teniendo en cuenta las características de la población.(u,v)	Observación Práctica de laboratorio Simulaciones Proyecto	Escala de valores o calificación Cuestionario Algoritmo Portafolio Anecdotario

<p>Encontrar la probabilidad del cociente de varianzas muestrales tomadas de poblaciones normales. (w)</p>	<p>Observación Práctica de laboratorio Simulaciones Proyecto</p>	<p>Escala de valores o calificación Cuestionario Algoritmo Portafolio Anecdotario</p>
---	--	---

ANEXO E: TAXONOMÍA DE BLOOM

Benjamín Bloom, Doctor en Educación de la Universidad de Chicago (USA), lideró el proceso para la creación de una Taxonomía de Dominios de Aprendizaje, conocida como Taxonomía de Bloom. En esta taxonomía se identificaron tres dominios de Actividades educativas: Cognitivo, Psicomotor y Afectivo. El trabajo del dominio Cognitivo se terminó en 1956 y es el que se conoce como taxonomía de Bloom.

CATEGORÍA	DEFINICIÓN	VERBOS
Conocimiento	El estudiante es capaz de: Observar, recordar informar, conocer fechas, eventos, lugares; conocer las ideas principales de una forma aproximada a como las ha aprendido.	Define, lista, rotula, nombra, identifica, repite, cuenta, describe, recoge, examina, tabula, cita.
Comprensión	El estudiante entiende lo que ha aprendido y esto lo demuestra cuando es capaz de presentar la información de otra manera, cuando la transforma, cuando encuentra relaciones con otra información, cuando se asocia a otro hecho, cuando se saben decir las posibles causas y	Clasificar, citar, convertir, describir, estimar, explicar, generalizar, dar ejemplos, exponer, resumir, ilustrar, parfrasear, predecir, asociar, diferenciar, resumir, interpretar, discutir, contrastar, ilustrar, comparar.

	consecuencias.	
Aplicación	El estudiante es capaz de utilizar lo que ha aprendido cuando selecciona, transfiere y utiliza datos y principios para completar una tarea o solucionar un problema.	Aplicar, demostrar, completar, ilustrar, mostrar, examinar, modificar, relatar, cambiar, clasificar, experimentar, descubrir, usar, computar, resolver, construir, calcular, utilizar.
Análisis	El estudiante es capaz de descomponer el todo en sus partes, encuentra patrones, organiza las partes, reconoce significados ocultos, identifica componentes y puede solucionar problemas a partir del conocimiento adquirido,	Separar, ordenar, explicar, conectar, pedir, comparar, seleccionar, explicar, inferir, arreglar, clasificar, analizar, categorizar, comparar, contrastar, separar, discriminar, construir, limitar, precisar, subdividir, separar.
Síntesis	El estudiante es capaz de utilizar ideas viejas para crear otras nuevas; generalizar a partir de datos suministrados; predecir conclusiones derivadas.	Crear, adaptar, sintetizar, anticipar, planear, categorizar, elaborar hipótesis, combinar, desarrollar, comparar, comunicar, compilar, componer, contrastar, expresar, formular, modificar, validar, facilitar, generar, reforzar, generalizar, formular, plantear.

Evaluación	El estudiante es capaz de comparar y discriminar entre ideas; dar valor a la presentación de teorías; escoger basándose en argumentos razonados; verificar el valor de la evidencia; reconocer la subjetividad.	Decidir, establecer, probar, medir, recomendar, juzgar, explicar, comparar, sumar, valorar, criticar, justificar, discriminar, apoyar, convencer, concluir, seleccionar, predecir, argumentar, interpretar, definir, criticar, fundamentar.
-------------------	---	---

Barbara Fowler, profesora de Longview Community Collage, Estados Unidos.
 La Taxonomía de Bloom y el Pensamiento Crítico.
<http://www.eduteka.org/TaxonomiaBloomCuadro.php3>

Planteamiento de Cesar Coll

¿QUÉ SIGNIFICA APRENDER HECHOS, CONCEPTOS, PRINCIPIOS, PROCEDIMIENTOS, VALORES, NORMAS Y ACTITUDES, Y CÓMO REFLEJARLOS EN LOS OBJETIVOS DIDÁCTICOS?

Categoría 1 HECHOS, CONCEPTOS Y PRINCIPIOS	Categoría 2 PROCEDIMIENTOS	Categoría 3 VALORES, NORMAS Y ACTITUDES
Aprender hechos y conceptos significa que se es capaz de identificar, reconocer, describir y comparar	Aprender un	Aprender un valor significa que se es capaz de regular el propio comportamiento de acuerdo con el principio

<p>objetos, sucesos o ideas.</p> <p>Aprender un principio significa que se es capaz de identificar, reconocer, clarificar, describir y comparar las relaciones entre los conceptos o hechos a que se refiere el principio.</p>	<p>procedimiento significa que se es capaz de utilizarlo en diversas situaciones y de diferentes maneras, con el fin de resolver los problemas planteados y alcanzar las metas fijadas.</p>	<p>normativo que dicho valor estipula.</p> <p>Aprender una norma significa que se es capaz de comportarse de acuerdo con ella.</p> <p>Aprender una actitud significa mostrar una tendencia consistente y persistente a comportarse de una particular manera ante determinada clase de situaciones, objetos, sucesos o personas.</p>
<p>EJEMPLOS DE VERBOS QUE PODRÍAN UTILIZARSE PARA INTRODUCIR OBJETIVOS EN LAS DISTINTAS CATEGORÍAS DEL CONTENIDO</p>		
<p>Identificar, Analizar, Señalar, Reconocer, Interferir, Resumir, Clasificar, Generalizar, Aplicar, Describir, Comentar, Distinguir, Comparar, Interpretar, Relacionar, Conocer, Recordar, Indicar, Explicar, Sacar</p>	<p>Manejar, Observar, Confeccionar, Probar, Utilizar, Elaborar, Construir, Simular, Aplicar, Demostrar, Recoger, Reconstruir, Presentar, Planificar, Experimentar, Ejecutar, Componer, etc.</p>	<p>Comportarse (de acuerdo con), reaccionar a, acceder a, conformarse con, respetar, actuar, preocuparse por, tolerar, conocer, deleitarse, apreciar, darse cuenta que, inclinarse por, prestar atención a, aceptar, obedecer,</p>

soluciones, Enumerar, Situar (en espacio o tiempo), etc.		interesarse por, ser conciente de, permitir, valorar (positiva o negativamente), etc.
---	--	---

NOTAS: Al plantear los objetivos en estas diversas categorías hay que tener presente que:

1. Los verbos utilizados deben tener siempre un referente a un “comportamiento” que se manifiesta en forma amplia y diversa, y no como “conducta observable predeterminada.
2. Los mismos verbos pueden, en algunos casos, usarse en diferentes categorías.
3. Un objetivo puede hacer referencia a varios contenidos específicos simultáneamente.
4. Un mismo contenido puede aparecer en varios objetivos, en la medida en que puede ser objeto de diferentes tipos de aprendizajes.

Tomado de: MOLINA BOGANTES, ZAIDA. PLANEAMIENTO DIDÁCTICO.
Ed. Editorial Universidad Estatal A Distancia, Costa Rica, 1997.

ANEXO F: CUESTIONARIO DE ESTILOS DE APRENDIZAJE⁶⁷

Autores: Barbara A Soloman
Richard M. Felderman

Procedencia: North Carolina State University
Raleigh, North Carolina State 27695

Para cada una de las 44 preguntas seleccione “a” o “b” para indicar su respuesta. Por favor escoja solo una respuesta para cada pregunta. Si tanto “a” como “b” parecen aplicarse a usted, escoja la que se aplica mas frecuentemente

1. Entiendo mejor algo
 - a) si lo practico.
 - b) si pienso en ello.
2. Me considero
 - a) realista.
 - b) innovador.
3. Cuando pienso acerca de lo que hice ayer, es más probable que lo haga sobre la base de
 - a) una imagen.
 - b) palabras.
4. Tengo tendencia a
 - a) entender los detalles de un tema pero no ver claramente su estructura completa.
 - b) entender la estructura completa pero no ver claramente los detalles.
5. Cuando estoy aprendiendo algo nuevo, me ayuda
 - a) hablar de ello.

⁶⁷ <http://www.engr.ncsu.edu/learningstyles/ilsweb.html>

- b) pensar en ello.
6. Si yo fuera profesor, yo preferiría dar un curso
- a) que trate sobre hechos y situaciones reales de la vida.
- b) que trate con ideas y teorías.
7. Prefiero obtener información nueva de
- a) imágenes, diagramas, gráficas o mapas.
- b) instrucciones escritas o información verbal.
8. Una vez que entiendo
- a) todas las partes, entiendo el total.
- b) el total de algo, entiendo como encajan sus partes.
9. En un grupo de estudio que trabaja con un material difícil, es más probable que
- a) participe y contribuya con ideas.
- b) no participe y solo escuche.
10. Es más fácil para mí
- a) aprender hechos.
- b) aprender conceptos.
11. En un libro con muchas imágenes y gráficas es más probable que
- a) revise cuidadosamente las imágenes y las gráficas.
- b) me concentre en el texto escrito.
12. Cuando resuelvo problemas de matemáticas
- a) generalmente trabajo sobre las soluciones con un paso a la vez.
- b) frecuentemente sé cuales son las soluciones, pero luego tengo dificultad para imaginarme los pasos para llegar a ellas.
13. En las clases a las que he asistido

- a) he llegado a saber como son muchos de los estudiantes.
 - b) raramente he llegado a saber como son muchos estudiantes.
14. Cuando leo temas que no son de ficción, prefiero
- a) algo que me enseñe nuevos hechos o me diga como hacer algo.
 - b) algo que me de nuevas ideas en que pensar.
15. Me gustan los maestros
- a) que utilizan muchos esquemas en el pizarrón.
 - b) que toman mucho tiempo para explicar.
16. Cuando estoy analizando un cuento o una novela
- a) pienso en los incidentes y trato de acomodarlos para configurar los temas.
 - b) me doy cuenta de cuales son los temas cuando termino de leer y luego tengo que regresar y encontrar los incidentes que los demuestran.
17. Cuando comienzo a resolver un problema de tarea, es más probable que
- a) comience a trabajar en su solución inmediatamente.
 - b) primero trate de entender completamente el problema.
18. Prefiero la idea de
- a) certeza.
 - b) teoría.
19. Recuerdo mejor
- a) lo que veo.
 - b) lo que oigo.
20. Es más importante para mí que un profesor
- a) exponga el material en pasos secuenciales claros.
 - b) me dé un panorama general y relacione el material con otros temas.

21. Prefiero estudiar
- a) en un grupo de estudio.
 - b) solo.
22. Me considero
- a) cuidadoso en los detalles de mi trabajo.
 - b) creativo en la forma en la que hago mi trabajo.
23. Cuando alguien me da direcciones de nuevos lugares, prefiero
- a) un mapa.
 - b) instrucciones escritas.
24. Aprendo
- a) a un paso constante. Si estudio con ahínco consigo lo que deseo.
 - b) en inicios y pausas. Me llevo a confundir y súbitamente lo entiendo.
25. Prefiero primero
- a) hacer algo y ver que sucede.
 - b) pensar como voy a hacer algo.
26. Cuando leo por diversión, me gustan los escritores que
- a) dicen claramente los que desean dar a entender.
 - b) dicen las cosas en forma creativa e interesante.
27. Cuando veo un esquema o bosquejo en clase, es más probable que recuerde
- a) la imagen.
 - b) lo que el profesor dijo acerca de ella.
28. Cuando me enfrento a un cuerpo de información
- a) me concentro en los detalles y pierdo de vista el total de la misma.
 - b) trato de entender el todo antes de ir a los detalles.

29. Recuerdo más fácilmente
- a) algo que he hecho.
 - b) algo en lo que he pensado mucho.
30. Cuando tengo que hacer un trabajo, prefiero
- a) dominar una forma de hacerlo.
 - b) intentar nuevas formas de hacerlo.
31. Cuando alguien me enseña datos, prefiero
- a) gráficas.
 - b) resúmenes con texto.
32. Cuando escribo un trabajo, es más probable que
- a) lo haga (piense o escriba) desde el principio y avance.
 - b) lo haga (piense o escriba) en diferentes partes y luego las ordene.
33. Cuando tengo que trabajar en un proyecto de grupo, primero quiero
- a) realizar una "tormenta de ideas" donde cada uno contribuye con ideas.
 - b) realizar la "tormenta de ideas" en forma personal y luego juntarme con el grupo para comparar las ideas.
34. Considero que es mejor elogio llamar a alguien
- a) sensible.
 - b) imaginativo.
35. Cuando conozco gente en una fiesta, es más probable que recuerde
- a) cómo es su apariencia.
 - b) lo que dicen de sí mismos.
36. Cuando estoy aprendiendo un tema, prefiero
- a) mantenerme concentrado en ese tema, aprendiendo lo más que pueda de él.

- b) hacer conexiones entre ese tema y temas relacionados.
37. Me considero
- a) abierto.
 - b) reservado.
38. Prefiero cursos que dan más importancia a
- a) material concreto (hechos, datos).
 - b) material abstracto (conceptos, teorías).
39. Para divertirme, prefiero
- a) ver televisión.
 - b) leer un libro.
40. Algunos profesores inician sus clases haciendo un bosquejo de lo que enseñarán. Esos bosquejos son
- a) algo útiles para mí.
 - b) muy útiles para mí.
41. La idea de hacer una tarea en grupo con una sola calificación para todos
- a) me parece bien.
 - b) no me parece bien.
42. Cuando hago grandes cálculos
- a) tiendo a repetir todos mis pasos y revisar cuidadosamente mi trabajo.
 - b) me cansa hacer su revisión y tengo que esforzarme para hacerlo.
43. Tiendo a recordar lugares en los que he estado
- a) fácilmente y con bastante exactitud.
 - b) con dificultad y sin mucho detalle.
44. Cuando resuelvo problemas en grupo, es más probable que yo
- a) piense en los pasos para la solución de los problemas.

b) piense en las posibles consecuencias o aplicaciones de la solución en un amplio rango de campos.