

**PRÁCTICA EMPRESARIAL**  
**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE AULAS VIRTUALES EN ENTORNO IG**  
**PARA CONTROL INDUSTRIAL EN LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA**

**OSCAR JAVIER SUAREZ SIERRA**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍAS**  
**BUCARAMANGA**

**2011**

**PRÁCTICA EMPRESARIAL**  
**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE AULAS VIRTUALES EN ENTORNO IG**  
**PARA CONTROL INDUSTRIAL EN LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA**

**OSCAR JAVIER SUAREZ SIERRA**

**Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Electrónico**

**Aldo Pardo García. PhD.**

**Supervisor Universidad de Pamplona**

**Sergio Alexander Salinas. Mág.**

**Supervisor Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍAS**  
**BUCARAMANGA**

**2011**

## TABLA DE CONTENIDO

	PAG
INTRODUCCIÓN	8
1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	10
2. OBJETIVOS	13
2.1 OBJETIVO GENERAL	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3. MARCO TEÓRICO	14
3.1 ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE	14
3.2 EDUCACIÓN VIRTUAL	16
3.3 DIMENSIÓN PEDAGÓGICA DE LOS LEARNING MANAGEMENT SYSTEM (LMS)	17
3.3.1 LEARNING MANAGEMENT SYSTEM (LMS)	19
3.4 AULAS IG (INTEGRATED GRID – REJILLAS INTEGRADAS)	19
3.4.1 AULAS IG – ADMINISTRADOR	20
3.4.2 AULAS IG – DOCENTE	20
3.4.3 AULAS IG – ESTUDIANTE	21
3.5 HERRAMIENTAS AULAS IG	21
3.5.1 CHAT	22
3.5.2 FOROS	23
3.5.3 TALLERES	24
3.5.4 GLOSARIO (DEFINIDO POR ESTUDIANTES O DOCENTES)	25
3.5.5 ENCUESTAS	26
3.5.6 ACTIVIDADES RECIENTES Y ACTIVIDADES PENDIENTES	27
3.5.7 PREGUNTAS FRECUENTES	27
3.5.8 CALENDARIO DE EVENTOS	27
3.5.9 SISTEMAS DE EVALUACIÓN	28
4. DESARROLLO	30
4.1 MODELOS PEDAGOGICOS VIRTUALES EN EL AMBITO NACIONAL	30

4.1.1 UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA	30
4.1.2 UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA	31
4.1.3 UNIVERSIDAD DEL NORTE	33
4.1.4 UNIVERSIDAD DEL VALLE	34
4.1.5 UNIVERSIDAD NACIONAL	35
4.1.6 UNIVERSIDAD EAFIT	37
4.1.7 LMS IMPLEMENTADOS EN COLOMBIA	39
4.2 IMPLEMENTACION DE CONTENIDOS	40
4.2.1 EXE-LEARNING	40
4.2.2 ESTÁNDAR DE CALIDAD SCORM	42
4.2.2.1 REQUERIMIENTOS DEL MODELO SCORM	42
4.2.2.2. ESTÁNDARES QUE CONFORMAN SCORM	43
4.2.2.3 COMPONENTES DE LA ESPECIFICACIÓN SCORM	43
4.2.2.4 COMPONENTES DEL ESTÁNDAR SCORM	44
4.2.3 CONTENIDOS PROGRAMATICOS	45
4.2.3.1 CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL	45
4.2.3.2 CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO	48
4.3 ESTRUCTURA E IMPLEMENTACION DE LOS LABORATORIOS	51
4.3.1 SOFTWARE Y SISTEMAS UTILIZADOS	52
4.3.1.1 FLASH PROFESIONALCS4	52
4.3.1.2 MACROMEDIA FLASH 8	52
4.3.1.3 ADOBE FIREWORKS	53
4.3.1.4 CAMTASIA STUDIO	53
4.3.1.5 MACROMEDIA CAPTIVE	54
4.3.2 CREACION DE LAS IMÁGENES PARA LA IMPLEMENTACION DEL LABORATORIO	55
4.3.3 UTILIZACIÓN DEL PROGRAMA CS4	55

4.3.4 LENGUAJE DE PROGRAMACION ACTIONSRIPT 1.0 & ACTIONSRIPT 2.0	57
4.3.5 ELABORACIÓN DE LAS GUIAS DE LABORATORIO	58
4.3.6 COMPONENTES LABORATORIO UNIVERSIDAD DE PAMPLONA	60
4.3.6.1 MÓDULO CONVERTIDOR DE FRECUENCIA	62
4.3.6.2 MOTOR BOARD	63
4.3.6.3 PID BOARD	64
4.3.6.4 UNIVERSAL POWER SUPPLY	66
4.3.6.5 UNIVERSAL RESISTOR	67
4.3.7 LABORATORIO VIRTUAL EN ENTORNO IG	67
4.4 VALIDACION INICIAL DEL DESEMPEÑO DE LAS AULAS IG	69
4.4.1 CAPACITACION AULAS IG	69
4.4.2 ACTIVIDADES DE VALIDACION AULAS IG	70
4.4.2.1 FOROS	70
4.4.2.2 ENCUESTAS	72
4.4.2.3 MENSAJERÍA	85
4.4.2.4 RECURSOS DE MATERIA	86
4.4.2.5 EVALUACIÓN	87
4.4.2.6 DIAGNOSTICO, VERIFICACIÓN Y EXPLICACIÓN DE LOS MÓDULOS Y MAQUINAS ELÉCTRICAS USADAS EN EL SISTEMA INTERACTIVO	88
4.4.2.7 PRACTICAS DE LABORATORIO CON LOS ESTUDIANTES DE ACCIONAMIENTO ELECTRICO Y AUTOMATIZACION INDUSTRIAL HACIENDO USO DEL AULA IG	89
5. GLOSARIO	90
6. APORTES AL CONOCIMIENTO	94
7. RECOMENDACIONES	96
8. CONCLUSIONES	97
9. BIBLIOGRAFÍA	99

## RESUMEN

**TITULO:** DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE AULAS VIRTUALES EN ENTORNO IG PARA CONTROL INDUSTRIAL EN LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA.

**AUTOR:** SUAREZ SIERRA, OSCAR JAVIER

**FACULTAD:** FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

**DIRECTOR(ES):** PARDO GARCIA, ALDO  
SALINAS, SERGIO ALEXANDER

Práctica realizada en la Universidad de Pamplona en el primer semestre del año 2011. El plan de trabajo buscaba diseñar e implementar un Aula Virtual en entorno IG (*Integrated Grid*) como apoyo al desarrollo de los contenidos para el área de Control Industrial (Automatización Industrial y Accionamiento Eléctrico) en la Universidad de Pamplona, de manera que se prueben los resultados y se pueda mantener un método de aprendizaje más práctico e interactivo de evaluación para los estudiantes. Labor realizada en el departamento de Ingenierías en el Programa de Ingeniería Electrónica.

La creación de estas asignaturas en el entorno virtual aulas IG utilizó diferentes herramientas multimediales entre las que tenemos Flash Profesional CS4, Macromedia Flash 8, Adobe Fireworks y Camtasia Studio. Estas herramientas se implementaron con la intención de hacer laboratorios virtuales donde el estudiante pudiera interactuar de manera didáctica, a su vez busca proteger los diferentes materiales del laboratorio permitiendo instruir tanto a estudiantes como docentes en las conexiones a realizar en dicho laboratorio para ella hacen uso del material del aula.

La validación inicial durante el proceso de formación en el entorno virtual de aprendizaje aulas IG con los estudiantes de Accionamiento Eléctrico y Automatización Industrial, los cuales llevaron a cabo actividades que nos arrojan excelentes resultados, permitieron que tanto estudiantes como el docente, observaran e interactuaran con las potencialidades y aplicaciones que tienen éstas para trabajar.

**PALABRAS CLAVES:** AULA VIRTUAL, ENTORNO VIRTUAL, CONTROL INDUSTRIAL, MODELO PEDAGOGICO, LABORATORIO VIRTUAL.

## **ABSTRACT**

**TITLE:** DESIGN AND IMPLEMENTATION OF VIRTUAL CLASSROOMS USING IG (INTEGRATED GRID) ENVIRONMENT FOR INDUSTRIAL CONTROL AT THE UNIVERSITY OF PAMPLONA.

**AUTHOR:** SUAREZ SIERRA, OSCAR JAVIER

**FACULTY:** ELECTRONIC ENGINEERING

**DIRECTORS:** PARDO GARCIA, ALDO  
SALINAS, SERGIO ALEXANDER

This practice was realized at the University of Pamplona in the first half of 2011. The schedule sought to design and implement a Virtual Classroom using IG (Integrated Grid) environment for support development of contents for the industrial control area (industrial automation and power control drive) at the University of Pamplona. So as the university can to test results, to maintain more practical approach and interactive learning assessment for the students. The job was realized in the department of Engineering in Electronic Engineering Program.

Develop of the subjects, in the virtual environment classroom IG, used different multimedia tools: Flash CS4 Professional, Macromedia Flash 8, Adobe Fireworks and Camtasia Studio. These tools were implemented for make virtual laboratories where students can interact in a didactic way. And it seeks to protect some laboratory materials allowing instructing both students and teachers in the connections to be made in the laboratory. The classroom IG material is used for that.

Initial validation was realized during the training process in the environment virtual learning with students of industrial automation and power control drive. These students realized activities that yielded excellent results, allowed both students and the teacher, to observe and interact with some characteristics and applications that these have for work.

**KEY WORDS:** VIRTUAL CLASSROOM, VIRTUAL ENVIRONMENT, INDUSTRIAL CONTROL, PEDAGOGICAL MODEL, VIRTUAL LABORATORY.

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se llevó a cabo en la Universidad de Pamplona Seccional Pamplona en el Departamento Norte de Santander; tiene como finalidad el diseño y la implementación de aulas virtuales en entorno IG (*Integrated Grid*) como apoyo al desarrollo de los contenidos en las asignaturas de Accionamiento Eléctrico y Automatización Industrial, labor que se hizo en el departamento de Ingenierías en el Programa de Ingeniería Electrónica.

En este orden de ideas, la Universidad de Pamplona en su campus cuenta con diferentes opciones que son útiles en el momento de impartir el conocimiento virtual, el computador como herramienta fundamental de este proceso permite implementar herramientas multimediales a los usuarios, comunicarse en red y desenvolverse en las diferentes estaciones de trabajo.

Todo enfoque del conocimiento debe tener un soporte, el cual tiene un seguimiento para poder aplicar el mismo y es aquí cuando se habla de modelos pedagógicos. Estos cuentan con elementos que se integran con las diferentes funcionalidades que ofrece la plataforma Hermesoft (Videos, imágenes, sonidos, foros, evaluaciones, autoevaluaciones, etc.) para tener un enfoque útil, rápido y eficiente en la interfaz del aula IG.

Las aulas IG, como elemento de la plataforma, son espacios que están dirigidos por el Docente y aplicados al estudiante, conformando así los contenidos educativos, la evaluación y los medios de comunicación e información que permiten la interacción con el aula.

La implementación de estas aulas virtuales impulsan una oferta educativa flexible, pertinente y de mayor cobertura, basada en el AUTO TIEMPO y AUTO ESPACIO en el que el estudiante desarrolle competencias académicas para el trabajo, al

mismo tiempo permitan el logro de adquisición de aprendizajes incorporando el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC's).

Los ambientes de aprendizaje hacen parte de aquellos espacios para crear las condiciones donde el usuario se apodere de nuevos conocimientos, experiencias e instrumentos que le generen procesos de reflexión y análisis. Cuando se diseñan estos ambientes de aprendizaje se debe tener en cuenta la necesidad de modificar actitudes, ideas, uso de los medios tecnológicos y mecanismos tradicionales entre docentes y estudiantes.

La herramienta multimedia ADOBE FLASH CS4 como instrumento didáctico se manejó para la realización de las animaciones de los laboratorios virtuales, integrando la programación en *actionsript* que permite al estudiante una interfaz de simulación, con el fin de emular un laboratorio real para sus diferentes prácticas.

El capítulo 3 despliega el marco teórico que abarca los conceptos de los sistemas de educación en línea, haciendo énfasis en los sistemas de gestión de aprendizaje LMS, donde sobresalen las herramientas del aula IG que son componentes del modelo LMS de la Universidad de Pamplona.

En el capítulo 4 se enumeran las actividades realizadas para el desarrollo del proyecto, iniciando con estudio del arte de los modelos pedagógicos nacionales arrojando la información necesaria para conocer los diferentes sistemas de gestión utilizados a nivel nacional, posteriormente aparece la búsqueda, implementación, desarrollo y puesta en marcha de los diferentes aplicativos didácticos con los que cuentan las aulas IG de las asignaturas Accionamiento Eléctrico y Automatización Industrial.

## 1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

La Universidad de Pamplona nació en 1960, como institución privada, bajo el liderazgo de Presbítero José Rafael Faría Bermúdez. En 1970 fue convertida en Universidad Pública del orden departamental, mediante el decreto No 0553 del 5 de Agosto de 1970 y en 1971 el Ministerio de Educación Nacional la facultó para otorgar títulos profesionales según Decreto No. 1550 del 13 de Agosto.[1]

Durante los años sesenta y setenta, la Universidad creció en la línea de formación de licenciados y licenciadas con un perfil eminentemente pedagógico, en la mayoría de las áreas del conocimiento que debían ser atendidas en el sistema educativo: Matemáticas, Química, Biología, Ciencias Sociales, Pedagogía, Administración Educativa, Idiomas Extranjeros, Español – Literatura y Educación Física. Posteriormente en los años ochenta y noventa fueron creados en los campos de las Ciencias Naturales y Tecnológicas, los Programas de Microbiología, las Ingenierías de Alimentos y Electrónica y la Tecnología en Saneamiento Ambiental. En el campo de la Ciencias Socioeconómicas, ofreciendo el programa de Administración de Sistemas y Administración Comercial, inicialmente como tecnología y luego a nivel profesional.[1]

Finalizando los años noventa y en los años 2000 y 2001 la Universidad de Pamplona presenta ante el ICFES otra serie de programas. Programas nuevos como las Ingenierías de Recursos Naturales y del Ambiente, Telecomunicaciones, Mecánica, Mecatrónica, Sistemas, Industrial, la Física, junto con las Ingenierías Electrónica y de Alimentos. Iniciando el año 2003 se incorpora el programa de Arquitectura, conformándose así la actual Facultad de Ingenierías y Arquitectura.

El 23 de Septiembre del 2003, Acuerdo No. 105, por el cual se dictan algunas disposiciones con las asignaturas a desarrollar en la modalidad virtual y con el desarrollo de la plataforma de la Universidad de Pamplona se da inicio a la

implementación de las asignaturas virtuales. Considerando que la educación virtual es un espacio de aprendizaje virtual, que permite al alumno la utilización de nuevas tecnologías acuerda según: El artículo primero: Al docente en la clase virtual como un diseñador y facilitador de ambientes de aprendizaje, un asesor, un guía en el proceso, cambiando su papel de transmisor de conocimiento por el de acompañante en el trabajo de reconstrucción del aprendizaje por parte del alumno. El artículo segundo: La metodología a seguir en el desarrollo de las asignaturas virtuales.

Las aulas IG (Integrated Grid) fueron creadas por el grupo de desarrollo Hermesoft con base a requerimientos de la misma Universidad de Pamplona en el año de 2005 y posteriormente por requerimientos de la Fundación Universitaria Católica del Norte uno de los principales centros pioneros en educación virtual en Colombia, que actualmente utiliza el aplicativo. También ha sido implantado en universidades como la de San Gil, Funza, Cali y Pamplona.

Hoy, la Universidad ha ampliado significativamente su oferta educativa logrando atender nuevas demandas de formación profesional, generadas en la región o en la misma evolución de la ciencia, el arte, la técnica y las humanidades. Cumple esta tarea desde todos los niveles de la Educación Superior: pregrado, posgrado y educación continuada, y en todas las modalidades educativas: presencial, a distancia y con apoyo virtual; lo cual, le ha permitido proyectarse tanto en su territorio como en varias regiones de Colombia y del Occidente de nuestro país vecino y hermano Venezuela.[1]

A su vez el proceso de crecimiento y cualificación de la Universidad ha estado acompañado por la construcción de una planta física moderna, con amplios y confortables espacios para la labor académica, organizados en un ambiente de convivencia con la naturaleza; lo mismo con la dotación de laboratorios y

modernos sistemas de comunicación y de información, que hoy le dan ventajas comparativas en el cumplimiento de su Misión.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

- Diseñar e implementar un Aula Virtual en entorno IG (*Integrated Grid*) como apoyo al desarrollo de los contenidos para el área de Control Industrial (Automatización Industrial y Accionamiento Eléctrico) en la Universidad de Pamplona.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar un estudio sobre el estado del arte de los modelos pedagógicos virtuales en el ámbito nacional.
- Implementar contenidos de Control Industrial en la asignatura de Automatización Industrial (AI) y Accionamiento Eléctrico (AE) en un entorno de aula IG.
- Estructurar e implementar prácticas de laboratorios en las asignaturas de AI e AE, basados en los recursos, que para tal fin, posee la Universidad de Pamplona.
- Realizar una validación inicial del desempeño de las aulas IG con los estudiantes que utilicen el entorno virtual implementado en las asignaturas AI y AE.

### **3. MARCO TEÓRICO**

#### **3.1 ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE**

Los entornos virtuales de aprendizaje como sistemas de educación en línea son ambientes de aprendizaje, en los que las instituciones educativas están siendo adaptadas a la sociedad del conocimiento, atendiendo al creciente desarrollo tecnológico como una alternativa y una oportunidad para el aprendizaje. Generalmente utilizados en educación superior, estos permiten acceder a la información y establecer comunicación al manejar el internet como una herramienta al servicio de la educación.

Suárez (2011) define los entornos virtuales como "un sistema de acción que basa su particularidad en una intención educativa y en una forma específica para lograrlo a través de recursos infovirtuales. Esto es, un EVA orienta una forma de actuación educativa dentro de unos márgenes tecnológicos".

Según Ávila y Col (1999, citado por Calderón, 2006) se entiende por ambiente virtual de aprendizaje al espacio físico donde las nuevas tecnologías, tales como el sistemas satelitales, Internet, los multimedia, y la televisión interactiva, entre otros, se han potencializado rebasando el entorno escolar tradicional que favorezca al conocimiento y a la apropiación de contenidos, experiencias y proceso pedagógicos - comunicacionales. Están conformadas por el espacio, el estudiante, el asesor, los contenidos educativos, la evaluación y los medios de información y comunicación.

Los entornos virtuales de aprendizaje se deben diseñar de manera similar a los entornos reales, con la integración de las TIC (Tecnología de la Información y la Comunicación), facilitando, posibilitando y generando acciones, relaciones e interrelaciones para un aprendizaje mejor.

La dinámica de evolución de la informática, las telecomunicaciones, las redes electrónicas y las tecnologías representan un núcleo de conocimiento para Colombia y el resto del mundo, en virtud de su impacto en el ámbito educativo formal y no formal, en la generación de nuevas estrategias para la enseñanza-aprendizaje-evaluación, la transformación de los modelos educativos, la contribución de las nuevas tecnologías en el proceso educativo, entre múltiples posibilidades susceptibles de discusión; es así que la noción de aldea global expuesta por el sociólogo canadiense McLuhan (1989) a finales de los años sesenta y principio de los setenta se materializó y la explicación de Friedman (2008) de por qué el mundo es plano permite una aproximación a la óptica contemporánea para identificar las fuerzas que determinan el nuevo orden global.[2]

Segura & Medina (2007) Hay evidencias que arrojan como resultado, que la mayoría de organizaciones de aprendizaje tanto presencial como a distancia, se benefician con los nuevos sistemas tecnológicos implementados en las TIC, y que al ser aplicadas a los campos de aprendizaje virtual, presentan a la docencia presencial una innovación en la muestra de contenidos y una mejora en la enseñanza. [3]

Los participantes están experimentando formas de aprendizaje y comunicación a través de nuevas formas de diseño del entorno de aprendizaje, basadas en diferentes configuraciones tecnológicas. Lo que ahora se llama entornos virtuales de aprendizaje (EVA), se basan en diferentes combinaciones de herramientas telemáticas y de multimedia.

Un entorno de aprendizaje es un espacio o comunidad organizada con el propósito de aprender. Para que tenga lugar de aprendizaje deben estar presentes ciertos componentes que se definen desde una óptica interdisciplinar (Pulkinen et al., 1998):

- Funciones pedagógicas (actividades de aprendizaje, situaciones de enseñanza, materiales de aprendizaje, apoyo y autorización, evaluación, entre otros).
- Tecnologías apropiadas (herramientas seleccionadas conectadas con el modelo pedagógico).
- Organización social de la educación (espacio, calendario y comunidad).

### **3.2 EDUCACIÓN VIRTUAL**

Este tipo de educación, la educación virtual tiene una finalidad que se interpreta como una educación continua, en la cual los estudiantes aprenden, a su propio ritmo, en sus tiempos y espacios disponibles, manipulan las tecnologías de la información y la comunicación para realizar el proceso de enseñanza-aprendizaje combinando distintos soportes tecnológicos y pedagógicos.

Se reforzará el concepto de educación virtual a través de las siguientes citas:

Álvarez, Roger (2002), "La Educación Virtual enmarca la utilización de las nuevas tecnologías, hacia el desarrollo de metodologías alternativas para el aprendizaje de alumnos de poblaciones especiales que están limitadas por su ubicación geográfica, la calidad de docencia y el tiempo disponible."

La UNESCO (1998), define como "entornos de aprendizajes que constituyen una forma totalmente nueva, en relación con la tecnología educativa... un programa informático interactivo de carácter pedagógico que posee una capacidad de comunicación integrada. Son una innovación relativamente reciente y fruto de la convergencia de las tecnologías informáticas y de telecomunicaciones que se ha intensificado durante los últimos diez años."

Lara, Luis (2002), "La Educación Virtual es "la modalidad educativa que eleva la calidad de la enseñanza aprendizaje... que respecta su flexibilidad o disponibilidad (en cualquier momento, tiempo y espacio). Alcanza su apogeo con la tecnología hasta integrar los tres métodos: asincrónica, sincrónica y autoformación."

Banet, Miguel (2001), "La educación virtual es una combinación entre la tecnología de la realidad virtual, redes de comunicación y seres humanos. En los próximos, la educación virtual será de extender y tocar a alguien – o una población entera – de una manera que los humanos nunca experimentaron anteriormente."

Sus principales características son: la interactividad, los elementos multimedia, la no presencialidad (actualización de contenidos y actividades), la accesibilidad (sin barreras geográficas), la sincronía y asincronía, los recursos en línea, la colaboración y el seguimiento a estudiantes.

### **3.3 DIMENSIÓN PEDAGÓGICA DE LOS *LEARNING MANAGEMENT SYSTEM* (LMS).**

Dentro de las diversas dimensiones que componen el concepto de formación en red planteados por (khan, 2001), se encuentran: la institucional, la tecnológica, el diseño de interfaz, la evaluación, tanto de alumnos como de la instrucción, la gestión de procesos, los recursos de apoyo y las consideraciones éticas que aluden a la diversidad sociocultural, la diversidad geográfica, la accesibilidad de la información, normas de uso y de las cuestiones jurídicas. La dimensión pedagógica se encarga de las cuestiones relativas a objetos, contenidos, diseño, organización, métodos y estrategias en *e-learning*.

En la actualidad se encuentran diferentes modelos pedagógicos de formación en red, de todos estos presentamos el modelo pedagógico integrador, el cual responde al modelo implementado en el aula virtual.

El modelo pedagógico integrador[4] de formación en red muestra las siguientes características:

- Busca responder a la complejidad de los procesos pedagógicos.
- Son integradores porque incluyen diferentes perspectivas actuales y vigentes, como la constructiva e investigadora.
- Acentúa la importancia de la adquisición de competencias específicas de naturaleza cognitiva, metacognitiva y social.

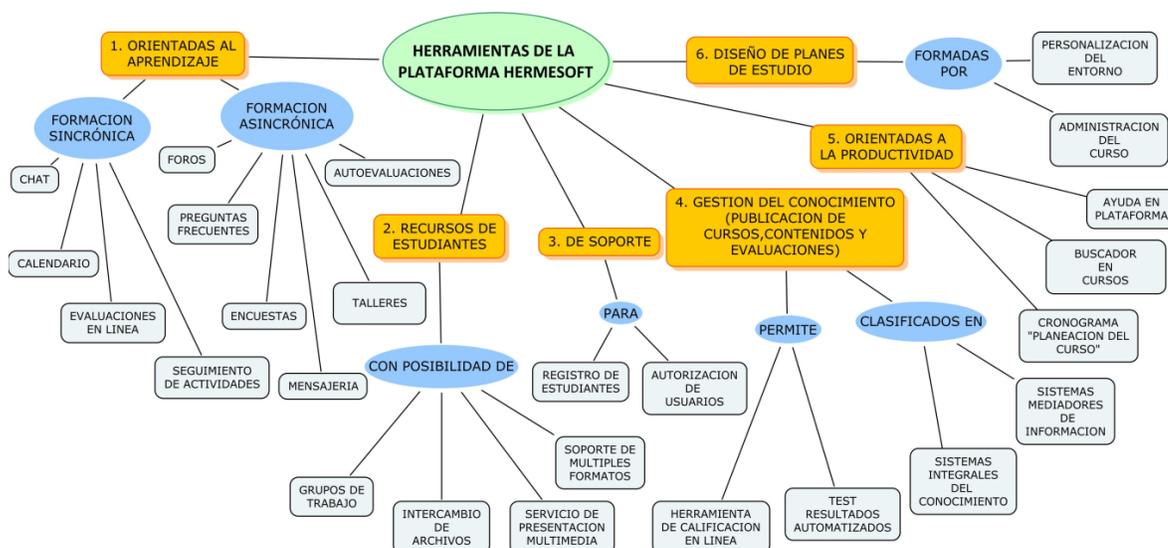


Fig. 3.1 Componentes del modelo LMS Universidad de Pamplona

El modelo implementado (Ver figura 3.1) se caracteriza por la orientación al aprendizaje con una formación sincrónica y asincrónica que cuenta con diferentes herramientas del aula IG que permiten al estudiante interactuar con esta. La formación asincrónica, no coincide en la dimensión tiempo docente/estudiante, la comunicación se establece a través del correo electrónico, encuestas, talleres en líneas, foros, etc. Es una formación más flexible pues no se necesita que los estudiantes tomen las clases a un mismo tiempo sino de acuerdo a un esquema diseñado que planifica cada una de las actividades a realizar. La formación

sincrónica, se caracteriza por la comunicación que se establece, coexistencia en tiempo real, coinciden en el tiempo los docentes y estudiantes.

### **3.3.1 LEARNING MANAGEMENT SYSTEM (LMS).**

LMS es un sistema de gestión de aprendizaje. Un LMS es una aplicación de software que se emplea para administrar, distribuir y controlar las actividades de formación virtual o *e-Learning* de una institución u organización.

Las principales funciones del LMS son: gestionar usuarios, recursos materiales y actividades de formación, administra el acceso, controla y hace seguimiento del proceso de aprendizaje, realiza evaluaciones, genera informes, gestiona servicios de comunicación como foros de discusión, videoconferencias, chats, entre otros.

### **3.4 AULAS IG (*INTEGRATED GRID* – REJILLAS INTEGRADAS)**

Este aplicativo fue creado por el grupo de desarrollo Hermesoft con base en requerimientos de la misma Universidad de Pamplona en el año 2005 y posteriormente por requerimientos de la Fundación Universitaria Católica del Norte, uno de los principales centros pioneros en educación virtual en Colombia, que actualmente utiliza el aplicativo. También ha sido implantado en universidades ubicadas en San Gil, Funza, Cali y Pamplona.

Son un entorno, plataforma o software a través del cual en el computador se simula una clase real permitiendo el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje habituales. A través de este entorno virtual el alumno puede acceder y desarrollar una serie de acciones que son las propias de un proceso de enseñanza presencial como conversar, leer documentos, realizar ejercicios, formular preguntas al docente, trabajar en equipo, entre otras. Todo ello de forma simulada sin que medie una interacción física entre docentes y estudiantes. [5]

El Aula IG ofrece una comunicación sincrónica y asincrónica entre los actores del proceso que ofrece a docentes y a estudiantes la posibilidad de participar de forma activa en el proceso de enseñanza de aprendizaje por medio de un conjunto de herramientas que facilitan su interacción.

El Aula IG cuenta con roles: Administrador, Docente y Estudiante. (Ver figura 3.2)



Fig. 3.2 Roles del Aplicativo Aulas IG  
Fuente: Plataforma Universidad de Pamplona.

### **3.4.1 AULAS IG – ADMINISTRADOR**

El Rol Administrador se encarga de realizar la configuración general del aula, contiene los Porlets de Materias y Calendario. Dentro de las funcionalidades por Materia se encuentran: Crear materias, Crear grupos, Matricular Estudiantes manualmente o por un archivo plano, asignar sistemas de evaluación, asignar grupos a un docente o al nivel de curso y a nivel general cierre del periodo académico, cancelaciones entre otras.

### **3.4.2 AULAS IG – DOCENTE**

El Rol Docente contiene los porlets de Materias, Calendario, Glosario, Actividades Pendientes, Actividades Recientes, Preguntas Frecuentes Búsqueda en Foros. A nivel de grupo contiene los porlets de Mensajes y Usuarios. A nivel general crea contenidos virtuales y a nivel de curso gestiona evaluaciones en línea, autoevaluaciones, foros, talleres, encuestas, chats o al nivel de grupo gestiona

notas, configura evaluaciones, ingresa calificaciones, ingresa habilitaciones, ingresa de fallas, calcular nota final entre otras.

### **3.4.3 AULAS IG – ESTUDIANTE**

El módulo del estudiante contiene los porlets de Materias, Calendario e Historial de Calificaciones. A nivel de curso y de grupo contiene los porlets de Encuesta, Glosario, Búsqueda de Foros, Mensajes, Usuarios, Actividades Pendientes, Actividades Recientes y Preguntas Frecuentes. El estudiante interactúa con cada una de las funcionalidades de su módulo, dependiendo de los criterios del Docente si activa cada una de las actividades que tienen para desarrollar el estudiante como lo son: encuestas, foro, chat, taller, evaluación, autoevaluación habilitación, preguntas frecuentes, SCORM donde tiene la posibilidad de revisar los contenidos y descargarlos, entre otras.

### **3.5 HERRAMIENTAS AULAS IG**

Las herramientas que se utilizan dentro de las Aulas IG son:

- Chat (grupo o de subgrupo).
- Foros (grupo o de subgrupo, calificable o no calificable).
- Talleres (individuales o en grupo [manual, aleatoria, abierta]).
- Glosarios (definidos por estudiantes o docentes).
- Encuestas.
- Actividades recientes.
- Actividades pendientes.
- Preguntas frecuentes.
- Calendarios de eventos.
- Sistema de Evaluaciones.

### 3.5.1 Chat

La aplicación de Chat que aparece en la figura 3.3 permite que estudiantes y docente participen en una comunicación en tiempo real o síncrona. Es muy útil para realizar tutorías virtuales.



Fig. 3.3 Chat Aulas IG

Fuente: Plataforma Universidad de Pamplona. Aulas IG

La herramienta de Chat permite la comunicación exclusivamente escrita entre todos los miembros del curso que entren en la sala de Chat.

El docente cuenta con la oportunidad de crear una sala de Chat a la que le da nombre ya sea para discutir un tema en general o compartir una clase dirigida, con el fin de agilizar, dar soluciones, aclarar dudas sobre un tema, plantear soluciones a un problema de investigación o dar avisó a los estudiantes para resolver dudas de última hora.

### 3.5.2 Foros

El foro como se muestra en la figura 3.4 es una excelente funcionalidad en el entorno virtual para la comunicación docente-estudiantes y entre los mismos estudiantes. Permite mantener una comunicación de manera organizada y registrada en el entorno del aula entre todos los participantes del curso. El estudiante o docente puede iniciar un tema de discusión o de opinión para responder sobre este y saber lo que realmente piensan cada una de los miembros del curso.

Las cuestiones o temas originales presentados en el foro siguen una presentación encadenada, con lo cual se pueden abrir tantos foros como se desee y las respuestas para cada foro se responderán dentro del mismo.



Fig. 3.4 Foros Aulas IG  
Fuente: Plataforma Universidad de Pamplona. Aulas IG

Por otro lado, la modalidad de evaluación para este tipo de foro puede ser calificable como no calificable dependiendo del docente quien es el que determina

esto. El docente tiene registro explícito respecto de quiénes participan, cómo lo hacen, inquietudes que presenten, cuáles son sus intereses entre otros aspectos.

### **3.5.3 Talleres**

El docente encargado del curso tiene la decisión de programar un taller para responder dentro el aula virtual. Durante el desarrollo del taller, se adquieren capacidades básicas que permiten manejar el aula virtual para que el estudiante responda a este. La estructura del taller y partes de las funcionalidades dentro del aula virtual IG. (Ver figura 3.5)

La metodología de trabajo que se desarrolla para la solución del taller puede ser de diferentes maneras:

- El taller se puede emplear para trabajar en clase o responder dentro del horario establecido según criterios del docente encargado del curso. Se tiene la opción de descargar el taller para trabajar en casa mediante la opción ver taller, una manera de trabajar según las necesidades.
- El taller se desarrollará en modalidad virtual; el tiempo de duración es establecido por el docente según su sistema de evaluación. Durante este tiempo, se estarán regulando las diversas actividades que permitirán el aprendizaje en el manejo de los diferentes recursos, actividades y procesos.

El sistema de evaluación taller: La nota de cada estudiante será resultado del concepto o respuesta de su participación en el taller en el aula virtual.

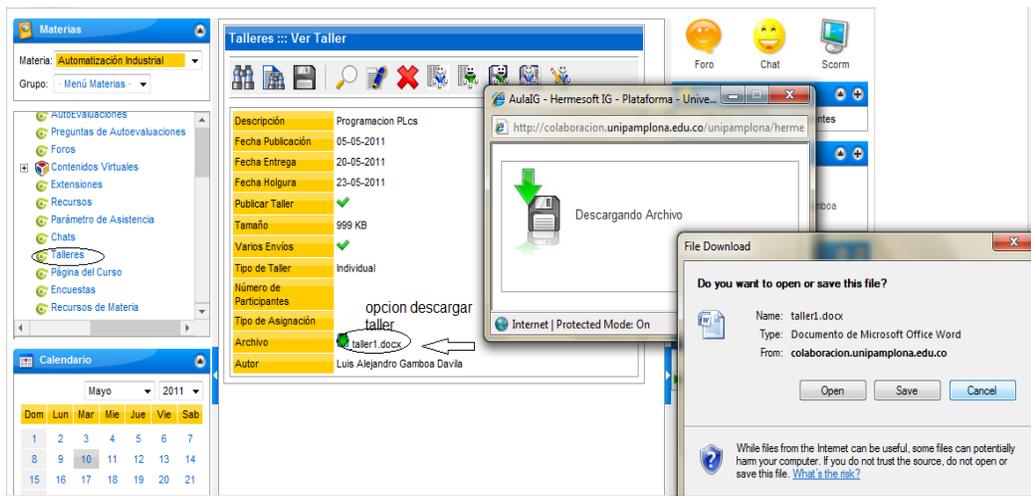


Fig. 3.5 Talleres Aulas IG  
Fuente: Plataforma Universidad de Pamplona. Aulas IG

### 3.5.4 Glosario (Definido por estudiantes o docentes)

El recurso glosario que aparece en la figura 3.6, permite la creación de un glosario de términos, generado ya sea por los docentes a cargo del curso o por los estudiantes del aula virtual.

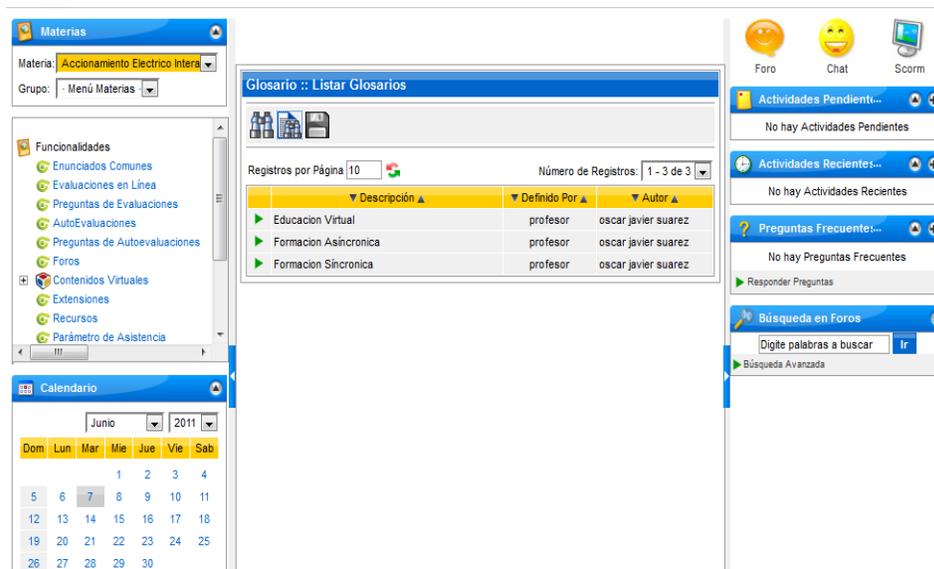


Fig. 3.6 Glosario Aulas IG  
Fuente: Plataforma Universidad de Pamplona. Aulas IG

### 3.5.5 Encuestas

Las encuestas como se observa en la figura 3.7 proveen una serie de instrumentos probados para estimular el aprendizaje en ambientes en línea. El docente puede utilizar este componente del aula IG para conocer el punto de vista de sus estudiantes y reflexionar sobre su práctica educativa.



Fig. 3.7 Encuestas Aulas IG  
Fuente: Plataforma Universidad de Pamplona. Aulas IG

### 3.5.6 Actividades Recientes y Actividades Pendientes

El aula virtual IG brinda la información de las actividades recientes y las actividades pendientes que el docente pueda comunicarles a los estudiantes para que se estén al tanto de cualquier actividad que se presente en el transcurso del curso, los cambios ocurridos desde la última vez que se entra, incluyendo mensajes, nuevos usuarios, cambio de fechas, etc.

### 3.5.7 Preguntas Frecuentes

El porlet de preguntas frecuentes que aparece en la figura 3.8 se refiere a una lista de preguntas y respuestas que surgen frecuentemente de los estudiantes dentro de un determinado contexto y para un tema en particular que el docente puede solucionar a través de sus respuestas.



Fig. 3.8 Preguntas Frecuentes Aulas IG  
Fuente: Plataforma Universidad de Pamplona. Aulas IG

El docente encargado cumple la función de contestar las dudas e inquietudes que los estudiantes tengan respecto a un tema en general o actividades específicas del curso.

### 3.5.8 Calendario de Eventos

Por medio del calendario como se observa en la figura 3.9, podremos ver de una forma rápida cuáles son las actividades de los próximos días. En ella encontraremos un calendario con los tipos de eventos publicados.



Fig. 3.9 Calendario de Eventos Aulas IG  
 Fuente: Plataforma Universidad de Pamplona. Aulas IG

### 3.5.9 Sistemas de Evaluación

En el sistema de evaluación el docente estará en la capacidad de evaluar al estudiante con una serie de preguntas respecto a los contenidos, las prácticas de los laboratorios y las actividades que se realizan dentro y fuera del curso.

El sistema de evaluación se divide en dos partes: Las autoevaluaciones y las evaluaciones.

Las evaluaciones corresponden a los exámenes finales de cada corte el cual corresponde a un porcentaje de 20% del corte como aparece en la figura 3.10, los estudiantes se ven en la tarea de cumplir con este requisito. Este sistema de evaluación por lo general corresponde a un estilo de evaluación de selección múltiple con única respuesta de los contenidos vistos y establecidos en el curso.

Las autoevaluaciones son un sistema de evaluación que tiene un porcentaje de evaluación del 5%. La cual cuenta con una serie de preguntas aleatorias del

contenido del curso y las actividades planteadas durante el corte, cada corte está organizado con un sistema de evaluación y su respectivo porcentaje.

Registros por Página		10		Número de Registros:		1 - 10 de 16	
Documento	Nombre	Calificación	Minutos	Fecha Ingreso	Fecha Terminado	Número Intentos	Perdido por Fallos
1094246800	ALDO PARDO GARCIA	4.3	6	09-06-2011 06:07:38	09-06-2011 06:14:02	3	✘
89122753604	Cristian Giovanny Morales Real	4.3	11	10-06-2011 11:51:43	10-06-2011 12:03:37	1	✘
89053153381	Cristian Andres Sanchez Vargas	2.9	4	09-06-2011 06:31:04	09-06-2011 06:35:19	1	✘
89031273405	Fernando Mendieta Sanchez	4.3	5	09-06-2011 06:12:41	09-06-2011 06:17:56	1	✘
1099204785	Hector Lisandro Garcia Sierra	1.4	7	09-06-2011 06:21:37	09-06-2011 06:29:09	1	✘
89091452880	Jaime Enrique Parada Peña	5.0	12	09-06-2011 06:39:29	09-06-2011 06:45:06	2	✘
88051854122	Jorge Luis Contreras Peña	4.3	22	09-06-2011 06:14:49	09-06-2011 06:37:23	1	✘
8865553	Luis Carlos Ebrat Libernal	0.0	0			0	✘
87032274631	MAGDA LIZETH CUADROS MOGOLLON	3.6	6	09-06-2011 06:38:45	09-06-2011 06:45:45	2	✘
89061875345	Nestor Ivan Tapia Medina	4.3	23	09-06-2011 06:38:52	09-06-2011 06:46:30	2	✘

Fig. 3.10 Sistema de Evaluación Aulas IG  
Fuente: Plataforma Universidad de Pamplona. Aulas IG

## **4 DESARROLLO DEL PROYECTO**

En la elaboración del proyecto se llevaron a cabo diferentes pasos, entre los cuales está: el estudio de los modelos pedagógicos, el desarrollo del contenido, la elaboración del laboratorio virtual y la validación del sistema con los estudiantes de Automatización Industrial y Accionamiento Eléctrico. A continuación se describen los detalles de cada paso.

### **4.1 MODELOS PEDAGOGICOS VIRTUALES EN EL AMBITO NACIONAL**

#### **4.1.1 UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA**

Enfocan la realización del ambiente virtual de aprendizaje como un área donde el docente piensa y toma decisiones en torno al diseño y empleo del espacio, el tiempo y la disposición de los materiales. (Ver figura 4.1)

El docente cuenta con una serie de componente donde define la organización espacial:

¿Cómo va a ser la selección, elaboración y disposición (accesibilidad y visibilidad) de los materiales para el aprendizaje?, basados en el modelo pedagógico, teniendo en cuenta las diferencias individuales y grupales, adecuados a los intereses y necesidades del estudiante.

Busca manejar la información del espacio-tiempo de manera clara, concisa y con responsabilidades de manera que el estudiante se apropie de su autonomía para el aprendizaje, a su vez debe propiciar las interacciones hacia el conocimiento con los estudiantes para que este a su vez lo comparta con sus compañeros.

En términos generales la metodología se basa en tres sistemas principales de apoyo:

1. Materiales didácticos dispuestos en la Web.
2. Seguimiento mediante un número elevado de evaluaciones en línea.
3. Interacción virtual entre el docente y los estudiantes, a través de correo electrónico, chat, video conferencias y foros de discusión.

A su vez cuenta con un sistema secundario de apoyo: encuentros presenciales docente-estudiante, biblioteca virtual y en el Campus, red académica de Internet, planeación académica del programa y de cada curso.

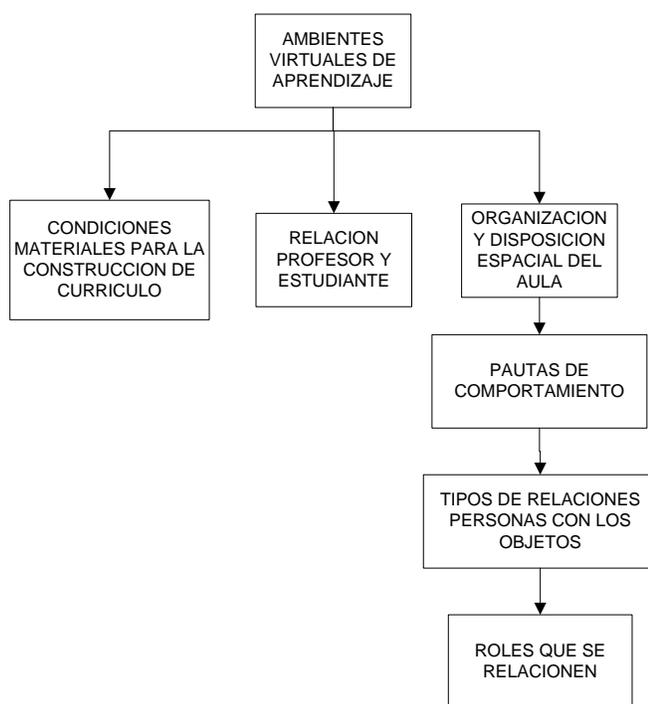


Fig. 4.1 Modelo Pedagógico Virtual Universidad de Antioquia

Fuente:[http://aprendeonline.udea.edu.co/banco/html/informacionyconocimiento/imagen\\_grafica.html](http://aprendeonline.udea.edu.co/banco/html/informacionyconocimiento/imagen_grafica.html)

#### 4.1.2 UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

El modelo (Ver figura 4.2) presenta una propuesta Pedagógica y Didáctica para la enseñanza en ambientes virtuales a partir del dialogo interdisciplinario en torno a la enseñanza, entre los saberes: específicos, pedagógico y didáctico. Concibe una propuesta metodológica para el diseño de la enseñanza en ambientes virtuales

como una mediación para la construcción de un ambiente de aprendizaje. Plantea cinco procesos de mediación:

1. El proceso de re-conceptualización y re-contextualización: Retoman conceptos y reflexionan las teorías del conocimiento en el saber identificando la agrupación de conceptos en función de unas características comunes en el curso.
2. El proceso de participación y moderación: Tomando dos partes el docente como moderador y los discentes como participantes.
3. El proceso de construcción de la visualización gráfica: Visualización grafica para determinar el camino 'RUTA' de aprendizaje con ayudas de contenidos y centra su interés en la relación y aplicación de los conceptos.
4. El trayecto de actividades de aprendizaje: Enfoca las RUTAS en los diferentes componentes que le ayudan a cumplir el modelo pedagógico fijando los propósitos, midiendo los tiempos y analizando los recursos y medios con los que se cuenta.
5. El proceso de evaluación: Se divide en 3 Momentos: Autoevaluación, Seguimiento y Evaluación Grupal.

La propuesta pedagógica parte del reconocimiento de la complejidad, del acontecimiento del saber denominado enseñanza que busca ejecutar prácticas educativas "efectivas y rápidas".

La propuesta didáctica se enfoca al diseño e implementación de una metodología para el diseño de cursos en ambientes virtuales.

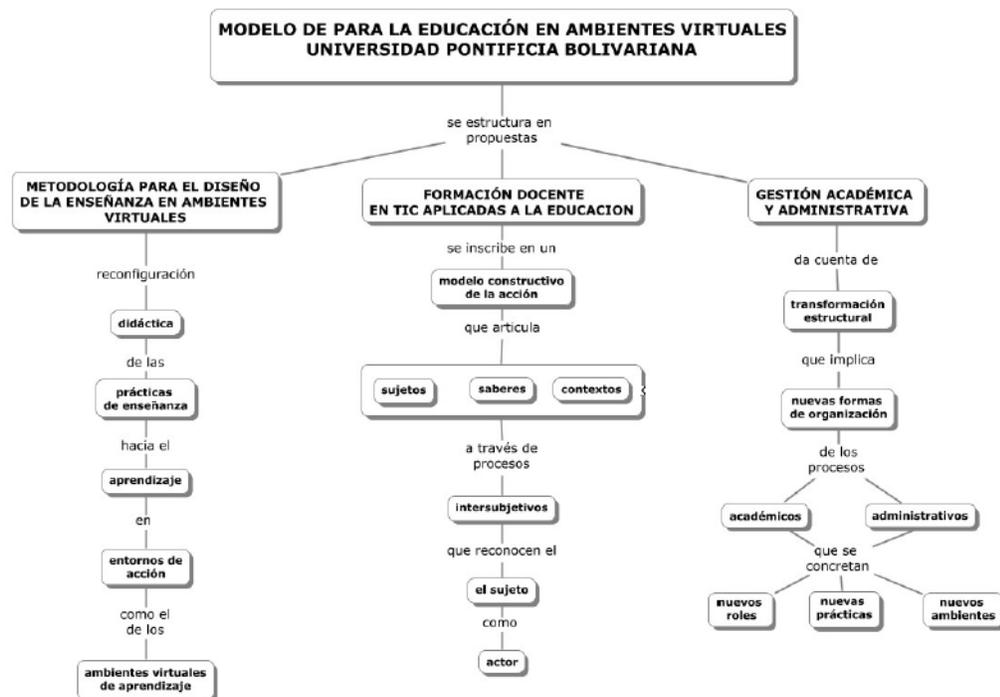


Fig. 4.2 Modelo Pedagógico Virtual Universidad Pontificia Bolivariana

Fuente: [http://www.cinterfor.org.uy/public/spanish/region/ampro/cinterfor/newsroom/turin/tic/exp\\_inv.pdf](http://www.cinterfor.org.uy/public/spanish/region/ampro/cinterfor/newsroom/turin/tic/exp_inv.pdf)

#### 4.1.3 UNIVERSIDAD DEL NORTE

Se contempla el trabajo colaborativo dentro de la estructura de aprendizaje virtual y ésta es propiciada por el docente, con sesiones de estudio independiente por parte del alumno. (Ver figura 4.3)

Una experiencia llevada a cabo por los estudiantes y docentes. Los estudiantes se adaptan al ambiente virtual de aprendizaje y emplean una estrategia de enseñanza, guiados con la asesoría temática e investigativa de un tutor y docente de curso.

El ambiente virtual de aprendizaje fomenta las discusiones grupales, el trabajo colaborativo, el proceso de reflexión y busca soluciones a problemas reales del

contexto, por su parte, provee aprendizaje contextualizado, alto grado de interactividad, estrategias: Preinstruccionales, Coinstruccionales, postinstruccionales y material educativo que promueve el autoaprendizaje y la investigación.

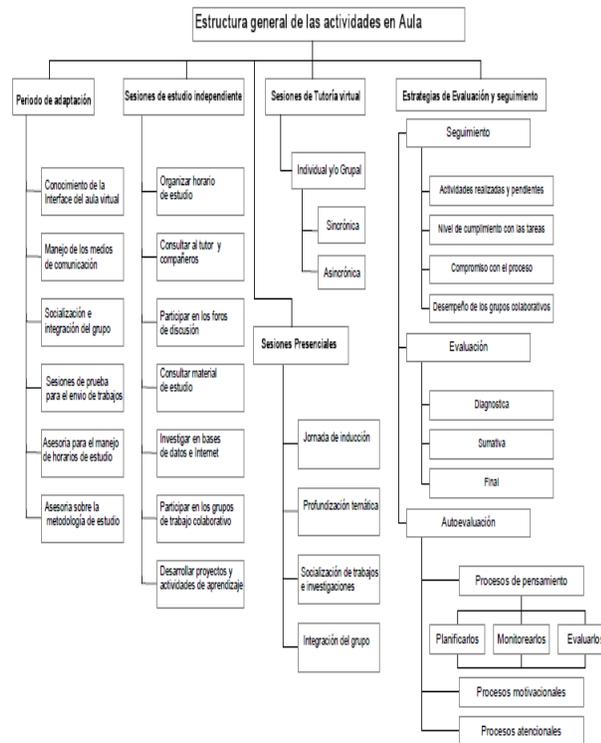


Fig. 4.3 Modelo Pedagógico Virtual Universidad del Norte

Fuente: [http://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/10584/731/1/5\\_Diseo%20de%20ambientes.pdf](http://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/10584/731/1/5_Diseo%20de%20ambientes.pdf)

#### 4.1.4 UNIVERSIDAD DEL VALLE

Modelo pedagógico orientado al aprendizaje permanente (Ver figura 4.4) cuyo núcleo y único fin es el estudiante. Defiende la construcción del conocimiento a través del diálogo y la negociación de significados con una alianza entre profesor y alumno, y entre alumnos.

En esta concepción toma sentido como actividad fundamental para alcanzar el aprendizaje colaborativo con los pares y las intervenciones reguladoras del docente basados en el concepto de auto-tiempo, auto-espacio y auto aprendizaje orientando la actividad hacia la meta de alcanzar significados socialmente compartidos.

El modelo contempla tres actividades que son: Estudio Individual, Aprendizaje Colaborativo y la de Acompañamiento y Orientación. La articulación de estas tres actividades constituye un mecanismo que influye en el desarrollo de la autonomía del estudiante en sus procesos de formación, como elemento esencial e indispensable del Modelo Educativo. (Delgado, 2003).



Fig. 4.4 Modelo Pedagógico Virtual Universidad del Valle  
 Fuente: [http://objetos.univalle.edu.co/files/articulo\\_AMED.pdf](http://objetos.univalle.edu.co/files/articulo_AMED.pdf)

#### 4.1.5 UNIVERSIDAD NACIONAL

Desde la vista de modelo pedagógico “Humanista-Tecnológico” (Ver figura 4.5) constituye la principal estrategia educativa para lograr la participación activa de los docentes de la comunidad educativa de la Universidad Nacional. Propone una serie de procesos e instrumentos que permite la incorporación y desarrollo de eventos formativos apoyados en ambientes virtuales de aprendizaje que

establecen procesos y programas para el desarrollarlo de los siguientes momentos y etapas:

## Desarrollo de Contenidos

Contempla y elabora la producción intelectual del contenido temático y del diseño curricular de los cursos donde genera e integra conocimientos que permiten ser transmitidos y presentados en contenidos programáticos. Incluye la actualización de manera permanente de los contenidos temáticos ya desarrollados.

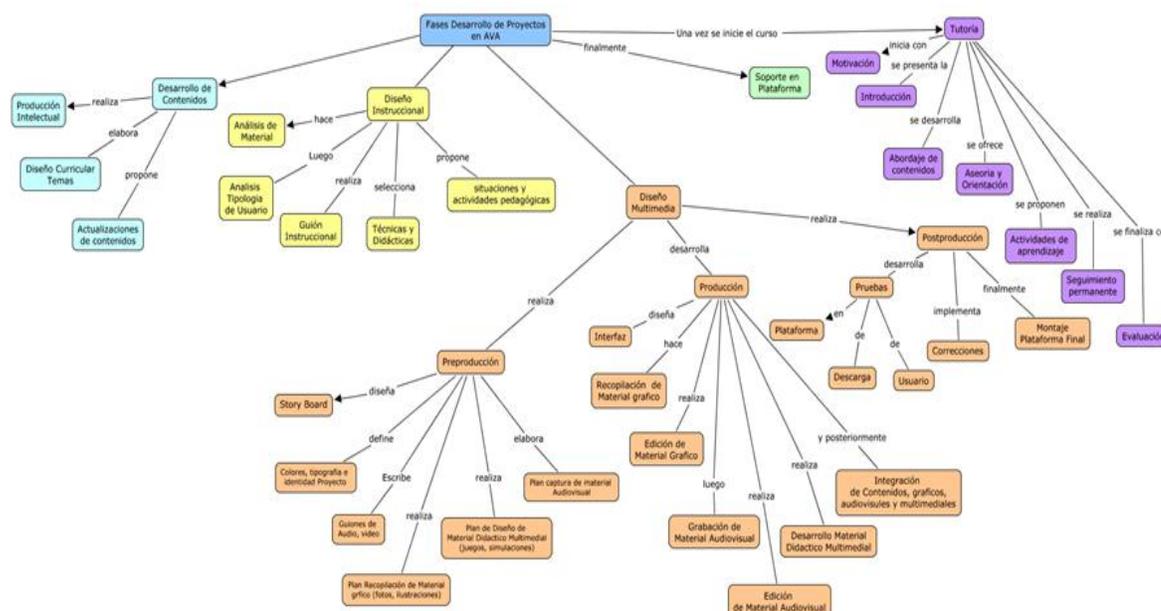


Fig. 4.5 Modelo Pedagógico Virtual Universidad Nacional

Fuente: <http://www.virtual.unal.edu.co/unvPortal/articles/ArticlesViewer.do?reqCode=viewDetails&idArticle=5>

## Diseño Instruccional

Presenta información acerca de los contenidos temáticos, orienta la relación hacia la metodología establecida y enfoques del curso, indica y genera actividades que apoyen el aprendizaje, comunica todos los actores del proceso educativo y la

interacción. Igualmente contempla los logros que se desean alcanzar al finalizar el proceso y la metodología de evaluación que se aplicará.

### Diseño Multimedia

Desarrolla las ayudas gráficas, esquemas, diagramas, animaciones y demás herramientas audiovisuales que sirvan para la representación conceptual en el proceso de aprendizaje, teniendo en cuenta la estructura de navegación, las consideraciones del diseño instruccional y los criterios de usabilidad pertinentes.

Cuenta con un proceso de: Pre-producción donde realiza el guion de sonido, de video y el plan de toma de fotos; con un proceso de producción donde realiza grabaciones, montajes, edición y diseño de animaciones, simulaciones y creación de interfaz; finalmente con una proceso de Post-producción que virtualiza e integra los contenidos de multimedia, igualmente realiza pruebas de plataforma, de descarga y con usuarios.

#### **4.1.6 UNIVERSIDAD EAFIT**

Sigue un modelo pedagógico centrado en el estudiante y en las actividades que éste realiza (Ver figura 4.6). Para ello cuentan con un docente que se encarga por el logro de los objetivos propuestos, usando las tecnologías de información como medio de comunicación e interacción continuo y permanente.

Entre sus ventajas, están:

- Material de estudio disponible en Internet al momento deseado por el estudiante.
- Orientación constante, rápida y personalizada del docente.
- No necesita desplazamientos a un lugar de estudio.

- Plataforma tecnológica virtual propia y desarrollada a la medida.
- Formatos preestablecidos para el desarrollo de actividades.
- Tutores que guían el aprendizaje del curso y responden a las inquietudes de los participantes.
- Foros de discusión temática y de seguimiento.
- Actividades virtuales que generan reflexión y apropiación del conocimiento.
- Criterios claros de evaluación de las actividades de aprendizaje.

La educación en modalidad virtual requiere un acompañamiento especial del docente sobre el proceso de aprendizaje de cada alumno.

Entre las funciones que cumplen los docentes o tutores virtuales seleccionados en EAFIT se tienen:

#### Comunicación

Interacción permanente y personalizada con el estudiante que facilita una adecuada comunicación la cual se debe caracterizar por tener una inmediatez de un lapso máximo de 24 horas en semana y 48 horas en fin de semana.

#### Sentido de procesos

El docente está pendiente de las etapas del proceso con relación a la planeación, descripción de la actividad propuesta, instrucciones, presentación y logros. Así mismo, el docente se encargara que el estudiante desarrolle de acuerdo al programa de estudios y al cronograma los trabajos previstos.

#### Retroalimentación de las actividades

Realizará un seguimiento permanente de cada estudiante a través de la orientación, evaluación de las actividades, fomentando el aprendizaje autónomo y colaborativo, acompañando la interacción pedagógica en función de las necesidades que se presenten.

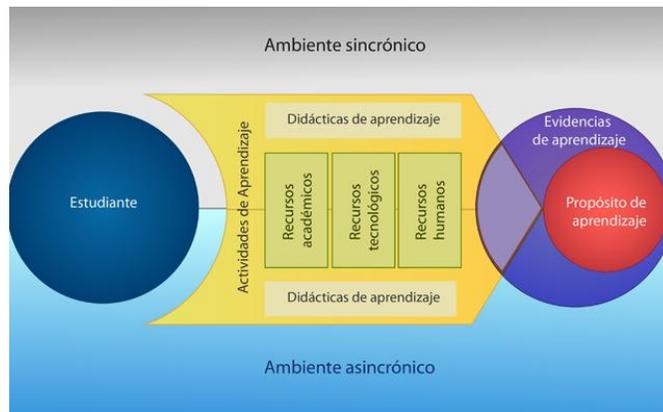


Fig. 4.6 Modelo Pedagógico Virtual Universidad EAFIT  
 Fuente: <http://www.eafit.edu.co/servicios-en-linea/eafit-virtual/Paginas/modelo-pedagogico.aspx>

#### 4.1.7 LMS IMPLEMENTADOS EN COLOMBIA

Un resumen de los LMS implementados en Colombia se pueden ver en la figura 4.7, donde se observan diferentes plataformas a nivel nacional y se concluye que Moodle, por ser una plataforma gratuita, es la más utilizada.

UNIVERSIDAD	PLATAFORMA	UNIVERSIDAD	PLATAFORMA	UNIVERSIDAD	PLATAFORMA
Universidad nacional	Moodle: Sede Medellín	Funlam	Moodle	Universidad Tecnológica de Pereira	Moodle
	Sakai Sofía: Fac. Ing. Caroline:Fac. economía Manhattan:Fac. ing.	Universidad Libre de Cali	Moodle	Corporación Unificada Nacional de Educación	Moodle
Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca	Manhattan-Moodle	Universidad Autónoma de Colombia	Moodle	Universidad Militar Nueva Granada	Moodle
Fundación de Estudios Superiores Comfanorte - FESC	Moodle	Universitaria Minuto de Dios	Moodle	Universidad de Santander	Desarrollo propio
Fundación Universitaria San Martín - FUSM	Moodle	Universidad Autónoma de Occidente	Moodle	Universidad san buena aventura	Moodle
Corporación de Educación Nacional de Administración - CENDA	Moodle	Universidad del Caribe	Moodle	Universidad de San Gil	Moodle
Centro de Educación Virtual del CES	Moodle	Universidad de Antioquia	Moodle	Corporación Unificada Nacional de Educación Superior CUN	Moodle
Corporación Universitaria Adventista	Moodle	Universidad de Manizales	Moodle	Universidad tecnológica de Pereira	Moodle
Corporación Universitaria Nueva Colombia	Moodle	Universidad Simón Bolívar Educación Virtual	Moodle	Universidad de Medellín	Moodle
Educación Virtual Dinanet	Moodle	Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña	Moodle	Universidad Libre Cali	Moodle
Universidad Autónoma de Manizales	Moodle	Fundación Universitaria Konrad Lorenz	Moodle	Universidad de Pamplona	Aulas IG
Fundación Universitaria Católica del Norte	Moodle, WebCT, Blackboard Aulas IG	Universidad de los andes	blackboard		
		la Pontificia Universidad Javeriana	blackboard		
		UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA	Moodle		
		Fundación Universitaria CEIPA	Sakai		
		UNAB	WebCT		
		Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid	Moodle		
		Universidad	Moodle		

Fig. 4.7 Plataformas Virtuales implementadas en Colombia

## 4.2 IMPLEMENTACION DE CONTENIDOS

Para la implementación del contenido se utilizó el programa *EXE-LEARNING* que utiliza el estándar internacional SCORM el cual será implementado en las aulas IG, con la ventaja de ser puesto en marcha en diferentes plataformas.

### 4.2.1 EXE-LEARNING

Es un editor de recursos educativos *Open Source* (Código Abierto), creado por la *Auckland University of Technology* y la *Tairawhiti Polytechnic*. *Exe-Learning* es un programa de gran utilidad para los docentes, ya que permite construir contenido web didáctico sin necesidad de ser experto en la edición y marcado con XML o HTML. *Exe-Learning* es un programa multiplataforma, es decir, que puede hacerse funcionar en los habituales tipos de ordenador y sistemas operativos. *EXE-Learning* permite exportar contenido como páginas web autosuficientes o como paquetes IMS, SCORM 1.2 ó *Common Cartridge*. De la interfaz de la herramienta *EXE-LEARNING* se utilizara la función: TEXTO LIBRE para la edición del contenido. (Ver figura 4.8)

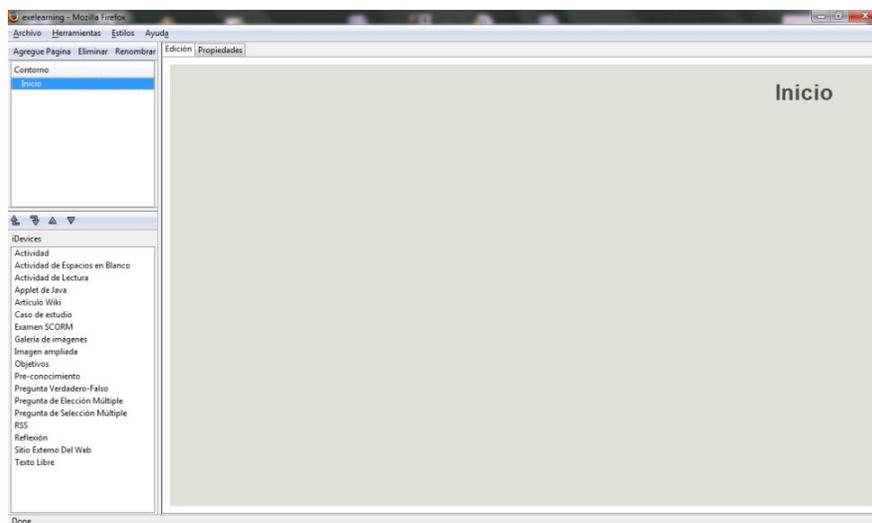


Fig. 4.8 Área de Trabajo *Exe-Learning*  
Fuente: *Exe-Learning*

Los contenidos de cada asignatura Accionamiento Eléctrico y Automatización Industrial se dividieron en Tópicos (Unidades) y Secciones (Ítems). (Ver figura 4.9)

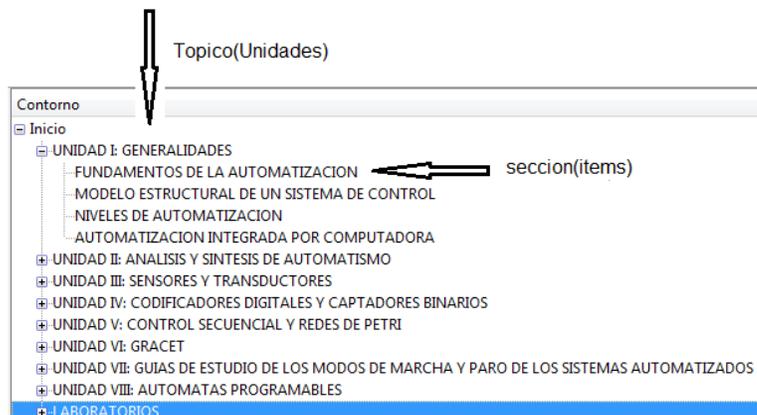


Fig. 4.9 Ramificación de Contenidos  
Fuente: *Exe-Learning*

Con el contenido en el *Exe-Learning* se exporta al SCORM como se observa en la figura 4.10 para ser puesto en el aula IG, esta exportación tiene gran ventaja porque su estándar nos permite montar dicho contenido en cualquier tipo de LMS.

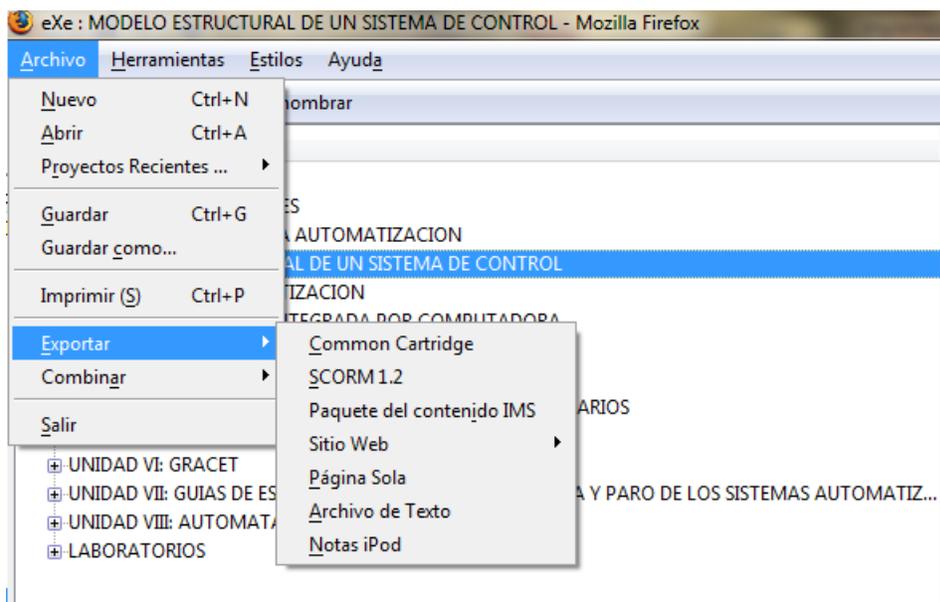


Fig. 4.10 Exportación a SCORM 1.2  
Fuente: *Exe-Learning*

## **4.2.2 ESTÁNDAR DE CALIDAD SCORM**

SCORM (*Sharable Content Object Reference Model*) es una especificación que permite crear objetos pedagógicos estructurados. Los sistemas de gestión de contenidos en Web originales usaban formatos propios para los contenidos que distribuían. Como resultado, no era posible el intercambio de tales contenidos. Con SCORM se hace posible el crear contenidos que puedan importarse dentro de sistemas de gestión de aprendizaje diferentes, siempre que estos soporten la norma SCORM.[7]

### **4.2.2.1 Requerimientos del modelo SCORM**

- **Accesibilidad:** Capacidad de acceder a los componentes de enseñanza desde un sitio distante a través de las tecnologías web, así como distribuirlos a otros sitios.
- **Adaptabilidad:** capacidad de personalizar la formación en función de las necesidades de las personas y organizaciones.
- **Durabilidad:** capacidad de resistir a la evolución de la tecnología sin necesitar una re concepción, una reconfiguración o una reescritura del código.
- **Interoperabilidad:** capacidad de utilizarse en otro emplazamiento y con otro conjunto de herramientas o sobre otra plataforma de componentes de enseñanza desarrolladas dentro de un sitio, con un cierto conjunto de herramientas o sobre una cierta plataforma. Existen numerosos niveles de interoperabilidad.
- **Reusabilidad:** flexibilidad que permite integrar componentes de enseñanza dentro de múltiples contextos y aplicaciones.

#### **4.2.2.2. Estándares que conforman SCORM**

SCORM es un conjunto de normas técnicas que permiten a los sistemas de aprendizaje en línea importar y reutilizar contenidos de aprendizaje que se ajusten al estándar. La organización ADL a cargo de este estándar no trabaja sola sobre este proyecto, sino en colaboración con numerosas organizaciones, que trabajan también con las especificaciones destinadas al aprendizaje en línea. De este modo, las especificaciones de las organizaciones siguientes han sido integradas a la norma SCORM [7]:

- *Alliance of Remote Instructional Authoring & Distribution Networks for Europe (ARIADNE)*
- *Aviation Industry CBT (Computer-Based Training) Committee (AICC)*
- *IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC)*
- *IMS Global Learning Consortium, Inc (IMS Global).*

No obstante, a menudo estas especificaciones han sido modificadas ligeramente a fin de hacer el conjunto más coherente.

#### **4.2.2.3 Componentes de la especificación SCORM**

La especificación SCORM está dividida en "libros técnicos", Estos libros se agrupan en 3 temas principales:

- **Modelo de Agregación de Contenidos:** Asegura métodos coherentes en materia de almacenamiento, de identificación, de condicionamiento de intercambios y de recuperación de contenidos.

- Entorno de Ejecución: Describe las exigencias sobre el sistema de gestión del aprendizaje que este debe implementar para que pueda gestionar el entorno de ejecución con el contenido SCORM.
- Secuenciamiento de navegación: Permite una presentación dinámica del contenido. Describe cómo el sistema interpreta las reglas de secuenciamiento introducidas por un desarrollador de contenidos, así como los eventos de navegación lanzados por el estudiante o por el sistema.

Aula IG contiene las especificaciones técnicas que permiten transportar los contenidos educativos entre diferentes entornos. El requisito de SCORM es lograr reutilizar componentes educacionales en múltiples aplicaciones sin importar la herramienta con que fueron creados.

#### **4.2.2.4 Componentes del estándar SCORM**

- Assets (recursos): Imágenes, paginas HTML, ficheros de sonido, video, independientes del contexto en que se va a utilizar.
- SCO (Objetos de contenidos Intercambiable) o ítem: Colección de recursos con programación, independientes del contexto en que se va a utilizar.
- Agregación de contenidos (blocks): Organización de los SCOs en unidades, lecciones, capítulos o cursos, los cuales lograr definir el contexto.
- La representación de la estructura de los cursos se realiza con XML, para que así el LMS logre representar un índice.

Se hace un empaquetamiento del curso en un archivo .Zip, el cual contiene:

1. Estructura jerárquica descrita en un archivo XML llamado Manifest
2. El código de ejecución para los SCOs que se encuentra en un archivo js llamado APIWrapper con las llamadas a las funciones API estándar de inicializar y terminar conexión, asignar y obtener valores.
3. Un js SCO *Functions* con las funciones para cargar la página, continuar según el estado, salir.
4. Los archivos físicos que maneja el curso.

### **4.2.3 CONTENIDOS PROGRAMATICOS**

La creación de los contenidos se debe hacer de forma explícita y completa, siguiendo los contenidos planteados en el programa de modo que el alumno tenga claro qué es lo que se espera de cada unidad de trabajo.

El docente deberá entregar a los alumnos un plan de trabajo claro y específico, en el que se detallen los contenidos a trabajar, la metodología a utilizar, los objetivos del curso, los requisitos, las actividades, las prácticas de laboratorio, los materiales, las herramientas necesarias y la forma de evaluación de la materia.

#### **4.2.3.1 Contenidos Programáticos Automatización Industrial**

##### **UNIDAD I: INTRODUCCION DE LA AUTOMATIZACION INDUSTRIAL**

Fundamentos de la automatización

Modelo estructural de un sistema automatizado

Niveles de automatización

Automatización integrada por computador

##### **UNIDAD II: ANALISIS Y SINTESIS DE AUTOMATISMOS**

Algebra booleana

Automatismos combinacionales

Automatismos secuenciales

Representación de los automatismos

Dispositivos funcionales para la automatización

### UNIDAD III: SENSORES Y TRANSDUCTORES

Introducción

Definiciones

Principios de transducción

Clasificación de los transductores

Calibración estática de los transductores

Transductores específicos y de temperatura

### UNIDAD IV: CODIFICADORES DIGITALES Y CAPTADORES BINARIOS

Introducción

Codificadores numéricos

Captadores Binarios

Preaccionadores eléctricos

### UNIDAD V: CONTROL SECUENCIAL Y REDES DE PETRI

Introducción

Características de los sistema discretos

Ejemplos comunes de los sistemas de eventos discretos

Introducción a las redes de PETRI

Definiciones de redes de PETRI

Propiedades de las redes de PETRI

Ecuación fundamental de las redes de PETRI

Arcos inhibidores y marcado invariante

Ejemplos representativos y sus aplicaciones

### UNIDAD VI: GRAFCET: Grafico de mando etapa/transición

Introducción

Definiciones

Reglas de evolución

Estructuras

Macro-representaciones

Ecuaciones de activación / desactivación y estructuras lógicas

## UNIDAD VII: GUIAS DE ESTUDIO DE LOS MODOS DE MARCHA Y PARO DE LOS SISTEMAS AUTOMATIZADOS

Introducción (GEMMA)

Conceptos generales

Método de aplicación del GEMMA

## UNIDAD VIII: AUTOMATAS PROGRAMABLES

Introducción

Estructura de un autómata programable industrial

Arquitectura de un autómata programable

Tipos de ciclos de funcionamiento

Tipos de Lenguajes de programación

Diagramas de funciones lógicas

Aplicaciones

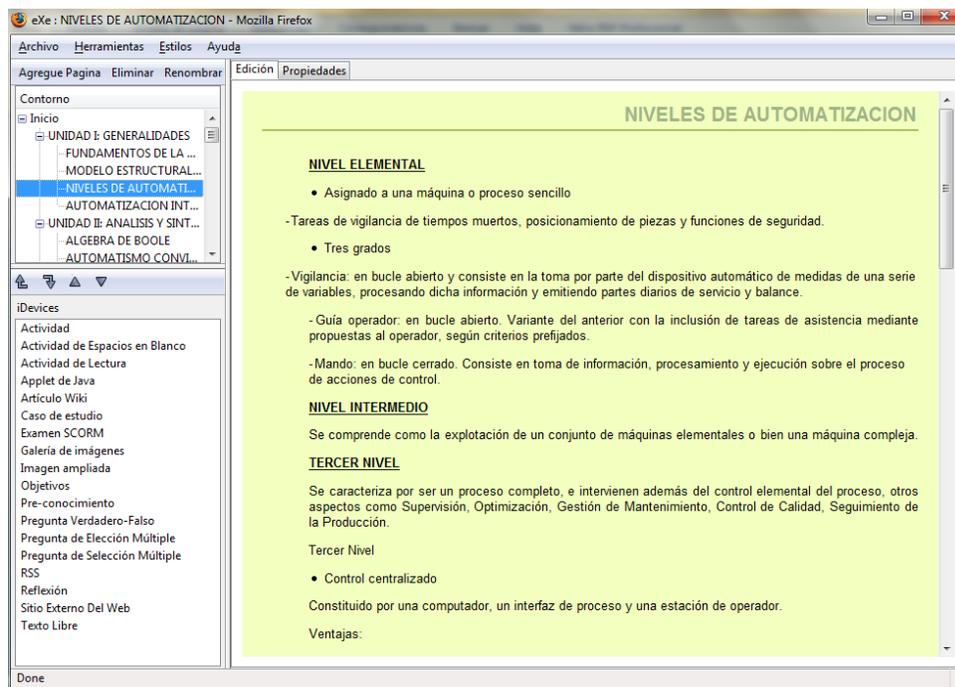


Fig. 4.11 Contenido Automatización Industrial en *Exe-Learning*  
Fuente: *Exe-Learning*

#### 4.2.3.2 Contenidos Programáticos Accionamiento Eléctrico

##### UNIDAD I: PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA ELECTRÓNICA DE POTENCIA

Temas generales acerca de la electrónica de potencia.

Características de los transistores de Potencia BJT, MOSFET e IGBT.

Características de operación de los tiristores (SCR).

Análisis módulos tipo de encendido de tiristores.

Cálculo y análisis de rectificadores controlados típicos.

Cálculo y análisis de circuitos inversores típicos.

##### UNIDADII: INTRODUCCION AL ACCIONAMIENTO ELECTRICO

Concepto, Referencia histórica e importancia del accionamiento eléctrico.

El movimiento en el accionamiento eléctrico

Interacción motor-carga Características Mecánicas (Operación en los cuatro cuadrantes)

Características mecánicas del motor SHUNT de CD  
Características mecánicas del motor en SERIE de CD  
Características mecánicas del motor ASINCRONICO  
Indicadores fundamentales del control de velocidad  
Control de velocidad del motor SHUNT de CD  
Control de velocidad del motor en SERIE  
Control de velocidad de motores ASINCRONICO  
Conceptos generales relativos a la dinámica de los accionamientos eléctricos  
Arranque de un motor SHUNT de CD  
Calculo del esquema de arranque del motor SHUNT de CD  
Arranque del motor ASINCRONICO de jaula  
Arranque del motor ASINCRONICO de rotor bobinado  
Frenado del motor SHUNT de CD – ASINCRONICO.

#### UNIDADIII: CONTROL ESTATICO DE MOTORES DE CD

Características mecánicas de los motores eléctricos y cargas mecánicas industriales.  
Consideraciones generales sobre el control estático de la velocidad en máquinas de CD.  
Control Estático de la tensión en las máquinas de CD.  
Efecto de las armónicas de corriente sobre el comportamiento del motor.  
Análisis del funcionamiento discontinuo.  
Calculo del accionamiento estático. Accionamientos reversibles de CD.

#### UNIDADIV: CONTROL ESTATICO DE MOTORES DE CA

Consideraciones generales sobre el control estático de la velocidad en máquinas de CA.  
Introducción al control por frecuencia del motor de CA.  
Comportamiento del motor asincrónico en el control estático por frecuencia.  
Selección del inversor en el control por frecuencia.

Control estático de la tensión en el asincrónico.

Introducción a las cascadas eléctricas y electromecánicas.

The image shows a software interface for an e-learning course. On the left, a tree view titled 'Estructura del Curso' (Course Structure) lists various topics under 'CONTENIDOS ACCIONAMIENTO ELECTRICO'. The selected item is 'CARACTERÍSTICAS DE LOS TIRISTORES'. On the right, a content window displays the following text:

### CARACTERÍSTICAS DE LOS TIRISTORES (SCR).

## TIRISTORES

Un tiristor es uno de los tipos más importantes de los dispositivos semiconductores de potencia. Los tiristores se utilizan en forma extensa en los circuitos electrónicos de potencia. Se operan como conmutadores biestables, pasando de un estado no conductor a un estado conductor. Para muchas aplicaciones se puede suponer que los tiristores son interruptores o conmutadores ideales, aunque los tiristores prácticos exhiben ciertas características y limitaciones.

**Características de los tiristores:**

Un tiristor es un dispositivo semiconductor de cuatro capas de estructura pnpn con tres uniones pn tiene tres terminales: ánodo cátodo y compuerta. La fig. 1 muestra el símbolo del tiristor y una sección recta de tres uniones pn. Los tiristores se fabrican por difusión.

Cuando el voltaje del ánodo se hace positivo con respecto al cátodo, las uniones J1 y J3 tienen polarización directa o positiva. La unión J2 tiene polarización inversa, y solo fluirá una pequeña corriente de fuga del ánodo al cátodo. Se dice entonces que el tiristor está en condición de bloqueo directo o en estado desactivado llamándose a la corriente fuga corriente de estado inactivo  $I_D$ . Si el voltaje ánodo a cátodo VAK se

Fig. 4.12 Contenido Accionamiento Eléctrico en *Exe-Learning*  
Fuente: Exe-Learning

### **4.3 ESTRUCTURA E IMPLEMENTACION DE LOS LABORATORIOS**

Se implementó una serie de laboratorios por medio de simulaciones, y animaciones aplicadas en el ámbito real, con el fin de lograr una mejor comprensión de contenidos en el campo de cursos virtuales que sirven como medio de apoyo al personal Docente, tanto presencial como a distancia.

Se implementó en los curso virtuales de Accionamiento Eléctrico y Automatización Industrial mediante el perfeccionamiento de sus contenidos, con el fin de no limitarlos solamente a los instrumentos de un laboratorio: multímetros, osciloscopios, generadores de señal etc. Por medio de estos cursos, el alumno podrá interactuar con diferentes herramientas, conocer su funcionamiento, conocer lenguajes aplicados en los autómatas programables y ampliar su intelecto hacia el tema.

Teniendo en cuenta el diseño que se desarrolla en el aula como un entorno que nos permite el control, la animación y la simulación de cualquier instrumento, modulo o sistema que pueda ser utilizado en el laboratorio, hace de este una herramienta de simulación, adquisición, e interactividad.

Con la finalidad de que los estudiantes pudieran entender y aplicar los conocimientos adquiridos durante el curso y se familiarizaran con los módulos del laboratorio, las máquinas eléctricas y los diferentes PLC's, se implementaron simulaciones de fácil entendimiento y fácil aplicación a procesos encontrados en la actualidad.

## 4.3.1 SOFTWARE Y SISTEMAS UTILIZADOS

### 4.3.1.1 Flash profesionalCS4

Este tipo de software Adobe Flash Professional en las versiones CS4 y CS3, son entornos de creación líder del sector de producción de contenido interactivo expresivo. Mediante el uso de este programa se implementó las diferentes animaciones interactivas (Ver figura 4.13) que están dentro de los laboratorios para cada una de las prácticas.

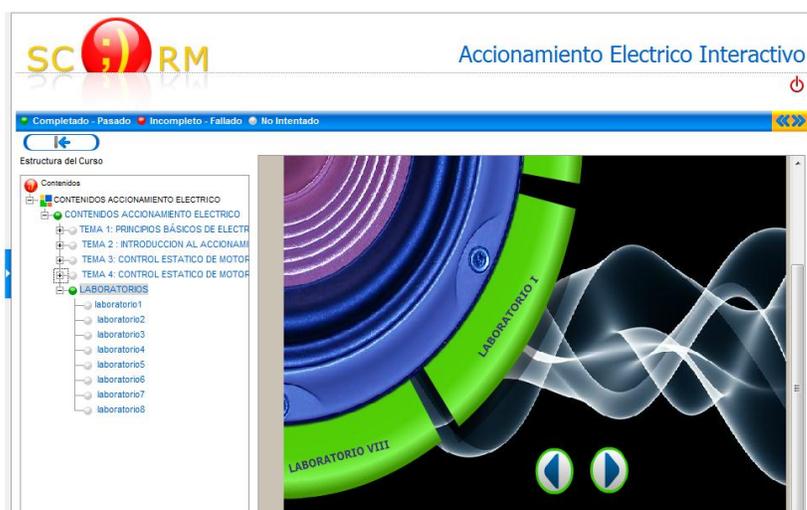


Fig. 4.13 Escenario Flash CS4  
Fuente: Plataforma Universidad de Pamplona. Aulas IG

### 4.3.1.2 Macromedia Flash 8

Macromedia Flash es un programa de animación en dos dimensiones y edición multimedia, permite tanto la utilización de gráficos vectoriales como de imágenes de mapa de bits, sonido, video y un lenguaje de programación propio llamado *Actionscript*. Dentro del diseño de las diferentes animaciones en Macromedia flash para el aula virtual IG, se utilizó la última versión del lenguaje de programación que utiliza esta aplicación *Actionscript 2.0*.

En estos lenguajes, primero se piensa en los objetos y luego en los métodos o instrucciones que tendrán el control de sus acciones. A diferencia de los lenguajes tradicionales, en los que se piensa en los procedimientos y los datos manejados por éstos.

#### **4.3.1.3 Adobe Fireworks**

Es una herramienta exclusiva de edición de imágenes vectoriales y de mapa de bits, proporciona el entorno más eficaz para el diseño de sitios Web e interfaces de usuario, y la creación y optimización de imágenes para la Web. Adobe Fireworks ofrece flexibilidad para editar imágenes vectoriales o de mapa de bits, una biblioteca común de activos predefinidos, así como integración con Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, Adobe Dreamweaver y Adobe Flash Professional.

#### **4.3.1.4 Camtasia Studio**

Es un programa que sirve para grabar lo que sucede en la pantalla del ordenador y de esa manera crear presentaciones y tutoriales visuales. Con Camtasia Studio creamos diferentes aplicaciones para nuestras presentaciones visuales de manera sencilla y fácil. (Ver figura 4.14)

El programa incluye diversas utilidades que posibilitan a sus usuarios desde la grabación de cualquier acontecimiento que suceda en nuestra pantalla, hasta la creación de atractivos menús para movernos a través del contenido de nuestros CD/DVD.

Dentro de toda la variedad de aplicaciones que contiene este programa se utilizó:

- **Camtasia Recorder:** Es una herramienta para registrar en un archivo de video lo que ocurra en nuestra pantalla. Podremos utilizarlo para los clásicos tutoriales o demostraciones, e incluso para capturar videos por

stream que veamos por internet. Una vez finalizada la grabación, podremos exportar el archivo al formato de video que deseemos.

- Camtasia Audio Editor: Herramienta para editar el audio registrado en los archivos de video, aumentando o disminuyendo el sonido, o incluso eliminándolo por completo de la grabación al sustituirlo por silencio.

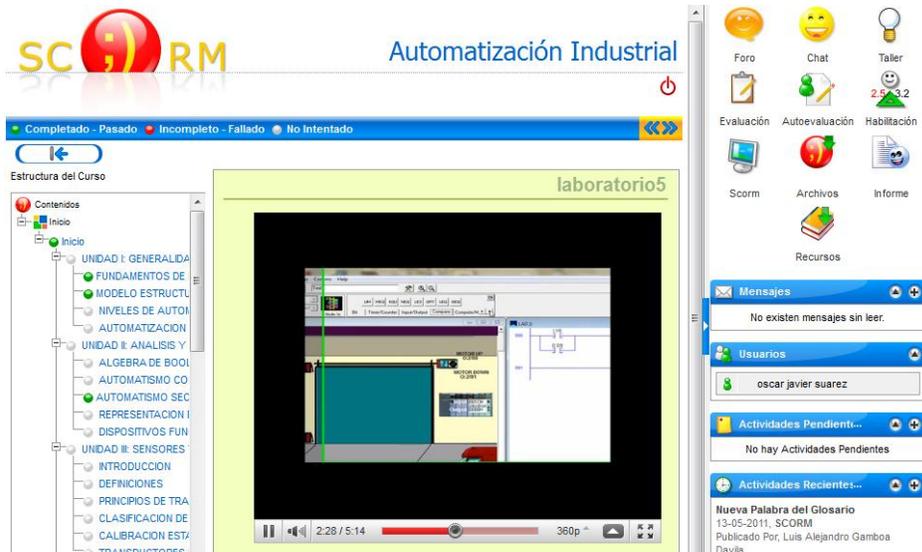


Fig. 4.14 Escenario *Camtasia Studio*  
Fuente: Plataforma Universidad de Pamplona. Aulas IG

#### 4.3.1.5 Macromedia Captive

Como se muestra en la figura 4.15 para mejorar las presentaciones y simulaciones interactivas se implementó una herramienta de desarrollo interactivo que permite un mayor entendimiento y seguimiento activo de las guías prácticas de laboratorio virtual en las prácticas reales y la utilización del entorno virtual.

Macromedia captivate aumenta la eficacia de la formación mediante la adición de simulaciones interactivas para presentaciones. Cada estudiante se convierte en un participante activo que pueda interactuar con el contenido.

Captivate realiza las exportaciones de los controles de reproducción y otros objetos, tales como diapositivas en movimiento y animaciones de texto para ser implementados fácilmente como simulaciones a través de cualquier LMS.

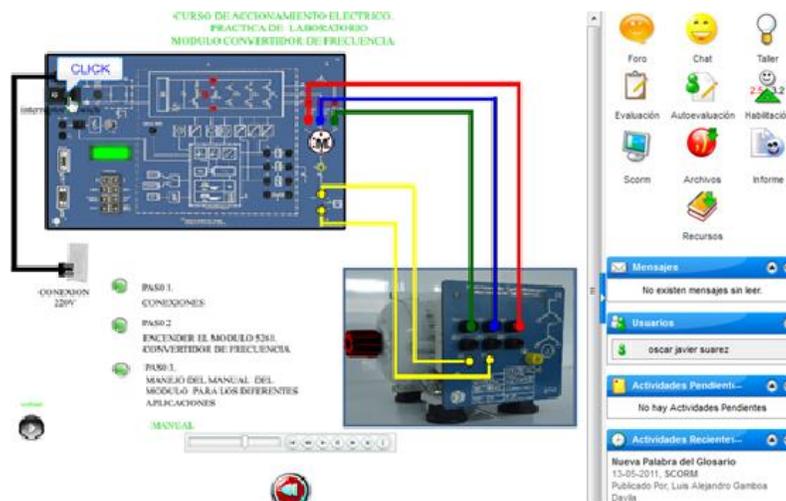


Fig. 4.15 Escenario Macromedia Captivate  
Fuente: Plataforma Universidad de Pamplona. Aulas IG

### 4.3.2 CREACION DE LAS IMÁGENES PARA LA IMPLEMENTACION DEL LABORATORIO

Las imágenes se diseñaron y editaron en el software *ADOBE FIREWORKS 8*, software del paquete creado por los diseñadores de *ADOBE DESIGNER*. Se utilizó este software para la edición debido a la fácil exportación de las imágenes a *ADOBE FLASH CS4* (Ver figuras 4.16 y 4.17), a su vez permite convertir estas en mapa de bits reduciendo el tamaño de cada una de las imágenes.

A continuación algunos diseños implementados en flash CS4 para entender el lenguaje de programación utilizado en el escenario y la creación del entorno de las animaciones a través de las herramientas que nos ofrece *Fireworks 8*.

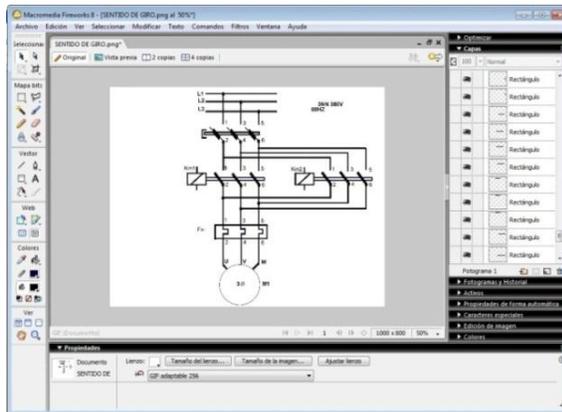


Fig. 4.16 Inversión de giro motor trifásico. Programa de edición *Fireworks 8*  
Fuente: *Fireworks 8*

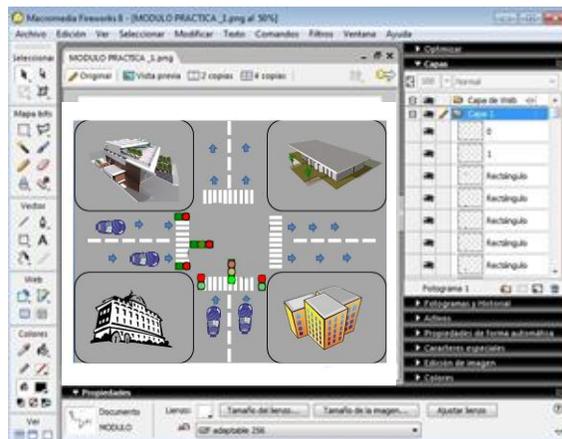


Fig. 4.17 Semáforo de doble propósito. Programa de edición *Fireworks 8*  
Fuente: *Fireworks 8*

### 4.3.3 UTILIZACIÓN DEL PROGRAMA CS4

Implementación de las imágenes creadas en *ADOBE FIREWORKS 8*, al software utilizado para las animaciones *ADOBE FLASH CS4*. (Ver figuras 4.18 y 4.19)

Simulación del proceso aplicado a la realidad, esquema eléctrico, circuito de control, esquema mando o un circuito de potencia.

Las simulaciones están constituidas por:



Cada animación posee una serie de capas donde se encuentran ubicadas las diferentes imágenes y textos de la simulación.

Cada objeto utilizado en el escenario del flash puede ser convertido ya se en botón, movie clip el cual contiene la animación como tal según la programación diseñada.

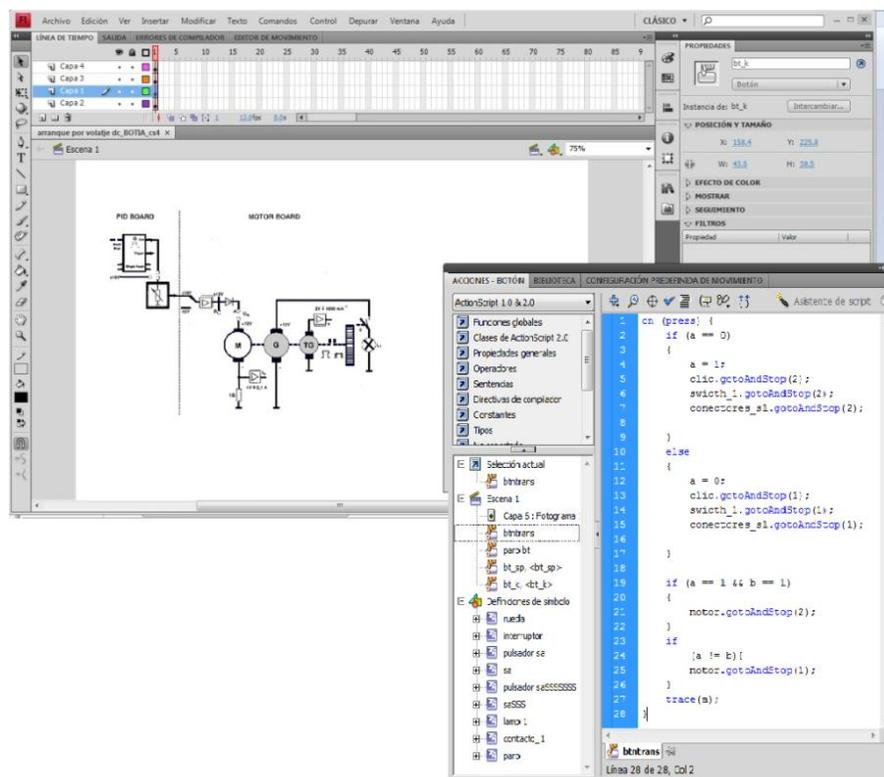


Fig. 4.20 Escenario Flash CS4. Script utilizado en los botones  
Fuente: Adobe Flash CS4

### 4.3.5 ELABORACIÓN DE LAS GUIAS DE LABORATORIO

Se llevó a cabo un estudio de los diferentes módulos, maquinas eléctricas, autómatas programables PLC's que existen en el laboratorio de control de la Universidad de Pamplona.

Para implementar dichos laboratorios y asignar una guía práctica que represente el compromiso del docente con el aula virtual y las prácticas fue necesario en torno a sus criterios dar paso a los siguientes aspectos:

- Revisar las aplicaciones que ofrece el Aula Virtual, los módulos y el estudio de las maquinas eléctricas, para obtener excelentes resultados en el momento que el estudiante participe de este (por ejemplo, revisión de los manuales en cuestiones del uso concreto de la herramienta).
- Establecer según el tiempo predeterminado por el horario establecido del contenido programático el espacio de las prácticas de laboratorio.
- Las guías se encontraran en el aula virtual para uso necesario del estudiante, además, una serie de aplicaciones interactivas que ayudara al estudiante a desenvolverse más a la hora de la realización de la práctica real.

El Aula Virtual dispone de una aplicación para acceder a la guía de laboratorio del curso. El estudiante debe acceder a las aulas IG, manejar las aplicaciones interactivas que van a servirle de complemento al buen desempeño de las prácticas de laboratorios reales, esto es parte de la estrategia pedagógica como apoyo de estas aulas IG en el proceso de enseñanza aprendizaje.

El diseño de las prácticas de laboratorio se caracterizó por sus equipos, módulos industriales, profundización y contenidos para el buen manejo y uso de estas experiencias para fines de experimentación apropiados en la interacción de los estudiantes y docentes.

Los laboratorios se encuentran constituidos de la siguiente manera, cada uno con la plantilla de la Universidad de Pamplona:

## **PRACTICA No. XX**

**Nombre de laboratorio**

**LABORATORIO DE XXXXXX.**

### **INTRODUCCION.**

Se dispone de una breve introducción con respecto al desarrollo de la práctica en el ámbito real, así como una breve explicación del funcionamiento.

### **OBJETIVOS.**

Los objetivos se plantean de acuerdo a cada práctica y a la obtención de los resultados de cada uno de ellos.

### **PROCEDIMIENTOS.**

Explicación paso a paso del funcionamiento y las experiencias prácticas del laboratorio con los módulos y materiales a utilizar.

### **MATERIALES.**

Componentes a utilizar para la implementación del laboratorio. Ejemplo: Módulos de control, PLC's, osciloscopio, multímetros, fuentes, entre otros.

### **CONCLUSIONES.**

Las plantea el alumno con respecto a los objetivos y respecto a la realización de la práctica.

### **BIBLIOGRAFIA.**

Bibliografía utilizada para la realización de la práctica.

#### **4.3.6 COMPONENTES LABORATORIO UNIVERSIDAD DE PAMPLONA**

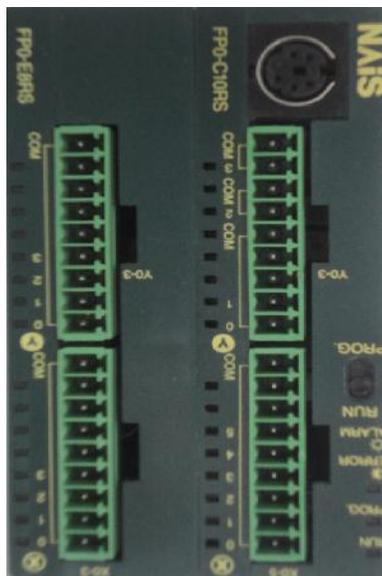
A continuación se mostrara algunas de las maquinas que pertenecen al laboratorio de control de la Universidad de Pamplona:



Fig. 4.21 Maquinas Eléctricas



Principales Características Técnicas:  
 Tensión de alimentación: 24Vdc (30Vdc a 16Vcc)  
 Consumo de corriente: 160mA  
 Interfaz de comunicación: RS232C  
 21 entradas digitales  
 8 entradas analógicas  
 4 entradas de voltaje: -10Vdc a 10 Vdc  
 4 entradas de corriente: 0 a 20mA  
 14 salidas de transistor  
 Corriente máxima de salida: 300 mA  
 2 salidas analógicas  
 Tensión de Salida: -10 Vdc a 10Vdc  
 Fig. 4.22 PLC FESTO FPC 101AF-LED



Alimentación: 24VDC  
 Entradas: 6 a 24 VDC  
 Salidas: 4 tipo Relé  
 Puerto RS232 para la programación  
 El PLC NAIS FP0-C10RS (seis entradas y cuatro salidas), y su expansión FP0-E8RS (cuatro entradas y cuatro salidas), cuyas entradas y salidas son digitales. El FP0-C10RS contiene la unidad de proceso se realiza el programa de control, en diagrama escalera (ladder) o lista de instrucciones.  
 Fig. 4.23 PLC NAIS FP0 – C10RS



Este tipo de autómatas se distingue por presentar en un solo bloque todos sus elementos: Fuente de alimentación, CPU, memorias, entradas/salidas. Son los autómatas de gama baja o nanoautómatas los que suelen tener una estructura compacta. Su potencia de proceso suele ser muy limitada dedicándose a controlar máquinas muy pequeñas o cuadros de mando. Cuenta con 2 Salidas analógicas, 8 entradas digitales y 4 Salidas digitales.

Fig. 4.24 PLC SIEMENS LOGO-230RC

#### 4.3.6.1 Módulo convertidor de frecuencia

El módulo convertidor de frecuencia digital (Ver figura 4.25) es el circuito intermedio convertidor de impulsos, integrado por la unidad de energía, bloque de control y el terminal. El potencial de la unidad de control y la unidad de potencia están aislados eléctricamente entre sí.

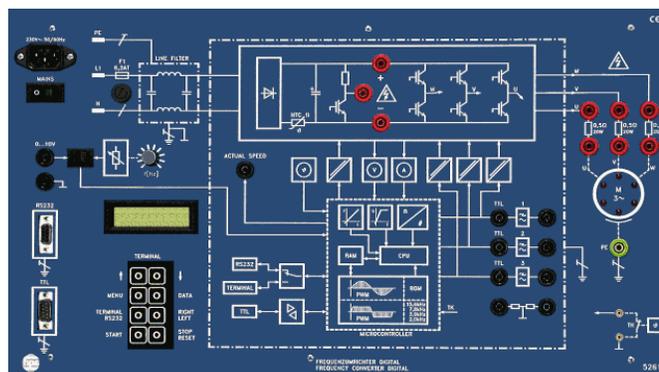


Fig. 4.25 Módulo convertidor de frecuencia

Las Características de la unidad de control convertidor de frecuencia son:

- Diseñado para la inducción eléctrica trifásica. Para los motores de 100W... 1 kW de potencia.
- La operación en los cuatro cuadrantes.

- El Control y parametrización del convertidor de frecuencia, así como el permanente seguimiento y la visualización del estado de funcionamiento.
- Este módulo tiene una protección contra sobrecorriente, sobretensión y la temperatura mínima de tensión, exceso de corto circuito y falla a tierra. Un sistema de seguridad de garantía para los estudiantes.

#### 4.3.6.2 Motor Board

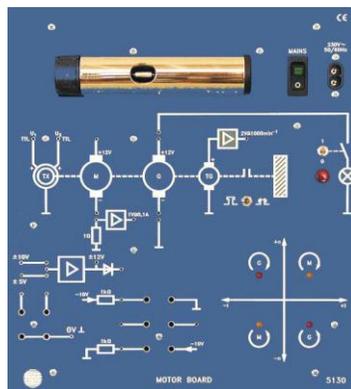


Fig. 4.26 MOTOR BOARD

El MOTOR BOARD (Ver figura 4.26) es un módulo que ofrece un tramo de regulación que puede emplearse no sólo en la electrónica de potencia sino también en las telecomunicaciones (PLL, tipo 4250). Además permite la operación del motor en los cuatro cuadrantes, regulación de velocidad, mediciones entre otros.

El MOTOR BOARD cuenta con un juego de máquinas compuesto de:

- Motor de corriente continua con registro del valor real de corriente que es para la práctica de medición del laboratorio.
- Generador de corriente continua con carga adicionalmente conectable.
- Tacogenerador con amplificador de desacoplamiento.
- Mecánica masa móvil adicionalmente, conectable, realizada electrónicamente.

- Codificador angular de dos canales, para el registro directo del número de revoluciones y del sentido de giro.
- Ventanilla para el reconocimiento óptico del número de revoluciones y del sentido de giro así como para la exploración estroboscópica.

El MOTOR BOARD está dotado de un amplificador de potencia de corriente continua (DC) para la conexión directa con un regulador o un circuito PLL.

Cambiando el amplificador de enchufe se puede emplear no solamente para el sentido positivo sino para ambos sentidos de corriente. Así se puede accionar y frenar el juego de máquina en ambos sentidos. Es posible, por consiguiente, un accionamiento de cuatro cuadrantes. Se puede vigilar ópticamente el estado de servicio actual del juego de máquina, para tal fin, el MOTOR BOARD está dotado de un indicador de cuatro cuadrantes que enlaza la corriente y el sentido de giro por un circuito lógico y que los representa cuatros led's.

Para la regulación de temperatura y luz, el modulo MOTOR BOARD ofrece un módulo de enchufe combinando, el Sistema de Control de Temperatura y de Luz (tipo 5125.5).

#### 4.3.6.3 PID Board

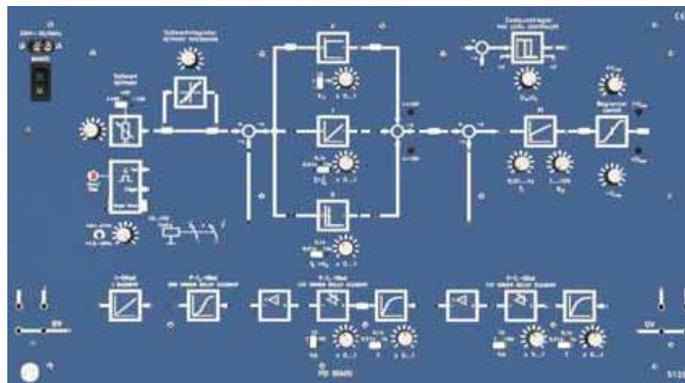


Fig. 4.27 PID BOARD

Este módulo cuenta con las siguientes características:

- Unidad Universal de formación para la ingeniería de control y el accionamiento.
- Incorporado en la unidad de alimentación (corto-circuito-prueba).
- Un circuito de pre-activación garantiza la visualización completa de la señal.
- Es un objeto de prueba en la enseñanza asistida por ordenador.
- Obtiene una serie de experimentos con descripciones detalladas.

El PID BOARD (Ver figura 4.27) es un sistema desarrollado por hpsTechnik especialmente para una base de experimentos prácticos en la ingeniería de control y el accionamiento. La unidad también puede ser utilizada como un regulador para los siguientes sistemas:

- POWER BOARD (Tipo 5125).
- MOTOR BOARD (Tipo 5130).
- SERVO BOARD (Tipo 5131).
- Sistema controlado de luz y temperatura (Tipo de 5125.5).
- Los datos característicos de todos los controladores se pueden configurar dentro de una amplia gama de conectores y potenciómetros.
- La polaridad de las señales se pueden adaptar a los requerimientos de las guías generales del circuito o las condiciones de varios experimentos como los comparadores e inversores.
- El valor límite de los sensores a la salida de los controladores informan el rango superior claramente con los LEDs.
- Con pocas excepciones, todos los elementos del circuito de control con un comportamiento de tiempo dependiente están diseñados para que su respuesta pueda ser medida con un osciloscopio normal y un osciloscopio de memoria.

- Frecuencias de repetición hasta 100Hz son posibles para la operación con un osciloscopio.
- Un circuito de pre-disparo garantiza una óptima visualización de la señal en el osciloscopio.
- Para las mediciones con un instrumento de medida, cada medición del ciclo puede ser activado de forma individual.
- La salida de disparo está disponible en relación con un relé para controlar dicho proceso.

#### 4.3.6.4 Universal Power Supply

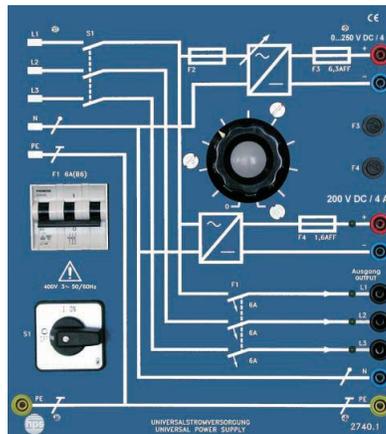


Fig. 4.28 UNIVERSAL POWER SUPPLY

La Universal Power Supply (Ver figura 4.28) cuenta con los siguientes Datos técnicos:

- Conexión a la red, trifásico: 380... 415Vde CA.
- Salidas en tres fases: con la lámpara de la fase piloto e interruptor de seguridad, de 3 polos (6A).
- DC, de regulación continua: 0... 250V/ 4A.
- Dimensiones: 266x297x195mm(W x H x D)
- Peso: 8,6 kg. aproximadamente.

#### 4.3.6.5 Universal Resistor

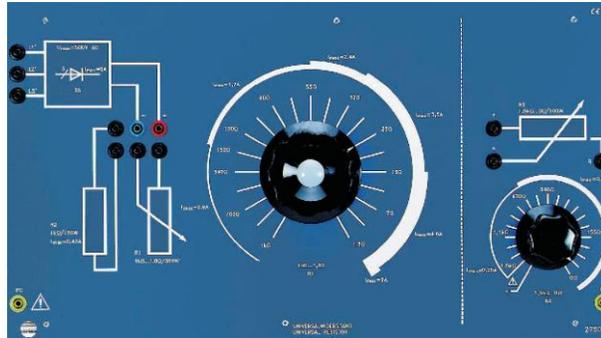


Fig. 4.29 UNIVERSAL RESISTOR

La resistencia universal (Ver figura 4.29) lleva a cabo las siguientes funciones conjuntamente para las máquinas eléctricas:

- Arranque y reóstatos de campo para motores de corriente continua.
- Reóstatos de Campo para generadores de corriente continua.
- Resistencias de carga para generadores de corriente continua.
- Resistencias para motores de anillo colector.
- Resistencias de carga para máquinas síncronas.

#### 4.3.7 LABORATORIO VIRTUAL EN ENTORNO IG

Con los contenidos y los laboratorios ya realizados se realizó el empalme de cada uno de ellos incluyéndolos en el *Exe-Learning* (Ver figura 4.30). Se realizó de este modo la inclusión de los laboratorios junto al contenido en el *Exe-Learning* debido a que allí se hace más fácil la programación de los enlaces en los botones para llamar los demás laboratorios.

En el momento de subir los laboratorios al aula IG se implementó inicialmente como recurso del docente para cargar cada contenido del laboratorio y luego se

incluyó en el contenido SCORM, debido a sus limitantes como es el caso de los archivos de más de 999Kb.



Fig. 4.30 Laboratorio Virtual en Aulas IG  
Fuente: Plataforma Universidad de Pamplona. Aulas IG

## 4.4 VALIDACIÓN INICIAL DEL DESEMPEÑO DE LAS AULAS IG

### 4.4.1 CAPACITACIÓN AULAS IG

Los docentes y estudiantes de las asignaturas de Automatización Industrial y Accionamiento Eléctrico recibieron capacitaciones y asesorías oportunas que permitieron la comprensión total de las diferentes herramientas con las que cuenta el aula IG, esto los motivo para hacer uso de las aulas IG. (Ver figuras 4.31, 4.32 y 4.33)



Fig. 4.31 Capacitación Aulas IG Grupo Automatización Industrial A



Fig. 4.32 Capacitación Aulas IG Grupo Automatización Industrial C



Fig. 4.33 Capacitación Aulas IG Grupo Accionamiento Eléctrico

#### **4.4.2 ACTIVIDADES DE VALIDACIÓN AULAS IG**

Durante el proceso de formación con los estudiantes de los cursos de Accionamiento Eléctrico y Automatización Industrial se llevaron a cabo algunas actividades que nos arrojan excelentes resultados al momento de validar el entorno virtual de aprendizaje de las aulas IG.

Entre estas actividades estuvieron el desarrollo de foros, encuestas tipo COLLES, encuestas presenciales y mensajes para la utilización del entorno virtual IG, actividades para que los estudiantes pongan en práctica sus conocimientos e interactuaran en ella.

##### **4.4.2.1 Foros**

Los Foros (Ver figura 4.34, 4.35, 4.36 y 4.37) se desarrollaron en el aula virtual IG con las siguientes preguntas:

## FORO #1

Foro ::: Ver Tema

Foro	
Título	PID BOARD Y MOTOR BOARD
Título	PID BOARD Y MOTOR BOARD
Autor	Wilmar Ravelo Perea
Número Lecturas	66
Número Respuestas	14
Estado	Abierto
Grupos	A - [ 2011 - 1 ]

**Contenido**

**PID Board y Motor Board**

Los Boards PID y Motor son utilizados en diferentes experimentos para las practicas de laboratorios en el control de motores de corriente directa, en estas se pueden observar el comportamiento de diferentes componentes que se utilizan para dicho control, hemos utilizados los sensores de corriente (por caída de voltaje) y sensores de velocidad (encoder y tacogenerador), conociendo los parametros nominales del motor construimos las características mecánicas del motor y utilizando los sensores medimos las variaciones de los parametros de corriente y velocidad para diferentes cargas.

1. Como le parece el trabajo en este tipo de equipo (Boards)?.
2. Que dificultades se presentaron en el desarrollo de la practica?.
3. Exprese las conclusiones de la practica realizada?.

Fig. 4.34 Tema del Foro #1 – Contenido a responder  
Fuente: Plataforma Universidad de Pamplona. Aulas IG

Jaime Enrique Parada Peña

**Publicado:** 07-05-2011 02:10:27 PM  
**Asunto:** Re:

La practica con el PID Board y Motor Board me sirvio para entender mejor los conceptos teoricos aprendidos en clase, y ademas familiarizarnos con los tableros de control existentes en el laboratorio ya que son de gran utilidad para nuestra formacion profesional. La dificultad de la practica la vi mas que todo en las señales mostradas en el osciloscopio ya que no se sabia manejar correctamente, pero en general la practica me sirvio mucho para entender el funcionamiento del motor en los cuatro cuadrantes y para manejar los equipos presentes en nuestros laboratorios.

Nestor Ivan Tapia Medina

**Publicado:** 09-05-2011 02:45:33 PM  
**Asunto:** Re: Motor boars

1. Como le parece el trabajo en este tipo de equipo (Boards)? Muy buena ya que facilita entender las condiciones necesarias que deben establecerse en el motor para que trabaje en cada uno de los cuadrantes que especifican su comportamiento. Los equipos boars nos permiten observar el comportamiento de la corriente y la velocidad que presenta el motor a diferentes cargas, estos parámetros junto con los parámetros mecánico son las características necesarias que debemos tener en cuenta para la implementación de un motor. 2. Que dificultades se presentaron en el desarrollo de la practica? El mayor inconveniente fue no entender el funcionamiento del boars un poco más detallado, puesto que para trabajar el motor en el primer cuadrante y en los cuatro cuadrantes debíamos conectar las salidas del amplificador en dos formas diferentes. 3. Exprese las conclusiones de la practica realizada? a. la velocidad del motor disminuye o aumenta cuando se varia la carga al cual está conectado. Aumenta cuando la carga es muy pequeña y disminuye a mayor carga. b. El consumo de corriente de armadura en el motor varia directamente proporcional a la carga.

MAGDA LIZETH CUADROS MOGOLLON

**Publicado:** 12-05-2011 07:38:50 AM  
**Asunto:** Re: foro

1. Como le parece el trabajo en este tipo de equipo (Boards)? La utilización de estos equipos es muy buena en la práctica ya que esto nos permite experimentar el control de los motores desde una perspectiva diferente pues implementamos componentes donde podemos comparar la parte real de la teoría 2. Que dificultades se presentaron en el desarrollo de la practica? Como en la mayoría de los laboratorios de la universidad la falta de componentes necesarios para el total de alumnos que ven la materia. Otro aspecto es la falta de conocimiento para el manejo de estos equipos, pues muchas veces la mayoría de los alumnos es la primera vez que tenemos la oportunidad de trabajar con estos equipos ya que la mayor parte de las materias vemos la parte teórica. 3. Exprese las conclusiones de la practica realizada? Con la utilización de estos equipos pudimos observar y experimentar el control del motor DC viéndolo en los cuatro cuadrantes pues como ya sabes puede funcionar como motor o generador dependiendo del tipo de tratamiento que le dé a la energía.

Fig. 4.35 Algunas respuestas del FORO #1  
Fuente: Plataforma Universidad de Pamplona. Aulas IG

## FORO #2

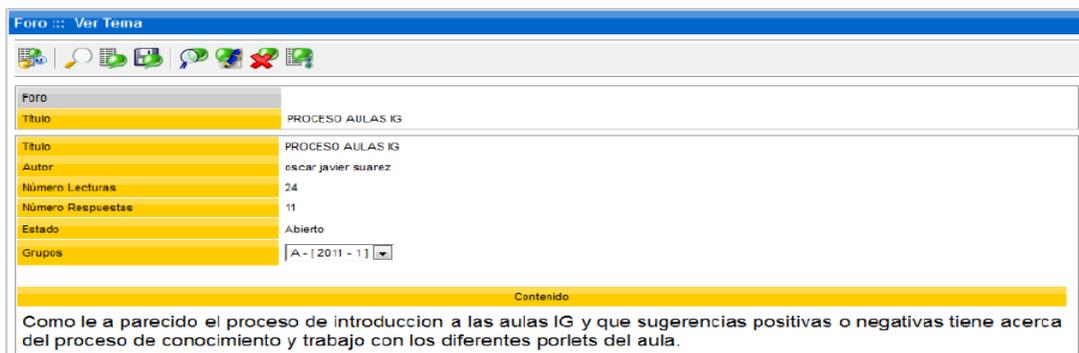


Fig. 4.36 Tema del Foro #2 – Contenido a responder  
Fuente: Plataforma Universidad de Pamplona. Aulas IG

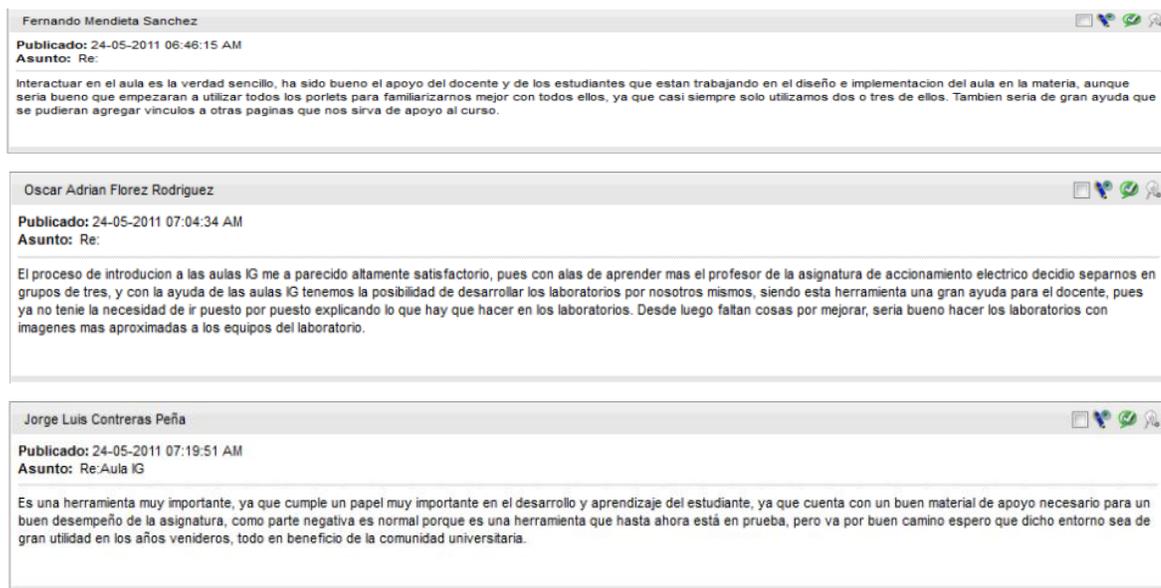


Fig. 4.37 Algunas respuestas del FORO #2  
Fuente: Plataforma Universidad de Pamplona. Aulas IG

### 4.4.2.2 Encuestas

- **Encuesta Tipo COLLES (Constructivist On-Line Learning Environment Survey)**

Encuesta en Línea (Ver figura 4.38) sobre Ambiente Constructivista de Aprendizaje en Línea.



Fig. 4.38 Interfaz Estudiantes – Encuesta  
 Fuente: Plataforma Universidad de Pamplona. Aulas IG

Como se muestra en las figuras 4.39 y 4.40 el proceso planteado para llevar a cabo la encuesta se organizó de manera que los estudiantes opinaran acerca del aula IG, donde se recogieron muy buenos resultados de esta aplicación. Un análisis que se ha llevado a cabo mediante un proceso de formación con los estudiantes de manera virtual y presencial donde se obtuvieron las siguientes respuestas:

Se contó con la participación de los estudiantes de las asignaturas de Accionamiento Eléctrico y Automatización Industrial que cursaron el semestre 2011-I en la Universidad de Pamplona quienes están inscritos en el entorno.

**Encuestas ::: Listar Encuestas**

Registros por Página  Número de Registros:

	▼ Pregunta ▲	▼ Autor ▲	▼ Tipo de Resultados ▲	▼ Total Votos ▲
	Cual de las aulas virtuales es mejor en la universidad de pamplona con respecto a la interaccion?	oscar javier suarez	Público	12
	Como le parece las aplicaciones que se trabajan en los diferentes laboratorios respecto a los contenidos programaticos que se dictan en el curso teorico?	oscar javier suarez	Público	12
	Cree usted que el apoyo que se le brinda al docente con la implementacion del aula virtual es util para los estudiantes y ayuda a mejorar su conocimiento teorico?	oscar javier suarez	Público	14

Fig. 4.39 Preguntas Encuesta Tipo COLLES  
Fuente: Plataforma Universidad de Pamplona. Aulas IG

<b>Encuesta</b>			
<b>Pregunta</b>	Cree usted que el apoyo que se le brinda al docente con la implementacion del aula virtual es util para los estudiantes y ayuda a mejorar su conocimiento teorico?		
<b>Tipo de Resultados</b>	Público		
Registros por Página <input type="text" value="10"/>	Número de Registros: <input type="text" value="1 - 2 de 2"/>		
<input type="checkbox"/>	<b>Opción</b>	<b>Gráfica</b>	<b>Total Votos</b>
<input type="checkbox"/>	NO	0%	0
<input type="checkbox"/>	SI	100%	14
<b>Encuesta</b>			
<b>Pregunta</b>	Cual de las aulas virtuales es mejor en la universidad de pamplona con respecto a la interaccion?		
<b>Tipo de Resultados</b>	Público		
Registros por Página <input type="text" value="10"/>	Número de Registros: <input type="text" value="1 - 3 de 3"/>		
<input type="checkbox"/>	<b>Opción</b>	<b>Gráfica</b>	<b>Total Votos</b>
<input type="checkbox"/>	Ambas tienen el mismo nivel de interacción	16,7%	2
<input type="checkbox"/>	IG	83,3%	10
<input type="checkbox"/>	TI	0%	0

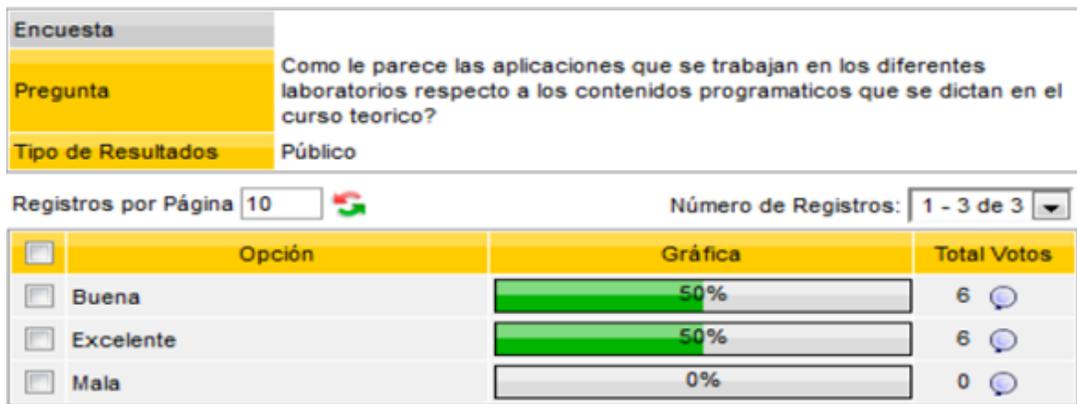


Fig. 4.40 Respuestas Encuesta Tipo COLLES  
Fuente: Plataforma Universidad de Pamplona. Aulas IG

- **Encuesta Presencial**

Ficha técnica de la encuesta.	
Fecha de realización de la encuesta	24-may-2011 6:20:30 am
Lugar de aplicación de la encuesta	Salón SI 305 laboratorio de Máquinas Eléctricas de la Universidad de Pamplona.
Encuestadores	Wilmar Ravelo Perea, Estudiante de Ingeniería Electrónica - Universidad de pamplona.  Oscar Javier Suárez, Estudiante de ingeniería Electrónica - Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga.
Casos utilizados	Los estadísticos se basan en todos los casos con datos válidos.



Recursos	<p>Tipo abiertas</p> <p>1. ¿Qué otros recursos considera usted que servirían de apoyo al curso de Introducción al Uso del entorno Virtual Aula IG?</p> <p>2. ¿Qué necesidades de formación para el estudiante considera que demanda esta nueva metodología de enseñanza-aprendizaje?</p> <hr/> <p>2 Hojas impresas con el logotipo de la Universidad de Pamplona.</p> <p>Se utilizó el Programa IBM SPSS Statistics 19 Core System User's Guide para el proceso del análisis estadístico de la encuesta realizada, donde se introdujeron los datos y se determinó un análisis a partir de métodos estadísticos descriptivos. Con resultados de tablas, gráficos y análisis teóricos.</p>
Resultado general del objetivo de la ENCUESTA.	<p>Se realizó el estudio que mostró que los estudiantes de pregrado de Ingeniería Electrónica que cursaron el semestre 2011-I el curso de Accionamiento Eléctrico se sientieron satisfechos con las instalaciones de la Universidad de Pamplona y el entorno virtual de aprendizaje aulas IG como apoyo al aprendizaje de la asignatura, la cual es una ayuda que fortalece la misión y visión de la Universidad de Pamplona integrando el uso de las TIC, desarrollando un conocimiento tecnológico para el beneficio de los estudiantes y propiamente de nuestra institución.</p>

Mediante el desarrollo de la encuesta realizada para los estudiantes de ingeniería del curso de Accionamiento Eléctrico de la Universidad de Pamplona, se da a conocer el análisis de cada una de las respuestas el cual nos arroja muy buenos resultados. Se realizó esta encuesta con el objetivo de conocer la idea que tienen los estudiantes acerca de los entornos virtuales de aprendizaje aulas IG y la ayuda que le ha suministrado estos como apoyo a las prácticas de laboratorio.

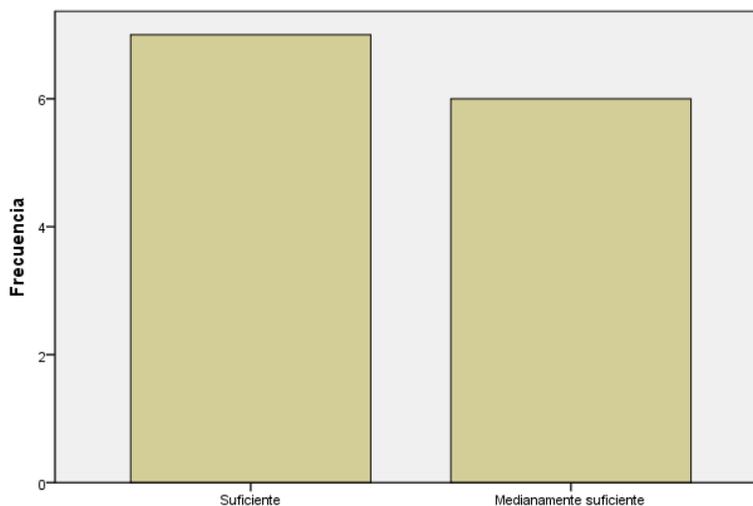
Mediante el diseño de la encuesta se organizaron una serie de 8 preguntas en total conformadas por 2 preguntas abiertas y 6 preguntas cerradas.

De los 13 estudiantes del curso de Accionamiento Eléctrico que se encuentran actualmente realizando el curso se entregaron 13 encuestas y se recogieron 13 encuestas respondidas.

- **Análisis de resultados de las preguntas encuestadas**

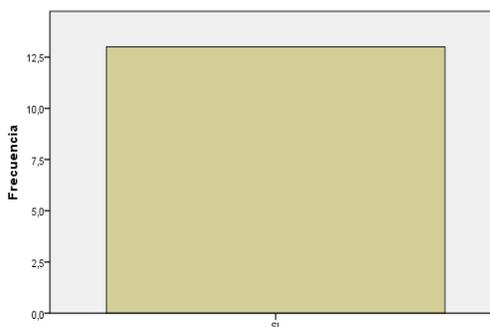
- **PREGUNTAS CERRADAS.**

1. El tiempo cursado para comprender y entender el entorno virtual de aprendizaje de las aulas IG como apoyo a las prácticas de laboratorio fue:



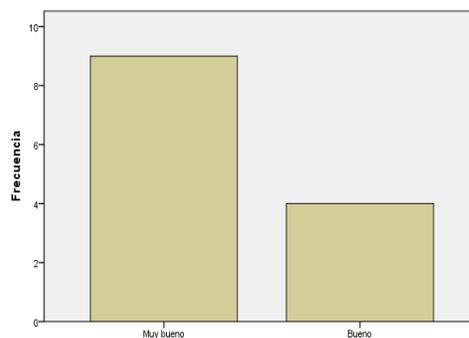
Repuestas a la opción	# Personas	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Suficiente	7	53,8	53,8
Medianamente suficiente	6	46,2	100,0
Total	13	100,0	

2. ¿Cómo considera el apoyo que nos brinda las herramientas del entorno virtual de las aulas IG, son apropiadas para el curso de Accionamiento Eléctrico como una Introducción a las prácticas de laboratorio?



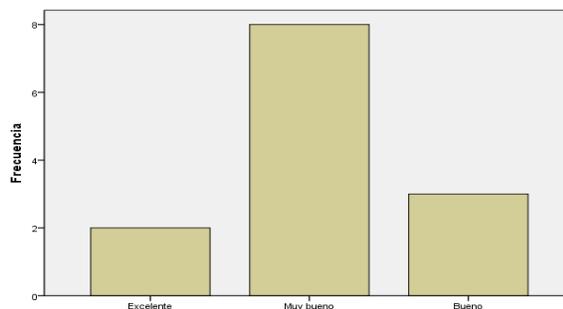
Repuestas a la opción	# Personas	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
SI	13	100,0	100,0

3. ¿Qué opinión tiene usted respecto al diseño de las prácticas de laboratorio que sea han venido desarrollando con los módulos de trabajo asignados para este curso?



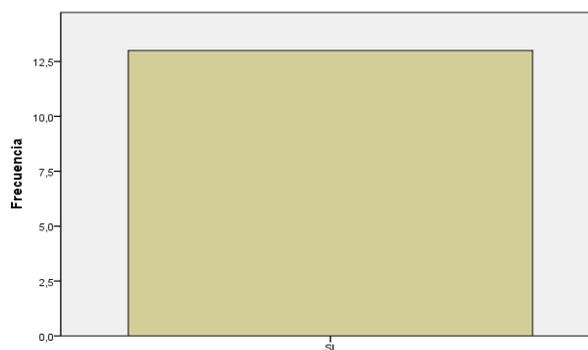
Repuestas a la opción	# Personas	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Muy bueno	9	69,2	69,2
Bueno	4	30,8	100,0
Total	13	100,0	

4. ¿Cómo evalúa el funcionamiento de los equipos en el desarrollo de las prácticas de laboratorio?



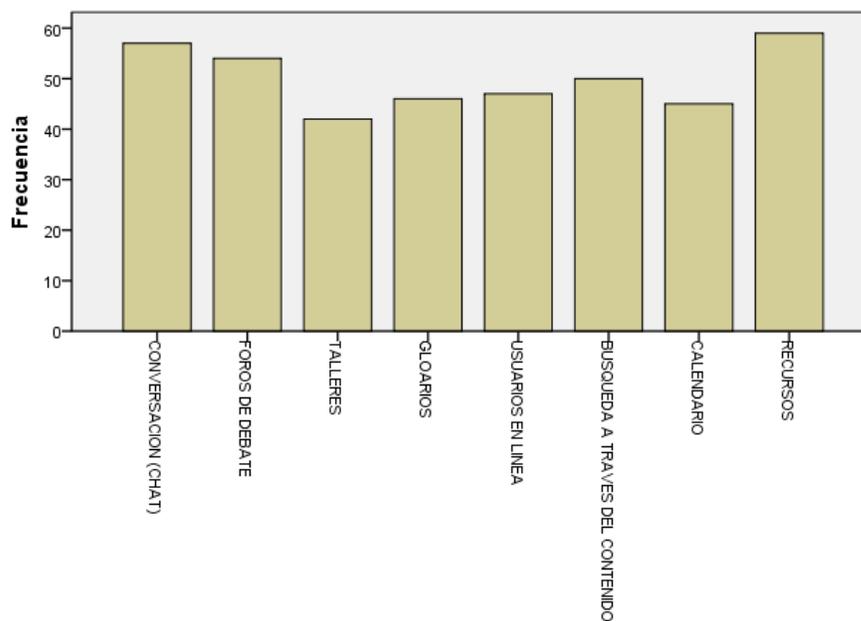
Repuestas a la opción	# Personas	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Excelente	2	15,4	15,4
Muy bueno	8	61,5	76,9
Bueno	3	23,1	100,0
Total	13	100,0	

5. ¿Cree usted que el curso virtual de las aulas IG favorece al uso de las tecnologías en la enseñanza-aprendizaje?



Repuestas a la opción	# Personas	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
SI	13	100,0	100,0

6. En caso de haber solicitado apoyo Al Aula Virtual IG, valore la utilidad de la ayuda aportada por:



Repuestas a la opción	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
CONVERSACION (CHAT)	14,3	14,3
FOROS DE DEBATE	13,5	27,8
TALLERES	10,5	38,3
GLOARIOS	11,5	49,8
USUARIOS EN LINEA	11,8	61,5
BUSQUEDA A TRAVES DEL CONTENIDO	12,5	74,0
CALENDARIO	11,3	85,3
RECURSOS	14,8	100,0
Total	100,0	

➤ **PREGUNTAS ABIERTAS.**

En esta clase de pregunta abierta donde el estudiante tiene la libertad de expresar y opinar acerca del proceso.

Para la pregunta:

1. ¿Qué otros recursos considera usted que servirían de apoyo al curso de Introducción al Uso del entorno Virtual Aula IG?

Por las respuestas obtenidas por los estudiantes se concluye que se necesitan tutoriales, revistas electrónicas, manuales para los accesorios del laboratorio y enlaces que se relacionen con otras páginas web.

2. ¿Qué necesidades de formación para el estudiante considera que demanda esta nueva metodología de enseñanza-aprendizaje?

Según la opinión de los estudiantes es necesario ya que facilita y orienta los principios educativos a la formación integral el cual ayuda al mejoramiento y al manejo de la información.

Las prácticas, las teorías relacionadas al curso a través de las herramientas multimedia que se les ofrece y proporciona un buen conocimiento, didáctico y creativo, con habilidades para enfrentar los desafíos emergentes y para participar de forma creativa e innovadora en la solución de problemas, los cuales describen los propósitos de una buena educación que sirven como complemento el uno del otro.

- **Formato de la encuestas**



Universidad de Pamplona, Presencia con Calidad e Impacto Social

**ENCUESTA  
INTRODUCCION AL CURSO DE ACCIONAMIENTO ELECTRICO  
USO DEL AULA VIRTUAL IG**

LUGAR DE LA ENCUESTA: .....

.....

Facultad.....

Marcar con una X donde cree que corresponda.

1. El tiempo cursado para comprender y entender el entorno virtual de aprendizaje de las aulas IG como apoyo a las prácticas de laboratorio, fue:

Suficiente \_\_\_ Medianamente suficiente \_\_\_ Insuficiente \_\_\_

2. ¿Cómo considera el apoyo que nos brinda las herramientas del entorno virtual de las aulas IG, son apropiadas para el curso de Accionamiento Eléctrico como una Introducción a las prácticas de laboratorio?

SI \_\_\_ NO \_\_\_

3. ¿Qué opinión tiene usted respecto al diseño de las prácticas de laboratorio que sea han venido desarrollando con los módulos de trabajo asignados para este curso?

Excelente \_\_\_ Muy bueno \_\_\_ Bueno \_\_\_ Regular \_\_\_

4. ¿Cómo evalúa el funcionamiento de los equipos en el desarrollo de las prácticas de laboratorio?

Excelente \_\_\_ Muy bueno \_\_\_ Bueno \_\_\_ Regular \_\_\_



Universidad de Pamplona - Ciudad Universitaria - Pamplona (Norte de Santander - Colombia)  
Tels: (7) 5653303 - 5653304 - 5653305 Fax: 5652730 - www.unpamplona.edu.co





5. ¿Qué otros recursos considera usted que servirían de apoyo al curso de Introducción al Uso del entorno Virtual Aula IG?

.....  
.....

6. ¿Cree usted que el curso virtual de las aulas IG favorece al uso de las tecnologías en la enseñanza-aprendizaje?

SI\_\_ NO\_\_

7. En caso de haber solicitado apoyo Al Aula Virtual IG, valore la utilidad de la ayuda aportada por

- Conversación (chat) \_\_\_\_\_
- Foros de debate \_\_\_\_\_
- Talleres \_\_\_\_\_
- Glosarios \_\_\_\_\_
- Usuarios en línea \_\_\_\_\_
- Búsqueda a través del contenido \_\_\_\_\_
- Calendario \_\_\_\_\_
- Recursos \_\_\_\_\_

8. ¿Qué necesidades de formación para el estudiante considera que demanda esta nueva metodología de enseñanza-aprendizaje?

.....  
.....  
.....

Agradecemos su colaboración.



### 4.4.2.3 Mensajería

Se utilizó la herramienta de mensajería (Ver figuras 4.41 y 4.42) como apoyo a la materia, se informaba a los estudiantes de diferentes actividades referentes a la asignatura. Esto fue de gran ayuda ya que permitía tener al tanto a los estudiantes de hora fecha y lugar de clases, evaluaciones y actividades.

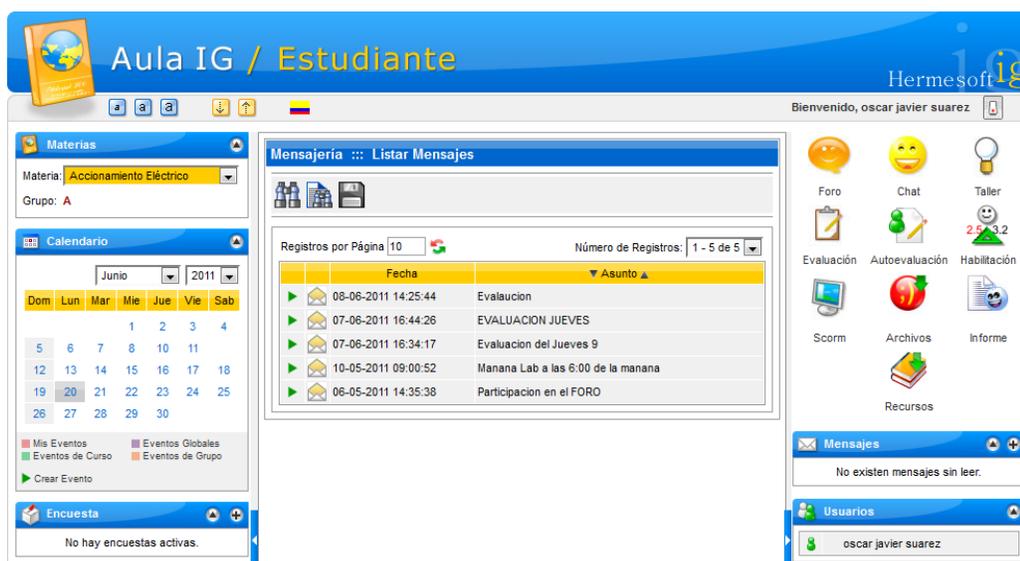


Fig. 4.41 Listado de Mensajes Informativos en el Aula IG  
Fuente: Plataforma Universidad de Pamplona. Aulas IG

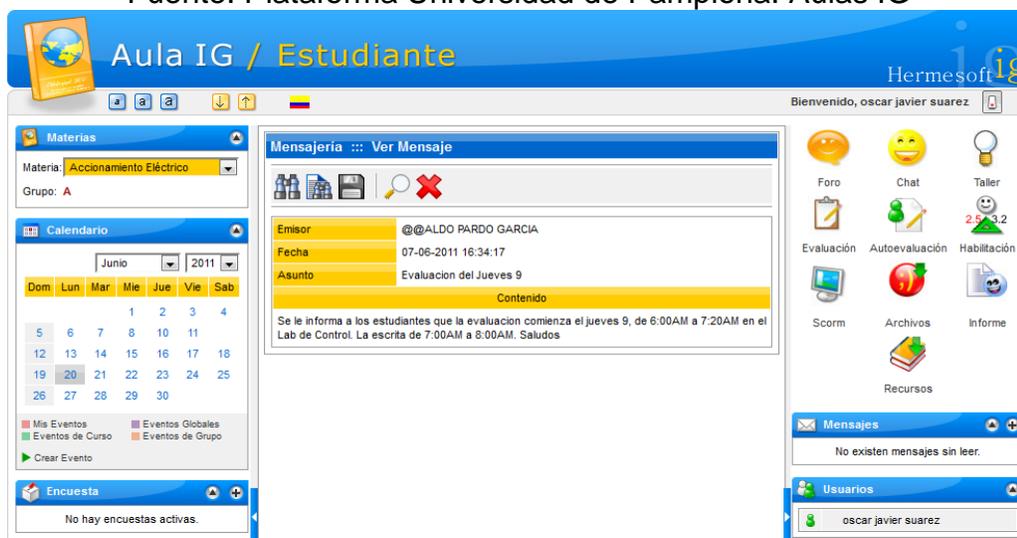


Fig. 4.42 Mensaje Informativo en el AULA IG  
Fuente: Plataforma Universidad de Pamplona. Aulas IG

#### 4.4.2.4 Recursos de Materia

Implementación de algunos recursos (Ver figuras 4.43 y 4.44) con los que los estudiantes utilizan como apoyo a la materia.

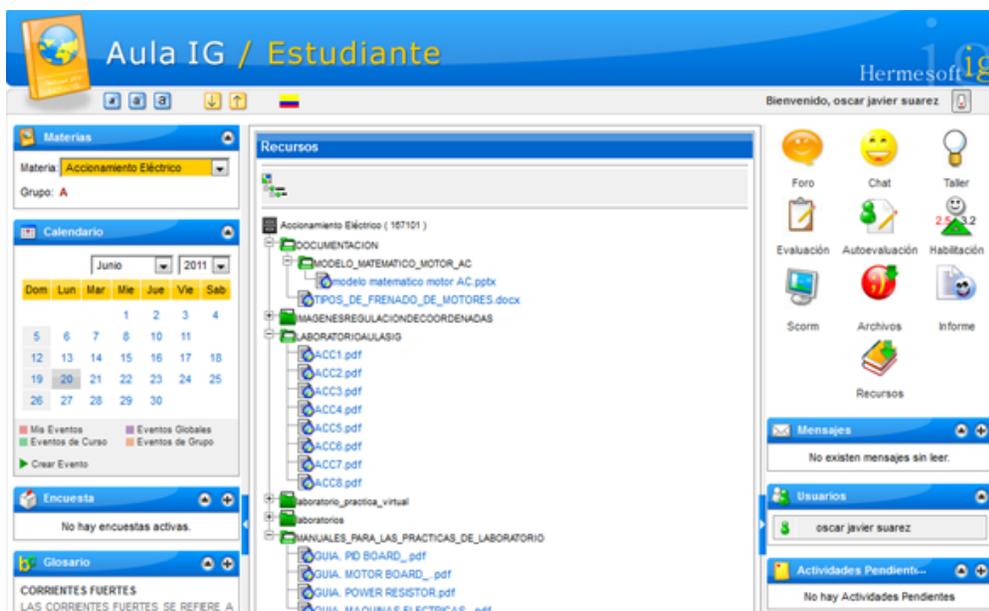


Fig. 4.43 Recursos Accionamiento Eléctrico - Aula IG  
Fuente: Plataforma Universidad de Pamplona. Aulas IG

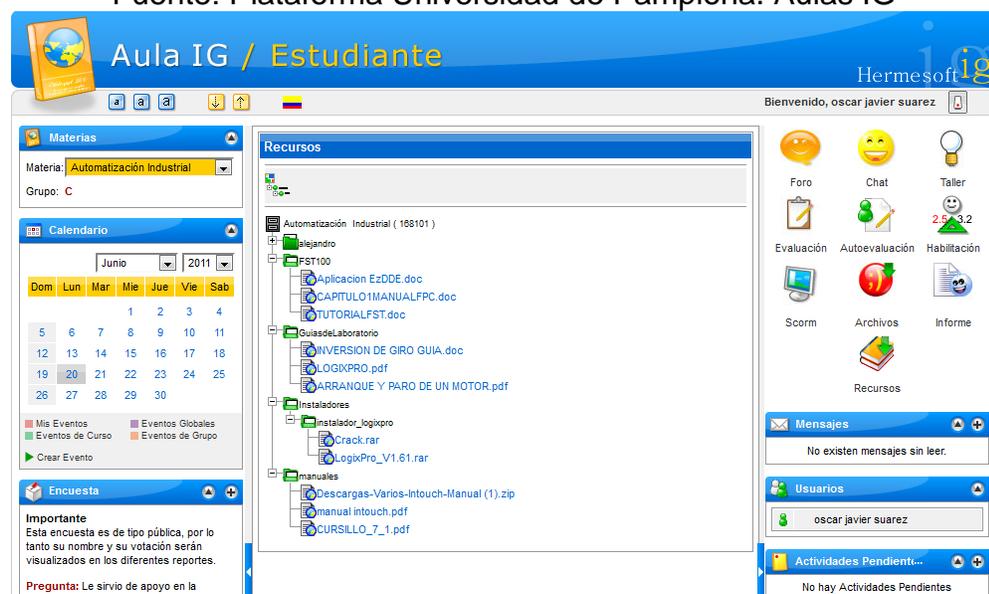


Fig. 4.44 Recursos Automatización Industrial - Aula IG  
Fuente: Plataforma Universidad de Pamplona. Aulas IG

#### 4.4.2.5 Evaluación

Aplicación evaluación final Virtual a los estudiantes de Automatización Industrial y Accionamiento Eléctrico. En el sistema de evaluación (Ver figura 4.45) el docente estará en la capacidad de evaluar al estudiante con una serie de preguntas respecto a los contenidos, las prácticas de los laboratorios y las actividades que se realizan dentro y fuera del curso. Las evaluaciones corresponden a los exámenes finales de cada corte el cual corresponde a un porcentaje del corte (Ver figura 4.46). Este sistema de evaluación por lo general corresponde a un estilo de evaluación de selección múltiple con única respuesta con los contenidos vistos y establecidos en el curso.

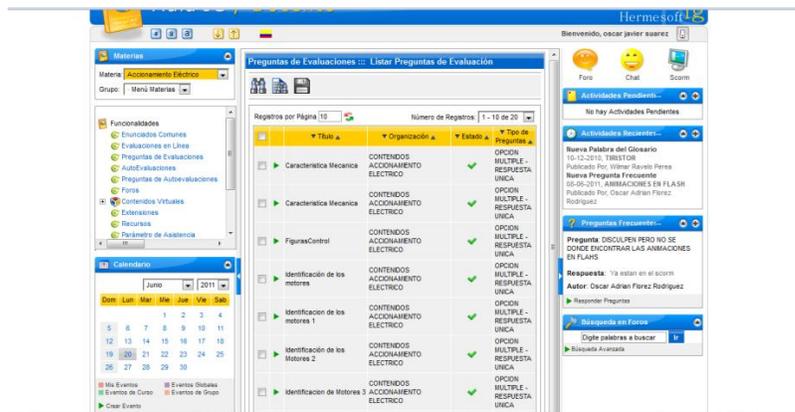


Fig. 4.45 Listado Preguntas de Evaluación - Aula IG  
Fuente: Plataforma Universidad de Pamplona. Aulas IG

Documento	Nombre	Calificación	Minutos	Fecha Ingreso	Fecha Terminado	Número Historias	Puntaje por Pregunta
Evaluado 109424800	ALDO RAJADO GARCIA	4,3	6	08-06-2011 06:07:30	08-06-2011 06:14:02	3	✗
Evaluado 8912275366	Cristhan Giovanni Morales Real	4,3	11	10-06-2011 11:51:43	10-06-2011 12:03:37	1	✗
Evaluado 8905315330	Cristhan Andres Sanchez Vergara	2,9	4	09-06-2011 06:31:04	09-06-2011 06:35:19	1	✗
Evaluado 89031273405	Fernando Mendieta Sanchez	4,3	5	09-06-2011 06:12:41	09-06-2011 06:17:36	1	✗
Evaluado 1096204700	Hector Lisandro Garcia Sierra	1,4	7	09-06-2011 06:21:37	09-06-2011 06:29:09	1	✗
Evaluado 89091452080	Jaime Enrique Parada Palla	5,0	12	09-06-2011 06:39:29	09-06-2011 06:46:06	2	✗
Evaluado 88051854122	Jorge Luis Cuadros Moscollon Palla	4,3	22	09-06-2011 06:14:49	09-06-2011 06:37:23	1	✗
8865563	Luis Carlos Ebral Libernal	0,0	0			0	✗
Evaluado 8703227403	MADDA LIZETH CUADROS MOSCOLLON	3,6	6	09-06-2011 06:38:45	09-06-2011 06:45:45	2	✗
Evaluado 89081875345	Nestor Ivan Tapia Medina	4,3	23	09-06-2011 06:38:52	09-06-2011 06:46:30	2	✗

Fig. 4.46 Notas Evaluación - Aula IG  
Fuente: Plataforma Universidad de Pamplona. Aulas IG

#### 4.4.2.6 Diagnóstico, verificación y explicación de los módulos y máquinas eléctricas usadas en el sistema interactivo

Con el conocimiento de los materiales y los módulos con los que cuenta los laboratorios de la Universidad de Pamplona se documentó y se evidenció la forma de aplicar las prácticas de laboratorio para las asignaturas de Automatización Industrial y Accionamiento Eléctrico.



**4.4.2.7 Prácticas de laboratorio con los estudiantes de Accionamiento Eléctrico y Automatización Industrial haciendo uso del Aula IG**



## 5. GLOSARIO

**Adobe Flash:** Es una tecnología para crear animaciones gráficas vectoriales independientes del navegador y que necesitan poco ancho de banda para mostrarse en los sitios web. La animación en Flash se ve exactamente igual en todos los navegadores, un navegador sólo necesitan un plug-in para mostrar animaciones en Flash.

**Aulas IG:** Son un entorno, plataforma o software a través del cual el ordenador simula una clase real permitiendo el desarrollo de las actividades de enseñanza y aprendizaje habituales. A través de ese entorno el alumno puede acceder y desarrollar una serie de acciones que son las propias de un proceso de enseñanza presencial como conversar, leer documentos, realizar ejercicios, formular preguntas al docente, trabajar en equipo, generar inquietudes, discutir temas, etc. Todo ello de forma simulada sin que medie una interacción física entre docentes y estudiantes.

**AVA:** Ambientes Virtuales de Aprendizaje.

**Camtasia Studio:** Es un programa que permite grabar la pantalla del ordenador en video, es decir, captura todo lo que va ocurriendo en la pantalla y permite editar el video resultante para ser guardado en un archivo en formato de video. Además proporciona las herramientas de edición y producción del video, para crear videos con una calidad ideal y en cualquier formato.

**Educación Virtual:** Es una oportunidad de aprendizaje que se acomoda al tiempo y necesidades de docentes y estudiantes. La educación virtual facilita el manejo de la información y de los contenidos del tema que se quiere tratar y está

mediada por las tecnologías de la información y la comunicación las TIC que proporcionan herramientas de aprendizaje más estimulantes y motivadoras que las tradicionales.

**Encuesta:** Conjunto de preguntas estructuradas dirigidas a una muestra representativa de población o institución para conocer estados de opinión o hechos específicos. Existen dos tipos de encuesta: COLLES y ATTLS.

**Encuesta TIPO COLLES:** Constructivist On-Line Learning Environment Survey (Encuesta en Línea sobre Ambiente Constructivista de Aprendizaje en Línea).

**Encuesta TIPO ATTLS:** Attitudes to thinking and Learning Survey. (Encuesta sobre Actitudes hacia el pensamiento y el Aprendizaje).

**EVA:** Entornos Virtuales de Aprendizaje

**Exe-Learning:** Es un editor de recursos educativos Open Source (Código Abierto), creado por la Auckland University of Technology y la Tairāwhiti Polytechnic. EXe Learning es un programa de gran utilidad para los docentes, ya que permite construir contenido web didáctico sin necesidad de ser experto en la edición y marcado con XML o HTML. EXe Learning es un programa multiplataforma, es decir, que puede hacerse funcionar en los habituales tipos de ordenador y sistemas operativos. EXe Learning permite exportar contenido como páginas web autosuficientes o como paquetes IMS, SCORM 1.2 ó Common Cartridge.

**E-Learning:** Es el conjunto de actividades necesarias para la creación y uso de un entorno de formación a distancia online mediante el uso de tecnologías de la información y comunicaciones.

**Formación Asíncrona:** Proceso de aprendizaje en el que la interacción alumno-profesor no coincide en el tiempo y en el espacio, ocurre de forma alterna, no simultánea.

**Formación Síncrona:** Proceso de aprendizaje en línea, llevado a cabo en tiempo real, donde la interacción alumno-tutor coincide en el tiempo y en el espacio.

**LMS (Learning Management System):** Es Sistema de Gestión de Aprendizaje. Un LMS es una aplicación de software que se emplea para administrar, distribuir y controlar las actividades de formación no presencial o e-Learning de una institución u organización.

**Macromedia Fireworks:** Es una aplicación versátil para crear, editar y optimizar gráficos Web, como solución para el diseño y producción de representaciones Web profesionales.

**Macromedia Captive:** Es una herramienta de software profesional para la creación rápida e interactiva en demostraciones en línea, simulaciones para e-learning, o tutoriales en línea.

**Preguntas Abiertas:** Son aquellas en las que después del enunciado hay un espacio en blanco para que el encuestado conteste lo que quiera.

**Preguntas Cerradas:** Son aquellas en las que el encuestador establece todas las posibles respuestas a la pregunta. Pueden ser de dos tipos: respuestas de alternativa simple, cuando sólo es posible una respuesta; respuestas de alternativa múltiple, cuando se presentan varias alternativas de posible respuesta.

**Preguntas Mixtas:** Son preguntas cerradas que dan opción al encuestado a razonar, matizar o ampliar su respuesta a través de la opción «otros» ó de la opción «por qué».

**Rol:** Función o papel que cumple alguien o algo.

**SCORM (Shareable Content Object Reference Model):** Modelo de Referencia de Objetos de Contenido Compartible, es una especificación que permite crear objetos pedagógicos estructurados con un conjunto de especificaciones técnicas que hace posible trasportar contenidos educativos entre distintos entornos sin perder funcionalidades.

## 6. APORTES AL CONOCIMIENTO

Dentro de las diferentes actividades que se llevaron a cabo en la práctica empresarial realizada en la Universidad de Pamplona se conoció y se dio desarrollo a los objetivos con ayuda de los siguientes aportes:

- Con el estudio del estado del arte de los diferentes LMS a nivel nacional, se logró obtener la idea de cómo diseñar el aula virtual en base a los componentes con los que cuenta la plataforma HERMESOFT.
- En la búsqueda bibliográfica se encontró gran información que fue utilizada en la implementación de los contenidos.
- Con los conocimientos adquiridos en la capacitación de flash se realizaron las animaciones que fueron apoyo en la implementación de los laboratorios.
- La capacitación de aulas IG sirvió de orientación para observar los componentes que tienen dichas aulas al momento de implementar las materias con sus herramientas y potencialidades, así mismo el concepto y aplicaciones que tienen en los entornos virtuales.
- Con el conocimiento de los materiales y los módulos con los que cuenta los laboratorios de la Universidad de Pamplona se documentó y se evidenció la forma de aplicar las prácticas de laboratorio para las asignaturas de Automatización Industrial y Accionamiento Eléctrico.
- La charla que se brindó a los estudiantes permitió dar a conocer la interfaz del rol de estudiante que encontrarán al momento de entrar en la materia, se simuló el proceso en una página de prueba con la que cuenta la plataforma HERMESOFT.

- La capacitación sobre aulas IG permitió la incorporación de diferentes actividades para que los estudiantes realizaran la validación inicial del aula en las asignaturas de Automatización Industrial y Accionamiento Eléctrico.
- El desarrollo de diferentes actividades aplicadas con los componentes que cuenta el AULA IG en sus respectivas asignaturas, permitió tanto al estudiante como al docente, observar e interactuar las potencialidades que tienen éstas para trabajar.
- La realización de encuestas y observar los resultados positivos del trabajo como aporte que tiene este proyecto a los estudiantes, motivó la realización de las actividades, pensando en el uso que se dará más adelante por parte de los estudiantes de estas asignaturas.
- Al trabajar con las diferentes herramientas tecnológicas para la implementación de los laboratorios permite al estudiante tener una interfaz amigable a la hora de utilizar los contenidos de las asignaturas.

## 7. RECOMENDACIONES

- Los docentes que deseen implementar el Aula IG pueden tomar como ejemplo la implementación de las aulas virtuales de las Asignaturas de Accionamiento Eléctrico y Automatización Industrial, en las cuales no solo hay un contenido estático, sino que además cuentan con una interfaz bastante didáctica para el usuario, encontrando la manera de no implementar un curso convencional, sino con la idea de un curso más interactivo.
- En el proceso de implementar un curso virtual en la plataforma Hermesoft de la Universidad de Pamplona, sistema donde se pone en marcha la aplicación de las aulas IG, ocurrirán una serie de errores, los docentes deberán informar en soporte tecnológico de la plataforma debido a que el aula todavía se encuentra en evolución y por lo tanto hay muchos errores que ellos deberán corregir. Se debe perfeccionar, al tener problemas puede ser causa de desmotivación para los docentes en el momento de implementarla.
- Aunque el docente sea experto en el contenido de la materia debe apoyarse en técnicas multimediales para un trabajo colaborativo en donde los procesos de enseñanza-aprendizaje sean una prioridad para los docentes y principalmente para los estudiantes.

## 8. CONCLUSIONES

- Las tecnologías de la información hacen posible la combinación de un texto con simulación, audio y video. Estas herramientas disponibles actualmente en el Accionamiento Eléctrico y Automatización Industrial, están especialmente orientadas para facilitar el diseño de sus prácticas. Debido a ello son muy útiles en las etapas iniciales del proceso de aprendizaje del entorno de las aulas, porque relacionan la teoría y las aplicaciones virtuales.
- Con el apoyo de las prácticas de laboratorio, a través de este proceso de aprendizaje virtual aulas IG los estudiantes adquieren un conocimiento y dominio previo de los conceptos teóricos antes de la realización de la práctica.
- Trabajar en la Universidad de Pamplona es una de las experiencias más enriquecedoras, el conocer la forma de enseñar en otra Universidad, no solo en el ámbito cotidiano, compartir con estudiantes y docentes de diferentes partes del país con diferentes ideas, diferentes modos de ver las cosas pero lo más importante trabajando en conjunto para un fin, donde finalmente las ideas se combinan y se mejoran.
- Las herramientas didácticas y programas interactivos serán ayuda para que tanto estudiantes como docentes eviten cometer errores frecuentes de montaje que provoquen daños de los módulos y componentes del laboratorio durante las clases prácticas de laboratorio.
- Se logró implementar el Aula Virtual en entorno IG como apoyo al desarrollo de los contenidos para el área de Control Industrial (Automatización Industrial y Accionamiento Eléctrico) en la Universidad de Pamplona, realizando una validación inicial con una gran aceptación por parte de los estudiantes.

- Gracias al apoyo institucional brindado por la plataforma de la Universidad de Pamplona en el uso de las herramientas multimediales (*Flash CS4, Camtasia Studio, Fireworks 8.0, Macromedia Captive*) los laboratorios interactivos han sido una realidad.
- Con base en la encuesta realizada, que sirvió como instrumento de conocimiento acerca de la idea que tienen los estudiantes de los entornos virtuales de aprendizaje aulas IG, se concluyó que las herramientas como recursos, foros y chat son las de mayor utilidad al haber solicitado apoyo al aula.
- Dentro de las herramientas pedagógicas que más llamo la atención de los estudiantes fue el foro y los laboratorios implementados en flash, con la participación que tuvieron en los foros de discusión y las respuestas se concluye que los resultados obtenidos en la implementación de las simulaciones fueron favorables.
- Se logró realizar la validación inicial durante el proceso de formación en el entorno virtual de aprendizaje aulas IG con los estudiantes de Accionamiento Eléctrico y Automatización Industrial, los cuales llevaron a cabo actividades que nos arrojan excelentes resultados, dentro de estas actividades realizaron foros, encuestas, talleres y solución de laboratorios haciendo uso del material didáctico con el que cuenta cada asignatura.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- [1]. Universidad de Pamplona, Facultad de Ingenierías y Arquitectura. Reseña histórica de la Universidad de Pamplona. Internet.  
[http://publicacion05.unipamplona.edu.co/unipamplona02/hermesoft/portal/home\\_1/rec/arc\\_6069.pdf](http://publicacion05.unipamplona.edu.co/unipamplona02/hermesoft/portal/home_1/rec/arc_6069.pdf) Consultado: Junio 2011.
- [2]. Caicedo S, Álzate S, y Pardo G.A. Propuesta pedagógica para la elaboración de cursos virtuales, Universidad de Pamplona, Colombia, 2011.
- [3]. Segura, M., Candiotti, C. y Medina, C. J. Las TIC en la educación: Panorama internacional y situación española. Documento básico de la XXII Semana Monográfica de Educación. Fundación Santillana. Madrid, España, 2007. [<http://www.oei.es/noticias/spip.php?article1383>].
- [4] Universidad de Salamanca. “Monográfico SCOPE No. 2: Aproximación pedagógica a las plataformas OPEN SOURCE en la universidad española”. Marzo, 2011.  
Internet:[http://scopeo.usal.es/images/documentoscopeo/scopeo\\_monografico002.pdf](http://scopeo.usal.es/images/documentoscopeo/scopeo_monografico002.pdf)
- [5] Informes Técnicos de la Plataforma Hermesoft. Universidad de Pamplona. 2011.
- [6] Asmoz. “Exe-Learning”. Internet:  
[http://www.asmoz.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=131&Itemid=101&lang=es](http://www.asmoz.org/index.php?option=com_content&view=article&id=131&Itemid=101&lang=es) Consultado: Marzo 2011.
- [7] Documentos Técnicos de la Plataforma Virtual de la Universidad de Pamplona. Implantación de Academusoft®: Campus Colaborativo, Campus Académico, Campus Administrativo, Campus Servicios, Campus Virtual y SNIES. 62(1),pp.1/86. 2009. [On Line]. Disponible en:  
[http://menweb.mineducacion.gov.co/Archivos\\_Comunica/proveedores\\_2010/doc/Academusoft.pdf](http://menweb.mineducacion.gov.co/Archivos_Comunica/proveedores_2010/doc/Academusoft.pdf)