RIDAA
Repositorio Institucional
Digital de Acceso Abierto de la
Universidad Nacional de Quilmes

Universidad
Nacional
de Quilmes

Casas, Guillermo Alberto

Propuesta de modalidad semipresencial para los cursos del ciclo superior de la carrera "Ingeniería en Automatización y Control Industrial" de la UNQ

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Argentina.
Atribución - No Comercial - Sin Obra Derivada 2.5
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/ar/

Documento descargado de RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes de la Universidad Nacional de Quilmes

Cita recomendada:
Casas, G. A. (2015). Propuesta de modalidad semipresencial para los cursos del ciclo superior de la carrera þÿ I n g e n i e r í a e n A u t o m a t i z a c i ó n y C o n t r o l I n d u s t r i a l d e l a U N Q (T r a b a j o f i n a de Quilmes, Bernal, Argentina. Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/89

Puede encontrar éste y otros documentos en: https://ridaa.unq.edu.ar

Casas, Guillermo Alberto, Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto,
diciembre de 2013, pp. 49 ,
http://ridaa.demo.unq.edu.ar,
Universidad Nacional de Quilmes, Secretaría de Posgrado,
Especialización en Docencia en Entornos Virtuales

Propuesta de modalidad semipresencial para los cursos del ciclo superior de la carrera "Ingeniería en Automatización y Control Industrial" de la UNQ

TRABAJO FINAL INTEGRADOR

Guillermo Alberto Casas

guillecasas1958@gmail.com

Resumen

En este Trabajo Final se desarrolla una propuesta para implementar los cursos del ciclo superior de la Carrera de Ingeniería en Automatización y Control Industrial (IACI) en modalidad semipresencial. La introducción de esta modalidad en la carrera se propone como optativa. No es excluyente con el dictado presencial de los mismos cursos. La necesidad que busca cubrir esta opción surge de la experiencia que indica que un porcentaje elevado de estudiantes del ciclo superior son absorbidos por el mercado laboral antes de finalizar la carrera. La consecuente carga laboral impide o dificulta la asistencia a los cursos presenciales y provoca el abandono de muchos estudiantes. La modalidad propuesta apunta a facilitar que se complete la carrera mientras se desarrolla la actividad laboral, incluso para aquellos estudiantes que con frecuencia deben trasladarse dentro del país o al exterior por demanda de la empresa.

La propuesta de modalidad semipresencial tiene en cuenta que la Ley de Educción Superior[1] en su artículo 43 establece: *"Los planes de estudio deberán tener en cuenta los contenidos curriculares básicos y los criterios sobre intensidad de la formación práctica que establezca el Ministerio de Cultura y Educación, en acuerdo con el Consejo de Universidades*" haciendo referencia a las carreras alcanzadas por el artículo 42 de la misma Ley, entre las que se encuentran las Ingenierías. Este requisito supone un importante porcentaje de trabajos de laboratorio, que ya existen en las asignaturas de la carrera, y que implican actividades necesariamente presenciales. El componente presencial en la modalidad semivirtual será variable de tal manera que se ajuste a los requisitos de cada asignatura en cuanto a la intensidad de la formación práctica.

La propuesta parte de los cursos existentes en la modalidad presencial por lo que se realizará un trabajo de relevamiento de la forma en que los profesores abordan la tarea pedagógica, para establecer la base para la formación-adaptación de los recursos docentes en la nueva modalidad, la adecuación de los instrumentos pedagógicos existentes, y la producción de nuevos materiales para el aula virtual. El propósito es que el proyecto postule en forma explícita una propuesta pedagógica central que enmarque el desarrollo de la actividad docente en cada asignatura, teniendo en cuenta sus aspectos específicos.

En el capítulo 1 abordaremos la descripción de los cursos presenciales en la actualidad, incluyendo el marco institucional en el que se desarrollan, y el origen de la carrera. Se especifica el marco institucional por el que se regirá la modalidad semipresencial alternativa, su vínculo con la carrera presencial y la Institución. Se desarrollan los fundamentos, en cuanto a necesidad pedagógica y social que la propuesta se propone cubrir.

En el capítulo 2 se desarrollará la propuesta pedagógica, haciendo especial hincapié en la manera en que lo específico de la disciplina influye en las decisiones curriculares que definen dicha propuesta. Se abordan aspectos concretos que introducen la virtualidad y el uso de Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC). Se pondrán de relieve las características de la práctica actual sobre la base de los resultados del trabajo de campo realizado entrevistando a los docentes de la carrera sobre la forma en la que organizan y llevan adelante el dictado de su asignatura.

En el capítulo 3 se analiza el traspaso en términos generales de cada asignatura a la nueva modalidad, estableciendo la distribución entre carga horaria presencial y no presencial, justificada en los contenidos mínimos del programa y en la opinión de los docentes a cargo del dictado presencial.

En el capítulo 4 se presenta un ejemplo de adaptación de una de las asignaturas a la modalidad semipresencial. Se hace una discusión de los contenidos y su organización, basada en el lugar que ocupa en la carrera, y a su vez en la historia de la disciplina y en sus posibles desarrollos ante los avances de la tecnología.

En el capítulo 5 se describe la plataforma en que se apoyará la parte no presencial del dictado de las asignaturas, los requerimientos de plantel docente y administrativos

Por último en el capítulo 6 se resumen las conclusiones del proyecto.

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

Índice

1. Marco Institucional

1.1 Origen, ubicación y descripción de la disciplina

1.2. Aspectos normativos: institucionales y políticos

1.2.2. Alcances del título / certificado a otorgar

1.3. Propósitos del proyecto

2. Propuesta pedagógica

2.1. Marco general

2.2. Aspectos específicos, potencialidades y limitaciones del entorno virtual

2.3. Perfil de los estudiantes

2.4. Materiales didácticos

2.5. El rol docente en la enseñanza virtual

2.6. Evaluación de los aprendizajes

2.7. Análisis de la práctica actual en los cursos presenciales del Ciclo Superior de IACI

3. Traspaso en términos generales de cada asignatura a la nueva modalidad

4. A modo de ejemplo: Implementación de la asignatura Electrónica Analógica I en modalidad semipresencial

4.1. Ubicación de la asignatura en el marco de la carrera

4.2. Organización actual de la modalidad presencial

4.3. Organización del curso semipresencial

5. Plataforma, recursos docentes y administrativos

5.1 Plataforma

5.2. Recursos docentes y administrativos.

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

5.2.1. Roles de docencia

6. Conclusiones

Bibliografía

Anexos

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

1. Marco Institucional

1.1 Origen, ubicación y descripción de la disciplina

La carrera Ingeniería en Automatización y Control Industrial se emparenta con las tradicionales carreras de Ingeniería Electrónica, en las que tiene su antecedente y de las que hereda un porcentaje importante de contenidos y asignaturas enteras. Sin embargo intenta cubrir una vacancia relativa en la formación de este tipo de profesionales, mediante una fuerte orientación a dos necesidades centrales de la industria moderna: la automatización creciente de los procesos involucrados en la producción y su disposición para la comercialización, y el control de los procesos mas diversos (eléctricos, electrónicos, mecánicos, químicos, biológicos). Es interesante señalar que estas necesidades vitales de la industria (automatizar y controlar) se trasladan a otros ámbitos de la experiencia humana, incluida la vida cotidiana, también en forma creciente.

La carrera se dicta en la Universidad Nacional de Quilmes desde el año 1992. Ha sufrido una serie de cambios desde su origen que son demostrativos de la tensión entre la disciplina madre, y la necesidad de organizar un currículo orientado a un campo mas específico. Conceptualmente la principal evolución estuvo centrada en el lugar que ocupa en la carrera la electrónica, que pasó de ser el eje ordenador a una herramienta importante subordinada a las aplicaciones de control y automatización. Está dividida en dos ciclos: la diplomatura, con recorridos comunes a otras carreras, y el ciclo superior exclusivo de la carrera. Cuenta con una matrícula superior a los 110 alumnos en el ciclo superior, el cual está dividido en asignaturas obligatorias y asignaturas de orientación. Aprobando algunas de estas últimas el alumno completa los créditos necesarios para obtener el título de grado. Estas asignaturas de orientación están agrupadas entre las que profundizan en temas de control, de electrónica o de automatización. También debe aprobarse un Trabajo Final Integrador para obtener el título.

Las asignaturas del ciclo superior son presenciales con una duración semestral que implica una carga horaria que en la mayoría de los casos es de 108 horas, distribuidas en aproximadamente en 18 semanas a razón de 6 horas por semana. Cada asignatura se dicta en dos días fijos de la semana, 3 horas en cada uno.

La carga de trabajos de laboratorio es variable: desde asignaturas cuyos trabajos prácticos consisten en la resolución de problemas mediante lápiz y papel y el uso de programas de simulación, hasta asignaturas en las que la implementación de un proyecto es el eje ordenador. En este caso habrá que buscar el compromiso necesario para hacer viable la modalidad propuesta sin afectar los objetivos pedagógicos establecidos en la modalidad presencial. Asumimos desde el comienzo que el propósito fundamental de la modalidad semipresencial es facilitar la terminación de los estudios para aquellos alumnos que son absorbidos por el mercado laboral, anticipando que habrá límites objetivos que en algunos casos impedirán conseguirlo.

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

La propuesta implica la absoluta equivalencia entre los créditos otorgados por cada asignatura con independencia de la modalidad seleccionada para cursarla.

1.2. Aspectos normativos: institucionales y políticos

La Resolución Nº 1717/04 dictada por del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación[2] regula la educación a distancia (que abarca la modalidad que propone este proyecto) en el marco de las leyes Federal y de Educación Superior.

El anexo titulado "LINEAMIENTOS PARA LA PRESENTACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROGRAMAS Y CARRERAS BAJO LA MODALIDAD DE EDUCACIÓN A DISTANCIA.RECONOCIMIENTO OFICIAL Y VALIDEZ NACIONAL" define:

> *"Se entenderá por Educación a Distancia a las propuestas que suelen identificarse también como educación o enseñanza semipresencial, no presencial, abierta, educación asistida, flexible, aprendizaje electrónico (e-learning), aprendizaje combinado (b-learning), educación virtual, aprendizaje en red (network learning), aprendizaje o comunicación mediada por computadora (CMC), teleformación, cibereducación y otras que reúnen las características que se describen más adelante"*

En cuanto a lo que se aplica a este proyecto especifica:

> *"Especialmente en las propuestas que se denominan educación semipresencial, deberá entenderse que las mismas poseen, por una parte, altos porcentajes de tiempo -cercanos al CINCUENTA POR CIENTO (50 %).- con formatos educativos similares a los de la enseñanza presencial habitual en los cursos universitarios, y por otra parte, el resto del tiempo se destina a actividades educativas gestionadas a distancia. Para estas últimas se considerarán válidas las indicaciones de la presente Resolución y del Manual de Procedimientos que la SECRETARÍA DE POLÍTICAS UNIVERSITARIAS periódicamente actualice. Se considera que, de acuerdo con las normas de uso internacional, una enseñanza semipresencial requiere la realización de actividades educativas que implican la presencia simultánea en un aula de estudiantes y profesores durante un mínimo de tiempo entre VEINTICINCO POR CIENTO (25 %) y SETENTA Y CINCO (75 %) del total lectivo. En el marco de un programa o carrera estos porcentajes serán variables y, por debajo de ellos, se habla de actividades exclusivamente no presenciales o a distancia y, por encima de éstos, de actividades presenciales corrientes".*

La resolución define y describe los componentes básicos que debe considerar un proyecto de educación a distancia:

> *"Los componentes principales para las propuestas de Educación a Distancia son: Modelo educativo de referencia; Perfil y desempeño de los docentes; Interacción entre docentes y estudiantes y estudiantes entre si; Materiales para el aprendizaje; Tecnologías de información y comunicación; Tipos y formatos de evaluación y Centros de apoyo distantes de la institución central."*

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

Por ser un curso que se propone como una opción al implementado en forma presencial, y formando parte del ciclo superior de IACI, las pautas de promoción, sugerencia de correlatividades y créditos a otorgar, serán equivalentes a los de la modalidad presencial dispuestos por la Universidad de Quilmes, el Departamento de Ciencia y Tecnología y la carrera IACI, quienes a través de los órganos correspondientes deberán aprobar su implementación.

1.2.2. Alcances del título / certificado a otorgar

El certificado a otorgar son los créditos equivalentes de la misma asignatura en modalidad presencial perteneciente a la carrera IACI de la UNQ.

1.3. Propósitos del proyecto

Un propósito del proyecto es facilitar que los alumnos del Ciclo Superior con una carga laboral que les dificulta seguir la modalidad presencial, puedan culminar sus estudios reduciendo la necesidad de asistencia a la Universidad. Con ese propósito los cursos del Ciclo Superior se abrirán en la modalidad semipresencial. Un alumno podrá optar por cursar asignaturas en ambas modalidades.

Otro objetivo del proyecto es explorar las posibilidades de los entornos virtuales en carreras o especialidades consideradas de difícil abordaje en la modalidad a distancia para diferenciar los obstáculos objetivos de aquellos basados en juicios a priori. Para poder contar con experiencias que permitan comparar resultados más allá de la especulación o el prejuicio en cuanto a su potencial relativo a la modalidad tradicional, detectando fortalezas y debilidades se propone una implementación por etapas, comenzando con las asignaturas mas accesibles al dictado semipresencial, para ir avanzando sobre las que presentan mayores dificultades por su carga de laboratorios.

Un objetivo colateral es el de estimular un uso sistemático, crítico, selectivo, e integrado al desarrollo de la asignatura, del enorme caudal de información, animaciones, audios y videos disponibles en la red.

2. Propuesta pedagógica

2.1. Marco general

La propuesta didáctica se enmarca dentro del enfoque del proceso de enseñanza y aprendizaje virtual centrado en la construcción del conocimiento por el alumno, y en la atribución de significado al contenido del aprendizaje mediante la actividad del propio alumno. La propuesta

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

busca tener en cuenta la dimensión social del desarrollo del conocimiento, el carácter socialmente distribuido e históricamente condicionado del saber, y de las interrelaciones fundamentales entre elementos de una disciplina, entre disciplinas, y en relación a la organización más general de la sociedad (aspectos políticos).

Lo que diferencia la actividad constructiva del hombre respecto de la que puede llevar a cabo un animal (una araña tejiendo su tela, un enjambre construyendo su panal), es que el hombre es capaz de realizar una representación mental de dicha actividad que le permite transferirla a otros hombres, que a su vez pueden tomarla como base y modificarla para enriquecerla o incluso cambiarla cualitativamente, como desarrolla P. Rieznik [3] citando un famoso párrafo del Capital de C. Marx. Esa capacidad de modelaje y representación es esencial al trabajo humano, a su práctica como ser conciente que modifica su entorno, modificándose a su vez. El hombre es la única criatura que se produce a si misma, modificando las condiciones de su existencia con su propia actividad, y por lo tanto construyendo un conocimiento a partir de ciertas bases ya alcanzadas por la humanidad en su desarrollo histórico. El conocimiento está por lo tanto históricamente condicionado, y podemos trazar un paralelismo entre esta construcción del hombre como especie, y la que recorre el propio individuo que nace y se desarrolla en un contexto determinado. Su interacción con el medio y con los demás –actividad- es determinante para la apropiación que haga del "saber" social.

El enfoque de este proyecto se sustenta por lo tanto en las teorías constructivistas, para las que, muy sucintamente, el aprendizaje se apoya en las siguientes premisas:

- Aprender supone construir una representación interna de un suceso externo. Los cambios en el aprendizaje involucran cambios en las representaciones cognitivas
- Los cambios cognitivos dependen de las relaciones que se establezcan entre lo que el alumno sabe y la nueva información. Para esta concepción del aprendizaje es fundamental apoyarse en los conocimientos previos, y combatir los preconceptos que el individuo incorpora a su "saber" como fruto de su experiencia no integrada a una teorización. Al respecto es conocido el ejemplo de la mecánica en cuanto a la asociación que hace el "sentido común" entre fuerza aplicada y velocidad, cuando en realidad una velocidad constante -por mayor que sea- implica que la fuerza resultante aplicada es nula. Este tipo de preconceptos pueden ser superados mediante el proceso de realizar e interpretar experiencias de laboratorio, que ponen en contradicción el preconcepto con los resultados observados en el experimento, provocando un desequilibrio que lleva a alterar la estructura cognitiva para superar la contradicción. La actividad del alumno es un factor central en la construcción de su saber, porque es la que pone en crisis su "conocimiento" previo, el modelo que ha internalizado en base a su experiencia pasada, alterándolo en forma cualitativa (estructura de relaciones). El aprendizaje así enfocado no es una simple

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

acumulación de información nueva, sino una construcción en la que se incorporan nuevas relaciones, o se modificación las existentes. En el ejemplo dado para que se produzca el aprendizaje significativo debe modificarse la relación entre fuerza y velocidad establecida por el sentido común no guiado por una teoría. La existencia de esta teoría o modelo (en este caso la física newtoniana) es una construcción histórica, de ahí el carácter necesariamente social e históricamente condicionado del aprendizaje.

- El papel del formador y de las mediaciones es el de ayudar a organizar la estructura mental del alumno, a provocar la crisis favoreciendo la revisión de estos preconceptos y esquemas, incorporando conocimientos de manera significativa, en oposición a un aprendizaje enciclopédico o memorístico.
- El carácter social del aprendizaje también se expresa en la multidireccionalidad de las acciones educativas. No es el maestro en el centro estableciendo una relación unilateral con cada estudiante, sino el conjunto interactuando, el alumno aprendiendo del alumno, y el maestro aprendiendo del alumno en el proceso del debate de las ideas y de los modelos.
- Otra dimensión de ese carácter social es que el aprendizaje debe estar relacionado a los intereses vitales del alumno, cuya existencia se desenvuelve en ese medio social con el que interactúa.

En este último aspecto, según Vigotsky[4] (1982-1984) en su tesis sobre la "*transformación de los fenómenos interpsíquicos en fenómenos intrapsíquicos"*

> *"La más importante y fundamental de las leyes que explican la génesis y a la cual nos conduce el estudio de las funciones mentales superiores podría expresarse del modo siguiente: cada comportamiento semiótico del niño constituía exteriormente una forma de colaboración social, y ésa es la razón de que preserve, incluso en las etapas más avanzadas del desarrollo, el modo de funcionamiento social. La historia del desarrollo de las funciones mentales superiores aparece así como la historia de la transformación de los instrumentos del comportamiento social en instrumentos de la organización psicológica individual".*

Para ser consecuente con esta concepción las actividades propuestas a los alumnos durante el desarrollo de los cursos serán en lo posible problemas abiertos y proyectos a realizar en grupos, incluyendo la resolución y análisis con programas de simulación numérica que permiten visualizar el comportamiento de un sistema, ante una modificación de sus componentes o condiciones de funcionamiento.

Desde otro ángulo podemos afirmar que el currículo debe ajustarse a las definiciones de Stenhouse[5] (1991), o de todos aquellos que apuntan a establecer como objetivos de la enseñanza la capacidad de actuar en el marco de una disciplina, de acuerdo a su lógica y principios, y en forma

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

creativa, descubriendo como lo hace un investigador, y no la mera adquisición de conductas definidas como observables, como propone por ejemplo Tyler[6] (1986)

Por lo tanto otra característica de las actividades estará orientada a motivar a los estudiantes a buscar la información en la red o en manuales (hojas de datos, notas de aplicación) colaborando el docente en la interpretación de la misma y su aplicación a la resolución de problemas. Este aspecto es muy importante para que el alumno adquiera el manejo de la información tal como la suministran los fabricantes de los componentes o equipos, y para que aplique los conceptos teóricos fundamentales en el marco de una implementación concreta (aprendizaje significativo).

Como señalan Mauri y Ornubia[7] (2008):

> *"En una sociedad de la información, lo que los estudiantes necesitan de la educación no es fundamentalmente información sino, sobre todo, que se les capacite para organizarla y atribuirle significado y sentido. Se trata de ir más allá de la estricta adquisición de conocimientos concretos y prepararles para enfrentar los retos que la sociedad les depara mediante el desarrollo y la adquisición de capacidades tales como buscar, seleccionar e interpretar información para construir el conocimiento."*

Además hay que contemplar que el desarrollo tecnológico cambia las fronteras del contenido básico de la escolarización, y podemos agregar que también modifica los recortes necesarios en las instancias superiores. La selección del contenido cobra una importancia muy grande, mas aún en materias de alto impacto tecnológico, ya que hay que tener presente como aconsejan Bordieu y Gross [8] (1990) que

> *"todo elemento añadido deberá compensarse con una supresión concomitante"*

Esto es así ya que los programas deben ser necesariamente de extensión limitada y acotados en su desarrollo temporal. Este problema debe ser enfocado tal como señalan Michaelis, Grossman y Scout [9] (1974)

> *"Ya no se trata sólo de una mera búsqueda de información nueva; antes bien, se procura determinar qué componentes estructurales de las disciplinas sirven para diseñar áreas del currículo. La estructura especificada se emplea para elegir contenidos y planear unidades de enseñanza"*

Los contenidos mínimos de las asignaturas de la carrera IACI, y los programas analíticos que elaboran periódicamente los docentes en base a los mismos están diseñados con ese criterio, por lo que no proponemos al respecto modificaciones más que las que vayan surgiendo de las debilidades y fortalezas que puedan detectarse en la carrera, los avances tecnológicos que obliguen a revisar esos programas, todo lo cual está fuera del alcance de este trabajo.

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

Sin embargo queremos señalar que un punto de vista promisorio en cuanto al análisis del currículo real -no sólo al que está plasmado en los contenidos mínimos, sino al que integra los métodos para llevar adelante el programa de formación de un profesional- puede ser el enfoque basado en competencias, siempre que no se deslice hacia una desagregación de las competencias complejas del mundo profesional en competencias más simples terminando en un enfoque similar al de objetivos observables o conductual. Esto lo advierte con gran fundamento A. Diaz Barriga[10] (2006). Por otra parte en ese mismo trabajo el autor discute el concepto mismo de competencia aproximando una definición según la cual el término en relación a la pedagogía engloba tres aspectos: información o contenido, alguna habilidad y ambos puestos en acción para resolver una situación concreta.

Las competencias así entendidas y determinadas por la actividad profesional pueden ser una guía desde un punto de vista general e integrador. Pero manteniendo una etapa de formación "disciplinar" o básica que apoya la subsiguiente etapa de formación superior o aplicada. Dice A. Diaz Barriga[11] (2006):

> *"En varios planes de estudio pensados para la formación profesional se tienen tramos denominados ciencias básicas frente a otros de conocimiento aplicado. Roe sostiene que éste es un modelo que puede incorporar la perspectiva de una formación en competencias, respetando un proceso de aprendizaje básico, centrado en el conocimiento de diversas disciplinas que posteriormente permitirán la integración de la información en varias subcompetencias y competencias profesionales. En este sentido considera que desde la estructura global del plan de estudios ambos elementos deben quedar claramente formulados. Incluso de su pensamiento se puede derivar con toda claridad que el perfil de formación profesional puede establecerse determinando los conocimientos, habilidades y actitudes que debe adquirir el estudiante durante su proceso de formación escolar y, al mismo tiempo, delimitar las competencias profesionales que singularizan esta formación"*

Esta secuencia temporal no es en realidad tan rígida y ambas etapas pueden solaparse. Incluso si somos consecuentes con el conocimiento significativo, o que el mismo se construye en la acción, es difícil aceptar etapas que no vinculen de alguna forma el conocimiento básico impartido a algún tipo de acción práctica que lo requiera. La estructura de la carrera IACI se apoya en esta concepción de etapas, cumpliendo en ella la diplomatura el rol de tramo disciplinar o básico, y el ciclo superior objeto de esta propuesta el mas vinculado a la práctica profesional. Sin embargo no consideramos conveniente extremar esta diferenciación, reconociendo la necesidad de un enfoque mixto en los dos tramos.

Otro aspecto que nos proponemos considerar es que en el nivel universitario el currículo ha girado tradicionalmente en torno al contenido. En ese sentido el problema de la transposición didáctica, de la planificación de la clase son importantes por la falta de tradición, formación y práctica. Entendemos que la "virtualización" de las asignaturas facilitará esa transposición al

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

provocar que el docente se cuestione sus enfoques y prácticas a medida que genera los materiales para el aula virtual.

Como señalan Felman y Palmidessi[12] (2001):

> *"La enseñanza universitaria es una actividad que ha recurrido poco al conocimiento pedagógico. Su cercanía con los campos de producción de conocimiento y el desarrollo cognitivo de sus estudiantes no parecieron exigir especiales dispositivos para la transmisión de conocimientos. También la fuerte impronta de las profesiones (incluyendo las científicas o investigativas) ocupó el lugar de los instrumentos técnicos apropiados para la definición de propósitos; perfiles estrategias de formación.*
> *En parte, estas variables siguen vigentes, pero es cierto que la propia idea de universidad ha cambiado gradualmente. Esto se debe a una multiplicidad de factores, entre otros:*
> *− El aumento incesante del conocimiento (que crea problemas tanto de selección, organización y secuencia, como de definición acerca de lo "básico" y sus sucesivos niveles).*
> *− La creciente especialización, con la consiguiente ruptura de patrones tradicionales de profesión.*
> *− La masificación de la enseñanza universitaria y el aumento de los requerimientos de perfiles formativos.*
> *− La diversificación de las instituciones universitarias en distintos centros de formación caracterizados por diferentes maneras de "ser universidad" (no todas son hoy, universidades de investigación o de producción).*
> *Estos dos últimos puntos atañen especialmente a las universidades de reciente creación, tanto en lo que hace a la inclusión de públicos sin tradición universitaria como ala oferta de nuevas carreras y la necesidad de promover otros estilos de ligazón con el entorno y con la comunidad*
> *Todos estos factores han aumentado las necesidades de un tratamiento pedagógico especializado de los problemas del currículum y de la enseñanza universitaria. Una de las consecuencias de lo anterior es que el profesor universitario ya no es hoy solamente una figura académica. Al igual que en otros niveles, necesita una creciente capacidad pedagógica para resolver problemas relacionados con cuestiones como la diversidad, la definición del contenido, el acortamiento de las carreras tradicionales, la modificación de los perfiles de entrada, la superposición de tradiciones de formación universitaria, la sofisticación del currículum, la distancia con los campos prácticos. También enfrenta problemas de definición formativa por el creciente credencialismo que impregna las prácticas sociales, simultáneamente con la veloz depreciación"*

Acordando con lo señalado en el párrafo transcripto, queremos resaltar que compartimos el principio de re-valorizar el contenido como propone Schwab[13] (1989), justificado en la necesidad de actualizarlo, de definirlo con precisión y de manera eficiente y dinámica –recorte, selección y actualización permanente- en relación al tiempo disponible y a los objetivos de la enseñanza. Schwab expone además otro problema que no siempre es tenido en cuenta: enseñar la sintaxis de la disciplina, la forma en que obtiene y valida sus datos y conclusiones.

Desde un punto de vista político, debe tenerse en cuenta en cuanto a los contenidos que

> *"() esa extensión no puede entenderse sin referencia, además a la evolución de los propósitos de los sistemas educativos en relación con las demandas cambiantes de la sociedad"*[14]

Lo cual plantea como problema determinar cuales son esas demandas, y quien es el sujeto social al que hay que atender. Por ejemplo si nos remitimos a la automatización y el control vamos a concluir con diseños curriculares muy diferentes si escuchamos la “demanda” de los intereses sociales que comercializan “llave en mano” sistemas complejos y empaquetados, o si por el contrario atendemos a la necesidad de formar profesionales o científicos capaces de desarrollos tecnológicos de frontera. El autor de este trabajo se inclina por esta última elección, reconociendo la tensión que esta pugna genera en el debate curricular en estas disciplinas.

La historia de la Universidad, su desarrollo y transformaciones, está ligada a las condiciones materiales de la sociedad. Como toda empresa humana debe responder a necesidades que el hombre se plantea. Pero la sociedad es una realidad compleja y dinámica. Sus necesidades se van modificando con el desarrollo de las fuerzas productivas, que modifican la capacidad del hombre de actuar sobre la naturaleza y producir sus medios de vida y subsistencia. Las denominadas relaciones de producción son también un elemento fundamental que condiciona las formas y las estructuras de las instituciones que la sociedad crea para responder a esas necesidades cambiantes. Éstas establecen la división social del trabajo, ya sea a nivel de las clases sociales que integran la sociedad –propietarios de los medios de producción por un lado y quienes sólo disponen de su fuerza de trabajo por el otro; ya sea a nivel del tipo de tarea: trabajo manual o trabajo intelectual; ya sea a nivel de las naciones: desarrolladas y hegemónicas en el dominio de la gran industria, el capital financiero y la tecnología, o naciones básicamente productoras de materias primas, o que funcionan como plataformas de mano de obra barata para fabricar mercancías elaboradas sobre las que no poseen patentes, ni capacidad de decisión sobre el proceso. Esta división social del trabajo, y la consecuente lucha económica, social y política que implica penetra por todos los poros de la Universidad que está muy lejos de ser una entidad aislada de esos conflictos. Por más esfuerzos que hayan hecho los diferentes gobiernos por impedir que se desarrollen en su seno, o de limitar los enfrentamientos a pujas entre estructuras de poder fuera del control de las clases explotadas de la sociedad, estas contradicciones inevitablemente se expresan en la vida universitaria.

Tal como expresa Camilioni[15] el diseño curricular no puede ignorar a quienes se pretende enseñar, y qué tipo de graduado se tiene como objetivo. El llamado perfil profesional no puede abstraerse de propósitos mas amplios en relación a la sociedad en la que es profesional se va a desenvolver. Esto le da al diseño curricular una dimensión eminentemente política, que muchas veces el docente desconoce, transformándose así en una especie de “currículo oculto” para el alumno y para el que enseña.

En otro orden de problemas, pero vinculado al perfil que busca la carrera IACI, en la planificación de laboratorios y proyectos, y especialmente en el Trabajo de Fin de Carrera, se reconoce la necesidad de introducir la práctica profesional aunque sea en un ámbito controlado,

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

como un fuerte estímulo al alumno y a su curiosidad, y tiene en cuenta como señalan Doyle y Carter[16] (1984) que:

> *"Diversos estudios han advertido que las tareas mediante las cuales los alumnos interactúan con el contenido modelan los elementos formativos definidos a nivel de currículo y la programación, a partir de las formas específicas de organización del pensamiento y la acción que ellas promueven o inhiben"*

Éste es además un requisito en asignaturas que tienen como método predominante la modelización de la realidad mediante esquemas y fórmulas matemáticas que implican un proceso de abstracción, el cual debe ser complementado y fortalecido mediante experiencias de laboratorio de los procesos que se modelizan, los cuales a su vez deben tener una significación para el alumno en cuanto a su futuro desempeño profesional, ya sea en el campo de la tecnología aplicada u orientado hacia la investigación. Sólo de esta manera se obtiene una apropiación significativa de los conceptos que implican el manejo de los problemas reales a partir de una idealización.

Un complemento de esta estrategia es la realización de simulaciones mediante programas de computación. Pero no hay que perder de vista que no dejan de ser resoluciones de modelos, sólo que mas complejos por la potencia de cálculo de la computadora. La calidad cada vez mayor de la representación –programas que incluyen instrumentos virtuales con los que el usuario interactúa mediante controles que simulan los de un instrumento real- acerca estas representaciones al impacto que tiene sobre la comprensión de un problema la experimentación.

Contrastar los resultados obtenidos mediante el modelo resuelto en forma analítica, la simulación numérica mediante PC, y las mediciones y registros sobre un proceso real colaboran a fortalecer la confianza en los modelos, y establecer sus límites de aplicación.

El segundo principio de Bordieu y Gros[17] (1990) destaca que en la enseñanza hay que privilegiar los modos de pensamiento dotados de validez y aplicabilidad generales, y que

> *"Por último habría que asignar un lugar importante a todo un conjunto de técnicas, aún cuando los docentes las exigen tácitamente, raras veces son objeto de una transmisión metódica ()"*

En ello se fundamenta la exigencia de un informe del laboratorio realizado, bien estructurado, documentado y con conclusiones.

El modo semipresencial se justifica porque los laboratorios, por razones de infraestructura y guía docente es conveniente, por ahora, que se realicen en forma presencial (una idea en discusión para un futuro mediato es experimentar el uso de laboratorios remotos).

Resumiendo las consideraciones volcadas hasta aquí se trata de realizar actividades formativas favorecedoras del aprendizaje significativo, del aprendizaje que el sujeto realmente incorpora e integra a su estructura intelectual, y que le permite utilizarlo para desarrollos propios u

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

originales. Para ello se proponen distintos tipos de actividades: resolución de problemas reales y abiertos, modelización y simulación de procesos con programas de computador (simulación numérica), y proyectos. Estas actividades se complementarán con materiales de ayuda (tutoriales, guías “navegables” con enlaces internos y externos) preparados especialmente y disponibles en la plataforma (todos estos materiales deben servir también como apoyo a los alumnos presenciales). La parte presencial de las asignaturas estará dedicada principalmente a las actividades de laboratorio, que requieran la utilización de instrumental, plantas modelo o a escala y circuitos.

A continuación se hace una breve referencia a las actividades generales sugeridas, que el docente de cada asignatura deberá adaptar a su materia cuando corresponda:

- Actividades de diagnóstico o evaluación inicial. Se realizará una prueba diagnóstica antes de comenzar el curso con el objetivo de determinar el nivel de conocimiento y deficiencias en la comprensión de temas básicos que posee el alumno, lo cual es consistente con el señalamiento que hicimos sobre la concepción constructivista del conocimiento necesariamente apoyada en la estructura previa del mismo.
- Actividades de motivación con animaciones y videos. Dado el carácter de abstracción de procesos reales que poseen los contenidos a desarrollar, se prepararán un conjunto de animaciones con el propósito de facilitar la comprensión, o sugerencias de enlaces en la red para que el alumno explore. Para vincular los aspectos teóricos de los cursos con aplicaciones reales se disponen de numerosos videos que muestran, por ejemplo, la producción de materiales semiconductores, el control de vuelo de un helicóptero a escala, aplicaciones específicas de distintos tipos de dispositivos electrónicos, o procesos de automatización en diversas fábricas.
- Actividades de comprensión/aplicación/investigación: se propondrán problemas de comprensión y aplicación al finalizar cada unidad temática, con el objetivo de realizar una integración de conceptos favoreciendo la generación de redes de aprendizaje.
- Actividad integradora y de evaluación final: cuando corresponda se sugiere al finalizar el curso el proyecto, desarrollo y realización de un sistema elemental a partir de especificaciones dadas. Esta propuesta debería diseñarse como un ejercicio que integra todos o la mayoría de los conceptos discutidos en el curso, y que enfrenta al alumno con la resolución de un problema real.
- Actividades de autoevaluación: se utilizarán cuestionarios de autoevaluación al finalizar cada módulo temático. Las preguntas incluidas serán de varios tipos: opción múltiple, cálculo, verificación de resultados. No será obligatoria la realización de los mismos.
- Las ya mencionadas actividades de laboratorio.

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

2.2. Aspectos específicos, potencialidades y limitaciones del entorno virtual

Es evidente que una tecnología que “acorta” las distancias espaciales y temporales debería tener un gran potencial en el plano de la educación. La extraordinaria velocidad de acceso; la capacidad de almacenamiento casi infinita; la disponibilidad de una “enciclopedia” gigante y organizada mediante el hipertexto; la posibilidad de generar materiales multimedia; todo ello podría ayudar a pensar la tarea educativa como un proceso dinámico de construcción colectiva del conocimiento.

La integración de medios y lenguajes es uno de los principales aportes de las nuevas tecnologías a los procesos de información. Sin embargo aunque los soportes multimedia unen las cualidades expresivas de los diferentes medios de comunicación, el resultado final no es una suma de características. Surgió un nuevo medio el cual resulta ser de gran valor para la educación, en especial la educación virtual.

La compatibilidad de lenguajes informáticos de las computadoras de todo el mundo y la posibilidad de interconexión en una red mundial es otro de los aspectos importantes de las nuevas tecnologías. El impacto del multimedia, el correo electrónico, la realidad virtual e Internet no se limitan a un área geográfica. Se difunden rápidamente hacia distintos puntos del globo. Su abaratamiento con el correr del tiempo permite que lleguen a lugares distantes. Lo cual da origen en el campo educativo a una amplia oferta en nivel superior.

Las nuevas tecnologías se han convertido en verdaderas autopistas a través de las cuales circulan importantes caudales de información y en un tiempo y costo inferior a los que permite cualquier otro medio de comunicación.

Con las TIC la capacidad de procesamiento de la información pone a disposición de la tarea formativa códigos que modelizan el comportamiento de procesos y sistemas (programas de simulación), algo en muchos casos impracticable como experimento real. En el pasado quien estudiaba esos procesos debía conformarse con la resolución de modelos aproximados, muchas veces con gran esfuerzo y sin herramientas de análisis, graficación, procesamiento, y almacenamiento ulterior de los resultados. Con los programas llamados de simulación se puede “experimentar” en la computadora como se comportará el sistema ante la modificación de algún parámetro sacando valiosas conclusiones. Esto vale para quien investiga, pero también para el que aprende, acercando la tarea del estudiante a la del experto. Las llamadas simulaciones por computadora se pueden integrar a la clase virtual con facilidad, y le dan una gran autonomía de exploración al alumno con la guía del docente.

Las funciones mencionadas hasta ahora están asociadas a la disponibilidad de la información y al procesamiento de la misma. No se refieren a la capacidad de las TIC de comunicar e integrar

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

un grupo de trabajo (una clase). Este aspecto contrasta con la clase presencial, y tiene implicancias diversas.

Una de las tantas potencialidades de las TIC es el diálogo a distancia que ofrece a los usuarios de todo el mundo, conectados a través del correo electrónico y de los canales de chateo. Recurso ampliamente utilizado por la educación a distancia.

Las posibilidades que brindan las nuevas tecnologías favorecen la espontaneidad de la comunicación a distancia. Los bajos costos relativos de esta comunicación, la expansión –aún con límites sociales y geográficos- y el ingreso de las computadoras en los distintos lugares de la vida cotidiana, y la facilidad de acceso para un sector de la población permiten establecer lazos telemáticos. Brindan la posibilidad de un modo comunicativo en el que hay una comunidad sin vecindad física. Interacción a través de intermediarios tecnológicos.

Estos recursos que proveen las TIC establecen una comunicación que en una primera clasificación puede ser sincrónica o no. Aunque estrictamente hablando la segunda opción existe también en una clase presencial, en el tiempo extraescolar, en el caso virtual puede ser la opción excluyente, dejando completamente en manos del alumno el manejo de sus tiempos. Otra diferencia es que la modalidad sincrónica no lo es en el espacio, facilitando el encuentro virtual. Como contrapartida la interacción humana está fuertemente ligada a la palabra, pero no se agota en ella. Y el hecho educativo es una interacción humana por excelencia. Que el trabajo grupal no se vea dificultado por la virtualidad depende de que se tomen recaudos pedagógicos especiales, y de las competencias de los participantes en el hecho educativo.

Las nuevas tecnologías nos ofrecen distintos modos de leer, de escribir y nos exigen nuevas habilidades para procesar la información. Acá se suma un nuevo punto de desigualdad. Por ejemplo la mayor parte de la población de nuestro país aún no logra una alfabetización tradicional, y más lejos aún está de la alfabetización digital porque existe una mayor desigualdad en el acceso de la NTIC.

Las competencias necesarias de docentes y estudiantes estarán determinadas por su capacidad respectiva para explotar las potencialidades mencionadas, y superar los obstáculos de la virtualidad.

En un primer nivel de capacidades necesarias, y sin todavía entrar en la diferenciación de roles, debemos colocar obviamente el acceso material a las TIC, entendido no sólo como la posibilidad de conexión, sino teniendo en cuenta la calidad de esa conexión, la disponibilidad en el tiempo (de la conexión y de su uso) y su potencia de navegación y visualización de los materiales multimediales. Y no hay que perder de vista que estas capacidades deben ser medidas en términos relativos a lo que está disponible, y no en términos absolutos.

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

En un segundo nivel podemos considerar la habilidad de manejo de las TIC, condicionada por el recorrido previo del docente o del alumno, y las posibilidades concretas que dispuso en su pasado para acercarse a ellas.

Estos dos niveles no son los únicos a considerar, pero en ellos impacta fuertemente la brecha digital cuyo origen está en la integración de las TIC a la explotación capitalista, su desarrollo como industria info-comunicacional, la liberalización de los procesos que significó el proyecto de Sociedad de la Información iniciado con fuerza en los 90 en todo el planeta, desregulando el negocio y facilitando su concentración y dominio por los países centrales y los grupos empresariales radicados en ellos. Además de estos factores, la pauperización de sectores crecientes de la población en el mundo entero no hizo más que agrandar la brecha, que es vertical (entre paises) y horizontal (al interior de cada país).

Las TIC promueven un cambio profundo en las fuerzas productivas de la sociedad, pero no alteran por si mismas las relaciones de producción. Sus máximos beneficios residirían en que la información y el conocimiento se encuentran al alcance de todos. Pero no todos tienen oportunidad de acceder a ellas. Las nuevas tecnologías actualmente incrementan las desigualdades propias de las relaciones de producción capitalista. Quienes no tienen acceso quedan excluidos potenciando desventajas en su desempeño social. Se incrementan las diferencias entre los informados y no informados, entre los alfabetizados digitales y lo no alfabetizados, entre los que deciden en la sociedad "democrática" y quienes no.

La brecha tiene por lo tanto un contenido de clase y opresión. Aunque no puede dejar de considerarse la existencia de un brecha generacional entre individuos de una misma clase social, con igual posibilidad material de acceso, pero desigual capacidad de uso originada en historias vitales diversas. Podemos entonces hablar de múltiples brechas, ya que también habría que considerar la relacionada con el género y las etnias. Pero están todas sobredeterminadas por la diferenciación social.

En un primer análisis, teniendo en cuanta el perfil de docentes y estudiantes de IACI, esta brecha no debería tener un impacto decisivo en relación al presente proyecto. Pero no podemos desconocer que existe, ya que en todo caso deberán tomarse los recaudos necesarios de apoyo institucional para atenuar las desigualdades que pueda generar.

Tomando otro aspecto particular, la multidireccionalidad de la comunicación se constituye en una característica que el desarrollo tecnológico ha potenciado en la enseñanza y aprendizaje en entornos virtuales, al punto que para algunos autores ya sería una característica distintiva de la modalidad. Relativizando ese planteo, ya que en nuestra opinión la multidireccionalidad se manifiesta en la enseñanza presencial también, y por otro lado la falta de sincronismo de la comunicación puede dificultarla en el proceso a distancia –nada mejor que un buen intercambio en presencia-, es indudable lo que Garcia Aretio[18] (2007) expresa al respecto:

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

"La constitución de comunidades de aprendizaje soportadas en estos entornos se viene mostrando como una de las apuestas más ventajosas de estas nuevas formas de enseñar y aprender. Comunidades configuradas por encima del espacio y centradas en los intereses y en los sentimientos de conexión y de confianza en el grupo (Rovai, 2002; García Aretio, 2003). La potencialidad de las tecnologías colaborativas ha dimensionado hasta límites insospechados tanto las posibilidades de aprendizaje entre pares como la comunicación asimétrica entre docentes y alumnos superando las barreras tempoespaciales de forma más nítidas que ya lo hacían los entornos convencionales de educación a distancia."

Por lo tanto una de las formas de trabajo que permite y debe fomentarse en el uso de la educación a distancia a través de entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje es el trabajo en grupo denominado aprendizaje colaborativo.

Zañartu Correa[19] (2003) reflexiona sobre las características propias necesarias para realizar un aprendizaje colaborativo, considerando como esenciales*:*

-Interactividad: es parte fundamental ya que no puede haber aprendizaje colaborativo sin el intercambio de ideas y reflexiones entre las partes.
-Interacción sincrónica: además de la construcción de conocimiento individual, el aprendizaje colaborativo requiere una construcción compartida en el tiempo (diálogo interactivo) del conocimiento
-Negociación: la negociación del significado permite la comprensión mutua.

Por ello es fundamental para el funcionamiento de la propuesta virtual la correcta gestión de la comunicación entre profesor-alumnos y alumno-alumno.

El aprendizaje colaborativo y las formas de comunicación docente-alumno/s, alumno-alumno adquieren nuevas formas de implementación a través de las distintas herramientas provistas por las tecnologías de la información y comunicación. El uso del correo electrónico y los foros de discusión son básicos para cualquier propuesta educativa en un entorno virtual.

Los foros constituyen herramientas de comunicación asíncronas donde se discuten temas, se comparte información y se reflexiona, fomentando el desarrollo del pensamiento crítico. En forma secundaria, la actividad desarrollada en los foros ayuda a mejorar la comunicación escrita. Por otra parte, pueden constituir alternativas a la acción tutorial docente. En este caso se pueden generar foros dedicados al planteamiento de dudas que serán discutidas por todos los participantes. Se pueden utilizar foros dedicados al trabajo grupal como forma de estimular el trabajo colaborativo. Desde el punto de vista de la evaluación permite tener otro elemento de juicio para realizar una valoración de la participación del alumno en actividades individuales o grupales.

La otra herramienta de comunicación asíncrona es el correo electrónico. A diferencia del foro, no debería relacionarse directamente con temas de trabajo o reflexión. Es una herramienta que el alumno puede utilizar para comunicarse tanto con el docente-tutor como con otro alumno. Podría

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

llegar a ser un inconveniente para el docente en cursos numerosos, por lo que debe establecerse un criterio de uso para no verse excedido en el tiempo necesario para leer y contestar los mismos.

La herramienta de comunicación síncrona, el Chat, permite una comunicación en tiempo real entre varios usuarios por lo que también es adecuada para ser utilizada dentro de un proyecto pedagógico de educación virtual.

Una vez iniciado el curso la comunicación docente-alumno se realizará por el correo interno, propio de la plataforma elegida (comunicación asincrónica). Además, se propondrá la realización de actividades colaborativas a través del foro de alumnos, así como la activación de un Chat (comunicación sincrónica) para la interacción en tiempo real. La herramienta Chat se podría usar para discutir temas, tanto como para que el docente pueda realizar una acción de tutoría sobre las dudas de los alumnos.

La plataforma a utilizar, la de la Universidad Virtual de Quilmes (UVQ), dependiente de la UNQ, se ajusta a estas necesidades, y brinda la posibilidad de poner a disposición de los alumnos diversos materiales multimedia cuyas características analizaremos mas adelante (ver 5.1)

Otro aspecto a tener en cuenta es que el entorno virtual potencia y fomenta el empleo de Internet como fuente de información. Esto plantea el problema de establecer la fiabilidad de los contenidos obtenidos en la red. Por ese motivo deben discutirse criterios de validación de la información disponible.

Reseñando las que muchos autores citan como principales ventajas de la educación en ambientes virtuales:

- *Acceso libre a la educación*
- *Aprendizaje autónomo con independencia temporal y geográfica*
- *Posibilidad de formación continua y actualizada*
- *Acceso a recursos de enseñanza y aprendizaje mediados tecnológicamente a través de Internet y seleccionables según características personales del docente o del alumno.*
- *Acceso a diferentes herramientas de software basados en el concepto de software libre y propietario.*
- *Posibilidad de monitorización on-line de los procesos educativos*
- *Comunicación bidireccional sincrónica o asincrónica.*

Debemos relativizar algunas de ellas, especialmente la que se refiere al acceso libre a la educación. Apenas se profundiza en el concepto, se concluye que la “libertad” para tener ese acceso tiene una serie de limitaciones materiales, e incluso culturales, lo cual transforma la supuesta ventaja en una idealización que choca a menudo con la realidad. Como ya mencionamos

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

las desigualdades entre individuos en relación a su ubicación en la sociedad, se entrecruzan y potencian con la desigualdad entre las diferentes naciones en el desarrollo de las TIC, y en la apropiación privada de las tecnologías y el "know how" asociado. Podría argumentarse que, de todas maneras, para quienes disponen de esa posibilidad, el acceso al conocimiento se ha "democratizado", ampliando la base de la población que tiene acceso al conocimiento, incluso el especializado. Pero en términos relativos la llamada "brecha digital" se agiganta con la concentración de recursos económicos, y el control que los que disponen de esos recursos tienen sobre el manejo de la red y de las TIC.

En cuanto al acceso al software, especialmente el "propietario", requiere el pago de costosos derechos de uso, inaccesibles a los particulares en general, y en muchos casos a las propias instituciones educativas.

Por otra parte algunas de estas posibilidades mencionadas como ventajas de la educación basada en TIC pueden ser también incorporadas dentro de una actividad presencial en el marco de desarrollo de una clase. En la comunicación "sincrónica" la virtualidad sólo puede aspirar a igualar mediante recursos tecnológicos muy elaboras la potencialidad del vínculo presencial.

En todo caso sí cabe señalar que en el aula virtual la utilización de mediaciones tecnológicas debidas a la incorporación de TIC, que fuerza cambios metodológicos y actitudinales, en los docentes y en los alumnos, es a su vez forzada, mientras que en el aula presencial es una opción que se va imponiendo a medida que avanza la tecnología (programas de simulación, presentaciones, mayor potencialidad de los medios audiovisuales en cuanto a uso y disponibilidad).

Según expresa Bartolomé[20] (2004) la idea clave para el éxito de una propuesta de este tipo es la selección de los medios adecuados para cada necesidad educativa. Es decir, se trata de un modelo ecléctico compuesto por instrucción presencial y funcionalidades del aprendizaje electrónico o e-learning, con la finalidad de potenciar las fortalezas y disminuir las limitaciones de ambas modalidades. Este modelo permite permanecer menos tiempo en el aula, propicia un potencial ahorro de espacios físicos e incrementa la participación de los estudiantes como responsables de su propio aprendizaje entre otros beneficios.

La discusión que no podemos eludir es la que está instalada como una opinión extendida y "a priori" en las llamadas ciencias duras y carreras tecnológicas sobre la imposibilidad del proceso formativo a distancia debido a la necesidad de la actividad práctica sobre procesos reales.

Hemos adoptado la propuesta de una modalidad semivirtual teniendo en cuenta la base objetiva que tiene esa opinión: el Ingeniero debe enfrentar procesos reales. Los modelos no son más que representaciones sujetas a permanente validación a partir de lo experimentado, de lo visualizado o medido. Y no sólo eso: en el aprendizaje es fundamental la motivación del estudiante que reclama en carreras de este tipo la posibilidad de hacer, de empezar a actuar como un profesional sobre problemas reales. Sin embargo buena parte de la carga temporal de las currículas

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

de las carreras de Ingeniería está destinada a la discusión de esos modelos. Esta discusión está basada en teorías físicas y desarrollos matemáticos. La discusión de estas teorías y desarrollos puede tener lugar en una instancia temporalmente separada de la necesaria complementación con el experimento, en el marco del cual se refuerza esa discusión. Mas aún en la actualidad con el fuerte desarrollo de las herramientas (software) de simulación numérica cada día mas precisas y complejas. Incluso en un futuro el experimento, una vez desarrolladas más a fondo las plataformas virtuales y el control de instrumentos remotos, podría pensarse a distancia. Nuestra propuesta no incluye esto último, que sólo mencionamos como una forma de poner en cuestión lugares comunes y prejuicios.

2. 3. Perfil de los estudiantes

Los alumnos a los que está destinado el curso pertenecen al Ciclo Superior de la carrera de IACI de la UNQ. Cuentan en general, con acceso a recursos informáticos tanto propios como provistos por la institución. Además poseen manejo fluido de los mismos. La propia carrera implica una familiarización desde el comienzo con el manejo de computadoras y redes informáticas. Esto ha sido comprobado luego de casi quince años de experiencia docentes del autor en la carrera.

2.4. Materiales didácticos

Los materiales didácticos constituyen un ítem muy importante dentro del diseño del curso virtual. La elección adecuada, y/o el diseño particular, pueden constituir una innovación que resulte en el mejoramiento del proceso de enseñanza y aprendizaje, o por el contrario puede desalentar al alumno que se incorpora a este tipo de cursos.

Cuando el diseño de los materiales está asociado a buenas prácticas pedagógicas, entendiendo por tales aquellas que centran la labor del docente en el aprendizaje del alumno, se favorecen la motivación y el desarrollo de procesos cognitivos y metacognitivos. Para ello, es necesario generar material didáctico rico en información, con distintas modalidades de interacción docente-alumno-material didáctico, que impliquen una visión diferente de los contenidos a desarrollar, utilizando herramientas provistas por las tecnologías digitales.

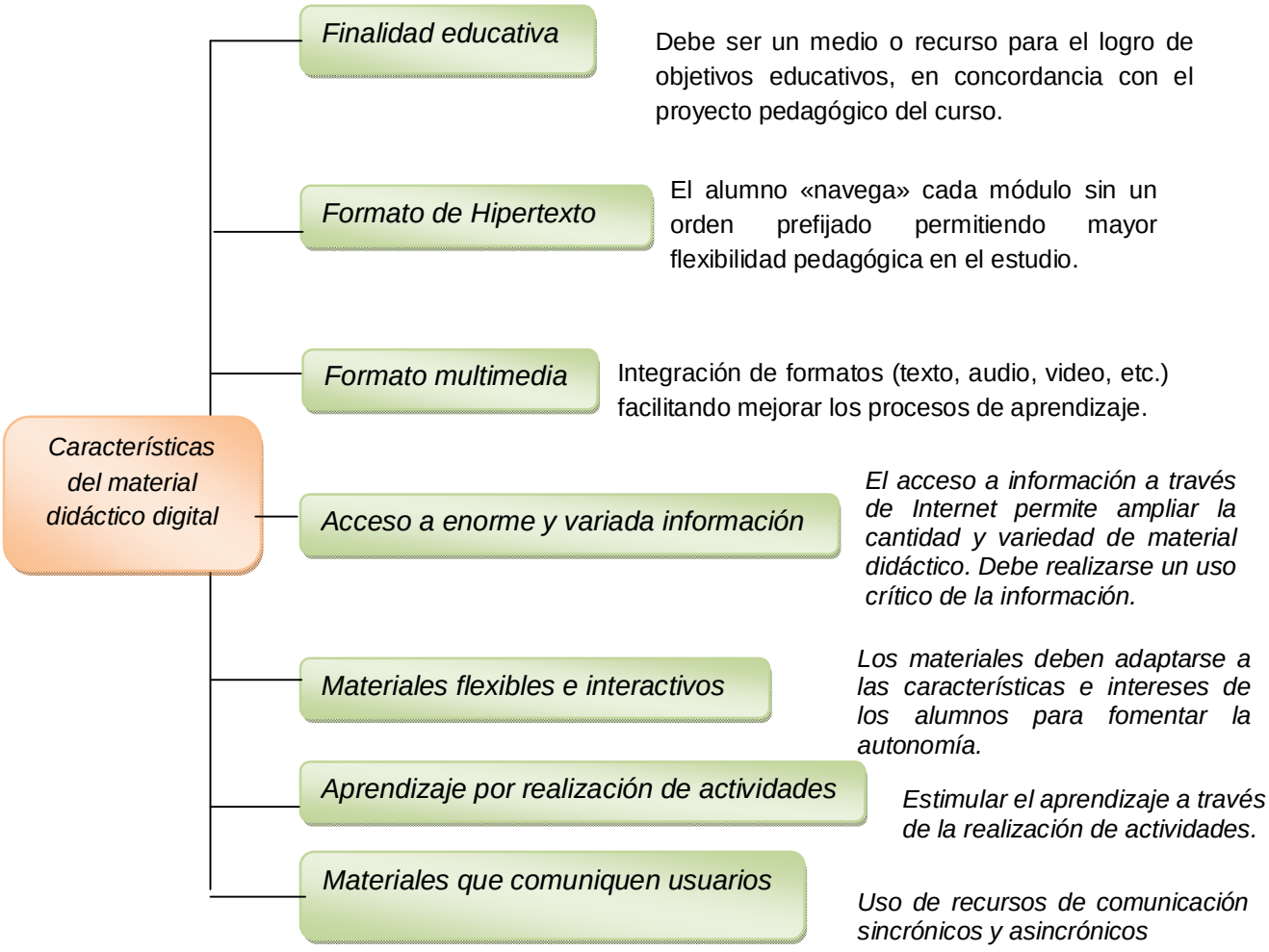
Area Moreira[21] (2004) conceptualiza:

> "*Reflexionando sobre el uso didáctico de los nuevos soportes, podemos decir que la validez pedagógica del aprendizaje en Internet se basa en ser un sistema abierto guiado por el interés del alumno. Podemos percibir rasgos de un entorno de aprendizaje constructivista, que trata de cambiar algunos parámetros de la enseñanza tradicional:*

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

– De la instrucción a la construcción (pensamiento original, solución de problemas y experimentación).
– Del refuerzo al interés (implicación en el proyecto de aprendizaje).
– De la obediencia a la autonomía (fomentar la libertad responsable).
– De la coerción a la cooperación (potenciar relaciones entre estudiantes).”

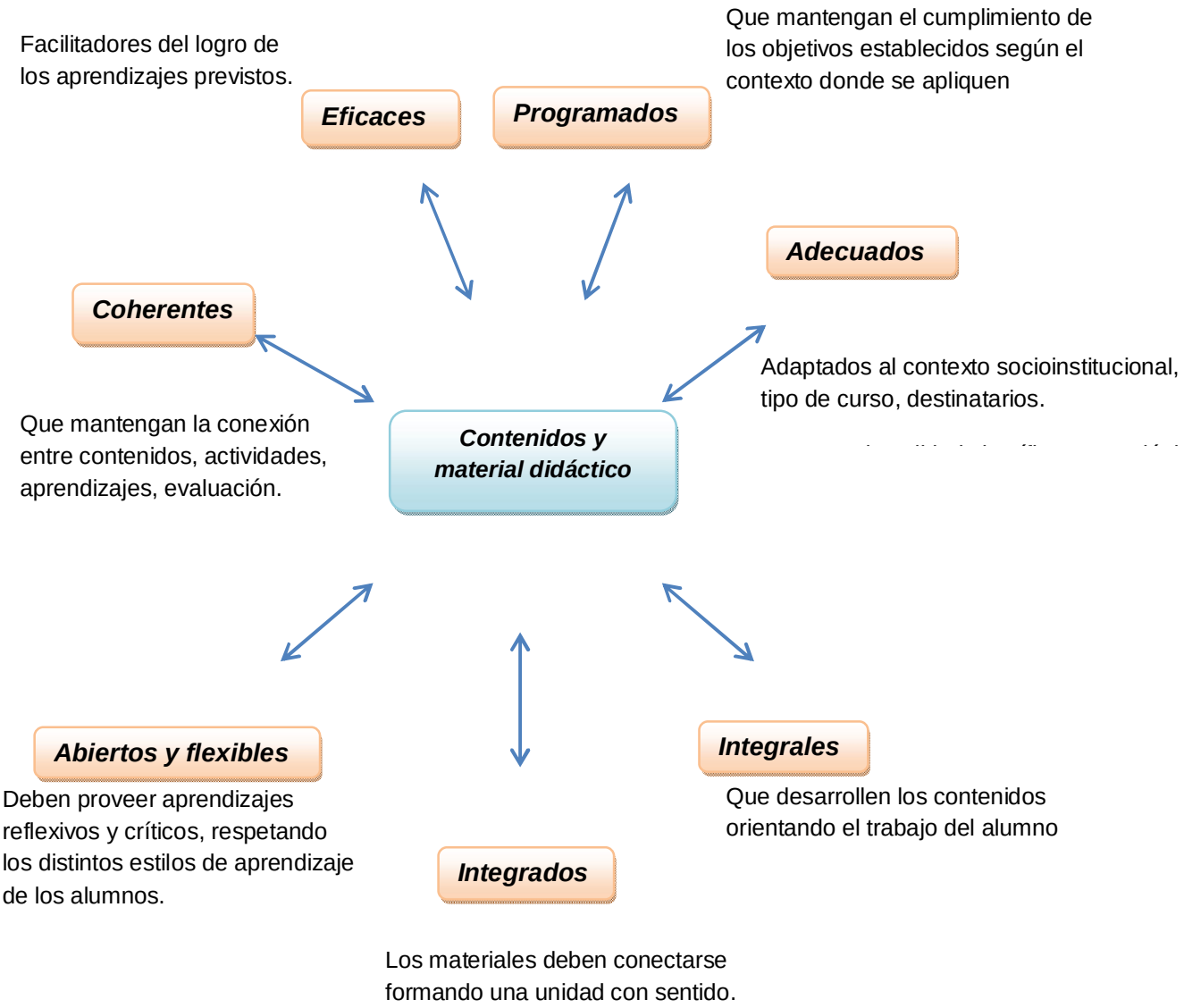
La figura de la página siguiente destaca los aspectos más importantes de un material didáctico digital utilizado en la web o en proyectos de entornos de aprendizaje virtual.



Por otra parte, Garcia Aretio[22] (2007) sintetiza las características más importantes que deben tener los contenidos de un curso de educación a distancia, y que deben integrarse con el material didáctico en cualquiera de sus formatos, con el propósito de obtener el máximo de calidad de la propuesta educativa.

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

Teniendo en cuenta los aspectos pedagógicos la figura de la siguiente página resume estas características.



Para el caso del proyecto que nos ocupa los materiales didácticos a utilizar serán:

- Libro de texto: Debido al carácter científico-tecnológico de la carrera el libro de texto sigue siendo el recurso a partir del cual se imparte la enseñanza. La comprensión e interpretación de modelos matemáticos, aproximaciones, gráficos y deducciones, constituyen la base

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

sobre la cual se asientan los fundamentos físicos y químicos de los procesos a automatizar o controlar.

- Presentación con diapositivas: Cada unidad de aprendizaje dispondrá de una colección de diapositivas en formato PPT o similar, que resumirán los aspectos más significativos de cada uno de los temas tratados. Se utilizarán como guía de los contenidos desarrollados, por lo que en su diseño se tendrán en cuenta aspectos vinculados a producir una jerarquización de los temas tratados.
- Repositorios de Objetos de Aprendizaje y/o Bibliotecas Virtuales: se utilizarán algunos objetos de aprendizaje afines a los temas de estudio que estén disponibles a través de repositorios o bibliotecas en diversos sitios en Internet. Un tipo común de estos objetos de aprendizaje son los applets. Un applet es un pequeño programa desarrollado en lenguaje Java que se puede transmitir por Internet, formando parte de una página Web, como una imagen o un texto. Cuando el navegador carga la página Web, el applet insertado en dicha página se carga y se puede ejecutar. Este tipo de herramienta educativa puede ser una fuente muy útil para el aprendizaje, ya que permiten representar por medio de animaciones interactivas los procesos físicos involucrados en el comportamiento de un proceso. Desde esta perspectiva cualquier actividad de aprendizaje que utilice applets implica una interacción con el modelo científico que dicho applet representa. Se favorece la actividad cognitiva del alumno a través de la representación dinámica del funcionamiento de un sistema, el manejo de datos en tiempo real y la visualización gráfica de los procesos del sistema representados tanto en función del tiempo, como de otro tipo de variables. Internet permite acceder a una gran cantidad de este tipo de materiales disponibles libremente para utilizar on-line o descargar en la computadora. De esta forma pueden seleccionarse los adecuadas para complementar las actividades prácticas de resolución de problemas, o para ilustrar la explicación de conceptos teóricos.
- Simulaciones: Existe una amplia variedad de programas de simulación disponibles en Internet. Muchos de ellos son herramientas de software libre, en tanto que otros permiten su uso en versiones restringidas tipo “demos”. Desde el punto de vista del aprendizaje, la simulación es una herramienta indispensable para el estudio y modelización de muchos sistemas físicos en los cuales la experimentación directa es dificultosa o peligrosa.
- Guía de uso de hojas de datos o especificaciones: en Internet se encuentra información de los fabricantes de diferentes componentes, equipos o sistemas que el ingeniero debe utilizar o integrar en un proyecto. La correcta interpretación de esa información para el uso de los dispositivos o sistemas es indispensable y merece la elaboración de guías que la ejemplifiquen en casos típicos.

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

- Material Multimedia de cada clase basado en el criterio de hipertextualidad.
- Cuestionarios de autoevaluación de cada unidad temática

2.5. El rol docente en la enseñanza virtual

Una de las características distintivas de la educación en entornos virtuales es que implica la modificación del rol docente. Se fuerza un cambio de "paradigma educativo". Se pasa del tradicional sistema centrado en el profesor y la enseñanza, a un sistema centrado en el alumno y el aprendizaje. Este cambio genera un replanteo de las estrategias didácticas y metodológicas. La acción docente tiene necesariamente un fuerte componente de guía o tutor del aprendizaje del alumno, además de la ineludible planificación de la actividad -global, y en cada unidad temática- del curso. Mas adelante (ver 5.2.1) discutiremos específicamente las tareas que deberían asumir los docentes, y una posible diferenciación de roles (docente responsable y docente tutor)

2.6. Evaluación de los aprendizajes

El concepto de evaluación debe definirse en forma coherente a la perspectiva teórica adoptada para el conjunto del proceso de enseñanza-aprendizaje. En un sentido amplio evaluar permite establecer una comparación entre cierta información disponible y algún marco de referencia elegido según ciertas normas y criterios.

Desde una dimensión formativa la evaluación sirve de control y de realimentación ya que permite analizar cómo se va desarrollando el proceso de enseñanza y la calidad del aprendizaje de los alumnos. En relación a esta dimensión, y para que sea coherente con la teoría de la enseñanza suscripta, la evolución debe permitir que se manifieste, tanto para el docente como para el alumno, la construcción de conocimiento significativo, el enriquecimiento de las redes o estructuras pre-existentes con la integración de los nuevos aprendizajes que han sido apropiados en la práctica, en la actividad creadora del estudiante, y no como resultado de una transmisión de información y estructuras conceptuales previamente digeridas por el docente.

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

Por otra parte, desde una dimensión acreditadota –inevitable-, la evaluación constituye el mecanismo indispensable para constatar el nivel de formación, conocimientos y competencias adquirido por los alumnos a lo largo del desarrollo del curso, lo cual plantea el problema de como se mide ese nivel de formación. Por ejemplo un proceso orientado por el objetivo de obtener conductas observables haría hincapié en instrumentos de evaluación que permitan poner en evidencia esas conductas. Por el contrario si nos orientamos hacia objetivos asociados al manejo de la estructura conceptual de un campo, y a la incorporación de contenidos no necesariamente previstos de antemano (en la medida en que el aprendizaje y la enseñanza son procesos de descubrimiento), seguramente los instrumentos adecuados serán otros: por ejemplo un trabajo integrador, la resolución de problemas abiertos, una monografía o un proyecto similar al que debería –en otra escala- encarar el futuro profesional o investigador.

Por potra parte hay que considerar las fases de la evaluación como las establecen Bautista, Perez., Borges Sais y Forés i Miravalles [23].(2006)

"- Inicialmente, de manera que tengamos una idea fiable del nivel inicial de conocimientos y destrezas de los estudiantes (evaluación previa).
- Durante la acción docente, a intervalos establecidos ya en la fase de diseño y planificación (evaluación formativa).
- Al finalizar la acción docente (evaluación sumativa y evaluación acreditativa".

A continuación se resumen algunos lineamientos a tener en cuenta en relación a una evaluación coherente con el presente proyecto:

- La evaluación debe ser útil permitiendo identificar los aspectos positivos y negativos del proyecto educativo tanto para alumnos como para docentes.
- Los procedimientos de evaluación deben ser diseñados de modo que puedan ser llevados a la práctica sin dificultad.
- La evaluación debe considerar aspectos éticos entre las personas implicadas en el proceso. Es importante definir explícitamente las reglas con las cuales serán evaluados los alumnos al inicio del curso y mantenerlas a lo largo del mismo.
- Se deben utilizar técnicas y recursos de evaluación coherentes con el proyecto educativo propuesto.

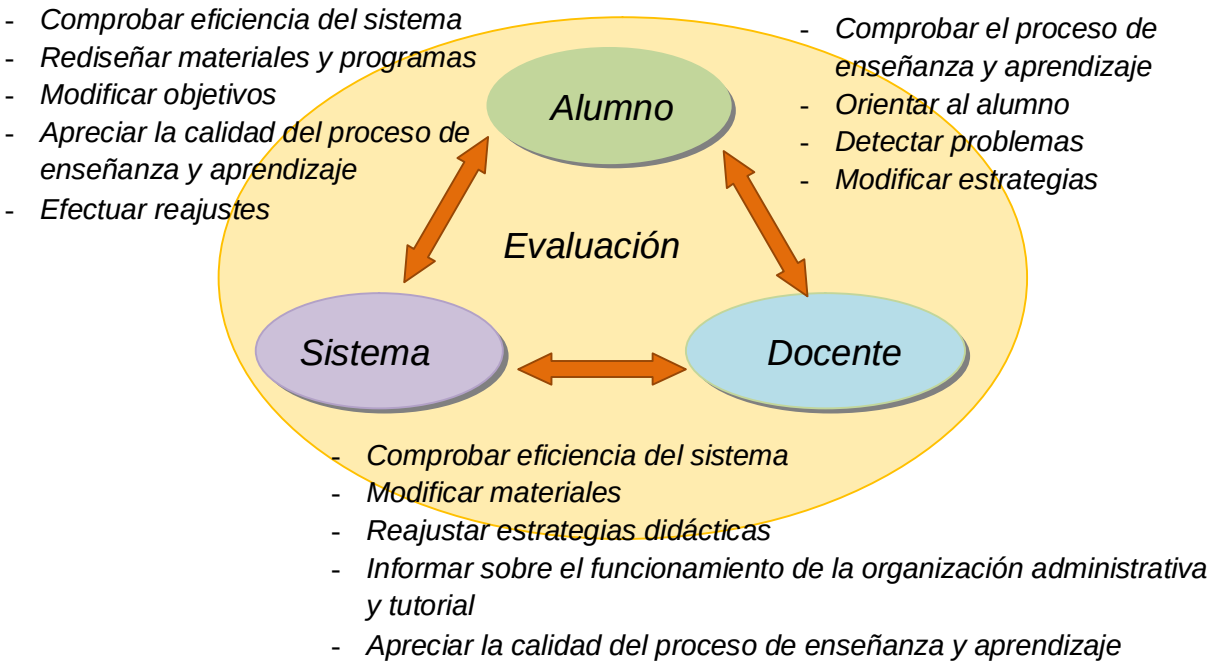
Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

La evaluación no debe restringirse solamente a resultados de pruebas objetivas como producto final del aprendizaje. Es importante considerar además como ha ido evolucionando el alumno en el uso de procedimientos y actitudes. En este aspecto la evaluación debe ser abarcativa del proyecto educativo en su totalidad. La evaluación es una actividad permanente y continua que requiere la aplicación de distintas estrategias (pruebas objetivas, pruebas de ensayo, de actitudes y de aptitudes, informes de observación, juicios valorativos del docente).

Debido a lo anteriormente expuesto, la evaluación se constituye en una herramienta imprescindible para mantener y asegurar la calidad de cualquier proyecto educativo a distancia. Cada uno de los actores (alumno, docente/tutor, sistema) presenta diferentes aspectos a ser evaluados y en diferentes momentos presentándose en consecuencia varios niveles de evaluación. Hay que destacar en este aspecto que el objetivo de la evaluación tiene que ser el de reorientar los procesos, y actuar sobre las dificultades y obstáculos en “tiempo real”. Lógicamente habrá también una instancia de evaluación del resultado final o balance, pero ésta deberá incorporar como dato en ese balance cuales fueron (si las hubo) los acciones de evaluación durante el transcurso del proceso, y como fueron aprovechadas (o no lo fueron) para corregir (o no) los problemas que se presentaron.

Los conceptos anteriores se representan por el esquema de la página siguiente. En el mismo se observa al proceso de evaluación centrado en tres relaciones: Alumno- Docente tutor, Sistema-docente tutor y Sistema- alumno. Asociados a cada relación se plantean los objetivos de la evaluación y los procesos de ajuste de los problemas encontrados.

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes



Una lista de características que debería tener la evaluación, muy ajustada y valiosa como guía para cada uno de los docentes, se puede encontrar en[24]:

- Explícita y clara: el modo y los criterios de evaluación deben ser claros, públicos y conocidos.

- Válida: mide lo que se ha propuesto medir.

- Consistente: se obtiene con ella, de forma constante, información sobre el cambio que queremos medir.

- Flexible: emplea métodos diversos para necesidades diversas.

- Justa: los mismos criterios para todos los evaluados.

- Coherente: no está disociada de la metodología del curso ni del medio que se ha empleado en la acción docente.

-Constructiva: pensada para aportar elementos a la construcción que hace el estudiante de su conocimiento.

- Propia: el docente debe facilitar al estudiante que éste se pueda autoevaluar.

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

-Formativa: la evaluación forma parte del proceso de aprendizaje y se realiza durante el proceso de aprendizaje.

En función de lo anteriormente expuesto, la propuesta de evaluación de los alumnos, constará de las siguientes instancias: evaluación diagnóstica, evaluación continua de proceso y evaluación sumativa final.

La evaluación diagnóstica, al inicio del curso, tendrá en cuenta la obtención de una información inicial sobre los conocimientos y actitudes del alumno, así como de existencia de preconceptos sobre la modalidad semipresencial en la cual se desarrollará el curso, o sobre la disciplina misma (ver ejemplo mencionado sobre la asociación entre fuerza y velocidad). Es una instancia de presentación de los alumnos, de familiarización con el Foro, y de intercambio con el docente sobre las expectativas que éstos tienen sobre lo que esperan obtener del curso[25].

Según los resultados del procesamiento de los datos obtenidos se realizarán los ajustes o cambios necesarios en las actividades iniciales, o incluso ajustes en los materiales si fuera necesario.

La evaluación continua permite obtener información del proceso educativo en su conjunto, tanto a nivel individual del alumno, como del grupo como conjunto. Para realizar este tipo de evaluación se proyectarán los instrumentos necesarios de observación y monitoreo, que se adaptarán al grupo de alumnos en particular. En esta fase es importante tener presente especialmente el objetivo formativo de la evaluación, que debe apuntar a “medir” la construcción del conocimiento por parte del alumno, y como lo integra al adquirido en etapas o asignaturas previas o simultáneas (integración vertical y horizontal)

En esta fase es recomendable incluir la autoevaluación permanente como una herramienta favorecedora para fomentar la autonomía del alumno. La formación en ambientes virtuales facilita con diversas herramientas que incorporan la respuesta a diferentes interrogantes, incluso algunas presentadas con un costado lúdico, para realizar la autoevaluación. En esta faz también se valorará la participación del alumno en los procesos colaborativos: foros, chat, elaboración de textos colaborativos, etc.

La evaluación sumativa final posibilitará la obtención de información final del proceso educativo. En ella intervendrán un conjunto de variables obtenidas durante el proceso de la evaluación continua y el resultado de una evaluación tradicional de modalidad presencial, o examen integrador. El resultado en su conjunto permitirá la aprobación y calificación del curso. Si se hace en forma presencial deberá cuidarse que sea coherente con la evaluación desarrollada a lo largo del curso. En muchos casos se puede incorporar un proyecto o trabajo final con este propósito. El lugar

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

de la tradicional prueba escrita presencial puede ocuparlo una explicación y defensa del proyecto o monografía ante el docente.

La elección de la plataforma educativa tendrá en cuenta la posibilidad del seguimiento del alumno, por ejemplo evaluando las visitas realizadas al entorno, pudiéndose realizar un procesamiento estadístico y una apreciación cualitativa de los datos obtenidos.

2.7. Análisis de la práctica actual en los cursos presenciales del Ciclo Superior de IACI

Sobre la base de un cuestionario enviado a cada docente de las asignaturas del ciclo superior que se adjunta como Anexo C se sacaron las siguientes conclusiones:

a) En general está extendido en la práctica docente el uso de presentaciones del tipo Power Point, o el apoyo de la clase mediante filminas. Esta característica consideramos que facilita el traspaso de una parte del dictado de las asignaturas a la modalidad a distancia, mediante el uso de dichas presentaciones como base de clases hipertextuales.
b) Otro elemento que facilita la enseñanza a distancia es el empleo generalizado de herramientas de simulación. En este aspecto una limitación puede ser que no existan versiones “demo” o “free share” de dichos programas para que el alumno pueda instalarlos en su PC. El manejo fluido de los medios informáticos que tienen los alumnos del Ciclo Superior también facilita el empleo de Internet como fuente de apoyo en temas teóricos, y en obtención de hojas de datos y notas de aplicación de componentes y equipos.
c) De los docentes que respondieron el cuestionario, ninguno considera inviable la modalidad semivirtual, si bien es cierto que muchos opinan que sólo un 25% de su asignatura puede dictarse a distancia. Esto exige un trabajo de debate y análisis detallado para detectar si efectivamente son limitaciones reales de la modalidad en relación a una asignatura particular, o están relacionadas con una forma de encarar dicha asignatura que puede modificarse para elevar el porcentaje de “virtualidad” factible.
d) El principal escollo para el traspaso a la modalidad a distancia son los trabajos de laboratorio que requieren instrumental especializado y la ejecución con un docente que asista el trabajo, pero esto ya ha sido considerado en la propuesta misma, ya que es el fundamento para proponer la modalidad semivirtual, y no completamente a distancia.

3. Traspaso en términos generales de cada asignatura a la nueva modalidad

Se propone para resolver este aspecto apoyarse en la elaboración actual de los docentes que dictan las asignaturas de la carrera, analizando caso por caso el armado de un curso semivirtual

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

basado en los materiales existentes (presentaciones, filminas). A partir de ellos podrían elaborarse las clases hipertextuales, con los enlaces adecuados a sitios de la red que permitan explotar todo su potencial en demostraciones, videos, hojas de datos, notas de aplicación y publicaciones abiertas de otras universidades

4. A modo de ejemplo: Implementación de la asignatura Electrónica Analógica I en modalidad semipresencial

4.1. Ubicación de la asignatura en el marco de la carrera

Electrónica Analógica I es una asignatura del núcleo obligatorio del Ciclo Superior de la carrera. Es la primera asignatura en la que se estudia la electrónica a nivel de dispositivos, y de manera introductoria la aplicación de los mismos en circuitos. Combina el análisis de las características del dispositivo en sí -para lo cual se apoya en asignaturas señaladas como conocimientos previos sugeridos- y sus aplicaciones elementales como un adelanto de los aspectos funcionales y de los problemas de diseño y selección de componentes para las asignaturas de la orientación electrónica y otras que utilicen algún diseño electrónico para resolver un problema de automatización o control.

El conocimiento y uso de los dispositivos electrónicos y los circuitos integrados, derivados de éstos, son fundamentales en cualquier carrera de ingeniería asociada a la electrónica. En particular, para el área de Automatización y Control, la utilización de dispositivos electrónicos formando sistemas complejos se ha convertido en una parte central del crecimiento y desarrollo de equipos en ese campo de la ingeniería.

En los procesos de diseño electrónico se utiliza una topología descendente que a partir del bloque llega a nivel de componentes electrónicos. Es necesario contar con los conocimientos necesarios para elegir los componentes de cada bloque e interpretar las características, eléctricas y físicas, que permiten la selección de los dispositivos adecuados a partir de las especificaciones y las hojas de datos aportadas por los fabricantes.

La asignatura tiene como antecedente a materias similares de la tradicional carrera Ingeniería Electrónica. En el marco de la carrera de la UNQ la electrónica es una herramienta relativamente accesoria a los ejes de la disciplina, que son el control y la automatización, y eso es tenido en cuenta en la selección y recorte de los conocimientos para definir el programa. No es la misma exigencia en el dominio de esta disciplina para un egresado de IACI, que la que tiene la formación de un Ingeniero Electrónico. Sin embargo también es importante tener presente que una de las orientaciones posibles de la carrera, que se determinan por la elección de las materias optativas del

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

Ciclo Superior para completar los créditos, es electrónica, por lo que la asignatura debe ser una base también para los alumnos que elijan ese recorrido.

La Electrónica se puede dividir en varias ramas cada una de las cuales cubre un área de estudio particular. En el caso de Automatización y Control Industrial se utilizan tanto conocimientos de Electrónica Analógica, como de Electrónica Digital, Electrónica de Potencia y Comunicaciones. Electrónica Analógica I, como su nombre lo indica, se concentra en las aplicaciones analógicas[*] de los dispositivos, pero también introduce el manejo de los mismos, muchos de los cuales se emplean en aplicaciones clasificadas en las otras ramas mencionadas. Con ese alcance es una introducción general.

La electrónica ha sufrido una serie de cambios muy profundos. Un salto cualitativo fue la introducción de los semiconductores que desplazaron a las válvulas de vacío en casi todas las aplicaciones actuales, e introdujeron la electrónica del estado sólido. Sin embargo muchos conceptos que se utilizan en la modelización de dispositivos semiconductores fueron “heredados” de la electrónica de los tubos de vacío (válvulas).

Ahora la electrónica está experimentando un nuevo cambio cualitativo con el avance de la micro y de la nano-electrónica, que plantean el problema de la relación cada vez mas estrecha entre la disciplina y la física del estado sólido, lo que podría requerir cambios importantes en el currículum. Por otro lado la multiplicidad de dispositivos es inabarcable en un curso de cuatro meses e incluso en una carrera, lo que obliga a un enfoque muy conceptual que prepare al estudiante para afrontar el uso de dispositivos nuevos o en desarrollo, consistente con el criterio ya expuesto en el capítulo 2 en relación al conjunto de las asignaturas de la carrera

De acuerdo a este criterio en ELECAN I se hace una selección de los dispositivos a estudiar, y en el estudio de cada uno de ellos se ponen de relieve los métodos generales de análisis y diseño con que el Ingeniero los aborda. De esta manera se evita la obsolescencia de la formación adquirida cuando queda atrás la tecnología particular aprendida, porque se enfoca la enseñanza a la adquisición del marco conceptual que permite abordar tecnologías nuevas.

4.2. Organización actual de la modalidad presencial

La asignatura es semestral y su carga horaria semanal es de seis horas, distribuidas en dos días. En uno de ellos el profesor expone los conceptos teóricos y resuelve algunas situaciones

---

[*] *Las variables analógicas son tensiones y corrientes continuas; sus magnitudes están asociadas a los números reales, por contraposición a la Electrónica Digital que se apoya en la lógica formal o binaria, en la que cada variable puede adoptar uno de dos valores (0 o 1, Verdadero o Falso)*

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

ilustrativas de los problemas que en la clase siguiente los alumnos deberán abordar (prácticas). Se enseña el uso de programas de simulación que corren en PC, y se estimula su utilización para contrastar los resultados obtenidos mediante el análisis de los circuitos, con los que se obtienen de la simulación.

Actualmente la asignatura se divide en dos módulos. Al finalizar cada uno se realiza una evaluación escrita consistente en preguntas sobre conceptos desarrollados en las clases de exposición teórica, y problemas similares a los realizados en las prácticas. Se hacen tres laboratorios a los largo del semestre.

4.3. Organización del curso semipresencial

Todas las actividades, con excepción de los tres laboratorios, pueden ser realizadas en forma no presencial en el aula virtual de la UVQ.

Se hará una presentación introductoria de la asignatura y del docente, especificando los medios de comunicación con el mismo y entre integrantes del curso. En esta presentación la asignatura será enmarcada brevemente en la carrera, definiendo sus objetivos generales. Se suministrará el contenido de cada clase, y las clases se secuenciarán de la misma manera que en el curso presencial dándole al alumno un cronograma para distribuir la actividad en el semestre, destacando la fecha de las actividades presenciales de laboratorio.. También se suministrará la bibliografía sugerida especificando los temas que abarca, y los conocimientos previos sugeridos al igual que en la cursada presencial (ver Anexo A)

Cada clase de las 12 en las que se divide la asignatura abarca una semana y constará de:

- Un desarrollo en la modalidad hipertexto, con ilustraciones, gráficos y esquemas que los temas exigen, incluyendo imágenes animadas.
- Un presentación tipo “Power Point” que resume la clase.
- Enlaces a páginas en las que los fabricantes publican hojas de datos y notas de aplicación de los dispositivos que producen.
- Los correspondientes problemas de resolución para el alumno, de dos tipos: 1) de análisis, y 2) de diseño abierto con el objetivo de satisfacer una especificación con componentes comerciales.

Se usarán recursos disponibles en Internet:

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

- Videos que ilustren los procesos de fabricación de dispositivos electrónicos y circuitos integrados
- Videos que ilustren el uso de equipamientos basados en algún dispositivo particular
- Presentaciones en las que actuando con el Mouse sobre el valor de un componente se aprecia en un gráfico la variación de la respuesta del circuito

Las actividades prácticas se complementarán con:

- Foros grupales para discutir los conceptos involucrados en la clase, disparados por un cuestionario, en los que puede intervenir el docente (aproximadamente cada dos semanas)
- Simulación de los circuitos mediante un programa de PC, especialmente en las semanas previas a los laboratorios presenciales.

Como información complementaria al comienzo del curso se incluirán tutoriales para el manejo de los programas de simulación y de instrumentos como el osciloscopio

5. Plataforma, recursos docentes y administrativos

5.1 Plataforma

La asignaturas serán implementadas en modalidad semipresencial dentro de la Carrera "Ingeniería en Automatización y Control Industrial" (IACI) de la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ). Con lo cual se respeta y se comparte la decisión de la elección de la plataforma tecnológica, en este caso MOODLE, una plataforma de software libre y no comercial.

La Fundación Software Libre aclara siempre que:

"El Software Libre es una cuestión de libertad, no de precio.
El Software Libre respeta cuatro libertades esenciales:
0. de ejecutar el programa cuando quieras;
1. de estudiar el código fuente y modificarlo para que haga lo que quieras;
2. de copiar el programa y distribuir las copias cuando quieras;
3. de publicar o distribuir una versión modificada cuando quieras."
Es por el respeto de estas libertades, y no por la gratuidad que muchas Universidades Latinoamericanas apuestan por desarrollos libres antes que desarrollos propietarios."[26]

Cada una de las opciones tecnológicas se asienta, explícita o implícitamente, en una perspectiva respecto de qué es enseñar y qué es aprender, la forma en que se produce y comparte el conocimiento.

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

Los requisitos que debería reunir una EVA para su selección son cubiertos adecuadamente por MOODLE:

- Su longevidad. Es mas probable que un desarrollo con más años esté ampliamente testeado y corregido
- La extensión de usuarios. Cuanto más grande es la comunidad de usuarios mas probable es conseguir especialistas, y soporte, en caso de ser necesarios
- El patrocinio de entidades de confianza, sean estas empresas prestigiosas o Universidades reconocidas
- La presencia de partners o empresas que prestan servicios vinculados con la plataforma en su región de influencia y en su idioma
- La sofisticación tecnológica, una plataforma simple aburrirá pronto a sus participantes, una plataforma sofisticada representará la posibilidad de enfrentar periódicamente nuevos desafíos
- El uso de protocolos compatibles con los estándares del 3W Consorcio, es, finalmente, la única garantía de que cualquier usuario con un navegador web pueda acceder a los contenidos.

5.2. Recursos docentes y administrativos

5.2.1. Roles docentes

Como ya señalamos en 2.5 la educación en entornos virtuales replantea el rol del docente. El sistema tradicional en la Universidad en la modalidad presencial puede calificarse en términos generales como centrado en el profesor fuente de conocimiento e información, y el contenido que el docente domina en tanto experto de la disciplina. Sin embargo en la educación en entornos virtuales estas características, de por sí en contradicción con las teorías constructivistas, se hacen mas difíciles de sostener. La mayor autonomía del estudiante en el manejo de su actividad, tiempos y recorridos plantea con fuerza el pasaje a un sistema educativo centrado en el alumno y el aprendizaje. Para que este cambio se genere deben replantearse las estrategias didácticas y metodológicas. Como ya señalamos en 2.5 la acción docente se mueve hacia un rol de guía o tutor del aprendizaje del alumno, aunque también debe enfocarse en la producción de los materiales y la planificación. En este proyecto proponemos distinguir dos categorías de tareas, que implican roles docentes diferenciados (responsable y tutor). Estos pueden ser cumplidos por uno o más docentes, dependiendo como variable fundamental de la matrícula a atender.

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

El docente responsable del curso deberá:

- Secuenciar los contenidos del curso distribuyéndolos según un plan de actividades, estableciendo las unidades temáticas, la propuesta de actividades individuales o grupales relacionadas con cada unidad temática, y las herramientas de evaluación diagnóstica, contínua y sumativa (ver 2.6).
- Desarrollar los materiales didácticos del curso como Materiales Multimedia (MDM) en la modalidad hipertextual.
- Establecer la bibliografía sugerida, los enlaces recomendados en Internet o propuestas de búsqueda de información en la red.
- Establecer los criterios y llevar adelante la evaluación final para decidir la acreditación o no del curso.
- Coordinar y guiar el trabajo de los tutores.
- Analizar y completar el informe evaluativo del curso que realicen los tutores como insumo de la planificación del nuevo dictado del curso

En el caso del docente tutor las principales tareas serán:

- Guiar a los estudiantes a lo largo de todo el desarrollo del curso, desde el comienzo hasta el fin, para que logren completarlo exitosamente.
- Establecer una comunicación fluida con los alumnos, aun desde antes del inicio del curso. Informar respecto a las distintas formas de comunicación a través del entorno, cronograma, plan de trabajo, guías de estudio, consejos para aprender a organizarse, plazos a cumplir, formas de evaluación.
- Comprender y atender las posibles dificultades que se presenten con la inclusión de tecnología. Procurar brindar apoyo técnico o la orientación para encontrarlo de modo que ante los problemas los alumnos no caigan en el desaliento y abandonen el método propuesto.
- El tutor debe responsabilizarse de realizar el seguimiento personalizado del progreso del alumno o del grupo de alumnos. Para ello debe intervenir en el momento oportuno, por ejemplo cuando no recibe respuestas de un alumno durante una semana. Debe aconsejar al alumno para que pueda corregir eventuales retrasos o reorganizar sus tiempos y esfuerzos y cumplir con los plazos fijados.
- Mantener un registro actualizado del cumplimiento en tiempo y calidad de los trabajos solicitados al alumno, asegurar que las observaciones realizadas sean capitalizadas en

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

forma positiva por el alumno, responder a la brevedad las consultas, supervisar la participación de todos en los trabajos colaborativos o foros de discusión, diseñar y coordinar las actividades grupales, evaluar y acreditar los aprendizajes.

- Realizar un “Informe de mejora” para futuros cursos. La estrecha relación del tutor con la realidad cotidiana del curso hace que su informe sea de gran interés para todo el equipo que lleva adelante la experiencia.

5.2.3. Formación docente

El proyecto apunta a utilizar los recursos docentes que ya existen en la carrera en modalidad presencial, para lo cual habrá que contemplar el incremento de la dedicación docente en los casos que corresponda. Esto puede ser difícil de conseguir dadas las características del plantel actual de la carrera. No se descarta entonces la incorporación de docentes tutores que trabajen con los alumnos de la modalidad bajo la dirección y con los materiales elaborados por el docente responsable. Éste puede ser el mismo que dicta la asignatura en la modalidad tradicional. De ser necesario, habrá que incorporar otros docentes responsables para la modalidad semivirtual que trabajaran coordinados con el docente de la modalidad presencial.

La formación de los docentes debe dirigirse en dos sentidos para que la intervención de los mismos sea coherente con la propuesta pedagógica del proyecto.

En primer término hay que modificar una práctica que está por tradición –en general, con algunas excepciones- centrada en el conocimiento experto y la enseñanza que imparte el profesor. Consideramos más efectivo en general, y especialmente en la modalidad virtual, un proceso que se enfoca en la actividad del alumno. En otros términos hay que superar una actividad docente apoyada en el contenido, haciendo hincapié en la transposición didáctica de ese contenido, algo que en la Universidad, y especialmente en las disciplinas tecnológicas o en las ciencias denominadas “duras” ha sido relegado a un segundo plano. Los profesores de estas disciplinas son graduados de las mismas, expertos en su profesión o investigadores formados en su campo, y eso los habilita a ejercer la docencia. Los recursos didácticos en general se obtienen de manera empírica, de la propia experiencia, sin mayores fundamentos teóricos en cuanto a la forma en que el proceso de enseñanza-aprendizaje tiene lugar.

En segundo término el proyecto requiere docentes entrenados en el manejo del aula virtual, en las implicancias comunicacionales y didácticas que tiene esta modalidad de la enseñanza, y en la generación de los materiales adecuados, lo que en muchos casos requiere un conocimiento de la llamada web 2.0 y sus recursos.

Una alternativa posible es la de fomentar en los docentes la realización de la Especialización en Docencia en Ambientes Virtuales de la UVQ. Este objetivo de máxima puede ser difícil de

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

alcanzar dado las características de los docentes de la carrera, que en su mayoría tienen dedicación parcial por su actividad en el ámbito profesional.

Por lo tanto nos inclinamos por una opción con objetivos más “modestos”, pero mas fácil de concretar, diseñando un curso ad-hoc, con una duración de un año, que se desarrolle según los siguientes ejes:

- Manejo de las herramientas de la web 2.0
- Discusión de las características y fundamentos teóricos de las diferentes corrientes pedagógicas, en particular la corriente constructivista, y el enfoque centrado en la actividad del alumno.
- Entrenamiento en el manejo del aula virtual de la UVQ.

5.3. Recursos administrativos

El proyecto usufructuará los recursos de gestión de la UVQ –acceso a las aulas virtuales según categoría-, además de los administrativos en cuanto a la inscripción, seguimiento de la matrícula, acreditación o no de las asignaturas aprobadas con las mismas exigencias de calificación que ya tienen los cursos presenciales. Como la modalidad semipresencial se plantea como una opción en estricta igualdad de condiciones en relación a la cursada presencial, deberá establecerse la necesaria coordinación con los organismos competentes de la Universidad de Quilmes, del Departamento de Ciencia y Tecnología y de la carrera IACI en todo cuanto tenga que ver con la selección de los docentes, y la inscripción y acreditación de los alumnos.

6. Conclusiones

En este trabajo hemos desarrollado un proyecto para implementar la modalidad semivirtual en las asignaturas del ciclo superior de la carrera IACI de la UNQ justificado principalmente en la necesidad de brindar a los alumnos una alternativa que ayude a compatibilizar la exigencia de la carrera con las del mundo laboral en el que muchos de ellos se insertan antes de concluir los estudios de grado.

La particularidad es que hemos abordado una carrera de las pertenecientes a las llamadas tecnológicas, sobre las que existen objeciones a su implementación en la modalidad a distancia. El fundamento de las opiniones en contrario es la necesaria carga de actividades de laboratorio que requieren instrumental y lugares de trabajo especializados, y la guía de personal experto en

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

presencia en el uso de los mismos. Esto último tanto por la seguridad de quienes los utilizan, como por la preservación de los equipos e instrumentos involucrados.

Aceptamos estas objeciones y por eso proponemos en una primera etapa la implementación de la virtualidad en un porcentaje que variará en cada asignatura, tomando en cuenta la opinión del docente que la dicta en la modalidad presencial para establecer dicho porcentaje. De la propia práctica actual surge que existe en todas las asignaturas una parte que puede ser dictada a distancia utilizando los recursos de una EVA

Un aspecto importante que el proyecto tiene en cuenta es el perfil de los alumnos del ciclo superior, que, por cuestiones generacionales y por la propia dinámica de la carrera, tienen una gran familiaridad con el manejo de recursos informáticos y con la navegación en la red. Sin embargo no descartamos las acciones institucionales tendientes a garantizar el acceso irrestricto a esos recursos (becas, aulas informáticas, cursos especiales).

Hemos resaltado que la propia virtualidad cambia los lugares que ocupan en el proceso docentes y alumnos y las relaciones que se establecen entre ellos, favoreciendo un enfoque centrado en la actividad del alumno. Éste gana en autonomía en cuanto a la organización de sus tiempos de estudio, pero a la vez se ve frente al desafío de una mayor iniciativa propia. Este enfoque a su vez se presenta enmarcado y justificado en las teorías constructivistas, que hacen hincapié en el desarrollo del conocimiento a partir de poner en contradicción mediante la actividad del alumno los esquemas, modelos o estructuras previas del conocimiento, y que por lo tanto deben ser diagnosticadas por el docente para establecer un punto de partida.

También estas teorías resaltan la dimensión social del conocimiento, y enfatizan que éste realmente tiene lugar cuando el aprendizaje es significativo, es decir cuando tiene un significado para el sujeto que aprende más allá de los límites del aula. En relación a esta dimensión del problema hemos propuesto una importante carga de situaciones abiertas y proyectos que emulan los desafíos que deberá enfrentar el futuro profesional en el diseño de las asignaturas.

Consideramos que el actual plan de estudios de la carrera, y la práctica docente en el Ciclo Superior, son una buena base para la adaptación de los cursos a la modalidad semivirtual, que podría hacerse en forma gradual.

También proponemos la formación especial de los docentes en cuanto a los fundamentos teóricos de las decisiones didácticas, como del manejo de los recursos tecnológicos asociados al trabajo en un aula virtual y a la producción de los materiales didácticos adaptados a la modalidad.

Concluimos que es posible llevar adelante un proyecto de estas características, en el que contamos con la valiosa experiencia de trabajo de UVQ, y de los recursos que brinda una plataforma EVA probada por esa experiencia.

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

[1] Ley Nacional de Educación Superior N° 24.521

[2] Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología RESOLUCIÓN Nº 1717 BUENOS AIRES, 29 DIC. 2004

[3] Rieznik, P. Las Formas del Trabajo en la Historia. Introducción. Buenos Aires, Biblos. 2003.

[4] Vygotsky, Obras Completas, Vol. VI, p. 56, 1982-1984. Citado en http://www.educar.org/articulos/Vygotsky.asp

[5] Stenhouse, L. Investigación y Desarrollo del Currículo, Morata, Madrid. 1991

[6] Tyler, R. Principios Básicos del currículo. Capítulo primero. Troquel, 5ª Edición., Buenos Aires, 1986

[7] Mauri, T. y Onrubia, J. Psicología de la Educación Virtual., 2008

[8] Bordieu y Gros. Principios para una reflexión sobre los contenidos de la enseñanza. Revista de Educación Nº 292, 1990

[9] Michaelis J., Grossman R., y Scout Ll. Nuevos diseños para el currículo en la escuela elemental. Capitulo 1. Troquel, Buenos Aires, 1974,

[10] Diaz Barriga A., El enfoque de competencias en la educación. ¿ Una alternativa o un disfraz de cambio? Perfiles Educativos, Perfiles educativos, I SSN 0185-2698, Vol.28, No. 111, pp. 7-36, 2006

[11] Idem

[12] Feldman, D, Palmidessi, M. Programación de la Enseñanza en la Universidad: Problemas y Enfoques. Colección Universidad y Educación. Serie Formación Docente N°1, ISBN: 978-987-9300-42-8, Buenos Aires, 2001

[13] Schwab J., Problemas, Tópicos y Puntos en Discusión. en Gimeno Sacristán, J. y Pérez Gómez, A. La Enseñanza: su teoría y su práctica. Akal / Universitaria, Madrid, 3ª Edición, 1989

[14] Feeney, S. MDM del seminario Curriculum y planificación de la enseñanza, UVQ, clase 7, 2011

[15] Camilioni, Modalidades y proyecto de cambio curricular. En Aportes para un Cambio Curricular en la Argentina, I.S.B.N. 950-710-071-7, pp 23-52 Organización Panamericana de la Salud, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, 2001

[16] Citado en Feeney, S. MDM del seminario: Curriculum y planificación de la enseñanza, UVQ, clase 7, 2011

[17] Bordieu P. y Gros F. Principios para una reflexión sobre los contenidos de la enseñanza. Revista de Educación Nº 292, pp. 417 – 425, 1990

[18] García Aretio L., De la educación a distancia a la educación virtual, Cap. 2 Educación a distancia – educación virtual: claves de un nuevo paradigma, Editorial ARIEL (Grupo Planeta), 2007

[19] Zañartu Correa, L. Aprendizaje colaborativo: una nueva forma de diálogo interpersonal y en red, Revista Digital de Educación y Nuevas Tecnologías. Contexto Educativo, ISSN-e 1515-7458 Nro. 28, año V, 2003

[20] Bartolomé, A. Blended Learning, Conceptos Básicos. Píxel-Bit Revista de Medios y Educación, Nro 23, pp. 7-20, 2004

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

[21] Area Moreira, M. Los medios y las tecnologías en la educación. Capitulo.3, EDICIONES PIRÁMIDE (GRUPO ANAYA), S.A., 2004

[22] García Aretio L., De la educación a distancia a la educación virtual, Cap. 8, La calidad y la evaluación en los procesos de enseñanza y aprendizaje, Editorial ARIEL (Grupo Planeta), 2007

[23] Bautista Perez, G., Borges Sais, F. y Forés i Miravalles, A. Didactica Universitria en Entornos Virtuales. Capitulo 6. Colección Universitaria, ISBN 84-277-1534-X, Narcea, SA Ediciones, 2006, Madrid..

[24] Idem

[25] Idem

[26] Fundación Software Libre en http://www.fsf.org/about/

Bibliografía

- Feeney, S. MDM del seminario Currículo y planificación de la enseñanza, UVQ, 2011
- Ivic, I. Vigotsky, en http://www.educar.org/articulos/Vygotsky.asp
- Schwab J, La enseñanza: su teoría y su práctica, Akal, 3ª Edición, 1989
- Aportes para un Cambio Curricular en la Argentina, I.S.B.N. 950-710-071-7, Organización Panamericana de la Salud, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, 2001
- Tyler, R. Principios Básicos del currículo. Troquel, 5ª Edición., Buenos Aires, 1986
- Stenhouse, L. Investigación y desarrollo del currículo, Morata, 3ª Edición., 1991
- Rieznik, P. Las Formas del Trabajo en La Hisrtoria, Biblos, Buenos Aires, 2003
- Mauri, T Ornubia, J Psicología de la Educación Virtual, 2008
- Bordieu, P. y Gross, F. Principios para una Reflexión sobre los Contenidos de la Enseñanza, Revista de Ediucación N° 292, 1990
- Michaelis J. Grossman R. y Scot, Ll. Nuevos diseños para el currículo en la escuela elemental. Buenos Aires, Troquel, 1974
- Feldman, D, Palmidessi, M. Programación de la Enseñanza en la Universidad: Problemas y Enfoques. Colección Universidad y Educación. Serie Formación Docente N°1, Buenos Aires, 2001
- García Aretio, De la educación a distancia a la educación virtual, Editorial ARIEL (Grupo Planeta), 2007

- Revista Digital de educación y Nuevas tecnologías. Contexto Educativo, N° 28, año 2007

- Bartolomé, A. Blended Learning, Conceptos Básicos. Píxel-Bit Revista de Medios y Educación, Nro 23, 2004

- Area Moreira, M. Los medios y las tecnologías en la educación, EDICIONES PIRÁMIDE (GRUPO ANAYA), S.A., 2004

- Bautista Perez G., Borges Sais F. y Forés i Miravalles A. Didáctica Universitaria en Entornos Virtuales. Colección Universitaria, ISBN 84-277-1534-X. Narcea SA Ediciones, Madrid. España., 2006

- La Educación y la Estructura del Conocimiento. Simposio patrocinado por la Phi Delta Kappa Fraternity, College de Educación, Universidad de Illinois. Compilado por Stanley Evans

- El Currículo Universitario de Cara al Nuevo MIlienio. Coordinadora De Alba, A. . Centro de Estudios sobre la Universidad Secretaría de Desarrollo Social Universidad de Guadalajara, Primera edición, ISBN: 968-36-3474-5, México, 1993

- Zabalza, M.A., La Enseñanza Universitaria, el escenario y sus protagonistas. Nancea Ediciones, Madrid, España, 2002

- Trejo Delarbre, R. Vivir en la Sociedad de la Información: origen global y dimensiones locales en el universo digital, Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación Nº1, Organización de Estados Iberoamericanos, Madrid, 2001,. Disponible en: http://www.oei.es/revistactsi/numero1/trejo.htm

- Castells, M. La ciudad informacional: tecnologías de la información, reestructuración económica y el proceso urbano-regional, Alianza Editorial, Madrid, 1995.

- Becerra, M. Mastrini, G. La concentración mediática argentina: de eso no se habla. Informe 2006 del Centro de Estudios Legales y Sociales (CELS), Buenos Aires, 2007, Disponible en http://www.cels.org.ar/common/documentos/informe_2007_debates.pdf

- Tünnermann, C. Noventa años de la Reforma Universitaria de Córdoba (1918-2008), CLACSO, Buenos Aires, 2008.

- García Gundilla, C.,Tensiones y transiciones: educación latinoamericana en los albores del tercer milenio. Nueva Sociedad, ISBN 980-317-197-6, Caracas, 2002

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

Anexo A: Programa de electrónica analógica

1- **CARRERA/DIPLOMA:** Ingeniería en Automatización y Control Industrial

2- **AÑO / CUATRIMESTRE:** tercero **/** VII

3- NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Electrónica Analógica I

4- NOMBRE DEL PROFESOR: Mónica González (primer cuatrimestre)
Guillermo Casas (segundo cuatrimestre)

5- NÚCLEO AL QUE PERTENECE LA ASIGNATURA: Obligatorio

6- AREA DE CONOCIMIENTO: Electrónica

7- **TIPO DE ASIGNATURA):** Teórico Experimental

8- CRÉDITOS: 12

9- CARGA HORARIA TOTAL: 108 hs.

10- PROGRAMA ANALÍTICO:

1.1 Objetivos

Introducir al alumno en el conocimiento de los aspectos fundamentales del funcionamiento físico y eléctrico de dispositivos semiconductores básicos.

Analizar el comportamiento desde el punto de vista de las curvas características corriente-tensión, límites de funcionamiento y modelos para el análisis bajo diferentes condiciones de amplitud y forma de la señal y frecuencia de trabajo.

Considerar en cada modelo las limitaciones que lo apartan del componente real.

Interpretar las especificaciones de los dispositivos por medio de las hojas de datos provistas por el fabricante.

Programa:

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

1. **DIODO:** característica estática tensión-corriente del diodo ideal. Apartamiento del diodo real. Dependencia de las características con la temperatura. Modelo lineal por tramos El diodo como rectificador. Rectificadores de media onda y onda completa. Circuitos recortadores. Polarización. Recta de carga estática. El diodo en pequeña señal. Recta de carga dinámica. Resistencia dinámica. Respuesta en frecuencia. Capacidad de la juntura. Tiempos de conmutación. El diodo Zener. Aplicaciones elementales.

2. **TRANSISTOR BIPOLAR:** principio de funcionamiento. Características estáticas de entrada y salida. Modelo de Ebbers y Moll. Zonas de funcionamiento. El transistor como llave y como amplificador. Polarización. Límites de funcionamiento seguro. Estabilidad térmica. Potencia disipada y circuito térmico. El transistor en pequeña señal. Modelo de parámetros híbridos. Configuraciones de amplificadores. El transistor en alta frecuencia. Frecuencias de corte fB y fT.

3. **TRANSISTORES DE EFECTO DE CAMPO (FET):** El "efecto de campo" y los diferentes tipos de FET. Transistor de efecto de campo de puerta aislada (MOSFET): Principio de funcionamiento de la estructura MOS ideal. El transistor MOSFET de canal N y canal P. Tensión umbral VT. Curvas características. Zonas de funcionamiento. Modelo de pequeña señal. El MOSFET como inversor lógico. El C-MOS. MOSFET de potencia.

4. **AMPLIFICADORES OPERACIONALES:** Amplificador diferencial. Ganancia en modo común y modo diferencial. Relación de rechazo de modo común. El AO ideal. Aplicaciones lineales. Amplificador de instrumentación, transductor tensión-corriente. Aplicaciones no lineales. El AO real. Tensión de offset. Corrientes de polarización. "Slew rate"

5. **REALIMENTACIÓN NEGATIVA:** Concepto. Aplicación en amplificadores y en reguladores de tensión.

6. **DISPOSITIVOS CONMUTADORES:** concepto de bi-estabilidad y resistencia dinámica negativa. El transistor Unijuntura (UJT): Características tensión-corriente. Ejemplos de aplicación. Oscilador de relajación, generador de rampas. El Tiristor: principio de funcionamiento. Modos de disparo: deseados y no deseados. Especificaciones. Aplicaciones elementales. Control de potencia. TRIAC: regiones de funcionamiento y modalidades de disparo. DIAC. Ejemplos de aplicación.

7. **DISPOSITIVOS OPTOELECTRÓNICOS: definición de unidades** fotométricas. Fotogeneración y fotoemisión**.** Concepto de eficiencia cuántica. Diodo emisor de luz (LED). Fotodiodo y Fototransitor.

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

Optoacopladores. Celdas Solares. Características Tensión-Corriente. Rendimiento. Punto óptimo de operación.

Laboratorios:

1. Diodo. Armado y medición de tensiones y corrientes en circuitos recortadores y rectificadores. Visualización de variables y curvas tensión-corriente en el Osciloscopio. Comparación de resultados con los obtenidos con programas de simulación y resolución analítica

2. Transistor Bipolar: Armado y medición de tensiones y corrientes de polarización y señal en una etapa amplificadora en Emisor Común. Comparación de resultados con los obtenidos con programas de simulación y la resolución analítica

11- **BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA:**

- Circuitos microelectrónicos. 5ta Edic. Sedra y Smith
- Electrónica: teoría de circuitos. Boylestad – Nashelsky
- Electrónica Integrada. Millman y Halkias.
- Principios de Electrónica. 7ma Edic. Malvino y Bates
- Circuitos Microelectrónicos. Rashid
- Tiristores y Triacs. Lilen.

12- **BLIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA:**

- Electrónica Integrada. Millman y Halkias.
- S.E.E.C. Tomos 2 y 3.
- El Diodo de unión PN. Neudeck.
- El Transistor Bipolar de Unión. Neudeck.
- Dispositivos de Efecto de Campo. Pierret
- Electrónica de los Dispositivos para Circuitos Integrados. Muller y Kamis.

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

Anexto B: Cronograma ELECAN I 2012

Los martes se dictará la teoría correspondiente al tema indicado, y los viernes se dedicarán a resolución de problemas relacionados, y trabajos con programas de simulación de circuitos.

MARTES	*TEMA*
21/8	*DIODO*
28/8	*DIODO*
4/9	*DIODO/TRANSISTOR*
11/9	*TRANSISTOR BIPOLAR*
18/9	*TRANSISTOR BIPOLAR*
25/9	*CONSULTA*
2/10	*1ª PARCIAL*
9/10	*RECUPERATORIO*
16/10	*TRASISTOR DE EFECTO DE CAMPO*
23/10	*REALIMENTACIÓN*
30/10	*AMP. OPERACIONALES*
6/11	*CONMUTADORES*
13/11	*CONMUTADORES*
20/11	*OPTOELECTRÓNICA*
27/11	*CONSULTA*
4/12	*2º PARCIAL*

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

11/12	***RECUPERATORIO***
18/12	***INTEGRADOR***
Viernes 21/12	***ENTREGA DE ACTAS***

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

Anexo C: cuestionario a los docentes de IACI

1. Describa brevemente como organiza su asignatura (clases teóricas de exposición, clases de resolución de problemas, laboratorios, otras). ¿Qué porcentaje de la carga horaria ocupa cada una?
2. ¿Cuales son los materiales que utiliza en el dictado de la asignatura?
3. ¿Usa con frecuencia presentaciones tipo Power Point?
4. ¿Cómo describiría una clase de su asignatura? (si hay mas de un tipo de clase, por ejemplo exposición teórica, resolución de problemas, laboratorios, desarrollo de proyectos, otras, describa brevemente cada una.
5. Si su asignatura se dictara en modalidad semipresencial, ¿Qué porcentaje aproximado de clases a distancia podrían implementarse sin lesionar los objetivos pedagógicos? a) menos del 25%, b) entre 25 y 50%, c) entre 50 y 75%, d) mas del 75%
6. ¿Qué tipo de actividades cree que pueden pasar a un formato no presencial?

Para citar este documento

Guillermo Alberto Casas (2015). Propuesta de modalidad semipresencial para los cursos del ciclo superior de la carrera "Ingeniería en Automatización y Control Industrial" de la UNQ (Trabajo Final Integrador). Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Argentina: Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto. Disponible en: http://ridaa.demo.unq.edu.ar