

## EVALUACIÓN DEL DISEÑO DIDÁCTICO DE UNA PROPUESTA PARA EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA UTILIZANDO UN LABORATORIO REMOTO DESDE UN AULA VIRTUAL

*Instructional assessment of a proposed design for teaching physics using a  
remote laboratory from a virtual classroom*

**Cecilia Mercedes Culzoni**

ceciliaculzoni@gmail.com

*Universidad Tecnológica Nacional (Argentina)*

**Lidia Catalán**

ferraros12@gmail.com

*Universidad Nacional de Cuyo (Argentina)*

Recibido: 23/11/2013

Aceptado: 13/12/2013

### Resumen

La enseñanza de la física en modalidad a distancia requiere resolver el problema de la experimentación. Si bien existen numerosos aportes sobre la utilización de simulaciones computacionales en este sentido, éstas no suplen la experiencia real. Los laboratorios reales de acceso remoto por internet pueden constituirse en una herramienta válida para hacer realidad una práctica experimental a distancia. Sin embargo la tecnología necesita de propuestas didácticas que puedan posibilitar la interacción entre estudiantes, contenidos y docentes con el objetivo de construir saberes en un ambiente colaborativo de trabajo. Evaluar esas propuestas educativas requiere de metodologías específicas acordes con los fundamentos pedagógicos que las sustentan. Se presenta en este trabajo una propuesta para enseñanza de la física usando un laboratorio remoto y la evaluación de su diseño didáctico.

## Abstract

The teaching of physics in distance mode requires solving the problem of testing. While there are many contributions on the use of computer simulations in this sense, they are no substitute for actual experience. The remote laboratories can become a valid tool for an experimental, remote and real practice. However, technology needs of educational proposals that may enable interaction between students, teachers and content in order to build knowledge in a collaborative working environment. The assessment of these educational proposals requires specific methodologies in accordance with the educational foundations that support them. A proposal for teaching physics using a remote laboratory and evaluating their instructional design is introduced in this paper.

**Palabras Claves:** Física – Laboratorio Remoto– Calidad - Educación a Distancia.

**Key Words:** Physics - Laboratory Remote- Quality - Distance Education.

## 1. Introducción

Este trabajo es parte de la tesis “Calidad de las interacciones en propuestas de aprendizaje colaborativo de la Física mediadas por tecnologías en carreras de ingeniería. Estudio de caso: Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional del Litoral” para la Maestría en Procesos Educativos Mediados por Tecnologías de la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Se presenta en esta publicación la evaluación del diseño didáctico de una propuesta para enseñanza de la física utilizando un laboratorio real de acceso remoto por Internet. La evaluación del uso que posteriormente estudiantes y profesores realizaron de dicha propuesta puede consultarse en Revista Virtualidad Educación y Ciencia - Año 4 - Número 6 - 2013: 29-43 disponible en línea.

Existen aportes sobre la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICS) aplicadas a la enseñanza de la física enfocadas fundamentalmente a su función informativa como es el caso de simulaciones computacionales, placas de adquisición de datos, software específicos. Tal es el caso de “Nuevos diseños de gestión de enseñanza de ciencias e ingeniería

integrados con tecnología educativa” (Bosch, et al, 2010: 204 – 230) o “¿Cómo contribuyen los medios informáticos a la construcción de los conocimientos y su consolidación?” (Yanitelli, Rosolio, Massa 2002:1); “Desarrollo y aplicación de un Sistema Integrado de experimentación y simulación para difracción de la luz.” (Lucero, Kofman, 2003: 1), entre otros.

En el caso de propuestas que incorporen a las TICS desde su función comunicativa, por ejemplo en educación a distancia o en modalidad b-learning, se requiere, entre otros aspectos, resolver el problema de la experimentación. Algunos autores dan cuenta de esta problemática en publicaciones como “El desarrollo de prácticas de laboratorio de física básica mediadas por las NTIC’s, para la adquisición y análisis de datos, en una experiencia universitaria con modalidad b-learning” (Ferrini y Aveleyra 2006:1); “Experimentos remotos de circuitos eléctricos con fenómenos transitorios” (Monje, Kofman, Lucero, Culzoni, 2009 :1) “Diseño, gestión y calidad de la práctica educativa, para la enseñanza y el aprendizaje de la física básica universitaria con modalidad blended learning” (Aveleyra, 2008:1)

Diversos grupos de docentes e investigadores como Barberá, 2004; Coll, Maurí y Onrubia, 2008; Barberá y Badía, 2008; Roblyer y Ekhaml, 2000 no solo exploran el uso didáctico de las tecnologías emergentes sino que además evalúan desde distintas dimensiones de análisis el diseño de las propuestas didácticas. Encuentran que esta evaluación está en estrecha relación con la interactividad que se pueda establecer entre docentes, contenidos y alumnos, teniendo en cuenta que todo proceso de enseñanza y aprendizaje es un proceso social. En lo que se refiere a interactividad es posible observar que está condicionada tanto por las herramientas tecnológicas disponibles como por el diseño didáctico de la propuesta educativa. Por lo tanto surge la necesidad de consolidar el estudio de la calidad de las propuestas didácticas para el aprendizaje de la física que incorporen TICS tanto desde su dimensión comunicativa como informativa. 11

---

<sup>1</sup> Sobre la función comunicativa e informativa de las TICS se puede consultar Barberá 2004: “Pautas para el análisis de la intervención en entornos de aprendizaje virtual: dimensiones relevantes e instrumentos de evaluación” Documentos de proyecto DP04 002, Proyecto de investigación: Grupo EDUS.  
<http://www.uoc.edu/in3/esp/index.htm>

Dentro de este espacio de gran riqueza potencial para el aprendizaje de las ciencias experimentales, la Facultad de Ingeniería Química (FIQ) de la Universidad Nacional del Litoral (UNL), Argentina, ha desarrollado un laboratorio real de acceso remoto por Internet, de uso libre y gratuito con el objetivo de ser utilizado por instituciones educativas que no dispongan de equipamiento propio y por quienes deseen acceder a esta nueva tecnología.

Considerando la disponibilidad de esta herramienta fundamental se diseñó un trabajo práctico de física destinado al estudio de circuitos eléctricos para alumnos de segundo año de carreras de Ingeniería Química, en Alimentos e Industrial de la FIQ situado en una plataforma educativa Moodle. Los criterios utilizados para la evaluación de dicha propuesta se detallan en la sección de metodología y se presentan los resultados correspondientes al plano del diseño didáctico.

## **2. Objetivo de este trabajo:**

Valorar la interactividad tecnológica - pedagógica que promueve el diseño de una propuesta didáctica en línea, utilizando un laboratorio remoto como recurso didáctico fundamental, para carreras de Ingeniería.

402

## **3. Marco Teórico**

### **3.1 Enfoques Pedagógicos**

La perspectiva psicológico cultural de la educación o culturalismo, como suele denominarse también, es un enfoque desarrollado esencialmente por Jerome Bruner, quien sitúa al aprendizaje no como un proceso individual y aislado, sino como una actividad enmarcada en un contexto cultural que le da sentido y le otorga las herramientas necesarias para hacerla realidad.

*En este marco los procesos de aprendizaje y de construcción del conocimiento no son entendidos como procesos de adquisición y elaboración de datos provenientes del exterior, sino como experiencias culturalmente situadas por medio de las cuales los sujetos individuales haciendo uso de instrumentos cognitivos culturalmente mediados, vienen a participar en un patrimonio de saberes, tradiciones, prácticas, jugando*

*no un rol de recepción pasiva, sino de activa participación en su incesante reelaboración (Santojanni, Striano, 2006:101).*

Dentro de este enfoque general nos situamos en lo que denominamos constructivismo de orientación socio cultural y que autores como César Coll denominan: “Concepción constructivista del aprendizaje escolar y de la enseñanza” (Coll et al, 2008). Esta visión sitúa a la actividad mental constructiva del alumno como clave del aprendizaje, pero a la vez sostiene que esta actividad mental está inserta en y es inseparable de la actividad conjunta que desarrollan profesores y alumnos en el contexto en el que interactúan, teniendo en cuenta la cultura de la que forman parte. Pozo Municio y Gómez Crespo, 1998 sugieren que la enseñanza de las ciencias debe realizarse de modo que el estudiante participe del proceso de elaboración del conocimiento científico, y que en dicho proceso se encuentre con dudas, con problemas a resolver. De este modo el aprendizaje deja de ser repetitivo, y pasa a adquirir significado, se avanza en niveles de comprensión más profundos y es posible una interpretación más real de los fenómenos estudiados.

Teniendo en cuenta estos fundamentos, se planificó una propuesta educativa basada en metodologías de aprendizaje colaborativo situada en un entorno educativo virtual, basado en la no coincidencia temporal ni espacial de docentes y alumnos que permite la comunicación y la interacción.

403

Se adopta así un enfoque “crítico- dialógico centrado en los procesos y la construcción colectiva de saberes” (Kaplún, 2005: 35), proponiendo que *“El papel de los materiales educativos en un enfoque como éste, suele ser en primer lugar, “disparador”, provocador: que ayude a mirar la realidad y a poner en común los conocimientos y concepciones previas, que problematice y ponga en debate esa realidad, esos conocimientos y concepciones.”* (Kaplún, 2005:44).

Por esta razón es que la información ofrecida a los alumnos y las tareas a realizar requieren la resolución de problemas y una confrontación no sólo de ideas y conocimientos teóricos, sino también entre los modelos físicos ideales y la realidad experimental.

Se trata de motivar la reflexión de los alumnos respecto de la propia naturaleza del conocimiento científico y hacer realidad la profundización en los niveles de comprensión. El docente en este modelo didáctico es un gran planificador de tareas, un problematizador, alguien que no se dedica a transmitir solamente, sino a guiar, cuestionar y posibilitar una profundización y reflexión conjunta entre los aprendices. Esto requiere por parte del profesor una actividad de constante acompañamiento en el proceso de aprendizaje, quien debe estar cuando se necesite esa “ayuda” y quien debe propiciar esa “actividad conjunta”.

### **3.2 Laboratorio Remoto**

Un laboratorio remoto es un laboratorio real de acceso remoto a través de Internet. Está constituido por un grupo de experimentos que pueden comandarse a distancia utilizando Internet para ello. Según Monje, Kofman, Lucero, Culzoni, 2009 los conceptos laboratorio remoto y laboratorio virtual, deben ser diferenciados. El primero corresponde a experimentos reales que se comandan a distancia por internet y el segundo a un conjunto de simulaciones computacionales o applets. Los laboratorios remotos son una propuesta novedosa y permiten la realización de experiencias reales a pesar de no contar con el equipamiento necesario para hacerlas en la propia institución.

404

El laboratorio remoto de la FIQ está compuesto por tres experiencias que se detallan a continuación:

- a) Circuitos eléctricos en régimen transitorio: consiste en una serie de experimentos que permiten estudiar el régimen transitorio de circuitos resistivos- capacitivos, resistivos – inductivos y resistivos – capacitivos- inductivos, alimentados con corriente continua.
- b) Campo magnético dentro y fuera de un solenoide no ideal: consiste en un solenoide no ideal alimentado con corriente continua y un brazo robotizado con un sensor de efecto Hall, que permite medir el campo magnético en las tres dimensiones espaciales dentro y fuera del solenoide.
- c) Volante sobre un plano inclinado: experiencia para estudio de dinámica de un volante que rueda sobre un plano inclinado.



Figura 1: De izquierda a derecha: experiencia de plano inclinado con volante, experimento de solenoide con brazo robótico y experimento de circuitos eléctricos en régimen transitorio.

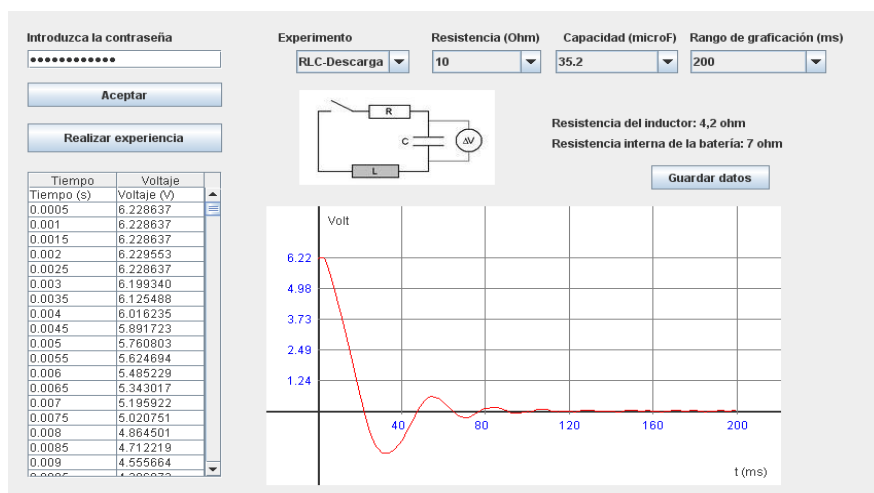


Figura 2: Pantalla que se obtiene en la PC luego de una experiencia de oscilaciones electromagnéticas en un circuito RLC.

## 4. Metodología

### 4.1 El concepto de calidad

El concepto de calidad debe analizarse desde la misma posición psicológica y educativa general que enmarca este trabajo, pero requiere una formulación teórica específica. Se pueden distinguir según Barberá y Badía (2008) varias perspectivas de análisis de la calidad de los procesos formativos en línea, de las cuales se seleccionan las siguientes:

- *Perspectiva factorial (Roblyer y Ekhaml, 2000)*
- *Perspectiva constructivista de la calidad de la interacción educativa en los foros virtuales (Kamuka y Anderson, 1998)*
- *Perspectiva de la toma de decisiones docentes sobre la interacción educativa en las discusiones virtuales (Barberá y Badía, 2004)*

La perspectiva factorial de Roblyer y Ekhaml, distingue entre “interaction” (interacción), como un proceso de intercambio entre personas o grupos que se influyen mutuamente y la interactividad (“interactivity”), que se refiere a la posibilidad tecnológica de interactuar las personas. La interacción hace foco en las personas y la interactividad en la tecnología.

La perspectiva constructivista de análisis de la calidad de la interacción educativa en los foros virtuales estudia la dinámica de la creación de comunidades de aprendizaje virtual a partir de la participación en foros. El objetivo es investigar el proceso de construcción conjunta del conocimiento.

La perspectiva de la toma de decisiones docentes sobre la interacción educativa en las discusiones virtuales analiza el diseño de las discusiones virtuales y la importancia de las decisiones que los docentes toman respecto de las mismas. “Una discusión virtual se define como un proceso de interacción educativa entre diferentes participantes en el cual se producen intercambios discursivos dirigidos a debatir y convencer a los otros un tema que se desarrolla” (Barberá, Maurí, Onrubia; 2008:39)

Teniendo en cuenta estos aportes, se adopta el siguiente criterio de evaluación de la propuesta educativa en línea: “Centrar el estudio de la calidad en la manera en que profesores y alumnos usan en la actividad conjunta las TIC para mediar y transformar los procesos psicológicos que intervienen en la construcción del conocimiento” (Coll, Maurí, Onrubia, 2008: 51).

Centrar el estudio de la calidad de una propuesta formativa en línea en el estudio de la interactividad que es posible concretar entre docentes, estudiantes y contenidos significa plantear dos planos de análisis y dos maneras de entender esa interactividad.



#### 4.1.1 Definiciones de Interactividad

- Interactividad Tecnológica: Está determinada por las posibilidades que brindan los recursos tecnológicos y la incidencia de las herramientas en la organización de la actividad conjunta y del diseño didáctico.
- Interactividad Pedagógica: Evalúa cómo se concreta la actividad conjunta desde el punto de vista didáctico, haciendo referencia al diseño específico que es posible desarrollar a partir de las herramientas disponibles.

Ambos tipos de interacción se relacionan estrechamente y una influye sobre la otra de manera que ambas se combinan para facilitar la mediación tecnológica en la construcción de saberes.

#### 4.1.2 Planos de análisis:

- Plano del diseño didáctico: Es el plano que estudia las maneras de organizar la interactividad desde el propio diseño. Cómo se plantean las actividades de enseñanza y aprendizaje, cómo está prevista la comunicación, cómo se llevará a cabo la evaluación.
- Plano del real uso de la propuesta didáctica: Es el plano que estudia cómo se concretan las acciones diseñadas, si han podido cumplirse las expectativas, si los usuarios han maximizado las posibilidades del diseño, si han ampliado esas posibilidades o no lo han podido aprovechar.

407

“Las formas en que realmente se organiza la interactividad a lo largo del proceso de enseñanza y aprendizaje tal y como se desarrolla efectivamente conforman, así, la interactividad real.” (Coll, Mauri, Onrubia, 2008: 55)

Considerando las definiciones expresadas, se resuelve plantear una integración entre el plano de la interactividad tecnológica potencial y el de la interactividad pedagógica potencial resolviéndolo en un solo plano de investigación, denominado plano de la interactividad tecnopedagógica potencial o plano del diseño tecnopedagógico, que es el que se aborda en este informe.

#### 4.1.3 Dimensiones dentro de cada plano

Para la valoración del diseño didáctico se utiliza una metodología cualitativa y se identifican las siguientes dimensiones de análisis dentro de cada plano.

Dimensión 1: Las actividades de enseñanza y aprendizaje

Sub-Dimensiones:

- 1.1. Actividades de enseñanza y aprendizaje
- 1.2. Diversidad y variedad de las actividades
- 1.3. Lenguajes utilizados en la presentación

Dimensión 2: Las ayudas a concretarse durante el transcurso del proceso formativo a los alumnos y colaboración entre alumnos

Sub – Dimensiones

- 2.1. Acceso a la colaboración
- 2.2. Recursos y espacios disponibles
- 2.3. Regulación de la colaboración
- 2.4. Características de la colaboración.
- 2.5. Información acerca del uso de las herramientas de información.
- 2.6. Posibilidades de la colaboración durante la evaluación.

408

Dimensión 3: La comunicación a concretarse entre profesores y alumnos o entre alumnos en el proceso formativo en línea.

Sub – Dimensiones

- 3.1. Acceso a la comunicación
- 3.2. Recursos y espacios disponibles
- 3.3. Regulación de la comunicación
- 3.4. Características de la comunicación
- 3.5. Información acerca del uso de las herramientas de colaboración.
- 3.6. Posibilidades de la evaluación durante la evaluación.

Los instrumentos de investigación están seleccionados del libro “Cómo valorar la calidad de la enseñanza basada en TICS. Pautas e instrumentos de análisis” (Barberá, Maurí, Onrubia, 2008). Se utilizan en esta investigación los que corresponden al capítulo Dimensiones e indicadores de análisis de la calidad

de los procesos formativos en línea: pautas para el análisis. Consisten en una entrevista semi estructurada al diseñador del campus virtual donde está inserta la propuesta didáctica y una pauta de calidad que fue dada a completar por una experta externa. De este modo se pretende conseguir una mayor objetividad en la investigación.

#### **4.2 Caracterización de los instrumentos de investigación.**

Instrumento 1: Entrevista semi estructurada al diseñador del campus virtual.

Este instrumento tiene como objetivo recoger información que permita describir el campus virtual donde está inserto el proceso formativo en línea y conocer los criterios generales tenidos en cuenta para su elaboración. La entrevista está dirigida a quien fuera en el momento de la investigación el diseñador y administrador del campus virtual de la Facultad Regional Rafaela de la Universidad Tecnológica Nacional. Para esta entrevista se han tenido en cuenta los conceptos claves que son la actividad conjunta, ayuda pedagógica y construcción del conocimiento, tratando de identificar aquellos aspectos que los promueven. La entrevista fue grabada y luego transcrita a un archivo de texto para analizar su relación con cada una de las dimensiones de análisis.

409

Instrumento 2: Pauta de indicadores de calidad del diseño tecno-pedagógico.

Este instrumento tiene la finalidad de analizar la calidad del diseño didáctico del proceso formativo en línea para valorar su eficacia en la promoción de aprendizajes. Tiene como objetivo evaluar las posibilidades y las restricciones que se ofrecen a la actividad conjunta entre docentes y alumnos y entre alumnos desde el diseño tecnológico y pedagógico. Fue aplicado por una experta externa de la Universidad Nacional del Litoral. Adopta la forma de una pauta de calidad que está organizada en dimensiones e indicadores cuya graduación varía desde dos opciones (sí/no) hasta varias opciones. Cobra sentido dentro del plano de análisis del diseño, combinándolo con la entrevista al diseñador tecnológico del campus virtual. Es posible relacionar las categorías descriptivas que se obtienen en cada uno, siempre teniendo en cuenta el marco teórico propuesto. Los conceptos claves en esta investigación son la actividad conjunta, la ayuda pedagógica y la construcción del conocimiento, por lo tanto la evaluación del diseño se concentra en encontrar y

valorar todo lo que facilite estos aspectos tanto desde el punto de vista tecnológico como humano. La evaluación de este diseño didáctico con la posterior comparación con el plano del uso efectivo que se realice de él, tratan de responder la siguiente pregunta: “¿La propuesta formativa en la que se incorporan las TIC facilita una ayuda educativa sostenida y adecuada de los profesores hacia los alumnos y facilita la construcción de significados en relación con los contenidos? Y agregamos, este mismo proceso formativo ¿Facilita una ayuda sostenida y una construcción colaborativa de conocimientos entre alumnos?

## 5. El diseño de la propuesta formativa en línea

### 5.1 Un problema físico: el estudio de los circuitos eléctricos en régimen transitorio

El estudio de los circuitos eléctricos forma parte de la temática curricular en las asignaturas de Física, para carreras de Ingeniería, en casi todas las Universidades de Argentina. Abordar este estudio y en particular el del régimen transitorio requiere de condiciones experimentales específicas. Como su duración es del orden de los milisegundos, es necesario contar con una placa de adquisición de datos conectada a una PC o realizar la experiencia a través de un laboratorio remoto que tenga esta disponibilidad. Este diseño didáctico se enfoca en la resolución de problemas y actividades que requieren la realización de experiencias en un laboratorio remoto de circuitos RC, RL y RLC. Estas actividades forman parte de un trabajo práctico de laboratorio que se sitúa en el campus virtual de la Facultad Regional Rafaela de la UTN.

#### 5.1.1 Circuito RC: Carga y descarga de un capacitor

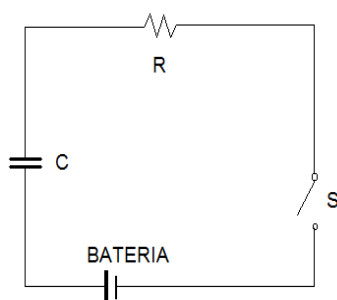


Figura 3: Circuito R-C

La figura 3 muestra un circuito simple para cargar un capacitor a través de una resistencia, un circuito de este tipo se denomina circuito RC. Se considera la batería como ideal, de modo que mantiene una diferencia de potencial constante durante los procesos de carga. Los cables también se consideran ideales, es decir de resistencia interna despreciable. Inicialmente el capacitor se encuentra descargado. A partir de un tiempo  $t = 0$  se cierra el interruptor y el capacitor comienza a cargarse. El proceso de carga permite la acumulación de energía eléctrica en el capacitor, hasta que éste completa su carga, proceso que, de acuerdo al modelo matemático, requiere un tiempo infinito. Durante este proceso la intensidad de corriente que circula por el circuito evoluciona en forma exponencial, desde un valor máximo hasta cero, y la diferencia de potencial en el capacitor evoluciona también exponencialmente desde cero hasta su valor máximo que es el de la fuente de f.e.m. Durante este tiempo se considera que el circuito atraviesa su régimen transitorio. Las ecuaciones que rigen este proceso de carga del capacitor se obtienen a partir de plantear las leyes de Kirchoff en el circuito de la figura 3. A continuación se muestra la evolución de la diferencia de potencial y la intensidad de corriente en el capacitor para dicho circuito.

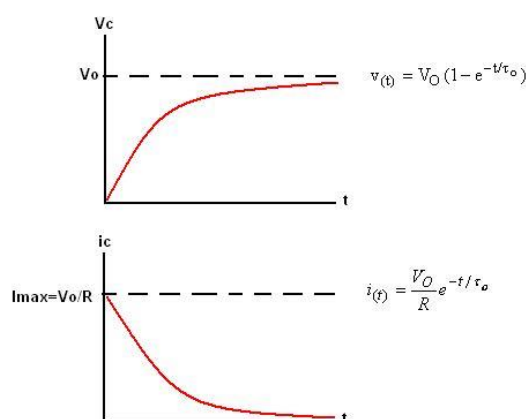


Figura 4: Evolución de la diferencia de potencial y de la corriente en el capacitor.

Realizando la experiencia en el laboratorio remoto, es posible obtener la curva de la diferencia de potencial en el capacitor. El usuario puede elegir entre diferentes valores de resistencia y capacitores disponibles y realizar un estudio

del funcionamiento de este tipo de circuitos. También puede seleccionarse la opción de descarga del capacitor para obtener la curva correspondiente. De esta manera los estudiantes pueden observar cómo varían los tiempos de carga o descarga del capacitor dependiendo de los parámetros del circuito, estudiar la constante de tiempo y resolver problemas a partir de estos datos.

La experiencia incluye también el estudio de circuitos resistivos – inductivos (RL) y de oscilaciones electromagnéticas (RLC).

## **5.2 Diseño del aula virtual**

En este artículo se desarrolla brevemente el diseño que se concretó para este trabajo práctico, ya que nuestro objetivo fundamental es la evaluación del mismo. Para una información más detallada de este diseño puede consultarse “Calidad de las interacciones en una propuesta para enseñanza de la física en un aula virtual y utilizando un laboratorio remoto” (Culzoni, 2013).

La propuesta educativa se concretó en un aula virtual sobre plataforma moodle, adoptando la forma de un trabajo práctico de laboratorio de realización obligatoria por parte de los estudiantes de la cátedra Física II para carreras de ingeniería de la FIQ durante el año 2011. El diseño didáctico se basa en el planteo de problemas cuya respuesta puede ser según los casos cualitativa o cuantitativa. Para dar respuesta a estos problemas es necesario un conocimiento teórico básico y el uso de los experimentos computarizados.

### **5.2.1 Actividades**

Las actividades que se propusieron se realizaron en grupos de dos o tres alumnos cada uno. Esto se acordó con los docentes del curso entendiendo que es una forma de promover una mayor participación y compromiso de todos en una experiencia novedosa tanto para docentes como para estudiantes. Se diseñaron dos tipos de actividades o tareas, las obligatorias y las no obligatorias.

Actividad no obligatoria:

Como los alumnos realizaban con anterioridad un trabajo práctico presencial en el laboratorio con experiencias sobre circuitos RC en régimen transitorio, se decidió incluir una actividad optativa sobre este tipo de circuitos pero en el laboratorio remoto comandado por Internet. Esta actividad consistió en la realización de una experiencia de carga y descarga de un capacitor a través de una resistencia comparando curvas y resolviendo algunas situaciones problemáticas.

Actividades obligatorias  
Actividad obligatoria Nº 1

La primera actividad obligatoria consistió en la resolución de problemas relacionados con un circuito RL. Desde la selección de valores posibles de R para diseñar el circuito, hasta el cálculo de la inductancia a partir de la medición de la constante de tiempo; incluyó capturas de pantalla, trazado de curvas, manejo de tablas de datos, cálculos y comparación de resultados. A continuación se muestra una parte de la pantalla que era posible observar cuando se seleccionaba esta actividad.

413



*Laboratorio Remoto para el estudio de Circuitos Eléctricos*

**Actividad Nº1 : Circuito RL**

El siguiente esquema representa el circuito RL disponible en el laboratorio remoto de la Facultad de Ingeniería Química. En el mismo se utiliza un inductor con núcleo de hierro, en el que el coeficiente de autoinductancia, L, no es rigurosamente una constante, sino que depende de la intensidad de corriente que circula por él. A su vez, el bobinado tiene una resistencia que no es despreciable, razón por la cual lo representamos como un inductor con una resistencia en serie ( $R_L$ ), la que debe sumarse a la resistencia exterior R para obtener la resistencia total del circuito.

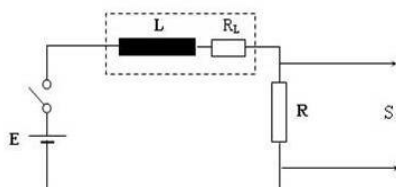


Figura 5: Actividad Obligatoria Nº 1

### Actividad obligatoria Nº 2

Esta actividad consistió en armar con los elementos disponibles en el laboratorio remoto un circuito RLC, variando C y R para obtener diferentes curvas de oscilaciones electromagnéticas. Se solicitó la comparación de las curvas, estudio de la frecuencia de oscilación, influencia de R en el amortiguamiento, posibles causas de la variación de la frecuencia y redacción de un informe. Esta actividad estaba relacionada con la última actividad obligatoria que consiste en la participación en un foro de discusión. Debajo se muestra una parte de la pantalla que era posible observar cuando se seleccionaba esta actividad



*Laboratorio Remoto para el estudio de Circuitos Eléctricos*

El siguiente esquema representa el circuito disponible en el laboratorio remoto para el estudio de oscilaciones electromagnéticas. El mismo consta del inductor ya utilizado en la actividad de estudio de circuito RL, una resistencia posible de ser seleccionada de una lista de valores y un capacitor que también puede ser seleccionado de una lista de valores. El valor calculado de L en la actividad anterior se utiliza en esta actividad. Accediendo al laboratorio remoto desde el link: **ACCESO AL LABORATORIO REMOTO** de la sección de recursos realiza las siguientes actividades:

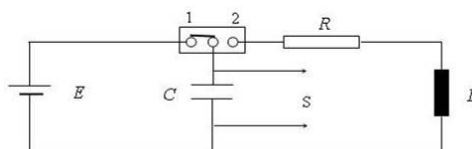


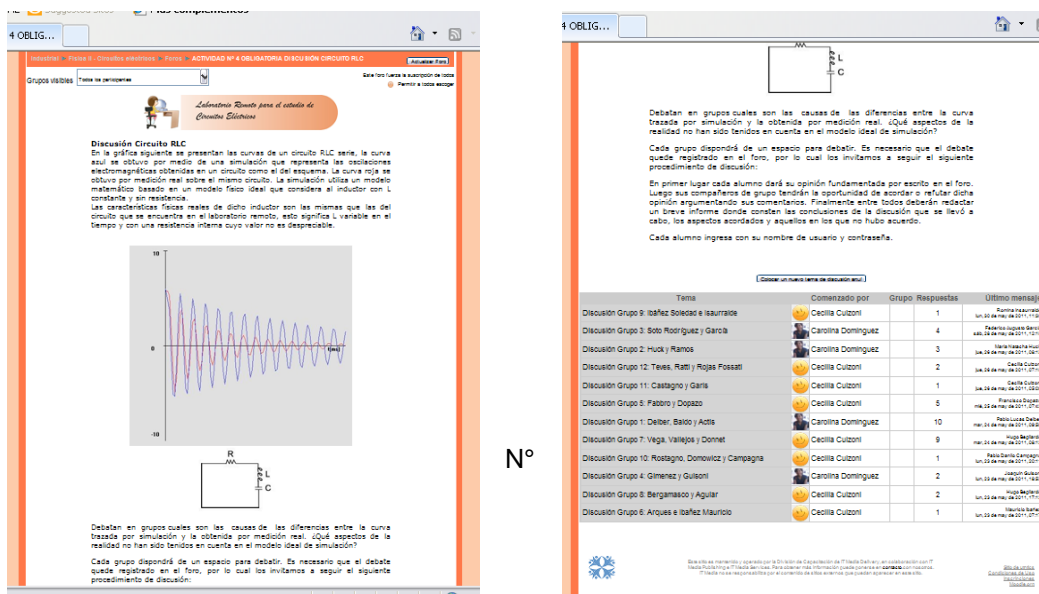
Figura Nº 6: Parte de la pantalla de la actividad obligatoria Nº 2

### Actividad Obligatoria Nº 3:

Esta actividad era la de mayor complejidad conceptual y requería un nivel de análisis más profundo. Consistió en la discusión por grupos en un foro acerca de las diferencias observadas entre una gráfica de oscilaciones electromagnéticas obtenida a partir del experimento remoto, y otra curva hallada por simulación computacional de un circuito con los mismos parámetros experimentales. El nivel de complejidad era mayor desde lo conceptual ya que se necesitaba un estudio teórico más profundo con la consiguiente aplicación



de los conceptos adquiridos. Además la comparación entre el modelo físico ideal y la experimentación real, en este caso particular, no resultaba ser tan sencilla.



### 5.2.2 Presentación general, recursos y herramientas

El diseño general de la propuesta didáctica contempló la necesidad de información acerca del laboratorio remoto, de la utilización de la plataforma moodle y de las herramientas de comunicación y colaboración disponibles para la realización de las actividades. Esta información se brindó principalmente mediante videos instructivos. Además se diseñaron varios sitios con formato de foros para resolver dudas, tanto de contenido de la asignatura como de tipo tecnológico.

Quedaron disponibles la mensajería interna, el chat y varios foros para posibilitar la comunicación y la colaboración. Se habilitó una sección especial para los recursos didácticos ofrecidos a los estudiantes para complementar la bibliografía tradicional de la cátedra. Los mismos consistían en capítulos de libros disponibles en internet, simulaciones computacionales de los fenómenos físicos estudiados y el acceso al laboratorio remoto.



Figura N° 8: Pantalla de presentación del laboratorio remoto

En la sección actividades se presentaron las actividades obligatorias y no obligatorias, y en cada una de ellas los link correspondientes al laboratorio remoto y al envío del informe. La evaluación consistió en la presentación de un informe por grupo, con la posibilidad de que el docente realice una devolución con las observaciones para que cada grupo pueda realizar las correcciones que fueran necesarias. Los profesores también evaluaron la participación de los alumnos en el foro de discusión, su contenido y aportes significativos.

## 6. Resultados de la evaluación de la propuesta formativa en línea.

Se presentan los resultados que ofrece cada instrumento de investigación. Luego se realiza un resumen teniendo en cuenta las dimensiones de análisis y finalmente se extrae una conclusión general del plano del diseño.

### 6.1. Entrevista semi estructurada al diseñador del campus virtual

Se comenzó la entrevista preguntando al diseñador del Campus Virtual de la Facultad Regional Rafaela, si podría dar algunas características generales de este campus y, además, cuáles fueron los criterios utilizados para la elección de la plataforma.

El profesional, informó que junto a su grupo de colaboradores, tuvieron que elegir entre opciones pagas y de software libre y siendo Moodle una de las más difundidas dentro de esta última categoría, decidieron trabajar con la versión 2.0 de esta plataforma. Como esta versión presentaba algunas limitaciones en cuanto al uso de software y aplicaciones de herramientas de comunicación fue necesario realizar reprogramaciones de ciertos módulos para incorporar otras herramientas. Pese a todo se eligió trabajar con Moodle fundamentalmente porque es de uso libre y tiene código abierto, lo que permite hacer adaptaciones según las necesidades de cada docente.

Cuando le preguntamos los principios pedagógicos que fundamentaron el diseño del campus, nos respondió que él y su grupo siempre consideraron que el entorno de trabajo adquiere mucha importancia. Es una concepción que considera como fundamental no sólo el conocimiento en sí, sino la aplicación del conocimiento y esta aplicación está muy vinculada al contexto.

También consideró que es muy importante dejar espacio para la participación del alumno, para que salga de su postura receptiva y pasiva para pasar a una actitud más activa. Para ello es necesario propiciar aquellas actividades que tienen que ver con explicar, escribir, aplicar. Desde su experiencia pudo observar que, con el tiempo, se fueron transformando las actitudes de los alumnos. Ellos empezaron a adoptar posturas proactivas que trascienden lo solicitado por el docente; lo que significa que hay una motivación adicional.

Tuvieron en cuenta que es necesario trabajar sobre los verbos para que las actividades que se pretende que se realicen en grupo, realmente se concreten de esa forma. Porque si una actividad puede ser realizada en forma individual o grupal, existe la tendencia a realizarla en forma individual. Hay que usar verbos como “consensuar”, ya que uno no puede consensuar con uno mismo, necesariamente tiene que hacerlo con otros. Así señalaban:

*“Tratamos de que en las actividades aparezcan los diálogos, los intercambios, la documentación, la posibilidad de que alguien critique tu trabajo y también poder realizar una crítica sobre el trabajo de otros.”*

Acerca de las herramientas de presentación y acceso a la información, se le preguntó cuáles están disponibles en el campus. El profesional consultado, confirmó que están disponibles casi todas, con la posibilidad de incrustar un video y vincularlo. También destacó que algo que Moodle no permite directamente es trabajar con sonido y ellos lo resolvieron bastante bien. Desde el punto de vista de presentaciones de tipo Power Point existen varias posibilidades, para elección del docente. O sea el campus tiene sonido, texto, imagen estática, dinámica y movimiento.

En cuanto al seguimiento que se puede realizar de las tareas que hacen los alumnos y la evaluación de esas tareas, comentó que tomaron en primer lugar todo lo disponible en Moodle, que a su entender es bastante completo pero tiene el inconveniente de que parte de esa información no llega al alumno. Entonces incorporaron módulos donde el alumno puede ver su grado de participación y su grado de avance y le avisa con colores si viene demorado con la entrega de trabajos o no; según sus propias palabras: “eso ayudó mucho porque a los alumnos no les gusta ver una barra roja”.

Continuando con la entrevista, se le pidió que especifique concretamente las herramientas de comunicación y de trabajo colaborativo que dispone el campus, a lo que respondió que él, junto a su grupo de trabajo, realizaron un relevamiento previo para saber “para qué se comunica la gente”. En sistemas tradicionales la gente utilizaba la mayor parte de la comunicación para realizar trámites, en consecuencia tratamos de atacar ese problema. En segundo lugar pudieron observar que las cátedras utilizaban la comunicación para ayudas o consultas que se concretaban a través del correo electrónico, el chat y en ocasiones el Skype. Una vez solucionado el tema de los trámites, ellos le dieron mucha importancia a la cuestión social, vale decir a los que se suelen llamar facilitadores del aprendizaje y que tienen relación con la formación de grupos, la contención y en generar personalización para dar identidad. Estos facilitadores de aprendizaje que Moodle los tiene incorporados son el chat, la mensajería, los foros y otros.

También tuvieron en cuenta lo que se destacaba en la primera parte de la entrevista, que es la necesidad de que sea el estudiante el protagonista y que sea posible promover actividad dentro del campus. Como la plataforma seleccionada tiene algunas limitaciones en este sentido, trabajaron en la

incorporación de una grabadora de sonido para que se puedan subir comentarios y socializarlos a través de un noticioso.

En cuanto a las instancias para trabajo colaborativo, lo básico ya está en Moodle: es posible generar un glosario, una Wiki y también hay juegos. Otro avance fue la incorporación de una herramienta de Google doc dentro del campus. Google doc es gratuito aunque no de código abierto, pero las herramientas que brinda para trabajo colaborativo, son mucho más potentes que las que brinda Moodle.

Para finalizar la entrevista, le preguntamos, según su experiencia, hacia donde vamos en educación en relación con las nuevas tecnologías, respondió:

*“Yo creo que, como todo el mundo dice, todo lo que puede ser digitalizado será digitalizado, legal o ilegalmente, será distribuido y todo lo que este distribuido será usado legal o ilegalmente. Creo que hay cuatro componentes que son ineludibles en los próximos cinco años: lo que pueda ser digital va a ser digital, lo que pueda ser social va a ser social, lo que pueda ser móvil va a ser móvil, lo que pueda ser instantáneo va a ser instantáneo. Diría que en los próximos años todo deberá ser digital, todo deberá ser móvil, todo deberá ser social y todo deberá ser instantáneo. Cuando hablo de todo digital me refiero a todo lo que se pueda digitalizar, incluso hoy por hoy se está trabajando de digitalizar la orden intermedia para que opere sobre hechos físicos en uno y otro punto del elemento.”*

## **6.2 Resultados obtenidos a partir del instrumento: Pauta de calidad completada por una experta externa para la evaluación del diseño didáctico.**

Esta evaluación fue realizada por una docente de la cátedra Física I en la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional del Litoral. Investigadora categorizada en el Ministerio de Educación de la Nación con categoría II, cuyas opiniones pueden consultarse en el anexo 1.

Se realizó un resumen de la información obtenida a partir de la pauta de calidad que la citada experta completó y que puede consultarse en el Anexo 1. En relación con la primera dimensión de investigación, que valora las

actividades de enseñanza y aprendizaje, la pauta permite observar que el diseño tecnológico y pedagógico de la propuesta formativa en línea posibilita la realización de actividades formuladas en forma explícita que están en relación con los contenidos, y que estas actividades posibilitan la construcción de conocimientos en un ambiente colaborativo de trabajo. La evaluadora consideró que las tareas y actividades propuestas son suficientes en su diversidad y grado de dificultad de acuerdo con los objetivos planteados por la cátedra en relación con el tema.

Se distinguen diferentes lenguajes y sistemas de símbolos como texto escrito, imágenes fijas y móviles, gráficos, tablas, cuadros y simbología matemática para la presentación de los contenidos. En esta propuesta se utilizan muchas de las opciones que el campus ofrece para la presentación y resolución de actividades adecuadas a las características de este trabajo práctico.

En relación con la segunda y tercera dimensión de investigación que valoran las posibilidades de colaboración y comunicación que ofrece la propuesta didáctica, se puede concluir que contiene una presentación de las posibilidades de colaboración y comunicación incluyendo actividades colaborativas obligatorias y sugerencias para utilizar mejor las herramientas para tal fin. Todos los integrantes del curso, tanto profesores como alumnos, pueden establecer colaboración y comunicación en forma individual o grupal. Están previstas actividades en grupos pequeños donde se estimula la colaboración y es posible también realizarla en el grupo grande en general.

Respecto de los contenidos previstos para la colaboración y la comunicación, se han privilegiado los temas relacionados con las actividades y tareas del curso y las problemáticas tecnológicas relacionadas con el uso de la plataforma.

Están disponibles muchos recursos para la colaboración y comunicación ya sea en forma sincrónica como asincrónica y resultan adecuados a los objetivos del curso, como el chat, foros, listas de discusión, calendario, mensajería, etc. No están disponibles video conferencias, espacios de colaboración en función de la evaluación, editores multiusuarios, buscadores grupales y algunos más.

Si bien se establecen reglas acerca de la comunicación y colaboración no se han especificado sus aspectos éticos. Se informa a los estudiantes acerca de los beneficios de la colaboración, el uso adecuado de las herramientas de comunicación disponibles, se ha tenido en cuenta una atención personalizada de ser necesario, pero no existe una instancia de autoevaluación respecto del uso de este tipo de herramientas.

Como se ha planteado en el marco teórico, estos resultados terminan de cobrar sentido cuando se contrastan con lo que realmente ha ocurrido entre docentes, contenidos y estudiantes durante la utilización de la propuesta educativa. Existen pocos informes de evaluación de propuestas didácticas utilizando esta metodología específica, ya que es novedosa.

## 7. Conclusión

En base a los resultados expuestos por los dos instrumentos de investigación para el plano del diseño didáctico – tecnológico, es posible afirmar que existe una concordancia entre el diseño tecnológico del campus virtual y el diseño didáctico de la propuesta formativa en línea en relación con el objetivo de propiciar un aprendizaje colaborativo que valore y promueva la interactividad.

421

La mayor parte de las herramientas de comunicación y colaboración disponibles en el campus han sido utilizadas desde el diseño didáctico para ponerlas a disposición de alumnos y profesores. El diseño tecnológico es más amplio y habilita la utilización de otras opciones de comunicación y colaboración que en esta propuesta formativa no se incorporaron específicamente, tal es el caso del noticioso para socializar comentarios, el google doc para realizar documentos en conjunto, la wiki y otras posibilidades para trabajo social. Teniendo en cuenta que esta propuesta didáctica en línea se incorpora dentro de una modalidad de cursado presencial de la materia y de la carrera en general, se realizó una selección de las herramientas por considerar que no eran todas necesarias.

Los lenguajes y sistemas de símbolos disponibles para presentar la información, tareas y contenidos fueron utilizados en su totalidad, ya que la propuesta didáctica ofrece videos, imágenes fijas, simulaciones computacionales, texto escrito, lenguaje matemático, gráficos, y acceso a un

laboratorio remoto a través de Internet. En este sentido se han intentado aprovechar al máximo los recursos disponibles en el campus virtual, entendiendo que desde la complementación de los diferentes lenguajes es posible arribar a un nivel de comprensión más profundo de los temas.

La teoría del aprendizaje que sustenta a esta propuesta didáctica, el constructivismo de orientación socio cultural, es coincidente con los fundamentos teóricos que orientan el diseño tecnológico del campus virtual. Este diseño propicia la participación del alumno, brinda oportunidades de comunicación y colaboración, provee herramientas de trabajo y oportunidades de seguimiento personal del avance en el curso.

La propuesta formativa en línea, ofrece a estudiantes y profesores explicaciones generales acerca del uso de las diferentes herramientas de comunicación y colaboración, teniendo en cuenta también la posibilidad de asistencia individual. Se han privilegiado los contenidos del curso, las actividades propuestas y las dificultades tecnológicas como temas de debate y trabajo colaborativo, sin embargo no se han condicionado totalmente estos temas dejando libertad de diálogo para alumnos y docentes.

Podría decirse que el objetivo propuesto desde el diseño tanto tecnológico como pedagógico, que fue promover las interacciones de calidad entre docentes – contenidos – alumnos y entre alumnos, se cumplió. Todas las acciones registradas y evaluadas tienden a estimular esta interactividad mediada por la tecnología.

Como conclusión general podemos decir que es posible diseñar una propuesta didáctica en línea para el aprendizaje de la física contemplando la necesidad experimental que esta requiere.

Se considera que esta experiencia abre las puertas a tres situaciones de aprendizaje novedosas dentro de la enseñanza de la física universitaria en nuestro país, como son el uso de un Laboratorio Remoto para realizar experimentos reales, la posibilidad de generar aprendizajes de física a través de un aula virtual, y la de unir ambas en un diseño como el que se ha desarrollado en este trabajo.



Como perspectivas futuras es posible decir que el laboratorio remoto puede ser introducido como recurso didáctico para la enseñanza de la Física, y que es necesario tener en cuenta todas las cuestiones técnicas requeridas para que su utilización resulte óptima. El recurso de un aula virtual como complemento de la educación presencial es una posibilidad que merece ser considerada y abre puertas para un aprendizaje más flexible y autónomo. La calidad de las propuestas didácticas que se concreten dependerá de las interacciones que el diseño didáctico – tecnológico posibilite y del uso que los participantes finalmente realicen de este diseño.

## 8. Bibliografía

- Aveleyra, E. E. (2008): Tesis: Diseño, gestión y calidad de la práctica educativa, para la enseñanza y el aprendizaje de la física básica universitaria con modalidad blended learning, Universidad CAECE, Buenos Aires
- Barberá, E. (2004): Pautas para el análisis de la intervención en entornos de aprendizaje virtual: dimensiones relevantes e instrumentos de evaluación, Documentos de proyecto DP04-002. Proyecto de investigación: Grupo EDUS- Grintie, Internet Interdisciplinary Institute (IN3), octubre 2008, <<http://www.uoc.edu/in3/esp/index.htm>>
- Barberá, E.; Badía, A. (2008): Perspectivas actuales sobre la calidad educativa de los procesos de enseñanza y aprendizaje que incorporan las TIC. En Cómo valorar la calidad de la enseñanza basada en las TIC, Editorial GRAO, España.
- Bosch, H; Bosio, D; Pelem, M; Rampazzi, M.C.; Scaiola, M; Sterzovsky, M; Bergero, M; Carvajal, L; Di Blasi, M; Geromini, N; Seoane, A (2010): Nuevos diseños de gestión de enseñanza de ciencias en ingeniería integrados con tecnología educativa en La Tecnología Educativa al Servicio de la Educación Tecnológica. Edutecne. Buenos Aires
- Coll, C. (2008): Constructivismo y educación. Ni hablamos siempre de lo mismo ni lo hacemos siempre de la misma perspectiva epistemológica, Universidad de Barcelona, mayo 2009, <[http://www.cucs.udg.mx/avisos/Martha\\_Pacheco/Software%20e%20hipertexto/Antologia\\_Electronica\\_p\\_a121/Coll\\_Unid1.PDF](http://www.cucs.udg.mx/avisos/Martha_Pacheco/Software%20e%20hipertexto/Antologia_Electronica_p_a121/Coll_Unid1.PDF)>.

- Coll, C.; Maurí, T.; Onrubia, J. (2008): El análisis de los procesos de enseñanza y aprendizaje mediados por TIC: una perspectiva constructivista en Cómo valorar la calidad de la enseñanza basada en las TIC, Editorial GRAO, España.
- Culzoni, C. (2013) "Calidad de las interacciones en una propuesta para enseñanza de la Física en aula virtual y utilizando un laboratorio remoto." Revista Virtualidad, Educación y Ciencia de la Universidad Nacional de Córdoba. Año 4 N° 6 pp 29 -43.
- Ferrini, A. y Aveleyra, E. (2006): El desarrollo de prácticas de laboratorio de física básica mediadas por las NTIC's, para la adquisición y análisis de datos, en una experiencia universitaria con modalidad b-learning, Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología Vol 1. N° 1. p.7, diciembre 2008, <http://revistas.unlp.edu.ar/cientificas/?p=95>
- Kaplún, G. (2005): "Aprender y enseñar en tiempos de Internet" Cap. 3 -. La pedagogía de la EaD con NTIC: ¿Transmisión o construcción de conocimientos? Montevideo: CINTERFOR / OIT, septiembre 2009, <<http://www.cinterfor.org.uy/public/spanish/region/ampro/cinterfor/publ/ka/plun/pdf/cap3.pdf>>.
- Lucero P. y Kofman, H. (2003): Desarrollo y aplicación de un sistema integrado de experimentación y simulación para difracción de la luz. VIII Conferencia Interamericana sobre Educación en la Física, Ciudad de La Habana, Cuba.
- Monje, R.; Kofman, H.; Lucero, P. y Culzoni, C. (2009): Experimentos remotos de circuitos eléctricos con fenómenos transitorios. Revista Iberoamericana de Informática Educativa. N° 9, Enero – Junio 2009, pp 3-9. <<http://161.67.140.29/iecom/index.php/IECom/article/view/13/8>>.
- Pozo Municio, J. I. y Gómez Crespo, M. A. (1998): Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico".Ediciones Morata, Madrid.
- Roblyer, M. D. y Ekhaml, L. (2000): How Interactive are YOUR Distance Courses? A Rubric for Assessing Interaction in Distance Learning, noviembre 2010, <<http://www.westga.edu/~distance/roblyer32.html>>.
- Santoianni, Fl. y Striano, M. (2006): Modelos teóricos y metodológicos de la enseñanza. Traducción Sergio Di Nucci 1º Edición Siglo XXI, México.
- Yanitelli, M.; Rosolio, A.; Massa, M. (2002): "¿Cómo contribuyen los medios informáticos a la construcción de los conocimientos y su consolidación?"

Memorias del VI Simposio de Investigadores de Educación en Física, publicación electrónica en CD, Corrientes, Argentina.

**Anexo 1: Pauta de calidad completada por la evaluadora del diseño didáctico.**

**Dimensión 1: Las actividades de enseñanzas y aprendizaje**

Sub Dimensión: Formulación de las actividades de enseñanza y aprendizaje

| Indicadores  | SI | NO |
|--|----|----|
| Incluye una propuesta explícita de actividades   | X  |    |
| Las actividades están formuladas en relación con los contenidos  | X  |    |
| Las actividades están formuladas para promover aprendizaje colaborativo (comparte, discute, formula un trabajo en conjunto...) | X  |    |
| Las consignas están formuladas para promover construcción de conocimiento.( resuelve, relaciona, compara...)                   | X  |    |

- Sub Dimensión: Variedad de las actividades de aprendizaje

| Indicadores  | Baja | Suficiente | Excesiva |
|--|------|------------|----------|
| Diversidad de T y A presentadas con relación a un mismo tipo de contenidos     |      | X          |          |
| Diversidad en el grado de dificultad de las tareas con relación a un contenido |      | X          |          |

- Sub Dimensión: Lenguajes utilizados en la presentación de las actividades

| Lenguajes utilizados en la presentación de las actividades (marcar con X lo que corresponda) |   |
|--|---|
| Texto oral   |   |
| Texto escrito  | X |
| Imágenes fijas   | X |
| Imágenes en movimiento   |   |
| Gráficos   | X |
| Cuadros  |   |
| Tablas   |   |
| Mapas conceptuales   |   |
| Símbolos   | X |
| Sonido   |   |
| Otros  |   |

| Lenguajes utilizados en la presentación de los contenidos, recursos y bibliografía (marcar con X lo que corresponda) |   |
|--|---|
| Texto oral   |   |
| Texto escrito  | X |
| Imágenes fijas   | X |

|                        |   |
|------------------------|---|
| Imágenes en movimiento | X |
| Gráficos               | X |
| Cuadros                |   |
| Tablas                 |   |
| Mapas conceptuales     |   |
| Símbolos               | X |
| Sonido                 |   |
| Otros                  |   |

| Recursos e instrumentos disponibles para presentar las actividades de aprendizaje | SI | NO |
|---|----|----|
| Calendario  | X  |    |
| E-mail  | X  |    |
| Foro  | X  |    |
| Chat  | X  |    |
| Audio/video conferencia   |    | X  |
| Espacio para mostrar y transferir tareas de aprendizaje                           | X  |    |
| Espacio de evaluación   | X  |    |
| Espacio de autoevaluación   |    | X  |
| Wikis   |    | X  |
| Glosarios   |    | X  |
| Servicio de novedades   | X  |    |
| Editores multiusuarios  |    | X  |
| Buscadores grupales   |    | X  |
| Teleconferencia   |    | X  |

**Dimensión 2: Las ayudas proporcionadas a concretarse durante el transcurso del proceso formativo a los alumnos y colaboración entre alumnos**

- Sub Dimensión: Acceso a la colaboración

| Indicadores  | SI | NO |
|--|----|----|
| Incluye una presentación de las posibilidades de colaboración                            | x  |    |
| Incluye actividades colaborativas obligatorias   | x  |    |
| Incluye sugerencias e instrucciones para utilizar mejor los instrumentos de colaboración | x  |    |

- Sub Dimensión: Características de la colaboración
  - a) Entidades que pueden establecer colaboración:

| Indicadores                                  | SI | NO |
|--|----|----|
| Los profesores entre sí                      | x  |    |
| El profesor y los alumnos                    | x  |    |
| Los alumnos de un mismo sub grupo de trabajo | x  |    |
| Los alumnos del curso en general             | x  |    |

- b) Ámbito y Dirección de la colaboración ( marcar con una cruz).

|  |  |
|--|--|
| Únicamente del profesor a los alumnos en grupo |  |
|--|--|

|   |   |
|---|---|
| Únicamente del profesor a los alumnos individualmente                     |   |
| De un profesor a un alumno y recíprocamente                               | X |
| De todos a todos los miembros de un grupo de trabajo                      | X |
| De todos a todos los alumnos  | X |
| Comunicación vía Internet con otros ámbitos no previstos con anterioridad |   |

c) Organización de los alumnos para la colaboración

|   | SI | NO |
|---|----|----|
| Se han previsto actividades a realizarse en grupos pequeños | X  |    |
| Se han habilitado espacios de discusión en grupos pequeños  | X  |    |
| Se han habilitado espacios de discusión en general          | X  |    |

d) Contenidos posibles de la colaboración entre alumnos: la colaboración entre alumnos se refiere:

|   | Nunca | A veces | Frecuente | Siempre |
|---|-------|---------|-----------|---------|
| Al tema específico propuesto como debate    |       |         |           | X       |
| A las tareas y/o actividades presentados    |       |         |           | X       |
| A cuestiones generales de estudio           | X     |         |           |         |
| A condiciones y normas del trabajo en grupo |       |         | X         |         |
| A problemáticas del uso de la plataforma    |       | X       |           |         |

e) Contenidos posibles de la colaboración entre docentes y alumnos : la colaboración entre docentes y alumnos se refiere :

|   | Nunca | A veces | Frecuente | Siempre |
|---|-------|---------|-----------|---------|
| A pedir y dar ayudas sobre temas de contenido |       |         |           | X       |
| A pedir y dar ayudas sobre las tareas         |       |         |           | X       |
| A cuestiones generales de estudio             | X     |         |           |         |
| A condiciones y normas del trabajo en grupo   |       |         | X         |         |
| A problemáticas del uso de la plataforma      |       |         | X         |         |

:

• Tipos de contenidos abordados al inicio del proceso formativo

|                     | Ausentes | Poco frecuentes | Bastante frecuentes | Muy frecuentes |
|---------------------|----------|-----------------|---------------------|----------------|
| Hechos, datos       | X        |                 |                     |                |
| Conceptos o teorías |          |                 |                     | X              |
| Procedimientos      |          |                 |                     | X              |
| Actitudes o valores |          | X               |                     |                |

f) Recursos e instrumentos de colaboración disponibles

|                     | SI | NO |
|---------------------|----|----|
| Calendario          | X  |    |
| Agenda              | X  |    |
| E-mail              | X  |    |
| Listas de discusión | X  |    |
| Foro                | X  |    |

|  |   |   |
|--|---|---|
| Chat   | x |   |
| Audio/video conferencia                          |   | x |
| Espacio para mostrar y transferir tareas de ella | x |   |
| Espacio de evaluación                            |   | x |
| Espacio de autoevaluación                        |   | x |
| Pizarra electrónica                              |   | x |
| Tablón de anuncios                               | x |   |
| Almacén de conocimientos del grupo               |   | x |
| Servicio de novedades                            | x |   |
| Editores multiusuarios                           |   | x |
| Buscadores grupales                              |   | x |
| Teleconferencia                                  |   | x |
| Estadística                                      | x |   |

- Sub Dimensión : Regulación de la colaboración

|   | SI | NO |
|---|----|----|
| Se establecen claramente las condiciones y reglas de la colaboración                        | x  |    |
| Se prevén las reglas éticas de la colaboración  |    | x  |
| Se proponen normas generales de colaboración  | x  |    |
| Se establecen claramente los espacios de colaboración previstos (de rutina o de emergencia) | x  |    |

- Sub Dimensión: Información y conocimiento de las herramientas colaborativas para usarlas adecuadamente:

|   | SI | NO |
|---|----|----|
| Se informa al alumno de las ventajas del uso de las herramientas  | x  |    |
| Se ayuda a los usuarios a conocer el uso de las herramientas  | x  |    |
| Se presta ayuda cuando las necesitan para usar correctamente las herramientas   | x  |    |
| Se facilita a los usuarios la autoevaluación de sus conocimientos iniciales de uso de las herramientas de comunicación                |    | x  |
| Se da orientación como sugerencias personalizadas   | x  |    |
| Se ha previsto la modelización de algunos comportamientos de uso de las herramientas de comunicación. Para el logro de los objetivos. | x  |    |

- Sub Dimensión: Posibilidades de la colaboración durante la evaluación

|  | SI | NO |
|--|----|----|
| Se prevén instancias de comunicación durante la evaluación | x  |    |
| Se prevén ayudas durante la evaluación                     | x  |    |
| Existe la opción de corregir y volver a entregar           |    |    |
| Se contempla la opción de evaluación formadora             |    | x  |

### Dimensión 3: La comunicación a concretarse entre profesores y alumnos o entre alumnos en el proceso formativo en línea.

- Sub Dimensión: Acceso a la comunicación

| Indicadores  | SI | NO |
|--|----|----|
| Incluye una presentación de las posibilidades de comunicación                | x  |    |
| Incluye sugerencias de actividades de comunicación con relación a diferentes | x  |    |

|  |   |  |
|--|---|--|
| objetivos:   |   |  |
| Incluye sugerencias e instrucciones para utilizar mejor los instrumentos de comunicación | x |  |

- Sub Dimensión: Características de la comunicación
  - Entidades que pueden establecer comunicación

| Indicadores               | SI | NO |
|---------------------------|----|----|
| Los profesores entre sí   | x  |    |
| El profesor y los alumnos | x  |    |

|  |   |  |
|--|---|--|
| Los alumnos de un mismo sub grupo de trabajo | x |  |
| Los alumnos del curso en general             | x |  |

- Ámbito y Dirección de la comunicación (marcar con una cruz)

|  |  |   |
|--|--|---|
| Únicamente del profesor a los alumnos en grupo                             |  |   |
| Únicamente del profesor a los alumnos individualmente                      |  |   |
| De un profesor a un alumno y recíprocamente                                |  | x |
| De todos a todos los miembros de un grupo de trabajo                       |  | x |
| De todos a todos los alumnos   |  | x |
| Comunicación vía Internet con otros ámbitos no previstos con anterioridad. |  |   |

- Tiempo y espacio de la comunicación

|  | SI | NO |
|--|----|----|
| La plataforma permite mantener una comunicación sincrónica adecuada a los objetivos de aprendizaje.  | x  |    |
| La plataforma permite mantener una comunicación asincrónica adecuada a los objetivos de aprendizaje. | x  |    |

- Contenidos posibles de la comunicación: la comunicación se refiere

|   | Nunca | A veces | Frecuent<br>emente | Siempre |
|---|-------|---------|--------------------|---------|
| Al tema que trata el proceso formativo en línea |       |         |                    | x       |
| A las tareas y/o actividades presentados        |       |         |                    | x       |
| A cuestiones personales de carácter privado     |       |         |                    | x       |
| A cuestiones generales de estudio               | x     |         |                    |         |
| A cuestiones personales de carácter público     |       |         |                    | x       |
| A condiciones y normas del trabajo en grupo     |       |         |                    | x       |
| A pedir y dar ayudas entre profesor y alumnos   |       |         |                    | x       |
| A subsanar errores de profesor a alumnos        |       |         |                    | x       |
| A colaboración en las tareas entre alumnos      |       |         |                    | x       |

- Tipos de contenidos abordados en la comunicación:

|               | Ausentes | Poco<br>frecuente<br>s | Bastante<br>frecuente<br>s | Muy<br>frecuente<br>s |
|---------------|----------|------------------------|----------------------------|-----------------------|
| Hechos, datos | x        |                        |                            |                       |

|                     |   |  |  |   |
|---------------------|---|--|--|---|
| Conceptos o teorías |   |  |  | X |
| Procedimientos      |   |  |  | X |
| Actitudes o valores | X |  |  |   |

f) Recursos e instrumentos de colaboración disponibles

|  | SI | NO |
|--|----|----|
| Calendario                                       | X  |    |
| Agenda   | X  |    |
| E-mail   | X  |    |
| Listas de discusión                              | X  |    |
| Foro   | X  |    |
| Chat   | X  |    |
| Audio/video conferencia                          |    | X  |
| Espacio para mostrar y transferir tareas de ella | X  |    |
| Espacio de evaluación                            | X  |    |
| Espacio de autoevaluación                        |    | X  |
| Pizarra electrónica                              |    | X  |
| Tablón de anuncios                               | X  |    |
| Almacén de conocimientos del grupo               |    | X  |
| Servicio de novedades                            | X  |    |
| Editores multiusuarios                           |    |    |
| Buscadores grupales                              |    | X  |
| Teleconferencia                                  |    | X  |
| Estadística                                      | X  |    |

- Sub Dimensión : Regulación de la comunicación

|  | SI | NO |
|--|----|----|
| Se establecen claramente las condiciones y reglas de comunicación:                           | X  |    |
| Se prevén las reglas éticas de la comunicación   |    | X  |
| Se proponen normas generales de comunicación   |    | X  |
| Se establecen claramente los espacios de comunicación. Previstos (de rutina o de emergencia) | X  |    |

- Sub Dimensión: Información y conocimiento de las herramientas para usarlas adecuadamente:

|   | SI | NO |
|---|----|----|
| Se informa al alumno de las ventajas del uso de las herramientas de comunicación  | X  |    |
| Se ayuda a los usuarios a conocer el uso de las herramientas  | X  |    |
| Se presta ayuda cuando las necesitan para usar correctamente las herramientas   | X  |    |
| Se facilita a los usuarios la autoevaluación de sus conocimientos iniciales de uso de las herramientas de comunicación                |    | X  |
| Se da orientación como sugerencias personalizadas   | X  |    |
| Se ha previsto la modelización de algunos comportamientos de uso de las herramientas de comunicación. Para el logro de los objetivos. | X  |    |



- Sub Dimensión: Posibilidades de la comunicación durante la evaluación

|  | SI | NO |
|--|----|----|
| Se prevén instancias de comunicación durante la evaluación | x  |    |
| Se prevén ayudas durante la evaluación                     | x  |    |
| Existe la opción de corregir y volver a entregar           |    |    |
| Se contempla la opción de evaluación formadora             |    | x  |