

## Instruções

- 1** Confira se os dados contidos na parte inferior desta capa estão corretos e, em seguida, assine no espaço reservado para isso.  
Se, em qualquer outro local deste Caderno, você assinar, rubricar, escrever mensagem, etc., será excluído do Exame.
- 2** Este Caderno contém 5 questões discursivas referentes à Prova da Língua Estrangeira escolhida pelo candidato. Não destaque nenhuma folha.
- 3** Se o Caderno estiver incompleto ou contiver imperfeição gráfica que impeça a leitura, solicite imediatamente ao Fiscal que o substitua.
- 4** Será avaliado apenas o que estiver escrito no espaço reservado para cada resposta, razão por que os rascunhos não serão considerados.
- 5** Escreva de modo legível, pois dúvida gerada por grafia, sinal ou rasura implicará redução de pontos.
- 6** Não será permitido o uso de dicionário.
- 7** Use exclusivamente caneta esferográfica, confeccionada em material transparente, de tinta preta ou azul. Em nenhuma hipótese se avaliará resposta escrita com grafite.
- 8** Utilize para rascunhos, o verso de cada página deste Caderno.
- 9** Você dispõe de, no máximo, três horas, para responder as 5 questões que constituem a Prova.
- 10** Antes de retirar-se definitivamente da sala, devolva ao Fiscal este Caderno.

**Assinatura do Candidato:** \_\_\_\_\_

As questões de 01 a 05, cujas respostas deverão ser redigidas EM PORTUGUÊS, referem-se ao texto abaixo.

## Empleo y Aceptación por Estudiantes de Ingeniería de un Laboratorio Remoto de Dispositivos Electrónicos

*Susana Marchisio<sup>1,1</sup>, Federico Lerro<sup>1,2</sup>, Oscar Von Pamel<sup>1,3</sup>*

### Introducción

La inclusión de la experimentación real a distancia mediante el empleo de laboratorios remotos en el campo de la formación de ingenieros no es nueva. Un trabajo de revisión que incluyó el análisis de 42 publicaciones entre 1997 y 2007, revela la existencia de laboratorios remotos en distintos lugares del mundo diseñados para la enseñanza de contenidos en diferentes campos disciplinares de la Ingeniería; entre ellos, destacan la Electrónica, la Robótica, la Automática y la Física como los campos que cuentan con mayor número de desarrollos. A pesar de ello, es notoria en esta área tanto la insuficiencia de propuestas pedagógicas sustentadas en lo educativo desde una concepción constructivista del aprendizaje, como la carencia de estudios que focalicen en la utilidad didáctica de estos recursos. En la búsqueda de respuesta se llevó a cabo un estudio exploratorio con la participación de estudio exploratorio con la participación de estudiantes, cuyo objetivo fue **examinar la potencialidad didáctica del “Laboratorio remoto de Física Electrónica”, para la formación básica de futuros ingenieros de la Universidad Nacional de Rosario (UNR) en el área de los dispositivos electrónicos.** Las condiciones en las que se llevó a cabo el estudio fueron: a) dictado experimental que incluyó el uso de este laboratorio remoto de desarrollo propio por estudiantes en el espacio curricular de la asignatura Física IV, carrera Ingeniería Electrónica (UNR) en temas Junturas y transistor BJT, b) resolución autónoma por estudiantes de actividades de aprendizaje con empleo del laboratorio remoto y c) realización de informes de evaluación sobre el laboratorio remoto por los estudiantes. En este trabajo se presentan los resultados del análisis de los informes de evaluación realizados por los estudiantes y se describen las mejoras que ya han sido realizadas a partir de los resultados del estudio.

### Potencialidades educativas de los laboratorios remotos

El desarrollo alcanzado por las actuales tecnologías de información y comunicación (TICs) posibilitan hoy, en el área de las enseñanzas científicas y tecnológicas, nuevos modos de acercamiento al conocimiento basados, entre otros, en el desarrollo de laboratorios virtuales y remotos. Al respecto, si bien ambos tipos de laboratorio están basados en Web, la naturaleza del sistema con el que se opera en cada caso es diferente. La interfaz de un “laboratorio virtual” trabaja contra una simulación de fenómenos y modelos físicos, ocultando el modelo matemático y mostrando lo simulado en forma interactiva. En este tipo de laboratorios el alumno emplea modelos construidos y restringidos por el propio programador, muchos de ellos, provenientes de la industria y no siempre creados con fines didácticos. En un “laboratorio remoto” se opera contra un proceso físico real. La expresión “laboratorio remoto” identifica a aquél que tiene equipos físicos que realizan los ensayos localmente, pero en los que el usuario accede en forma remota a través de una interface que está implementada mediante software. En este caso, entendemos que se puede hablar de un trabajo experimental en el sentido estricto, de un desarrollo de verdaderas prácticas de laboratorio en tanto el alumno, a través de la red, de manera interactiva, opera con dispositivos reales. Este tipo de desarrollos permite así la experimentación simultánea de grupos de alumnos con un mismo equipamiento, posibilitando compartir recursos entre instituciones en el marco de dictados de asignaturas con propósitos de e-learning. Más allá de ello, entendemos que decir que un laboratorio remoto es un recurso valioso desde una perspectiva didáctica, implica poder distinguir en él su potencialidad para constituirse en un medio / herramienta útil a la generación de situaciones de aprendizaje que promuevan el

desarrollo de procesos cognitivos complejos requeridos para la formación científico tecnológica de los futuros ingenieros.

Al respecto, y en calidad de hipótesis sostenemos que el laboratorio remoto integrado en actividades significativas constructivistas de resolución de problemas abiertos y complejos, en un marco de intervenciones didácticas variadas, pero sostenidas por el reconocimiento del carácter idiosincrásico y situado del conocimiento y los aprendizajes, puede colaborar a que los estudiantes desarrollen competencias requeridas en la formación de ingenieros, tales como:

- La observación, la interpretación y el análisis de resultados de forma similar a la que los investigadores realizan
- La resolución autónoma de tareas, la puesta en práctica de actitudes reflexivas y pro-activas, la planificación, el autocontrol de las actividades de aprendizaje
- La interpretación a los fines de la argumentación acerca del comportamiento de los dispositivos electrónicos básicos en diferentes condiciones experimentales desde una perspectiva científica
- La obtención de parámetros, el análisis y la construcción de modelos tecnológicos
- El ensayo experimental a través de una metodología de trabajo habitual en espacios laborales

### **Metodología**

A los fines de valorar la potencialidad didáctica del laboratorio remoto, se solicitó a los alumnos, en calidad de actividades de aprendizaje su empleo para:

- Estudiar el comportamiento de distintas junturas (diodos rectificadores de silicio y de germanio, diodo zener, unión base emisor y unión base colector del BJT, diodo led) e inferir sobre sus características constructivas
- Obtener parámetros característicos de los dispositivos, (a modo de ejemplo, el  $\eta$  en el caso de un diodo; la ganancia de corriente en conexión emisor común, resistencia dinámica de salida, etc. en el caso de un BJT) en distintas condiciones de ensayo (distintas temperaturas), y explicar los comportamientos observados desde la perspectiva de los procesos físicos involucrados

Los enunciados fueron suministrados a los estudiantes luego de tomar un primer contacto con el laboratorio remoto, finalizada la primera unidad correspondiente al tema junturas. El acercamiento inicial al recurso por los estudiantes consistió de:

- Explicación sobre las diferencias medulares existentes entre este “laboratorio real” de acceso remoto mediante conexión a Internet y el “laboratorio virtual” de simulaciones con el que los estudiantes estaban familiarizados. Al respecto, se destacaron los aspectos diferenciadores en relación con las características constructivas básicas de cada laboratorio, la naturaleza de la información a la que se accede en cada caso y la interpretación que ha de hacerse de la misma por el usuario. Por otra parte, los estudiantes observaron varios ensayos de prueba frente al equipo (hardware) a los fines de poder visualizar, ante cada solicitud del operador, el encendido del indicador luminoso vinculado al elemento activo.
- Reconocimiento de pantallas, recursos, posibles solicitudes y operatividad. Para ello, además de una breve explicación general, se suministró a cada estudiante un usuario y contraseña propios.

Los estudiantes resolvieron las actividades propuestas en forma autónoma, fuera del espacio del aula. La entrega de los correspondientes informes conteniendo la resolución de las mismas al equipo docente se pautó en dos semanas, en coincidencia con el tiempo dedicado en el programa de la asignatura al tratamiento de cada uno de los temas. Una vez finalizado el dictado experimental se solicitó a los estudiantes la realización de un informe de evaluación del laboratorio remoto que incluyera, en un formato de escritura libre, un análisis de sus prestaciones desde un punto de vista educativo, además de críticas y sugerencias de mejora.

Disponível em: <[http://www.construmatica.com/construpedia/Estructuras\\_Met%C3%A1licas\\_texto\\_adaptado](http://www.construmatica.com/construpedia/Estructuras_Met%C3%A1licas_texto_adaptado)>. Acesso em: 09 jul. 2014

**Questão 1**

Qual o objetivo do estudo realizado com a UNR?

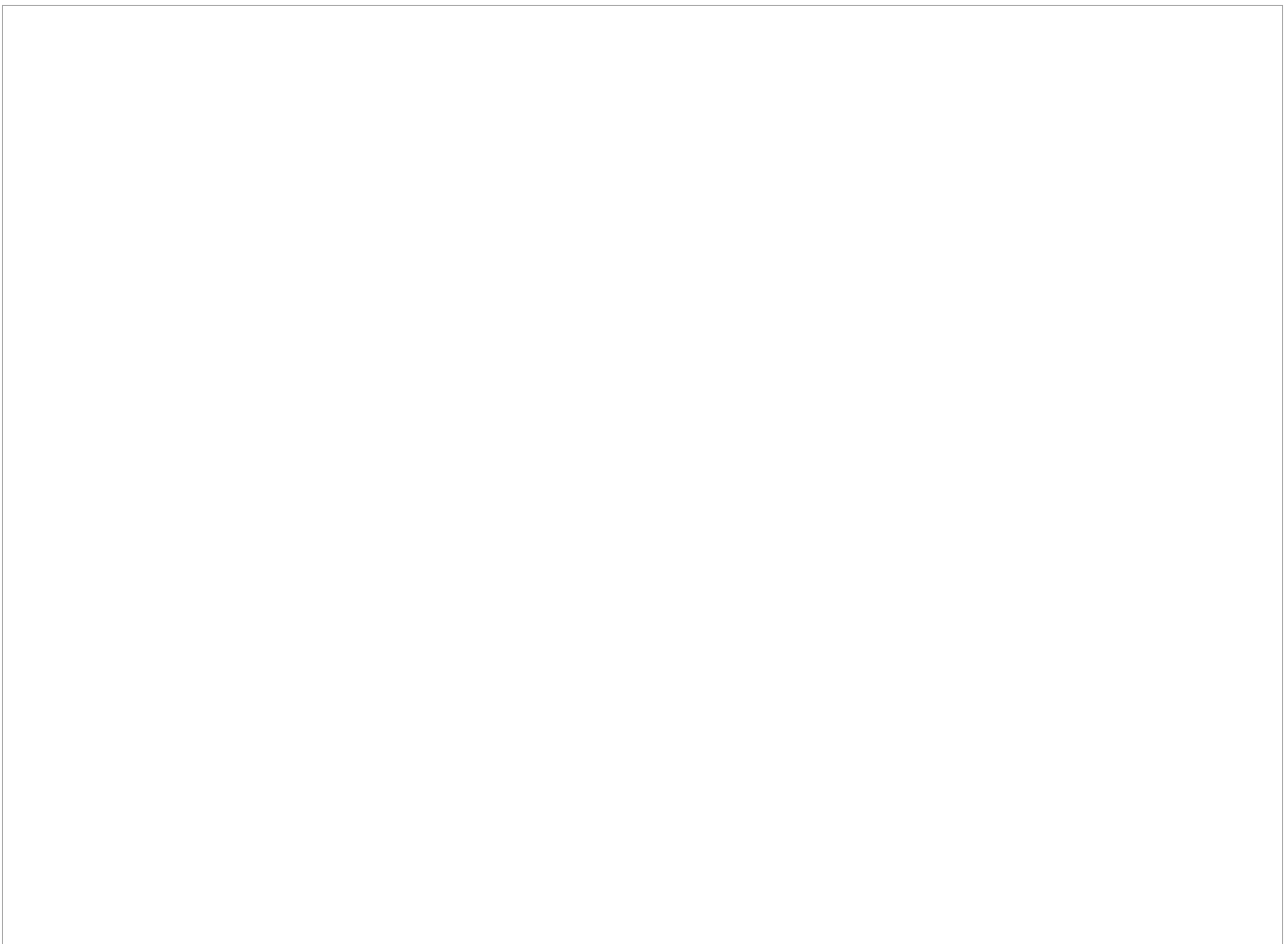
Espaço para Resposta



**Questão 2**

Qual a semelhança e qual a diferença entre laboratório virtual e laboratório remoto?

Espaço para Resposta



**Questão 3**

Qual a hipótese de trabalho deste artigo? Em relação à didática, quais os benefícios deste tipo de laboratório?

Espaço para Resposta

**Questão 4**

Cite três competências importantes na formação do engenheiro que podem ser conseguidas com os laboratórios remotos.

Espaço para Resposta

