

Contribuciones a la Transformación de la Docencia Universitaria

El Proyecto Innova Cesal en la Universidad de Costa Rica

Javier Trejos Zelaya
Editor



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA



innova**CESAL**



Proyecto cofinanciado
por la Unión Europea



UNIVERSIDAD VERACRUZANA

Proyecto coordinado por
la Universidad Veracruzana,
México

Contribuciones a la Transformación de la Docencia Universitaria

El Proyecto Innova Cesal en la
Universidad de Costa Rica

Javier Trejos Zelaya
Editor



Contribuciones a la Transformación
de la
Docencia Universitaria
Proyecto Innova Cesal en la
Universidad de Costa Rica

Javier Trejos Zelaya, *Editor*



Proyecto cofinanciado
por la Unión Europea



Universidad Veracruzana

Proyecto coordinado
por la Universidad Veracruzana,
México



«La presente publicación ha sido elaborada con la asistencia de la Unión Europea. El contenido de la misma es responsabilidad exclusiva de los autores y en ningún caso refleja los puntos de vista de la Unión Europea».



Esta obra está bajo la licencia de Reconocimiento-No comercial – Sin trabajos derivados 2.5 de Creative Commons. Puede copiarla, distribuirla y comunicarla públicamente, siempre que indique su autor y la cita bibliográfica; no la utilice para fines comerciales; y no haga con ella obra derivada.

Editorial de la Universidad de Costa Rica
Código Postal 2060
Ciudad Universitaria Rodrigo Facio
San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica

378

T Trejos Zelaya, Javier, 1961--

Contribuciones a la Transformación / Javier Trejos Zelaya.

--ed.- San José, C.R. : Editorial de la Universidad de
Costa Rica

2012.

viii, 320 p.

ISBN FALTA

1. PENSAMIENTO COMPLEJO. 2. USO DE TIC

I. Título

SIBDI, UCR



Editorial de la Universidad de Costa Rica
SIBDI

Código Postal 2060
Ciudad Universitaria Rodrigo Facio
San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica

Contenido

1 Introducción – El proyecto INNOVA–CESAL	
<i>Javier Trejos</i>	1

Parte I. Desarrollo del Pensamiento Complejo

2 Estrategia de Intervención en Procesos de Aprendizaje. Incorporación de Estrategias Docentes y TIC en el Aula: Introducción a la Historia	
<i>Francisco Enríquez Solano, Jorge Barrientos Valverde</i>	7

3 Estrategia para Promover una Mayor Humanización en el Proceso Enseñanza–Aprendizaje en la Formación de Administradores	
<i>Isabel Cristina Arroyo Venegas</i>	15

4 La fotografía como Herramienta para la Sensibilización Artística. Estrategia para el Desarrollo del Pensamiento Complejo	
<i>Xiomara Zúñiga Salas</i>	39

5 Estrategias para el Desarrollo de Competencias y Pensamiento Complejo en el Aula: Grupo de Ingeniería. Experiencia en el Curso IS-1009 Sistemas en Tiempo Discreto	
<i>Ismael Mazón González</i>	67

6 La Articulación Pensamiento Complejo, Docencia e Investigación en el Internado Rotatorio en Salud Familiar y Comunitaria	
<i>Gabriela Murillo Sancho</i>	75
7 Fomento del Pensamiento Complejo para el Desarrollo de Competencias Profesionales en un Curso de Estadística Actuarial	
<i>Javier Trejos Zelaya</i>	99
8 Propuesta para la Enseñanza del Cálculo Utilizando las TIC como Recurso Didáctico en el Curso MA-1210	
<i>Yendry Arguedas Flatts, Marvin Coto Jiménez, Javier Trejos Zelaya</i>	119
<hr/>	
Parte II. Uso de las TIC en el Aula	
<hr/>	
9 Incorporación de TIC en el Aula: Historia Local	
<i>Francisco Enríquez Solano</i>	145
10 Uso de Tecnologías de Información y Comunicación en Cursos de Matemática: Estadística Actuarial	
<i>Javier Trejos Zelaya</i>	149
11 Uso de Tecnologías de Información y Comunicación en Cursos de Matemática: Cálculo Diferencial e Integral	
<i>Marvin Coto Jiménez, Javier Trejos Zelaya, Yendry Arguedas Flatts</i>	153
<hr/>	
Parte III. Vinculación Docencia–Investigación	
<hr/>	
12 La Vinculación de la Docencia con la Investigación por Medio del Uso de la Fotografía en un Curso de Historia Local	
<i>Francisco Enríquez Solano</i>	161
13 Estrategia para Promover la Investigación y la Innovación en el Proceso Enseñanza–Aprendizaje en la Formación de Administradores	
<i>Isabel Cristina Arroyo Venegas</i>	167

14 Estrategia para Fortalecer Procesos de Investigación Académica en el Aula	
<i>Xiomara Zúñiga Salas</i>	185
15 Propuesta de Desarrollo de Habilidades Básicas de Investigación	
<i>Ismael Mazón González</i>	203
16 Desarrollo de Competencias por Medio de Elementos de Investigación: Experiencia en un Laboratorio de Química Industrial	
<i>Francisco Javier Quesada E.</i>	209
17 Introducción de Elementos de Investigación en un Curso de Estadística Actuarial	
<i>Javier Trejos Zelaya</i>	227
<hr/>	
Parte IV. Evaluación de los Aprendizajes	
<hr/>	
18 Evaluación de la Estrategia Educativa del Vínculo Innovación–Docencia–Investigación en la Asignatura de Historia Local y el Uso de la Fotografía	
<i>Francisco Enríquez Solano</i>	237
19 Estrategia para la Implementación de Prácticas Alternativas de Evaluación	
<i>Xiomara Zúñiga Salas</i>	247
20 Aproximación a la Evaluación de Competencias en un Laboratorio de Química Industrial	
<i>Francisco Javier Quesada E.</i>	263
21 El Internado Rotatorio en Salud Familiar y Comunitaria, su Evaluación desde Competencias	
<i>Gabriela Murillo Sancho</i>	273

**22 Evaluación en Diversas Experiencias Educativas en
Matemática**

Javier Trejos Zelaya, Yendry Arguedas Flatts, Marvin Coto Jiménez 289

Parte V. Formación de Formadores

**23 Docencia Universitaria en el Siglo XXI — Universidad de
Costa Rica**

Libia Herrero Uribe, Eleonora Badilla Saxe 311

Indice Alfabético 319

Propuesta de Desarrollo de Habilidades Básicas de Investigación

Ismael Mazón González

Escuela de Ingeniería Eléctrica, Universidad de Costa Rica.
E-Mail: imazon@cu.ucr.ac.cr

Resumen. Se presenta en este documento una estrategia que procura fortalecer las habilidades de investigación de estudiante de un curso de control de sistemas en tiempo discreto que se imparte en el último año de licenciatura en ingeniería eléctrica. Con este fin se plantean tres actividades que procuran fortalecer dicha habilidad en los estudiantes. Los problemas planteados constituyen experiencias integradoras de conocimientos adquiridos en los cursos previos del programa de ingeniería. El trabajo se ejecuta en grupo pero los informes y las presentaciones son individuales. Se desea hacer ver al estudiante la importancia del ejercicio de la investigación en su disciplina.

Palabras clave: Formación en investigación, informes, trabajo en grupo, control automático, sistemas en tiempo discreto.

15.1 Contexto

El problema identificado es que se quiere ayudar al desarrollo de habilidades básicas de investigación como parte de las actividades del curso. El curso intervenido es IE-1009 *Sistemas en Tiempo Discreto* en el I ciclo 2010. Se trata de un curso semestral de 16 semanas, de quinto año de la carrera de Ingeniería Eléctrica.

15.2 Fundamentación: Evidencias del Estado de los Procesos de Investigación en el Curso

El curso tiene tres actividades que procuran desarrollar habilidades de investigación en los estudiantes. Los estudiantes deben integrar conceptos previos de cursos de control automático, matemáticas, análisis de sistemas y programación a los nuevos conceptos de sistemas muestreados adquiridos en este curso.

En las tres practicas los estudiantes trabajaron en grupo; no más de tres estudiantes por grupo. Hicieron suposiciones, ajustaron parámetros y aplicaron sus propios criterios para resolver problemas de análisis, diseño y simulación. Utilizaron herramientas de simulación. En cada práctica los estudiantes debieron presentar un informe y hacer una presentación oral del proyecto y los resultados del mismo. Los informes incluyeron: objetivos, planteamiento del problema, metodología, resultados y análisis de resultados, conclusiones y recomendaciones y referencias.

Cada proyecto fue una experiencia integradora de los conceptos adquiridos en el curso.

Resulta importante considerar que los desafíos contextuales se convierten en una tarea para las universidades, de tal forma que la educación superior responda a las exigencias de su pertinencia, para ello se requiere otorgar alta importancia a la investigación y a la innovación, (6x4, UEALC, 2005, p.86).

Por otra parte, y en coherencia con el curso objeto de estudio, dentro de los enfoques investigativos Gros nos indica que “el enfoque participativo está centrado en el análisis de las prácticas de los participantes (profesores, estudiantes, etc)” (2007, p.9)

El estudiante debe tener conciencia del rol de la investigación en su disciplina. Los estudiantes abordan formas de trabajo y solución de problemas en cursos iniciales de la carrera pero no lo toman como una disciplina permanente a lo largo de toda su carrera. Por esta razón es necesario insistir en este curso sobre la necesidad de mantener el abordaje aprendido en forma permanente.

15.3 Descripción de la Estrategia

15.3.1 Competencias involucradas en el proceso de investigación/innovación

- Desarrollar y obtener nuevos resultados a partir de los aprendizajes previos y de la articulación de los procesos y acciones de los conceptos desarrollados en el curso.
- Resolver situaciones desde los fundamentos de la investigación en el curso, los aprendizajes previos de la carrera y las características del problema en particular.
- Potenciar habilidades de comunicación oral y escrita en los estudiantes.

15.3.2 Criterios de desempeño y saberes principales

Criterios:

- Solución correcta del problema mediante la obtención de resultados lógicos y razonados.
- Presentación de informes de acuerdo con la estructura y el contenido previamente acordado y el usual en un informe de investigación.
- Presentación pública de los resultados.

Saberes:

- Utilización correcta de lenguaje de simulación: Matlab®, Simulink®.
- Conocimientos básicos de sistemas muestreados: muestreo, modelado discreto, discretización.
- Conocimientos básicos de control automático: controladores PID, ajuste de controladores, modelado de sistemas, criterios de desempeño.
- Conocimientos básicos de cálculo: Ecuaciones diferenciales, variable compleja, ecuaciones en diferencias, transformada de Laplace, álgebra matricial.

15.3.3 Mediación docente: técnicas, actividades y procedimientos

Técnicas:

Consultas semanales al profesor y otros profesores de la especialidad, personales o vía correo electrónico en cualquier momento.

Actividades:

- Presentación del problema y discusión del mismo.
- Trabajo de grupo de los estudiantes.
- Redacción del informe.
- Presentación de los resultados.

15.3.4 Recursos

Computadoras de uso personal con acceso a Internet y con herramientas de simulación. 31 Estudiantes de quinto año de la carrera de Ingeniería Eléctrica.

15.4 Evaluación: Niveles de Logro y Estrategia

De los 31 estudiantes iniciales presentaron los tres trabajos 27. Cuatro estudiantes abandonaron el curso.

- Los estudiantes resolvieron los trabajos en grupo.
- Presentaron los informes de acuerdo con lo solicitado.
- La información contenida en los informes estaba de acuerdo con lo esperado y el análisis de resultados obtenido por cada grupo evidenció un conocimiento apropiado de problema abordado y una solución correcta del mismo.
- Los estudiantes se manifestaron conformes con el trabajo hecho por cada miembro de su grupo.

15.5 Conclusiones y Recomendaciones

La experiencia ha sido valiosa pues me ha permitido analizar con detalle el nivel de desarrollo de la competencia para hacer investigación de nuestros estudiantes. Es claro que debe hacerse un esfuerzo mayor en los cursos para desarrollar esa competencia en todos los niveles y cursos de la carrera pues los estudiantes, aún de años avanzados como los de este curso, continúan presentando deficiencias en este sentido. Esto se nota especialmente en los estudiantes que abandonan los curso y en la forma de realizar tarea posterior a este curso, cual es la de presentar su tesis de graduación.

Específicamente en cuanto al curso en particular tres trabajos a lo largo del curso son suficientes y complementan en forma apropiada los conocimientos adquiridos con la competencia de realizar investigación y la presentación de los resultados de esta investigación.

Referencias

1. 6x4 UEALC (2005) *Primer Seminario Internacional de Seguimiento*. Memoria. Cartagena, Colombia.
2. Celis, J.; Gómez, V. (s.f). “Factores de innovación curricular y académica en la educación superior”. Recuperado el 01 de agosto de 2008, de <http://www.rieoei.org/deloslectores/773Gomez.PDF>
3. Docentes proyecto Mecesus ULA0201 (2007) “Documento base para la reforma curricular de las carreras profesionales de la Universidad de Los Lagos”. Recuperado el 01 de agosto de 2008, de: [http://www.cedus.cl/files/Documento%20Base%20Reforma%20Curricular%20con%20bib\[1\].pdf](http://www.cedus.cl/files/Documento%20Base%20Reforma%20Curricular%20con%20bib[1].pdf)

4. Escotet, M.A.; Goñi, I.J.; Vila, A. (2007) *Modelo de Innovación de la Educación Superior*. Ediciones Mensajero, S.A.U., España.
5. Gurutze, M.; Velasco, E.; Zamanillo, I. (2006) “Evolución de los modelos sobre el proceso de innovación: desde el modelo lineal hasta los sistemas de innovación”. Recuperado el 10 de julio de 2008, de: http://dialnet.unirioja.es/servlet/fichero_articulo?codigo=2499438&orden=0
6. Healey, M.; Jenkis, A.; Zeter, R. (2007) “Linking teaching and research in disciplines and departments”. Recuperado el 14 de junio de 2010 de: www.heacademy.ac.uk/.../LinkingTeachingAndResearch_April07.pdf
7. Sancho, G. M. (2008) “Innovación curricular en la Universidad: enfoques y gestión”, *Congreso Nacional de Gestión Curricular en la Educación Universitaria*, CONAGECU, San José: 1–25.
8. Nieto, L.M. (2002) “La dimensión ambiental como elemento de la innovación curricular”. Recuperado el 01 de agosto de 2008, de: <http://ambiental.uaslp.mx/docs/LMNC-PP-0210-InnovEducAmb.pdf>
9. Salvat, B.G. (2007) “Tendencias actuales de la Investigación en Docencia Universitaria”, *Revista d'Educació Superior en Farmàcia* 1: 1–13.
10. Zabalza, M.A. (2003) “Currículo Universitario Innovador. ¿Nuevos planes de estudio en moldes y costumbres viejas?”. Recuperado el 01 de agosto de 2008, de: <http://www.upv.es/europa/doc/Articulo%20Zabalza.pdf>