



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Proyecto Interno Proyecto Semilla Proyecto Junior Proyecto Multi e Inter Disciplinario

Investigación Básica Investigación Aplicada Investigación Pedagógica Innovación

DEPARTAMENTO(S):

1. ELECTRÓNICA, TELECOMUNICACIONES Y REDES DE INFORMACIÓN

2.

LINEA(S) DE INVESTIGACIÓN:

1. DESARROLLO DE APLICACIONES PARA INTERNET

2.

1 Proyecto de Investigación

Título:

Implementación de una arquitectura para soportar diferentes procesos de calificación automática en la asignatura de Programación Orientada a Objetos en la Carrera de Electrónica y Redes de Información.

Resumen del proyecto (máximo 200 palabras)

La calificación automática de tareas de programación es un tema importante dentro del campo de la innovación educativa que se enfoca en mejorar las habilidades de programación de los estudiantes y en disminuir el tiempo que el profesorado dedica a ello. Es por ello que el presente proyecto plantea la implementación de una arquitectura para soportar diferentes procesos de calificación automática en la asignatura de Programación Orientada a Objetos en la Carrera de Electrónica y Redes de información.

El proyecto iniciará con un análisis de la situación actual en torno al proceso de evaluación de las actividades en la asignatura de POO. Posteriormente se realizará una revisión del estado del arte, haciendo hincapié en las formas de evaluación aplicadas. Se establecerán los criterios y las métricas generalmente usadas en dichas evaluaciones. Se seleccionarán un conjunto de criterios y métricas que se adecuen al contexto de la asignatura; estos serán usados para definir diferentes procesos o esquemas de evaluación.

Para comprobar los diferentes procesos de evaluación, se implementará la arquitectura propuesta en [1] sobre una aplicación. Como parte del proyecto se definirá si usar una aplicación existente o construir una nueva. Se generará una interfaz gráfica que permita gestionar y configurar los procesos de calificación a aplicarse.

Para la fase de experimentación, se plantearán ejercicios tipo que permitan usar los diferentes procesos de calificación definidos. Los procesos de calificación se usarán sobre actividades como ejercicios en clase, tareas, y pruebas. Las pruebas se realizarán sobre un grupo completo de estudiantes de la asignatura y durante un semestre.

Se obtendrán datos sobre: la experiencia de los estudiantes en torno a la retroalimentación recibida y como esta afecta en su aprendizaje y la experiencia de uso de la herramienta por parte de los profesores.

Palabras clave (4-6):

Calificación automática, POO, Arquitectura, Procesos de Calificación



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
VICERECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL

| | | |
|---|--------------|--|
| 2 Datos personales y académicos del Director del Proyecto | | |
| Apellidos: Guamán Loachamín | | Teléfono casa: 022832087 |
| Nombres: Danny Santiago | | Teléfono celular: 0982261664 |
| Cédula de Identidad: 1717529562 | | |
| Cargo actual en la EPN: Profesor titular auxiliar a tiempo completo. | | Teléfono oficina: 2976300 Ext. EPN: 2349 Correo electrónico: danny.guaman@epn.edu.ec |
| Dirección particular: Llano Chico, Calle García Moreno y Paquisha No 26. | | |
| Formación de pregrado y posgrado | | |
| Títulos | Fecha | Institución / Universidad/País |
| Ingeniero en Electrónica y Redes de Información | 2010 | Escuela Politécnica Nacional |
| Máster en Ingeniería de Redes y Servicios Telemáticos | 2013 | Universidad Politécnica Madrid |

| | | |
|--|--------------|---|
| 3 Datos personales y académicos del Profesor colaborador | | |
| Apellidos: Caiza Nacato | | Teléfono casa: 2336768 |
| Nombres: Julio César | | Teléfono celular: 0984718532 |
| Cédula de Identidad: 1717824450 | | |
| Cargo actual en la EPN: Profesor titular auxiliar a tiempo completo. | | Teléfono oficina: 2976300 Ext. EPN: 2350 Correo electrónico: julio.caiza@epn.edu.ec |
| Dirección particular: Rumiloma, Chasquis y Caras. Lote 4. | | |
| Formación de pregrado y posgrado | | |
| Títulos | Fecha | Institución / Universidad |
| Ingeniero en Electrónica y Redes de Información | 2010 | Escuela Politécnica Nacional |
| Máster en Ingeniería de Redes y Servicios Telemáticos | 2013 | Universidad Politécnica Madrid |

| | | |
|--|--------------|---|
| 4 Datos personales y académicos del Profesor colaborador | | |
| Apellidos: López Fonseca | | Teléfono casa: 022097310 |
| Nombres: Gabriel Roberto | | Teléfono celular: 0983582714 |
| Cédula de Identidad: 1715629059 | | |
| Cargo actual en la EPN: Profesor a tiempo completo por contrato. | | Teléfono oficina: 022507144 Ext. EPN: / 2310 Correo electrónico: gabriel.lopez@epn.edu.ec |
| Dirección particular: Manuel Albán N10-243 | | |
| Formación de pregrado y posgrado | | |
| Títulos | Fecha | Institución / Universidad |
| Ingeniero en Electrónica y Redes de Información | 2010 | Escuela Politécnica Nacional |
| Máster en Ciencias en Seguridad de Sistemas de Información | 2015 | Sheffield Hallam University |



| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|--|---|----------------------------|---|---|---|--|---|------------------------|---|---|---|
| 5 | <p>Objetivos, relevancia, productos y resultados esperados de esta propuesta de investigación</p> <p>5.1 Objetivos</p> <p>5.1.1 Objetivo General</p> <ul style="list-style-type: none">• Implementar de una arquitectura para soportar diferentes procesos de calificación automática en la asignatura de Programación Orientada a Objetos en la Carrera de Electrónica y Redes de Información <p>5.1.2 Objetivos Específicos</p> <ol style="list-style-type: none">a. Estudiar las experiencias reportadas en investigaciones similares.b. Implementar una arquitectura que soporte varias formas de calificación automática de tareas de programación orientada a objetos.c. Probar la arquitectura implementada en un conjunto de prácticas previamente elaboradas.d. Analizar los resultados obtenidos.e. Difundir los resultados obtenidos. <p>5.2 Relevancia de esta propuesta de investigación y su relación con la(s) Línea(s) de investigación asociadas.</p> <p>El desarrollo del presente proyecto tiene gran relevancia dentro del campo científico y académico. En el aspecto científico, porque permitirá caracterizar la problemática actual en torno a la diversidad de criterios de evaluación existentes. Además, porque se implementará y validará una aplicación que soportará varias formas de evaluación automática, de ser exitosa se podrá extender su uso hacia otros profesores de la EPN o de instituciones externas. Ambos aspectos, ayudarán al departamento en la tarea de seguir generando conocimiento que pueda ser usado por otras personas; dicho conocimiento será divulgado a través de la creación de artículos científicos que manifiesten el trabajo que se realiza en el departamento. Finalmente, se espera que el trabajo realizado genere nuevos proyectos dentro de la línea de investigación pertinente.</p> <p>En el aspecto académico, debido a que en caso de tener resultados positivos, la solución se podría usar para ayudar a los estudiantes previo a la rendición del examen de competencias específicas que es parte del proceso de acreditación de las distintas carreras. Además, se espera que los estudiantes mejoren sus habilidades en la resolución de ejercicios de programación orientada a objetos.</p> <p>5.3 Productos esperados</p> <table><tr><td>a. Publicaciones científicas (obligatorio);</td><td>■</td></tr><tr><td>b. Disertación a la Comunidad Politécnica;</td><td>□</td></tr><tr><td>c. Proyecto de Titulación;</td><td>■</td></tr><tr><td>d. Tesis de Grado (maestría o doctorado);</td><td>□</td></tr><tr><td>e. Aplicación tecnológica construida o implementada;</td><td>■</td></tr><tr><td>f. Patente presentada;</td><td>□</td></tr><tr><td>g. Perfil de proyecto de mayor impacto científico, técnico, pedagógico o de innovación.</td><td>□</td></tr></table> <p>5.4 Detalle de los resultados esperados (con relación a los objetivos)</p> <ol style="list-style-type: none">a. Caracterización de las métricas, criterios y formas de evaluación de ejercicios de POO.b. Aplicación que soporte la arquitectura propuesta.c. Conjunto de prácticas diseñadas e implementadas.d. Análisis de resultados.e. Difusión de resultados. | a. Publicaciones científicas (obligatorio); | ■ | b. Disertación a la Comunidad Politécnica; | □ | c. Proyecto de Titulación; | ■ | d. Tesis de Grado (maestría o doctorado); | □ | e. Aplicación tecnológica construida o implementada; | ■ | f. Patente presentada; | □ | g. Perfil de proyecto de mayor impacto científico, técnico, pedagógico o de innovación. | □ |
| a. Publicaciones científicas (obligatorio); | ■ | | | | | | | | | | | | | | |
| b. Disertación a la Comunidad Politécnica; | □ | | | | | | | | | | | | | | |
| c. Proyecto de Titulación; | ■ | | | | | | | | | | | | | | |
| d. Tesis de Grado (maestría o doctorado); | □ | | | | | | | | | | | | | | |
| e. Aplicación tecnológica construida o implementada; | ■ | | | | | | | | | | | | | | |
| f. Patente presentada; | □ | | | | | | | | | | | | | | |
| g. Perfil de proyecto de mayor impacto científico, técnico, pedagógico o de innovación. | □ | | | | | | | | | | | | | | |



| 6 | Descripción, metodología y cronograma de trabajo |
|---|---|
| | <p>6.1 Descripción, metodología y diseño del proyecto (Máximo dos carillas)</p> <p>Programación Orientada a Objetos es una asignatura de formación profesional complementaria obligatoria que se dicta en cuarto semestre de la carrera de Electrónica y Redes de Información de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica. Actualmente la calificación de ejercicios de la asignatura se realiza de forma manual, lo que implica que en ocasiones la retroalimentación llegue de forma tardía. Además como principal criterio de evaluación se usa únicamente la funcionalidad, lo cual deja de lado otros criterios de evaluación que deberían ser evaluados.</p> <p>Los inconvenientes antes mencionados han sido reportados en otras instituciones a nivel mundial. Ithantola et al. en [1] y Romli et al. en [2] informaron sobre un conjunto de mejoras en el campo de las herramientas de calificación automática, y se informó sobre la falta de una amplia adopción de una de ellas; esto debido a que ellas habían sido construidas teniendo en cuenta requisitos específicos del autor o de una institución, y debido a la falta de modelo común de evaluación. En el primer caso, hicieron una serie de sugerencias que incluían el trabajar en proyectos de código abierto. Algunos proyectos siguieron esta sugerencia y su aceptación creció [3] [4]. Asimismo, en [2] se propuso la construcción de un sistema flexible y configurable, lo que pareció un buen camino para llegar a una adopción masiva. En el segundo caso, la falta de un modelo de calificación común se debe al hecho de que todas las instituciones e incluso cada maestro tienen su propia manera de calificar una tarea. En las revisiones llevadas a cabo en 2010, la funcionalidad se presenta como el principal criterio considerado para la evaluación. En ese momento, no había todavía un enfoque común.</p> <p>La mayoría de los trabajos recientes han informado de nuevas mejoras. Así por ejemplo RoboLIFT [5] que tiene la característica de evaluar aplicaciones GUI (Graphical User Interface); el soporte para una variedad de lenguajes, incluyendo aquellos de programación web han sido considerados en [6].</p> <p>Hoy en día, el problema de tener un modelo común para la evaluación persiste. Entonces es una línea de investigación abierta y de mucho interés en el área académica. Debido a la naturaleza del problema, el tener un modelo común de evaluación es muy complejo, debido a que los diferentes criterios persistirían. Por lo tanto, la perspectiva que se toma en el presente proyecto es el llegar a implementar una arquitectura que soporte diferentes formas de evaluación. Esto se traduce a un proceso configurable donde podrían ser soportados diferentes modelos con diferentes criterios o métricas de evaluación, seleccionados acorde a las necesidades del personal académico. Entonces, la aplicación que soporte dicha arquitectura podría ser usada por cualquier profesor o institución.</p> <p>Metodología y diseño de la investigación</p> <p>Hipótesis</p> <p>El uso de la arquitectura implementada ayuda a mejorar las habilidades de los estudiantes en la resolución de problemas de programación orientada a objetos y ayuda a que el profesor pueda definir diversas formas de calificación automática.</p> <p>Preguntas de investigación:</p> <ul style="list-style-type: none">• ¿Cuáles son los criterios que se deben evaluar a un estudiante de POO para mejorar sus habilidades?• ¿De acuerdo al número de intentos y a la calificación obtenida en la resolución de ejercicios, cuánto han mejorado las habilidades de un estudiante?• ¿Puede soportar la arquitectura varias formas de calificación establecida por el profesor? <p>Resultados esperados</p> <ul style="list-style-type: none">• Definición de los criterios que se deben evaluar a un estudiante de POO.• Que el número de intentos disminuya y que la calificación obtenida en la resolución de ejercicios aumente, en el transcurso del uso de la herramienta implementada.• Que la arquitectura implementada soporte varias formas de calificación. |



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
VICERECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL

VARIABLES DEPENDIENTES INICIALES:

| Nombre de la variable | Descripción | Naturaleza/nivel |
|------------------------------|--|-------------------------|
| Número_de_intentos | Número de intentos realizados por un estudiante. | Cuantitativa/intervalo. |
| Calificación | Calificación de un ejercicio | Cuantitativa/razón |
| Cantidad_formas_calificación | Cantidad de formas de calificación que soporta la herramienta. | Cuantitativa/intervalo |

VARIABLES INDEPENDIENTES INICIALES:

| | | |
|------------------------------|--|---------------------|
| Número_ejercicios_realizados | Cantidad de ejercicios realizados por los estudiantes. | Cuantitativa/razón |
| Forma de evaluación | Forma de evaluación de los ejercicios. | Cualitativa/nominal |
| Complejidad | Nivel de complejidad de los ejercicios | Cualitativa/nominal |

6.2 Cronograma de trabajo anual: (Descripción)

- Para la elaboración del cronograma de ejecución del proyecto se sugiere considerar el tiempo para la adquisición de equipos, reactivos y materiales de laboratorio.

| Actividad | Primer Año | | | | | | TOTAL |
|---|------------------------------|-----|-----|-----|------|-------|-------|
| | Porcentaje de avance por mes | | | | | | |
| | 1-2 | 3-4 | 5-6 | 7-8 | 9-10 | 11-12 | |
| Revisión del estado del arte. | X | | | | | | |
| Estudio del estado actual de la asignatura de POO | X | | | | | | |
| Implementación de la aplicación. | | X | X | | | | |
| Implementación de ejercicios | | | X | | | | |
| Pruebas | | | | X | X | X | |
| Análisis de resultados | | | | | | X | |
| Difusión de resultados | | | | | | X | |
| TOTAL | | | | | | | |

| | |
|---|--------------------------------------|
| 7 | Fechas de inicio y fin |
| | <i>Septiembre 2015 – Agosto 2016</i> |



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
VICERECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL

8 **Tiempo de dedicación de docentes, infraestructura, equipos y fondos adicionales.**

8.1 Tiempo máximo de dedicación semestral del Director del proyecto, de los docentes participantes y otros colaboradores.
El tiempo de dedicación máximo será de acuerdo al tipo de proyecto:

| Proyecto | Director | Colaboradores |
|----------|----------|---------------|
| PJI | 16 HSS | 8 HSS |

8.2 Infraestructura y equipos
Para el presente proyecto se requieren dos computadoras:

- Una computadora que funcionará como servidor, en donde se desplegará la herramienta que soporta la arquitectura a la cual, inicialmente, accederán los estudiantes de la asignatura de POO.

8.3 Breve justificación del equipo requerido
- El servidor será utilizado para el acceso de estudiantes y profesores a la herramienta de calificación automática implementada.

8.4 Fondos Adicionales
-


9 **Presupuesto estimado para la ejecución del presente proyecto (anual)**

Primer Año

| Lista de ítems | Cantidad solicitada (US \$) | Porcentaje (%) |
|---|-----------------------------|----------------|
| 1. Contratación Servicios Personales por Contrato <i>Ayudantes de Investigación</i> | | |
| Subtotal | | |
| 2. Maquinaria y Equipos | 2708.16 | 61.43% |
| Subtotal | 2708.16 | 38.57% |
| 3. Reactivos y materiales de laboratorio | | |
| Subtotal | | |
| 4. Literatura especializada | | |
| Subtotal | | |
| 5. Viajes técnicos y de muestreo | | |
| Subtotal | | |
| 6. Presentación de ponencias en congresos internacionales y publicaciones | 1700 | |
| Subtotal | 1700 | |
| TOTAL PRESUPUESTO | 4937.14 (IVA Incluido) | 100 |



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
VICERECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL

| | | |
|----|---|--|
| 10 | Lugar y Fecha / Firma del Director del Proyecto | |
| | Quito, 10 de Julio del 2015 Nombre: Danny Guamán CC: 1717529562 |  Firma del Director |

| | |
|--|------------------------|
| DECLARACION DEL JEFE DE DEPARTAMENTO | |
| Esta propuesta ha sido aprobada por el Consejo del Departamento/Instituto al que pertenece el Director del Proyecto , en Sesión del mediante Resolución No. y las instalaciones, incluyendo personal, edificios, equipo y recursos financieros están a disposición del aplicante de acuerdo con las especificaciones que se encuentran en esta aplicación. | |
| _____ JEFE DEL DEPARTAMENTO/INSTITUTO Nombre: CC: | _____ Lugar y fecha |