



|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Código</b>   | FPI-009  |
| <b>Objeto</b>   | Guía de elaboración de Informe final de proyecto |
| <b>Usuario</b>  | Director de proyecto de investigación            |
| <b>Autor</b>    | Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM   |
| <b>Versión</b>  | 5  |
| <b>Vigencia</b> | 03/9/2019  |

**Departamento:**  
**Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas**

**Programa de acreditación:**  
**PROINCE**

**Programa de Investigación<sup>1</sup>: MEP del DIIT**  
**Directora del programa de investigación: Bettina Donadello**

**Código del Proyecto:**  
**C-216**

**Título del proyecto**  
**Análisis y propuestas sobre la influencia del uso de la gamificación y herramientas de evaluación continua en el proceso de enseñanza y aprendizaje en “Programación Avanzada”.**

**PIDC:**   
**Elija un elemento.**

**PII:**   
**Elija un elemento.**

**Director:**  
**Dr. Giulianelli, Daniel**

**Codirector:**  
**Dra. Aubin Verónica Inés**

**Integrantes:**  
**Blautzik Leonardo José**  
**Cabrera José Luis**  
**Cantore María Cristina**  
**García Gabriel Aníbal**  
**Goitea Alejandro**  
**Ravinale Carolina**  
**Sánchez Carolina Florencia**  
**Videla Lucas**

**Investigador Externo: Gonzalez Gonzalez Carina**

**Resolución Rectoral de acreditación: N° 521/2018**

**Fecha de inicio: 01/01/2018**

**Fecha de finalización: 31/12/2019**

---

<sup>1</sup> Los Programas de Investigación de la UNLaM están acreditados con resolución rectoral, según lo indica la Resolución HCS N° 014/15 sobre **Lineamientos generales para el establecimiento, desarrollo y gestión de Programas de Investigación a desarrollarse en la Universidad Nacional de La Matanza**. Consultar en el departamento académico correspondiente la inscripción del proyecto en un Programa acreditado.



|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Código</b>   | FPI-009  |
| <b>Objeto</b>   | Guía de elaboración de Informe final de proyecto |
| <b>Usuario</b>  | Director de proyecto de investigación            |
| <b>Autor</b>    | Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM   |
| <b>Versión</b>  | 5  |
| <b>Vigencia</b> | 03/9/2019  |

## **A. Desarrollo del proyecto**

### **A.1.**

La cátedra de Programación Avanzada trabaja desde hace tiempo para cambiar la forma tradicional de enseñanza centrada en el docente, hacia un contexto activo, centrado en el estudiante y sus necesidades, para acercarlo en forma temprana a su actividad profesional. En el presente Proyecto de Investigación se propuso incorporar la gamificación, diseñando escenarios de aprendizaje integrados con actividades que promuevan la resolución de tareas de forma innovadora y colaborativa, así como también la evaluación continua y estudiar su efectividad para valorar la adquisición de las competencias esperadas en los estudiantes de Ingeniería Informática, en especial, la de trabajo en equipo.

Se realizaron las actividades planeadas para el proyecto:

#### **Etapa 1:**

Se realizó una investigación documental, lo que permitió establecer el estado del arte actualizado. En particular se realizaron las siguientes tareas: se recopiló material bibliográfico acerca del concepto de grupo y del trabajo en equipo, dentro del marco teórico de la Psicología Social y el trabajo colaborativo en la universidad. Se realizó un relevamiento de las herramientas que se encuentren disponibles para desarrollar software trabajando en equipo, que permitan hacer seguimientos y ver el grado de participación de cada integrante. Se decidió utilizar Loom y GitHub para el proceso de evaluación continua. Se reflexionó acerca de la pertinencia y resultados favorables en el aprendizaje cuando el alumno es partícipe de un equipo de trabajo. Se elaboró un informe-reseña- final, en función de lo investigado.

#### **Etapa 2:**

Se llevó a cabo una encuesta que permitió establecer parámetros sobre formas de dictado y desarrollo de la cursada de otras cátedras de programación del DIIT. Los aspectos que se evaluaron fueron: modo de aplicación, instrumentos e indicadores, forma de evaluar, respuesta en el aula y comunicación docente-alumno. El análisis de los resultados de las encuestas revela que la forma de trabajo preferida por las cátedras consultadas es en equipos formados por 3 integrantes, a pesar que se ha demostrado que este número generar muchos conflictos. Se observó también que son muy pocas las cátedras que combinan trabajo en equipo dentro y fuera del aula. Asimismo, en la mayoría de las cátedras relevadas, no se observa el uso de software específico para evaluar, calificar o realizar un seguimiento de las metodologías aplicadas.

#### **Etapa 3**

Se realizó una prueba piloto en todos los cursos de programación avanzada del 2do cuatrimestre del 2018. Se diseñó una experiencia basada en gamificación, donde los estudiantes participaron de un torneo, con el objetivo de generar interacciones productivas entre los alumnos. La actividad diseñada permitió el aprendizaje del tema específico, fomentando la adquisición de competencias transversales que se pretendía que los alumnos adquirieran: capacidad de trabajo en equipo, de análisis y síntesis, de toma de decisiones, de crítica y autocrítica, así como también la capacidad para aplicar la teoría a la práctica. Para medir los resultados se utilizaron las herramientas de seguimiento Loom y GitHub, que cuentan con las métricas necesarias. En cuanto al desarrollo de la competencia del trabajo en equipo, el torneo tuvo un amplio potencial de desarrollo tanto en la fase preparatoria del Jugador como en el propio desarrollo del torneo.



|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Código</b>   | FPI-009  |
| <b>Objeto</b>   | Guía de elaboración de Informe final de proyecto |
| <b>Usuario</b>  | Director de proyecto de investigación            |
| <b>Autor</b>    | Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM   |
| <b>Versión</b>  | 5  |
| <b>Vigencia</b> | 03/9/2019  |

Se vieron reforzadas las competencias de toma de decisiones, de análisis y síntesis, y de crítica y autocrítica. Los estudiantes se vieron forzados a tomar decisiones sobre las estrategias de sus jugadores. Una vez terminada la partida, se compartieron espontáneamente las estrategias, se pusieron de manifiesto los conocimientos que fueron necesario profundizar y se realizó un análisis abierto y compartido entre todos los equipos, permitiendo un aprendizaje entre pares. El debate que se realizó para finalizar la actividad fue muy enriquecedor permitiendo al docente reforzar los conceptos adquiridos. Para más detalles sobre la experiencia ver artículo publicado en CONAISI 2018.

**Etapa 4.** El Informe de Avance fue elaborado y presentado oportunamente.

**Etapa 5.**

Se diseñó una actividad que presenta distintos modos de evaluar el grado de adquisición de las competencias de trabajo en equipo. La misma se desarrolló en los cursos de la cátedra de Programación Avanzada. Consistió en un trabajo en equipo de investigación y exposición oral. Se aplicó una evaluación multiactores a través de rúbricas diseñadas especialmente para apoyar estas prácticas. La evaluación multiactores permite evaluar la competencia de trabajo en equipo de un estudiante con la mirada de sus compañeros, la de sus docentes y su propia mirada. Se consensuaron criterios de evaluación que contemplan diferentes aspectos de esta modalidad de trabajo. Entre los aspectos considerados podemos mencionar la implicación de los alumnos en las dinámicas de trabajo en equipo, su responsabilidad ante el aprendizaje y el trabajo final. Los resultados obtenidos a partir del análisis de los datos recopilados en dichas rúbricas, han permitido obtener las tendencias generales orientativas de los modos de evaluación del grado de adquisición de la competencia de trabajo en equipo. Así como detectar los problemas en el desarrollo de la experiencia, lo que ha llevado a plantear nuevas estrategias de trabajo para los próximos cursos.

Para más detalles sobre la experiencia ver artículo publicado en CACIC 2019.

**Etapa 6.**

Las experiencias realizadas en este proyecto permitieron la generación de una Base de Conocimiento de buenas prácticas docentes, con estrategias didácticas basadas en las metodologías antes mencionadas y especialmente focalizadas en la enseñanza de la programación.

Podemos concluir que la evaluación continua del trabajo en equipo conduce hacia una pronta detección de errores en los enfoques o en la realización. Ayuda a corregir rápidamente los esfuerzos mal canalizados. Permite además comprobar el balance de la participación de todos los integrantes de un equipo, evitando injusticias y previniendo conflictos. Trabajar en equipo fortalece al estudiante en su desempeño académico y lo acerca de manera temprana a la actividad profesional, donde se enfrentará a situaciones grupales que sabrá resolver con éxito. Para el desarrollo de competencias de trabajo en equipo, al igual que en otras prácticas, es indispensable el feedback con el docente. La mirada del docente actúa como elemento motivador y acompaña a los estudiantes a habituarse a los métodos de autoevaluación y coevaluación. Los docentes ratificaron que el juego es claramente una actividad completa de aprendizaje, donde el conocimiento no lo transmite el docente en una clase magistral, sino que los estudiantes lo incorporan a través de la experiencia.

**Etapa 7.**

El análisis reflexivo de los resultados del proyecto ayudó a la mejora continua de la cátedra de Programación Avanzada de la UNLaM. La transferencia de los resultados de esta investigación a otras cátedras, se realizó a través de la participación del II y III Encuentro de Mejora de las Estrategias Pedagógicas del DIIT. Se publicaron los resultados de este proyecto en los congresos de ingeniería WICC, CACIC y CoNAISI, cuyos detalles se encuentran en el apartado correspondiente de este informe.



|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Código</b>   | FPI-009  |
| <b>Objeto</b>   | Guía de elaboración de Informe final de proyecto |
| <b>Usuario</b>  | Director de proyecto de investigación            |
| <b>Autor</b>    | Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM   |
| <b>Versión</b>  | 5  |
| <b>Vigencia</b> | 03/9/2019  |

## B. Principales resultados de la investigación

### B.1. Publicaciones en revistas

|  |                    |
|--|--------------------|
| Artículo 1:                                |                    |
| Autores                                    |                    |
| Título del artículo                        |                    |
| N° de fascículo                            |                    |
| N° de Volumen                              |                    |
| Revista                                    |                    |
| Año  |                    |
| Institución editora de la revista          |                    |
| País de procedencia de institución editora |                    |
| Arbitraje                                  | Elija un elemento. |
| ISSN:                                      |                    |
| URL de descarga del artículo               |                    |
| N° DOI                                     |                    |

### B.2. Libros

|                           |                    |
|---------------------------|--------------------|
| Libro 1                   |                    |
| Autores                   |                    |
| Título del Libro          |                    |
| Año                       |                    |
| Editorial                 |                    |
| Lugar de impresión        |                    |
| Arbitraje                 | Elija un elemento. |
| ISBN:                     |                    |
| URL de descarga del libro |                    |
| N° DOI                    |                    |

### B.3. Capítulos de libros

|                                 |                    |
|---------------------------------|--------------------|
|                                 |                    |
| Autores                         |                    |
| Título del Capítulo             |                    |
| Título del Libro                |                    |
| Año                             |                    |
| Editores del libro/Compiladores |                    |
| Lugar de impresión              |                    |
| Arbitraje                       | Elija un elemento. |
| ISBN:                           |                    |
| URL de descarga del capítulo    |                    |
| N° DOI                          |                    |



|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Código</b>   | FPI-009  |
| <b>Objeto</b>   | Guía de elaboración de Informe final de proyecto |
| <b>Usuario</b>  | Director de proyecto de investigación            |
| <b>Autor</b>    | Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM   |
| <b>Versión</b>  | 5  |
| <b>Vigencia</b> | 03/9/2019  |

#### B.4. Trabajos presentados a congresos y/o seminarios

|  |  |
|--|--|
| <b>Autores</b>   | Del Giorgio, H., Aubin, V. I., Blautzik, L. J., Videla, L., Guatelli, R., Cabrera, J. L., Sánchez, C. Goitea, A.         |
| <b>Título</b>  | Influencia del uso de la gamificación y las herramientas de evaluación continua en el proceso de enseñanza y aprendizaje |
| <b>Año</b>   | 2018   |
| <b>Evento</b>  | XX Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación  |
| <b>Lugar de realización</b>  | Ciudad de Corrientes   |
| <b>Fecha de presentación de la ponencia</b>  | 26 y 27 de abril de 2018   |
| <b>Entidad que organiza</b>  | Red de Universidades con Carreras en Informática (RedUNCI) y la Universidad Nacional del Nordeste                        |
| <b>URL de descarga del trabajo (especificar solo si es la descarga del trabajo; formatos pdf, e-pub, etc.)</b> | <a href="http://se-dici.unlp.edu.ar/handle/10915/67496">http://se-dici.unlp.edu.ar/handle/10915/67496</a>                |

|  |   |
|--|---|
| <b>Autores</b>   | L. Videla, L. Blautzik, F. Gasior, J. Crispino, V. Aubin, R. Guatelli, J. Cabrera, C. Sanchez, D.Giulianelli                                      |
| <b>Título</b>  | Técnicas de gamificación aplicadas a una experiencia práctica como factor de fortalecimiento del proceso de enseñanza aprendizaje de programación |
| <b>Año</b>   | 2018  |
| <b>Evento</b>  | VI Congreso Nacional de Ingeniería Informática – Sistemas de Información  |
| <b>Lugar de realización</b>  | Mar del Plata   |
| <b>Fecha de presentación de la ponencia</b>  | 29 de Noviembre de 2018   |
| <b>Entidad que organiza</b>  | Red RIISIC<br>Universidad Atlántida Argentina, Universidad FASTA, Universidad Nacional de Mar del Plata y Universidad CAECE                       |
| <b>URL de descarga del trabajo (especificar solo si es la descarga del trabajo; formatos pdf, e-pub, etc.)</b> | <a href="https://www.cona-iisi2018mdp.org/memorias/memorias.html#">https://www.cona-iisi2018mdp.org/memorias/memorias.html#</a>                   |



|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Código</b>   | FPI-009  |
| <b>Objeto</b>   | Guía de elaboración de Informe final de proyecto |
| <b>Usuario</b>  | Director de proyecto de investigación            |
| <b>Autor</b>    | Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM   |
| <b>Versión</b>  | 5  |
| <b>Vigencia</b> | 03/9/2019  |

|   |  |
|---|--|
|   |  |
| Autores   | Verónica Aubin   |
| Título  | Análisis y propuestas sobre la influencia del uso de la gamificación y herramientas de evaluación continua en el proceso de enseñanza y aprendizaje en "Programación Avanzada. |
| Año   | 2018   |
| Evento  | II Encuentro Mejoras de las Estrategias Pedagógicas –MEP   |
| Lugar de realización  | Universidad Nacional de La Matanza   |
| Fecha de presentación de la ponencia  | 11 de diciembre 2018   |
| Entidad que organiza  | DIIT. UNLaM  |
| URL de descarga del trabajo (especificar solo si es la descarga del trabajo; formatos pdf, e-pub, etc.) | <a href="https://reddi.unlam.edu.ar/index.php/ReDDi/article/view/72/145">https://reddi.unlam.edu.ar/index.php/ReDDi/article/view/72/145</a>                                    |

|   |  |
|---|--|
|   |  |
| Autores   | Verónica Aubin   |
| Título  | Análisis y propuestas sobre la influencia del uso de la gamificación y herramientas de evaluación continua en el proceso de enseñanza y aprendizaje en "Programación Avanzada. |
| Año   | 2019   |
| Evento  | III Encuentro Mejoras de las Estrategias Pedagógicas –MEP  |
| Lugar de realización  | Universidad Nacional de La Matanza   |
| Fecha de presentación de la ponencia  | 17 septiembre de 2019  |
| Entidad que organiza  | DIIT. UNLaM  |
| URL de descarga del trabajo (especificar solo si es la descarga del trabajo; formatos pdf, e-pub, etc.) | —  |



|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Código</b>   | FPI-009  |
| <b>Objeto</b>   | Guía de elaboración de Informe final de proyecto |
| <b>Usuario</b>  | Director de proyecto de investigación            |
| <b>Autor</b>    | Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM   |
| <b>Versión</b>  | 5  |
| <b>Vigencia</b> | 03/9/2019  |

|   |  |
|---|--|
| Autores   | Verónica Aubin, Renata Guatelli, Luca Videla, José Cabrera, Carolina Sanchez, Carolina Ravinale              |
| Título  | <i>Análisis de una experiencia de la evaluación de la adquisición de la competencia "trabajo en equipo"</i>  |
| Año   | 2019   |
| Evento  | XXV Congreso Argentino de Ciencias de la Computación CACIC 2019  |
| Lugar de realización  | Río Cuarto, Córdoba  |
| Fecha de presentación de la ponencia  | 14 al 18 de octubre de 2019  |
| Entidad que organiza  | Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba. |
| URL de descarga del trabajo (especificar solo si es la descarga del trabajo; formatos pdf, e-pub, etc.) | Pendiente en el repositorio SEDICI de la Universidad Nacional de La Plata.                                   |

#### B.5. Otras publicaciones

|                      |  |
|----------------------|--|
| Autores              |  |
| Año                  |  |
| Título               |  |
| Medio de Publicación |  |

**C. Otros resultados. Indicar aquellos resultados pasibles de ser protegidos a través de instrumentos de propiedad intelectual, como patentes, derechos de autor, derechos de obtentor, etc. y desarrollos que no pueden ser protegidos por instrumentos de propiedad intelectual, como las tecnologías organizacionales y otros. Complete un cuadro por cada uno de estos dos tipos de productos.**

#### C.1. Títulos de propiedad intelectual

| Tipo | Titular | Fecha de Solicitud | Fecha de Emisión |
|------|---------|--------------------|------------------|
|      |         |                    |                  |

#### C.2. Otros desarrollos no pasibles de ser protegidos por títulos de propiedad intelectual

| Producto | Descripción |
|----------|-------------|
|          |             |



|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Código</b>   | FPI-009  |
| <b>Objeto</b>   | Guía de elaboración de Informe final de proyecto |
| <b>Usuario</b>  | Director de proyecto de investigación            |
| <b>Autor</b>    | Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM   |
| <b>Versión</b>  | 5  |
| <b>Vigencia</b> | 03/9/2019  |

D.

**Formación de recursos humanos. Trabajos finales de graduación, tesis de grado y posgrado.  
Completar un cuadro por cada uno de los trabajos generados en el marco del proyecto.**

D.1. Tesis de grado

| Director (apellido y nombre) | y Autor (apellido y nombre) | Institución | Calificación | Fecha /En curso | Título de la tesis |
|------------------------------|-----------------------------|-------------|--------------|-----------------|--------------------|
|                              |                             |             |              |                 |                    |
|                              |                             |             |              |                 |                    |

D.2 Trabajo Final de Especialización

| Director (apellido y nombre) | y Autor (apellido y nombre) | Institución | Calificación | Fecha /En curso | Título del Trabajo Final |
|------------------------------|-----------------------------|-------------|--------------|-----------------|--------------------------|
|                              |                             |             |              |                 |                          |
|                              |                             |             |              |                 |                          |

D.2. Tesis de posgrado: Maestría

| Director (apellido y nombre) | y Tesista (apellido y nombre) | Institución | Calificación | Fecha /En curso | Título de la tesis  |
|------------------------------|-------------------------------|-------------|--------------|-----------------|---|
| Aubin Verónica               | Oscar Alejandro Goitea        | UNLaM       |              | En curso        | Estrategias pedagógicas innovadoras en el dictado de Programación |
|                              |                               |             |              |                 |   |

D.3. Tesis de posgrado: Doctorado

| Director (apellido y nombre) | y Tesista (apellido y nombre) | Institución | Calificación | Fecha /En curso | Título de la tesis |
|------------------------------|-------------------------------|-------------|--------------|-----------------|--------------------|
|                              |                               |             |              |                 |                    |
|                              |                               |             |              |                 |                    |

D.4. Trabajos de Posdoctorado

| Director (apellido y nombre) | y Posdoctorando (apellido y nombre) | Institución | Calificación | Fecha /En curso | Título del trabajo | Publicación |
|------------------------------|-------------------------------------|-------------|--------------|-----------------|--------------------|-------------|
|                              |                                     |             |              |                 |                    |             |
|                              |                                     |             |              |                 |                    |             |



|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Código</b>   | FPI-009  |
| <b>Objeto</b>   | Guía de elaboración de Informe final de proyecto |
| <b>Usuario</b>  | Director de proyecto de investigación            |
| <b>Autor</b>    | Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM   |
| <b>Versión</b>  | 5  |
| <b>Vigencia</b> | 03/9/2019  |

**E. Otros recursos humanos en formación: estudiantes/ investigadores (grado/posgrado/ posdoctorado)**

| Apellido y nombre del Recurso Humano | Tipo | Institución | Período (desde/hasta) | Actividad asignada <sup>2</sup> |
|--------------------------------------|------|-------------|-----------------------|---------------------------------|
|                                      |      |             |                       |                                 |

**F. Vinculación<sup>3</sup>:** Indicar conformación de redes, intercambio científico, etc. con otros grupos de investigación; con el ámbito productivo o con entidades públicas.

El proyecto forma parte del Programa de Investigación “Mejora de las Estrategias Pedagógicas y Didácticas en el Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas de la Universidad Nacional de La Matanza” (MEP). (Resolución del Rector Nro. 294).

Se expusieron los avances y resultados del proyecto de investigación en el II y III Encuentro MEP. Estos encuentros fueron el marco óptimo para compartir experiencias con otros proyectos afines, con el objetivo de mejorar las prácticas educativas de aprendizaje y enseñanzas.

**G. Otra información. Incluir toda otra información que se considere pertinente.**

|  |
|--|
|  |
|--|

<sup>2</sup> Descripción de la/s actividad/es a cargo (máximo 30 palabras)

<sup>3</sup> Entendemos por acciones de “vinculación” aquellas que tienen por objetivo dar respuesta a problemas, generando la creación de productos o servicios innovadores y confeccionados “a medida” de sus contrapartes.



|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Código</b>   | FPI-009  |
| <b>Objeto</b>   | Guía de elaboración de Informe final de proyecto |
| <b>Usuario</b>  | Director de proyecto de investigación            |
| <b>Autor</b>    | Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM   |
| <b>Versión</b>  | 5  |
| <b>Vigencia</b> | 03/9/2019  |

## H. Cuerpo de anexos:

- Anexo I: Copia de cada uno de los trabajos mencionados en los puntos B, C y D, y certificaciones cuando corresponda.<sup>4</sup>



<sup>4</sup> En caso de libros, podrá presentarse una fotocopia de la primera hoja significativa o su equivalente y el índice.



|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Código</b>   | FPI-009  |
| <b>Objeto</b>   | Guía de elaboración de Informe final de proyecto |
| <b>Usuario</b>  | Director de proyecto de investigación            |
| <b>Autor</b>    | Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM   |
| <b>Versión</b>  | 5  |
| <b>Vigencia</b> | 03/9/2019  |

## CoNalSI 2018

### CERTIFICAMOS que el trabajo

### Técnicas de Gamificación aplicadas a una experiencia práctica como factor de fortalecimiento del proceso de enseñanza aprendizaje de programación

de los autores **Lucas Videla, Leonardo Blautzik, Federico Gasior, x000D\_ Julio Crispino, Veronica Aubin, Renata Guatelli, José Luis Cabrera, Carolina Sanchez, Daniel Giulianelli** ha sido aceptado para su presentación mediante exposición oral en el VI Congreso Nacional de Ingeniería en Informática / Sistemas de Información, desarrollado en la Universidad CAECE de Mar del Plata los días 29 y 30 de noviembre de 2018.

  
**Mg. Lucia Rosario Malbermat**  
Coordinadora Local

  
**Ing. Nelson Roberto Sotomayor**  
Coordinador del Comité Académico





|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Código</b>   | FPI-009  |
| <b>Objeto</b>   | Guía de elaboración de Informe final de proyecto |
| <b>Usuario</b>  | Director de proyecto de investigación            |
| <b>Autor</b>    | Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM   |
| <b>Versión</b>  | 5  |
| <b>Vigencia</b> | 03/9/2019  |

## CoNalISI 2018

CERTIFICAMOS que

**Verónica Inés Aubin**

ha participado en calidad de **Asistente** del VI Congreso Nacional de Ingeniería en Informática/Sistemas de Información, desarrollado en la Universidad CAECE de Mar del Plata los días 29 y 30 de noviembre del 2018.

  
**Mg. Lucia Rosario Malbermat**  
Coordinadora Local

  
**CC. Liliana Rathmann**  
Coordinación General:



## CoNalISI 2018

CERTIFICAMOS que

**Veronica Aubin**

ha participado en calidad de **EXPOSITOR** del trabajo "**Técnicas de Gamificación aplicadas a una experiencia práctica como factor de fortalecimiento del proceso de enseñanza aprendizaje de programación**" de los autores **Lucas Videla, Leonardo Blautzik, Federico Gasior, Julio Crispino, Veronica Aubin, Renata Guatelli, José Luis Cabrera, Carolina Sanchez, Daniel Giulianelli** en el VI Congreso Nacional de Ingeniería en Informática / Sistemas de Información, desarrollado en la Universidad CAECE de Mar del Plata los días 29 y 30 de noviembre de 2018.

  
**Mg. Lucia Rosario Malbermat**  
Coordinadora Local

  
**Ing. Nelson Roberto Sotomayor**  
Coordinador del Comité Académico





|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Código</b>   | FPI-009  |
| <b>Objeto</b>   | Guía de elaboración de Informe final de proyecto |
| <b>Usuario</b>  | Director de proyecto de investigación            |
| <b>Autor</b>    | Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM   |
| <b>Versión</b>  | 5  |
| <b>Vigencia</b> | 03/9/2019  |



## Mejora de las Estrategias Pedagógicas

San Justo, 11 de diciembre de 2018

Se certifica que

Verónica Inés Aubin

DNI 17.586.119

participó como expositora del "2º Encuentro del Programa MEP -Mejora de las Estrategias Pedagógicas-" (Resolución de Rectorado N° 294), dictado por la Dra. Bettina Donadello en esta Casa de Altos Estudios.

  
Dra. Bettina Donadello  
Directora Programa MEP

  
Mg. Ing. Gabriel Blanco  
Vicedecano



|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Código</b>   | FPI-009  |
| <b>Objeto</b>   | Guía de elaboración de Informe final de proyecto |
| <b>Usuario</b>  | Director de proyecto de investigación            |
| <b>Autor</b>    | Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM   |
| <b>Versión</b>  | 5  |
| <b>Vigencia</b> | 03/9/2019  |

## Universidad Nacional de Río Cuarto

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES  
DEPARTAMENTO DE COMPUTACIÓN

Por cuanto

### AUBIN, Verónica Inés - DNI/Pasaporte 17586119

ha **ASISTIDO** al **XXV Congreso Argentino de Ciencias de la Computación - CACIC 2019**, organizado por la Red de Universidades Nacionales con carreras en Informática (RedUNCI) y el Departamento de Computación de la Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Río Cuarto, realizado en la ciudad de Río Cuarto entre los días 14 y 18 de octubre de 2019.

Por tanto, conferimos y firmamos la presente constancia. Dado en la ciudad de Río Cuarto, el día 18 de octubre de 2019.

DR. MARÍA VANITA REVILLA  
Directora de Computación



DR. MARÍA REVILLA  
Directora de Computación



Certificado generado según Resolución Rectoral 446/18 - UNRC  
Verificar en: Departamento de Computación, FCEFOyN, Universidad Nacional de Río Cuarto.  
[secretaria@dc.exa.unrc.edu.ar](mailto:secretaria@dc.exa.unrc.edu.ar), +54 0558 4676235  
[https://dc.exa.unrc.edu.ar/certificados/cacic2019/congr\\_asistencia/94ac0a08f6bc43a5ad8735aead3d6ab853575bd.pdf](https://dc.exa.unrc.edu.ar/certificados/cacic2019/congr_asistencia/94ac0a08f6bc43a5ad8735aead3d6ab853575bd.pdf)

## Universidad Nacional de Río Cuarto

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES  
DEPARTAMENTO DE COMPUTACIÓN

Por cuanto

### AUBIN, Verónica Inés - DNI/Pasaporte 17586119

ha **PRESENTADO** el trabajo *"Análisis de una experiencia de la evaluación de la adquisición de la competencia trabajo en equipo"*, en el **XXV Congreso Argentino de Ciencias de la Computación - CACIC 2019**, organizado por la Red de Universidades Nacionales con carreras en Informática (RedUNCI) y el Departamento de Computación de la Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Río Cuarto, realizado en la ciudad de Río Cuarto entre los días 14 y 18 de octubre de 2019.

Por tanto, conferimos y firmamos la presente constancia. Dado en la ciudad de Río Cuarto, el día 18 de octubre de 2019.

DR. MARÍA VANITA REVILLA  
Directora de Computación



DR. MARÍA REVILLA  
Directora de Computación



Certificado generado según Resolución Rectoral 446/18 - UNRC  
Verificar en: Departamento de Computación, FCEFOyN, Universidad Nacional de Río Cuarto.  
[secretaria@dc.exa.unrc.edu.ar](mailto:secretaria@dc.exa.unrc.edu.ar), +54 0558 4676235  
[https://dc.exa.unrc.edu.ar/certificados/cacic2019/congr\\_expo/eb76bac73dc12b4aa649de02817a872f331fa38b.pdf](https://dc.exa.unrc.edu.ar/certificados/cacic2019/congr_expo/eb76bac73dc12b4aa649de02817a872f331fa38b.pdf)



|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Código</b>   | FPI-009  |
| <b>Objeto</b>   | Guía de elaboración de Informe final de proyecto |
| <b>Usuario</b>  | Director de proyecto de investigación            |
| <b>Autor</b>    | Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM   |
| <b>Versión</b>  | 5  |
| <b>Vigencia</b> | 03/9/2019  |



## Semana de la Ciencia y la Tecnología

San Justo, 2 de octubre de 2019

Se certifica que

**Verónica Aubin**

DN 17.586.119

participó como expositora del III Encuentro Mejoras Estrategias Pedagógicas del DIIT, desarrollada en el marco de la Semana de la Ciencia y la Tecnología, en esta Casa de Altos Estudios.

  
\_\_\_\_\_  
Ing. Gabriel Blanco  
Vicedecano

  
\_\_\_\_\_  
Ing. Jorge I. Terovic  
Decano



|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Código</b>   | FPI-009  |
| <b>Objeto</b>   | Guía de elaboración de Informe final de proyecto |
| <b>Usuario</b>  | Director de proyecto de investigación            |
| <b>Autor</b>    | Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM   |
| <b>Versión</b>  | 5  |
| <b>Vigencia</b> | 03/9/2019  |

## Influencia del uso de la gamificación y las herramientas de evaluación continua en el proceso de enseñanza y aprendizaje

Horacio René Del Giorgio; Verónica Inés Aubin; Leonardo José Blautzik; Lucas Videla; Renata Guatelli; José Luis Cabrera; Carolina Sánchez; Alejandro Goitea  
Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas  
Universidad Nacional de La Matanza.  
Florencio Varela 1903 - San Justo (CP 1754)  
Tel: 4480-8952

[hdelgiorgio@unlam.edu.ar](mailto:hdelgiorgio@unlam.edu.ar); [vaubin@unlam.edu.ar](mailto:vaubin@unlam.edu.ar); [leoblautzik@gmail.com](mailto:leoblautzik@gmail.com); [videla.lucas@gmail.com](mailto:videla.lucas@gmail.com); [renata.guatelli@gmail.com](mailto:renata.guatelli@gmail.com); [jcabrera@unlam.edu.ar](mailto:jcabrera@unlam.edu.ar); [carolinafsanchez@gmail.com](mailto:carolinafsanchez@gmail.com); [agoitea@unlam.edu.ar](mailto:agoitea@unlam.edu.ar)

### Resumen

Continuando con la idea de la cátedra de “Programación Avanzada” de la Universidad Nacional de La Matanza de incorporar metodologías activas para el proceso de enseñanza y aprendizaje, tales como la programación de a pares, el uso de PSP (Proceso Personal de Software), el trabajo colaborativo on-line, el aprendizaje basado en problemas y la clase invertida, se propone la idea de incorporar la evaluación continua y estudiar su efectividad para valorar la adquisición de las competencias esperadas en los estudiantes de Ingeniería Informática; en especial, la de trabajo en equipo.

El seguimiento continuo de los equipos de estudiantes que persiguen el logro de un objetivo conduce hacia una pronta detección de errores, tanto en los enfoques como en la realización, y ayuda a corregir rápidamente los esfuerzos mal canalizados. Esto permite, además, comprobar el correcto balance de la participación de todos los integrantes de un equipo, evitando injusticias y previniendo conflictos.

Siendo ésta la manera en que se realiza habitualmente el seguimiento de cualquier proyecto de software, la aplicación de estas estrategias didácticas específicas continúa con el propósito de la cátedra de incrementar las habilidades del estudiante en su desempeño académico y acercarlo de manera temprana a la actividad profesional.

**Palabras clave:** Competencias, educación en ingeniería, metodologías, trabajo en equipo, evaluación continua.

### Contexto

Este Proyecto de Investigación tiene su fundamento en el PEICB (Proyecto Estratégico de Ingeniería para Ciencias Básicas) del DIIT (Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas) de la UNLaM (Universidad Nacional de La Matanza), en el marco del Programa de fortalecimiento de las carreras de Ingeniería de la Secretaría de Políticas Universitarias (2012-2016).

En el PEICB se propuso el desarrollo de estrategias pedagógicas superadoras que favorecieran procesos de aprendizaje significativos y la incorporación de enfoques basados en la formación por competencias tendientes a una mayor retención del alumnado. Para ello se recomendaron estrategias activas de enseñanza tales como aprendizaje basado en problemas, aprendizaje por proyectos, trabajo colaborativo, entre otras, como metodologías pedagógicas centrales en el desarrollo de las asignaturas.

El tiempo de realización de este proyecto es de dos años, desde comienzos de 2018 a finales del 2019



|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Código</b>   | FPI-009  |
| <b>Objeto</b>   | Guía de elaboración de Informe final de proyecto |
| <b>Usuario</b>  | Director de proyecto de investigación            |
| <b>Autor</b>    | Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM   |
| <b>Versión</b>  | 5  |
| <b>Vigencia</b> | 03/9/2019  |

## Introducción

El sistema educativo está atravesado por un conjunto de transformaciones sociales vinculadas al desarrollo de las TICs (Tecnologías de la Información y Comunicación). La adaptación de los procesos actuales a estos cambios implica que los modelos educativos a seguir deben someterse a una revisión, junto al papel de los participantes en dichos procesos, como así también los entornos donde se lleva a cabo el aprendizaje.

Según Pérez Lindo, para construir esta nueva visión compleja de los procesos educativos hay que comenzar por reconocer que han entrado en crisis las ideas de realidad y verdad, los paradigmas sobre la subjetividad, la visión de los entornos naturales y culturales y los principios que guiaban los métodos de enseñanza tradicionales [Pérez Lindo, 2009].

Por otra parte, el cambio de paradigma en la educación, de la forma tradicional a la centrada en el estudiante, implica la necesidad de actualizar también la forma de evaluar. Estas nuevas modalidades de trabajo se ven fortalecidas al implementar una evaluación continua que permite un seguimiento tanto individual como del equipo de trabajo.

El objetivo de incluir el trabajo colaborativo en la propuesta de la cátedra es crear situaciones en las cuales se generen interacciones productivas entre los estudiantes [Ronteltap & Eurelings, 2010]. Trabajar en equipos permite, a través de una función principalmente colaborativa, que los estudiantes adquieran destrezas interpersonales y cognitivas, así como habilidades que los capaciten para enfrentarse a distintas situaciones grupales a lo largo de su trayectoria académica y profesional.

Adoptar el sistema de evaluación continua como una estrategia de evaluación formativa orientada al proceso de aprendizaje en lugar de evaluaciones puntuales permite aumentar la motivación

del estudiante, valorar si el estudiante alcanzó no sólo los conocimientos esperados, sino también las competencias previamente definidas por el docente para una asignatura y tema en particular. Esta forma de trabajo también permite que la asimilación de conocimientos y el desarrollo de competencias por parte de los estudiantes se realice durante todo el proceso. Asimismo, aumenta en forma significativa el feedback entre el docente y los estudiantes.

Por otra parte, la incorporación de las herramientas GitHub, Overlaf, y Travis al proceso de evaluación continua, permiten mejorar la forma de evaluar y acompañar a los estudiantes. Gran parte de las actividades quedan registradas y con ello se torna más simple, ante un problema presentado por algún estudiante, trazar su actividad y detectar el origen del mismo.

La aplicación de herramientas de seguimiento que interactúan junto con GitHub o Travis, permite a su vez obtener mejoras sensibles en la relación con los estudiantes, ya que ahora poseen un feedback constante y en todo momento conocen en detalle su situación.

Durante el 2017, una primera implementación de lo arriba mencionado ha permitido un seguimiento exitoso en un Taller de Programación dictado en ambos cuatrimestres.

Dado que se puede supervisar el trabajo casi en tiempo real, se logra obtener información en cuanto a la participación de cada estudiante en el trabajo grupal, terminando con los desvíos típicos del trabajo en equipo, tales como “el que no delega” por miedo a que las cosas se hagan mal y “el vago”, o “háganlo ustedes, yo me adoso”, y logrando que situaciones como éstas y otras similares queden de alguna manera registradas.

Las mejoras en las que se está trabajando, que de hecho son la base del presente Proyecto de Investigación, son la aplicación de la evaluación continua a todas las tareas evaluables del curso. Se pretende incorporar



|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Código</b>   | FPI-009  |
| <b>Objeto</b>   | Guía de elaboración de Informe final de proyecto |
| <b>Usuario</b>  | Director de proyecto de investigación            |
| <b>Autor</b>    | Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM   |
| <b>Versión</b>  | 5  |
| <b>Vigencia</b> | 03/9/2019  |

mecánicas de juego a las actividades educativas con el fin de aumentar la motivación, y además incorporar herramientas de seguimiento que contemplen el uso de PSP y permitan centralizar las mediciones que los estudiantes tomen de su trabajo. De esta manera será posible computar y calcular los promedios, desvíos y percentiles de las muestras para realizar un análisis más pormenorizado de cada una de las actividades evaluables y su impacto en los estudiantes, ya sea de manera individual y/o grupal.

### **Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación**

El presente proyecto de investigación da continuidad a diferentes proyectos y trabajos desarrollados en el DIIT de la UNLaM, en el campo de la enseñanza en la educación superior. Algunos de ellos son los siguientes:

C135. Reorganización disciplinar y didáctica de Matemática Discreta para las carreras de Ingeniería. (2011-2012).

C137. Uso de nuevas métricas orientadas a las competencias en la gestión curricular. (2012-2013).

C161. Análisis y propuestas de estrategias didácticas innovadoras en el dictado de Asignaturas relacionadas con las TICs. (2014-2015).

C167. Mejoras en el proceso de enseñanza y aprendizaje de Programación utilizando metodologías propias de la industria del software como caso particular de las metodologías activas. (2014-2015).

C191. Fortalecimiento de competencias transversales de trabajo en equipo. (2016-2017).

Para el desarrollo del presente proyecto, se ha conformado un grupo interdisciplinario, integrado por Especialistas en Educación e Ingenieros Informáticos y Electrónicos, que aportarán un amplio conocimiento sobre distintos

enfoques del proceso de enseñanza y aprendizaje en asignaturas relacionadas con la Programación, lo cual permitirá la contribución de estrategias didácticas innovadoras específicas para esta disciplina [Camilloni, 2007]. Dichos profesionales conforman actualmente la planta de docentes-investigadores de la UNLaM.

### **Resultados y Objetivos**

Los modelos de enseñanza y aprendizaje orientados al desarrollo de competencias conducen a la necesidad de evaluar el grado de adquisición de las mismas. El objeto de evaluación ha dejado de ser exclusivamente la cantidad de conocimientos adquiridos, debiendo incluir habilidades y actitudes desarrolladas. Por otro lado, la evaluación de competencias debe acompañar el proceso de aprendizaje y no exclusivamente evaluar un resultado final y ello lleva a la necesidad de sistematizar el seguimiento de las experiencias de aprendizaje de los estudiantes (Durán Aponte & Durán García, 2014).

La evaluación continua se adopta como una estrategia de evaluación formativa más orientada al proceso de aprendizaje que a una valoración cuantitativa de objetivos. Para que la evaluación continua pueda llevarse a cabo a lo largo del curso, deben proponerse actividades de carácter evaluable por parte de los docentes.

En el caso de este Proyecto de Investigación, la orientación será hacia la asignatura “Programación Avanzada”, lo cual implica, tal como ya se mencionó anteriormente, una focalización mayor aún, ya que se estará trabajando con elementos de Didáctica de la Especialidad [Camilloni, 2007].

Con respecto a los resultados esperados, se investigará sobre diversas aproximaciones para mejorar los resultados en la enseñanza de la programación a partir de la aplicación de técnicas de trabajo en equipo. Para ello, durante los dos años de



|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Código</b>   | FPI-009  |
| <b>Objeto</b>   | Guía de elaboración de Informe final de proyecto |
| <b>Usuario</b>  | Director de proyecto de investigación            |
| <b>Autor</b>    | Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM   |
| <b>Versión</b>  | 5  |
| <b>Vigencia</b> | 03/9/2019  |

duración del Proyecto (2018-2019), se han asumido los siguientes compromisos, que se pueden resumir del siguiente modo:

- Se realizará una Investigación documental pormenorizada de los antecedentes y del estado del arte en técnicas de desarrollo de software, en especial las de trabajo colaborativo. Asimismo, también se indagará sobre herramientas libres que se encuentran disponibles para desarrollar software trabajando en equipo y que permitan hacer seguimiento y control de versiones.
- Se realizará un relevamiento sobre las cátedras de la Carrera de Ingeniería en Informática relacionadas con la Asignatura “Programación Avanzada” en donde se trabaja en equipo y este trabajo debe ser evaluado. También se recopilará todo el material didáctico utilizado en el dictado y evaluación de la asignatura con el objetivo de su futura adaptación a las modificaciones metodológicas que se espera proponer. De ser posible, también se realizarán relevamientos en asignaturas similares en otras universidades.
- Basado en todo lo anterior, se diseñarán herramientas de Software para que, interactuando con las ya existentes, se puedan implementar las mejoras derivadas que surjan de los pasos anteriores para poder así optimizar la gestión de la evolución de los estudiantes, tanto en su rendimiento individual como grupal.
- A continuación, se desarrollará un caso práctico experimental en el que se puedan contrastar las diferencias obtenidas con la implementación de las rutinas de Software diseñadas previamente;

todo esto a través de entrevistas y encuestas a estudiantes con el fin de poder evaluar, a posteriori, los resultados del nuevo ambiente de seguimiento que se ha creado.

- Finalmente, y basado en todo lo anterior, se elaborará un Documento de Recomendaciones de Buenas Prácticas para la evaluación del Trabajo en Equipo en asignaturas relacionadas con la “Programación Avanzada”.

### Formación de Recursos Humanos

El grupo de estudiantes y profesores del DIIT involucrados en el proyecto resultarán directamente beneficiados con estos desarrollos en el aspecto académico y curricular.

Estos conocimientos se podrán volcar en cursos específicos de Capacitación Docente dirigidos a los docentes de las cátedras del Departamento de Ingeniería de la UNLAM, a fin de promover la aplicación de metodologías de aprendizaje colaborativo, metodologías ágiles y promover la discusión de nuevas técnicas de evaluación.

También está previsto el desarrollo de una Tesis de Maestría en Informática a cargo de uno de los integrantes del Grupo.

### Bibliografía

- Bannan-Ritland, B., Dabbagh, N., & Murphy, K. (2000). Learning Object Systems as Constructivist Learning Environments: Related Assumptions, Theories, and Applications. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/265996930\\_Learning\\_Object\\_Systems\\_as\\_Constructivist\\_Learning\\_Environments\\_Related\\_Assumptions\\_Theories\\_and\\_Applications](https://www.researchgate.net/publication/265996930_Learning_Object_Systems_as_Constructivist_Learning_Environments_Related_Assumptions_Theories_and_Applications)
- Bernad, J. (2000). Modelo cognitivo de evaluación educativa, Escala de



|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Código</b>   | FPI-009  |
| <b>Objeto</b>   | Guía de elaboración de Informe final de proyecto |
| <b>Usuario</b>  | Director de proyecto de investigación            |
| <b>Autor</b>    | Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM   |
| <b>Versión</b>  | 5  |
| <b>Vigencia</b> | 03/9/2019  |

- estrategias de aprendizaje contextualizado. Madrid: Narcea.
- Cabrera, F. (2003). Evaluación de la formación. Madrid: Síntesis.
  - Camilloni, A. (2007). El Saber Didáctico. Buenos Aires: Paidós.
  - Durán Aponte, E., & Durán García, M. (2014). Competencias sociales y las prácticas profesionales. Vivencias y demandas para la formación universitaria actual. Obtenido de <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1174/113564012799740777>
  - Ilgen, D., Hollenbeck, J., Johnson, M., & Jundt, D. (2005). Teams in Organizations: From Input-Process-Output Models to IMOI Models. Obtenido de [http://faculty.washington.edu/mdj3/Ilgen,%20Hollenbeck,%20Johnson,%20%20Jundt%20\(2005\).pdf](http://faculty.washington.edu/mdj3/Ilgen,%20Hollenbeck,%20Johnson,%20%20Jundt%20(2005).pdf)
  - Mathieu, J., Maynard, M., Rapp, T., & Gilson, L. (2008). Team Effectiveness 1997-2007: A Review of Recent Advancements and a Glimpse Into the Future. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/220041231\\_Team\\_Effectiveness\\_1997-2007\\_A\\_Review\\_of\\_Recent\\_Advancements\\_and\\_a\\_Glimpse\\_Into\\_the\\_Future](https://www.researchgate.net/publication/220041231_Team_Effectiveness_1997-2007_A_Review_of_Recent_Advancements_and_a_Glimpse_Into_the_Future)
  - Pérez Lindo, A. (2009). Para qué educamos hoy. Buenos Aires: Biblos.
  - Rico, R., Alcover de la Hera, C., & Tabernero, C. (2010). Efectividad de los Equipos de Trabajo, una Revisión de la Última Década de Investigación (1999-2009). Obtenido de [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1576-59622010000100004](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1576-59622010000100004)
  - Ronteltap, F., & Eurelings, A. (2010). Activity and Interaction of Students in an Electronic Learning Environment for Problem-Based Learning. Obtenido de <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01587910220123955?journalCode=cdie20>



|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Código</b>   | FPI-009  |
| <b>Objeto</b>   | Guía de elaboración de Informe final de proyecto |
| <b>Usuario</b>  | Director de proyecto de investigación            |
| <b>Autor</b>    | Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM   |
| <b>Versión</b>  | 5  |
| <b>Vigencia</b> | 03/9/2019  |

## Técnicas de Gamificación aplicadas a una experiencia práctica como factor de fortalecimiento del proceso de enseñanza aprendizaje de programación

Lucas Videla, Leonardo Blautzik, Federico Gasior  
Julio Crispino, Verónica Guatelli, José Luis Cabrera, Carolina Sanchez, Daniel Giulianelli  
*Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas*  
*Universidad Nacional de la Matanza*  
*Florencio Varela 1903 (B1754JEC)- San Justo, Buenos Aires, Argentina*  
*lblautzik@unlam.edu.ar*

*Resumen—Siguiendo con el enfoque de la cátedra de Programación Avanzada de la Universidad Nacional de La Matanza, de incorporar metodologías activas, que permitan al estudiante ser artífice de su proceso formativo, se presenta aquí una experiencia lúdica que muestra la utilización de distintas técnicas de gamificación con el objetivo de incentivar la participación y aumentar la motivación de los estudiantes para con esto favorecer la adquisición de competencias y contenidos específicos. En este artículo se muestra como fortalecer la enseñanza de la programación utilizando un torneo como herramienta lúdica. Éste torneo se basó en el conocido juego de "piedra, papel o tijera". Mediante sencillas técnicas de inteligencia artificial, los alumnos desarrollaron una aplicación (Jugador), que les permitió competir entre ellos. Esta actividad demostró ser efectiva para el desarrollo de competencias transversales como trabajo en equipo, capacidad de análisis y síntesis, toma de decisiones, capacidad de crítica y auto-crítica, fue un claro ejemplo de como aplicar la teoría a la práctica. Demostró también que los torneos, utilizados como parte del proceso de enseñanza - aprendizaje, incrementan la motivación de los estudiantes y proporcionan un mecanismo eficiente para el aprendizaje colaborativo. Por último, se presentan los resultados obtenidos y un análisis de la correlación entre las notas obtenidas por los alumnos en las prácticas del taller y la posición alcanzada en la competición.*

### 1. Introducción

Siguiendo con la tendencia actual de la educación en ingeniería y en particular de la enseñanza de la programación, en el ámbito académico se tiende a una educación donde el estudiante asuma un papel activo, siendo responsable de su proceso formativo. El modelo clásico de educación en las universidades limita la interacción entre estudiantes, docentes y contenidos, en este sentido, la gamificación surge como una herramienta pertinente para motivar el desarrollo de contenidos y la participación de los estudiantes en el aula [1]. Para lograr mejores resultados en el aprendizaje es necesario que el alumno esté motivado. En un ámbito de educación superior partimos de sujetos que se acercan de

forma libre, voluntaria y vocacional a determinados estudios con los que pretenden forjar su futuro profesional y con ello parte de su vida. En este escenario se presupone una alta motivación que se traduce en interés y perseverancia por todo aquello relacionado con su carrera, aunque obviamente no toda asignatura, práctica o tarea provoca el mismo grado de entusiasmo. Si un alumno mantiene de forma general bajos niveles de motivación en buena parte de su vida académica, entramos en un problema que excede lo académico y que desde luego la gamificación no va a resolver. Pero en líneas generales, el uso de éstas prácticas, induce a la motivación porque como técnica basada en juegos y logros coloca al estudiante en el centro de la experiencia y por ello le empuja a actuar.

El hecho de utilizar el juego como técnica de aprendizaje proporciona a los alumnos un ambiente distendido en el que no existe el miedo a cometer errores, y sin presiones incorporar conocimientos, lograr alcanzar metas y adquirir competencias.

La gamificación es la incorporación de elementos y/o estrategias lúdicas en contextos no lúdicos. Motiva a los estudiantes a mejorar dinámicas de grupo, favorecer el pensamiento crítico, la atención, la crítica reflexiva, la resolución creativa de problemas y el aprendizaje significativo. Permite el desarrollo de aptitudes y capacidades como la cooperación y el trabajo en equipo [2] [3].

### 2. Marco teórico

#### 2.1. Gamificación o Ludificación

La ludificación, más conocido por el anglicismo gamificación, del inglés gamification, es el uso de técnicas, elementos y dinámicas propias de los juegos y el ocio, en actividades no recreativas con el fin de potenciar la motivación, así como de reforzar la conducta para solucionar un problema, mejorar la productividad y obtener un objetivo



|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Código</b>   | FPI-009  |
| <b>Objeto</b>   | Guía de elaboración de Informe final de proyecto |
| <b>Usuario</b>  | Director de proyecto de investigación            |
| <b>Autor</b>    | Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM   |
| <b>Versión</b>  | 5  |
| <b>Vigencia</b> | 03/9/2019  |

[4]. Llevado al terreno educativo, puede identificarse con el diseño de escenarios de aprendizaje integrados por propuestas ingeniosas y actividades que promuevan la resolución de tareas de forma innovadora y colaborativa [5]. Mientras el juego busca únicamente entretener, la gamificación se nutre de los aspectos psicológicos del juego, sus componentes y elementos para ser utilizados en contextos no lúdicos, con el fin de motivar a la acción y adquirir nuevas competencias.

Desde el punto de vista de la psicología, la motivación favorece un aprendizaje profundo, además si esta es intrínseca el sujeto tendrá un sentimiento de deseo que favorecerá el desempeño de cualquier actividad. Los autores Joey J. Lee y Jessica Hammer, identifican que la gamificación es una oportunidad para enfrentar dos problemas en la educación: la motivación y el compromiso [5]. Dentro del rol docente se encuentran mejor y motivar el aprendizaje usando diferentes dinámicas [6], [7].

## 2.2. El trabajo en grupo

Pichón Riviere, médico psiquiatra argentino define grupo como un “Conjunto de personas que, ligadas por constantes de tiempo y espacio y articuladas por su mutua representación interna, se proponen en forma explícita o implícita llevar a cabo una tarea que constituye su finalidad, interactuando a través de complejos mecanismos de adjudicación y asunción de roles” [8].

Dentro del marco teórico de la Psicología Social, el objetivo de los grupos es aprender a pensar. En efecto, no puede perderse de vista que el pensamiento y el conocimiento son producciones sociales. Necesariamente, para aprender a pensar, el individuo necesita del otro. Pensar, siempre es pensar en grupo. De este modo podemos afirmar y sostener la importancia del trabajo grupal en el aula a la hora de construir conocimiento, y de preparar a los futuros egresados para una sociedad en la que la vida profesional se desarrolla muchas veces de manera interdisciplinaria, enriqueciendo su labor individual.

En un trabajo en equipo, el rol de cada uno dentro del mismo es fundamental. Cada uno tiene un rol diferente y el grupo tiende a tratar de que perdure, siempre hay alguien que adjudica y otro que lo asume y lo desarrolla ya que los roles tienen un deber ser, algo permitido y algo prohibido; más allá de estar informando acerca de lo que sucede en el clima áulico todos los seres humanos en cualquier ambiente encarnan diferentes roles. Es importante destacar que cada persona ejerciendo su rol demuestra lo que se espera de su posición, y de lo que es capaz, de esta manera se logran mayores rendimientos con menos esfuerzo, logrando gran satisfacción en cada uno de ellos.

Como vimos, un grupo no es sólo una agrupación de personas, hay algo que los une que es una finalidad en

común la cual será parte de la motivación, motor del trabajo en equipo, y acompañado de la gamificación con su alto poder motivacional y capacidad socializadora pueden ser una interesante herramienta no sólo para conseguir mayor compromiso del alumno sino un aprendizaje más significativo, donde se convierte en protagonista. El trabajo en equipo refuerza las competencias de toma de decisiones, análisis y síntesis y de crítica y auto-crítica.

En contraposición a la enseñanza tradicional de la programación, considerada como una actividad fundamentalmente individual; surgen en los últimos años un enfoque diferente basado las metodologías activas, promoviendo el aprendizaje en grupo de forma colaborativa, como por ejemplo: basado en proyectos, en problemas y aprendizaje competitivo. En este último para evitar la frustración de los estudiantes, se debe enfocar la actividad en el aprendizaje y sus aspectos lúdicos, deben tenerse en cuenta las diferencias en la motivación y los sentimientos generados entre los que resultan ganadores o perdedores [9].

## 2.3. Los Torneos

**2.3.1. Distintas modalidades de torneos.** Dividiremos los sistemas de competición en dos tipos: los torneos y los sistemas de clasificación. Un torneo es una competición en la que se enfrentan un número relativamente grande de participantes. Generalmente suponen la celebración de múltiples enfrentamientos entre grupos de participantes. El ganador final del torneo se determina a partir de los resultados de dichos enfrentamientos. Los tipos de torneos más comunes son los siguientes:

- Torneos de grupo o ligas. Son uno de los tipos de torneo más usuales y con más variantes. Consisten en el desarrollo de un número determinado de enfrentamientos entre todos los participantes que forman el grupo. Cada enfrentamiento proporciona un determinado número de puntos a cada participante y todos los participantes se ordenan de acuerdo al total de puntos acumulados. Uno de los más comunes es el torneo de round-robin, en el que cada participante juega exactamente el mismo número de veces contra el resto de participantes del torneo. Generalmente, en este tipo de torneos es necesario establecer reglas que rompan los posibles empates a puntos entre los equipos.
- Torneos eliminatorios o de knockout. Son torneos divididos en múltiples rondas. En cada ronda se producen una serie de enfrentamientos y solo los mejores clasificados de dichos enfrentamientos pasan a la siguiente ronda. En el caso de enfrentamientos de dos participantes, solo el vencedor pasa a la siguiente ronda. A medida que se van pasando rondas el número de participantes decrece hasta que



|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Código</b>   | FPI-009  |
| <b>Objeto</b>   | Guía de elaboración de Informe final de proyecto |
| <b>Usuario</b>  | Director de proyecto de investigación            |
| <b>Autor</b>    | Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM   |
| <b>Versión</b>  | 5  |
| <b>Vigencia</b> | 03/9/2019  |

solo quede un único enfrentamiento en el que se decide el ganador del torneo.

- Retos. Son torneos en los que el campeón se mantiene mientras que no haya ningún otro participante que lo derrote.
- Torneo en escalera. Es un tipo de torneo basado en retos en el que dos participantes intercambian sus posiciones de acuerdo al resultado de su enfrentamiento. Si un participante E1 que se encuentra en la posición p1 reta y derrota a otro participante E2 que está en la posición p2, de modo que p2 es mayor que p1 entonces ambos participantes intercambian sus posiciones, es decir, E1 pasará a la posición p2 mientras que E2 pasa a la posición p1. Solo se puede retar a participantes que estén clasificados por encima del retador. Este tipo de torneo se puede jugar indefinidamente.

Generalmente los torneos se juegan en varias fases que pueden mezclar distintos tipos de torneos. Por ejemplo, es muy común la celebración de competiciones en las que primeramente se celebra una fase de grupos y en la que los mejor clasificados de cada grupo pasan a una fase de torneo eliminatorio.

### 3. La Experiencia

#### 3.1. Contexto

La experiencia se llevó a cabo en todas las comisiones de la cátedra de Programación Avanzada, de la Universidad Nacional de La Matanza, en el primer cuatrimestre del 2018. La materia cuenta con un espacio de taller en el que se exploran diversos aspectos de la programación. Es un espacio eminentemente práctico. Surge entonces la idea de gamificar una experiencia práctica para introducir conceptos de inteligencia artificial, teniendo en cuenta que el concepto de inteligencia artificial es mucho más extenso que el planteado en este desafío. La experiencia persigue los siguientes objetivos relacionados con las competencias transversales que se pretende que los alumnos adquieran:

- Mejorar la capacidad de trabajo en equipo.
- Mejorar la capacidad de análisis y síntesis.
- Mejorar la capacidad de toma de decisiones.
- Mejorar la capacidad para aplicar la teoría a la práctica.
- Mejorar la capacidad de crítica y autocrítica.

#### 3.2. La consigna

*«Los equipos participarán de un torneo por eliminación, en el cual jugarán al Piedra, Papel o*

*Tijera. Cada grupo desarrollará la inteligencia de un Jugador, y éste deberá enfrentar en una serie de encuentros al Jugador de otro grupo. Aquel que obtenga mayor cantidad de victorias, pasará a la siguiente etapa.».*

Se presentó la consigna, junto con una interfaz y algunos enumerados como base para trabajar. Se dejó para un momento posterior la ampliación de la información para participar. Logrando con esto separar las etapas de programación y participación.

Para motivar aún más a los alumnos y evitar la frustración entre ganadores y perdedores, cada docente programó un jugador y se planteó un objetivo común:

*¡Quien le ganase a los jugadores de los docentes obtendría premios adicionales!*

#### 3.3. Desarrollo

Habiendo pautado una hora para trabajar, los equipos comenzaron a pensar la mejor estrategia para la victoria.

Luego de transcurrida la mitad del tiempo, se liberaron el resto de los detalles de la ejecución del torneo:

Primero se correrían 100 encuentros de “precalentamiento”. Este resultado no sería tomado en cuenta para la puntuación final. Luego, una ronda de 1.000 encuentros para “ajustar” variables. Tampoco se considerarían estos resultados. Finalmente, una ronda de 10.000 encuentros en los cuales se debería obtener una diferencia de 100, o mayoría simple de victorias para determinar al ganador. Si esto no funcionase, se jugaría a muerte súbita durante 1.000.000 de encuentros. La experiencia demostró que fue necesario definir un encuentro bajo estas características. Si todo esto no funcionase, se determinaría al ganador en forma aleatoria.

#### 3.4. Estrategias

Se muestran a continuación algunas de las estrategias utilizadas por los grupos, ya que demuestran ingenio y capacidad de adaptación:

- Cierta grupo utilizó una regla en su favor: participar con una forma nula era castigado con la pérdida automática del encuentro (no así de la partida). Sin embargo, siempre se informaba la forma del otro Jugador, por lo que decidieron perder a propósito durante las primeras 1.100 partidas, y así recolectar información del otro Jugador sin brindar nada



|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Código</b>   | FPI-009  |
| <b>Objeto</b>   | Guía de elaboración de Informe final de proyecto |
| <b>Usuario</b>  | Director de proyecto de investigación            |
| <b>Autor</b>    | Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM   |
| <b>Versión</b>  | 5  |
| <b>Vigencia</b> | 03/9/2019  |

de información sobre ellos mismos. Esta estrategia probó ser muy efectiva.

- Otro grupo utilizó una estrategia estadística, corrigiendo los intervalos de corte del número aleatorio conforme obtenían resultados del otro Jugador. Es decir, si comenzaban con 1/3 de probabilidades para cada resultado, iban moviendo esa fracción a medida que se conocía que el oponente prefería una u otra forma.
- Uno de los Jugadores utilizaba la estrategia conocida como “si gana se mantiene, si pierde se cambia”. En esta estrategia, si uno comienza a ganar con la elección de la forma, la mantiene a menos que pierda. Allí cambia a otra. Los resultados fueron miserables, pero les resultó muy divertido.

#### 4. Resultados observados durante las etapas de aprendizaje.

Cerca del 60 % de los participantes del torneo lograron vencer, al menos uno de los competidores creados por los docentes. Durante el precalentamiento y en las mejoras de los jugadores de cada grupo los alumnos pusieron en práctica las competencias de análisis, síntesis, toma de decisiones, crítica y autocrítica, aplicar la teoría a la práctica. Al compartir las estrategias de cada grupo, se pusieron en juego competencias de comunicación, crítica y autocrítica. Mientras pensaban y programaban su estrategia grupal se estableció una fuerte comunicación entre pares, aumentando el vínculo, afianzando la relación del grupo. La adquisición de los conceptos de inteligencia artificial, que la cátedra se propuso que los alumnos alcancen, se dio por el contraste de la estrategia de cada uno y de los docentes. El torneo llevó a un ganador por cada uno de los dos cursos, y luego se realizó un torneo con todos los Jugadores (de ambos turnos), y se realizó una nueva premiación. Los estudiantes mostraron un gran entusiasmo en la participación del torneo y se motivaron para continuar mejorando a sus jugadores. Si bien no era parte de la competencia, todos los equipos compartieron sus estrategias con los demás. Esto fomentó el espíritu colaborativo fundamentalmente para seguir mejorando cada estrategia en particular y lograr vencer a los bots de los docentes. Al menos la mitad de los equipos lograron este objetivo. Pocos grupos pensaron en la estrategia del otro Jugador al momento de programar el suyo propio.

##### 4.1. Aprendizajes: debilidades y fortalezas de la implementación del torneo

Esta actividad nos muestra varios aspectos a mejorar y otros que superaron el resultado esperado:

- El torneo se volvió ligeramente injusto por la forma en que se definió el el pasaje a siguiente ronda de las llaves con cantidad de Jugadores impar. Al utilizar la última posición como “aquel beneficiado que pasaría a siguiente ronda”, sin mezclar las posiciones, se benefició a un Jugador en uno de los torneos. Luego se implementó un sistema de mezcla para seleccionar al beneficiado.
- Liberar las condiciones de los sucesivos encuentros a la mitad del tiempo suministrado parecería no haberle dado tiempo a los estudiantes para mejorar sus estrategias. Se debería modificar esto. La sugerencia sería presentar las condiciones pasado un tercio del tiempo total
- Una idea para el futuro sería proseguir con esta actividad, incluyendo a los ganadores de este cuatrimestre para próximas rondas.
- También se podría suministrar una pequeña guía estratégica del juego, a modo informativo y para darle ideas a los grupos que no tuvieron tanta iniciativa.
- Finalmente, se deberá prohibir el uso de estrategias aleatorias con distribución equitativa de la elección de la forma, ya que es una estrategia pobre y no meritoria (además de que es la que no brinda determinismo al momento de evaluar un ganador)

La Nota del Taller es el resultado de varios factores, uno de ellos (el más significativo) es la obtención de mérito. El mismo puede ser otorgado por resolver ejercicios en tiempo y forma, asistencia a clase, participación en las mismas, aportes pedagógicos a la cátedra y compañeros, y cualquier desempeño por encima de lo esperado de parte de los estudiantes. La Figura 1 muestra una clara correlación entre el ranking obtenido en el torneo y la nota obtenida mediante la participación en la totalidad de las actividades del Taller. Respecto a los outsiders, éstos muestran que hubo motivación en la actividad, dado que alumnos que no tienen mérito en las actividades del taller, obtuvieron sin embargo, muy buenos resultados en esta actividad lúdica. También se observa que no se presenta el caso inverso

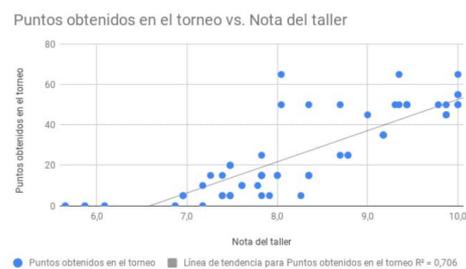


Figura 1. Puntos obtenidos en el Torneo vs. Puntos totales obtenidos en el Taller



|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Código</b>   | FPI-009  |
| <b>Objeto</b>   | Guía de elaboración de Informe final de proyecto |
| <b>Usuario</b>  | Director de proyecto de investigación            |
| <b>Autor</b>    | Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM   |
| <b>Versión</b>  | 5  |
| <b>Vigencia</b> | 03/9/2019  |

## 5. Discusión

En el ámbito de la enseñanza - aprendizaje de la programación, la resolución de problemas en un ambiente colaborativo alienta la reflexión, genera alternativas, explica, justifica y evalúa soluciones. Se ve así la necesidad de utilizar estrategias colaborativas desde los inicios de la formación. El trabajo en equipo en una experiencia lúdica es un instrumento eficaz de trabajo colaborativo [22]. Munné considera que dos personas que interactúan pueden referirse también como una pareja, hecho que constituye una unidad [10] mientras que a partir de tres miembros surgen fenómenos radicalmente nuevos, de gran relevancia psicológica y social, ya que se establece una red interactiva de relaciones no-lineales entre los miembros [23]. El trabajo colaborativo debe poder ser evaluado desde el inicio, con la comprensión de la consigna hasta que se logre el objetivo final. La gamificación de una experiencia permite la rápida obtención de un objetivo (el Jugador en condiciones de competir), y su evaluación en la competición con otro Jugador.

## 6. Conclusiones

El objetivo de incluir experiencias lúdicas en la propuesta de la cátedra, es crear situaciones en las cuales se generen interacciones productivas entre los alumnos. En la búsqueda de estrategias para la enseñanza de programación surgen los Torneos como un nuevo recurso donde la actividad presentada demuestra su efectividad como factor de motivación. La competición realizada ha sido valorada en forma positiva por todos los participantes, revelando el potencial de esta actividad como recurso estratégico para la enseñanza de programación. Fue beneficiosa para todos los estudiantes participantes, independientemente de su posición en el ranking.

Los docentes ratifican que el juego es claramente una actividad completa de aprendizaje, donde el conocimiento no lo transmite el docente en una clase magistral, sino que los estudiantes lo incorporan a través de la experiencia.

La experiencia diseñada ha cumplido satisfactoriamente con los objetivos para la cual se diseñó. Permitió el aprendizaje del tema específico fomentando la adquisición de competencias transversales.

En cuanto al desarrollo de la competencia del trabajo en equipo tiene un amplio potencial de desarrollo tanto en la fase preparatoria del Jugador como en el propio desarrollo del torneo.

Se vieron reforzadas las competencias de toma de decisiones, de análisis y síntesis y de crítica y autocrítica. Los estudiantes se vieron forzados a tomar decisiones sobre las estrategias de sus jugadores.

Una vez terminada la partida, se compartieron espontáneamente las estrategias, se pusieron de manifiesto los conocimientos que fue necesario profundizar y se realizó un análisis abierto y compartido entre todos los equipos, permitiendo un aprendizaje entre pares. El debate que se realizó para finalizar la actividad fue muy enriquecedor permitiendo al docente reforzar los conceptos adquiridos.

Dados los resultados favorables obtenidos en esta experiencia, se propone extender la propuesta aquí presentada a otras actividades para aumentar la motivación y el aprendizaje de forma colaborativa.

## 7. Agradecimientos

A las autoridades del Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas de la Universidad Nacional de La Matanza, por los cambios puestos en marcha durante estos últimos años.

## Referencias

- [1] VILLALUSTRE, L., DEL MORAL, M. (2015) *Ludificación: Estrategia para optimizar el proceso de aprendizaje y la adquisición de competencias en contextos universitarios*. *Digital Education Review*, 0(27), 13-31
- [2] OLIVA Y HORIZON REPORT: OLIVA, H. (2017) *La ludificación como estrategia metodológica en el contexto educativo universitario*. *Realidad y Reflexión*, 44(0), 29-47. <https://doi.org/10.5377/ryr.v44i0.3563>
- [3] JOHNSON, LARRY, ADAMS BECKER, SAMANTHA, CUMMINS, MICHELE, ESTRADA, VICTORIA, FREEMAN, ALEX Y LUDGATE, HOLLY *NMC Horizon Report: Edición sobre Educación Superior 2013*, traducción al español realizada por la Universidad Internacional de La Rioja, España ([www.unir.net](http://www.unir.net)), Austin, Texas: The New Media Consortium, 2013, consultado el 14 de agosto 2018, en <https://www.nmc.org/system/files/pubs/1359993875/2013-horizon-report-HE.pdf>
- [4] DETERDING 2011 - DETERDING, S., DIXON, D., KHALED, R., NACKE, L. (2011, SEPTEMBER) *From game design elements to gamefulness: defining gamification*. In *Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments* (pp. 9-15). ACM. [(Kapp, 2012)]
- [5] J. J. LEE AND J. HAMMER "Gamification in education: What, how, why bother?"; *Acad. Exch. Q.*, vol. 15, nro. 2, p. 146, 2011
- [6] IOSUP, A., EPEMA, D. (2014) *An Experience Report on Using Gamification in Technical Higher Education*. In *Proceedings of the 45th ACM Technical Symposium on Computer Science Education* (pp. 27-32). New York, NY, USA: ACM. <https://doi.org/10.1145/2538862.2538899>.
- [7] ESPINOSA, R. (2016) *Juegos digitales y gamificación aplicados en el ámbito de la educación*. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 19(2), 27-33. <https://doi.org/10.5944/ried.19.2.16143>.
- [8] RIVIÈRE, ENRIQUE PICHON. *El proceso grupal*. Ediciones Nueva Visión, 1977.
- [9] FRACCHIA, C. C., KOGAN, P., ALONSO DE ARMIÑO, A. C., GODOY, I., LÓPEZ, L. M. (2014). *Realización de torneos de programación como estrategia para la enseñanza y el aprendizaje de programación*. In *XX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (Buenos Aires, 2014)*.



|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Código</b>   | FPI-009  |
| <b>Objeto</b>   | Guía de elaboración de Informe final de proyecto |
| <b>Usuario</b>  | Director de proyecto de investigación            |
| <b>Autor</b>    | Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM   |
| <b>Versión</b>  | 5  |
| <b>Vigencia</b> | 03/9/2019  |

- [10] MUNNÉ, FREDERIC (1995C) *La interacción social: Teorías y ámbitos* Barcelona: PPU.
- [11] KILMANN, RALPH; KENNETH W. THOMAS (1977) "Developing a Forced-Choice Measure of Conflict-Handling Behavior: The "MODEInstrument"
- [12] MARTÍN-MORENO, Q. (2004) *Aprendizaje colaborativo y redes de conocimiento* Actas de las IX Jornadas Andaluzas de Organización y Dirección de Instituciones Educativas, 55-70.
- [13] ROTTER, J. (1954). *Social learning and clinical psychology*. New York: PrenticeHall.
- [14] MARSICK, V. J., & WATKINS, K. E. (1990). *Informal and incidental learning in the workplace*. Recuperado Agosto 2015, <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00697597>.
- [15] GARCÍA SANS, A. (2008). *Las redes sociales como herramientas para el aprendizaje colaborativo: una experiencia con Facebook*. Actas del XIII Congreso Internacional en Tecnologías para la Educación y el Conocimiento: la Web 2.0. Madrid: UNED.
- [16] ALONSO, H. & LÓPEZ, I. (2008). *Adaptando asignaturas al EEES: el caso de Teoría y Técnica de la Publicidad*. In Rodríguez, I. (Ed.). *El nuevo perfil del profesor universitario en el EEES. Claves para la renovación metodológica*. Valladolid: Universidad Europea Miguel de Cervantes.
- [17] AGUILERA JIMENEZ, A. & GARCIA GOMEZ, I. *El Concepto de Dificultades del Aprendizaje*. Pag. 39-82. En: *Introducción a las Dificultades del Aprendizaje*. MC Graw-Hill. 2004
- [18] AUSUBEL, D.P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. New York, Grune and Stratton.
- [19] COCKBURN, A.; LAURIE W. "The costs and benefits of pair programming." *Extreme programming examined* 2000: 223-247.
- [20] WILLIAMS, L. "Experimenting with industry's pairprogramming model in the computer science classroom". *Computer Science Education*. 2001.
- [21] FARIA, E. S. J. DE; ADAN-COELLO, J. M.; YAMANAKA, K. "Forming groups for collaborative learning in introductory computer programming courses based on students programming styles: An empirical study". In *36th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, pages 6-11. 2006*.
- [22] TOMÁS, A. A., & ESO, B. *Dinámicas de Grupo. Innovación y Experiencias Educativas*. Granada, ESP, (20).
- [23] IBÁÑEZ, J. (1979) *Más allá de la sociología: el grupo de discusión: técnica y crítica*. Siglo veintiuno.

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X



|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Código</b>   | FPI-009  |
| <b>Objeto</b>   | Guía de elaboración de Informe final de proyecto |
| <b>Usuario</b>  | Director de proyecto de investigación            |
| <b>Autor</b>    | Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM   |
| <b>Versión</b>  | 5  |
| <b>Vigencia</b> | 03/9/2019  |

## Análisis de una experiencia de la evaluación de la adquisición de la competencia “trabajo en equipo”

Verónica Aubin<sup>1</sup>, Renata Guatelli<sup>1</sup>, Luca Videla<sup>1</sup>, José Cabrera<sup>1</sup>,  
Carolina Sanchez<sup>1</sup>, Carolina Ravinale<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas.  
Universidad Nacional de La Matanza.  
Florencio Varela 1903, San Justo, Buenos Aires, Argentina  
{vaubin, rguatelli, lvidela, jcabrera}@unlam.edu.ar

**Resumen.** Las necesidades de la generación Z conducen a nuevos modelos de enseñanza aprendizaje, orientados al desarrollo de competencias. Por lo tanto, es necesario considerar nuevas formas de evaluar, ya que la evaluación no es un fin, sino una instancia más de aprendizaje. Este trabajo expone la experiencia de la puesta en práctica del proceso de evaluación del desarrollo de las competencias del trabajo en equipo, por medio de la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación. Se utilizaron rúbricas, diseñadas especialmente para apoyar estas prácticas. Los resultados obtenidos a partir del análisis de los datos recopilados en dichas rúbricas, han permitido obtener las tendencias generales orientativas de los modos de evaluación del grado de adquisición de la competencia de trabajo en equipo. Así como detectar los problemas en el desarrollo de la experiencia, lo que ha llevado a plantear nuevas estrategias de trabajo para los próximos cursos.

**Palabras clave:** autoevaluación, coevaluación, heteroevaluación, competencias transversales.

### 1 Introducción

El contexto actual caracterizado por la inmediatez, la velocidad en las comunicaciones, y el aumento de la complejidad científica y tecnológica de los procesos productivos, llevan a que el mercado laboral exija competencias transversales que hasta hace unos años no habían sido contempladas. En este entorno, es donde nacieron y se desenvuelven los llamados Millenials. Ellos forman la mayor parte de la población de las universidades de hoy en día.

Entre los Millenials la Generación Z se refiere a los que han nacido entre los años 1995 y 2012. Tienen una serie de características que se resumen a continuación: nativos digitales, multitarea, inmediatez, impaciencia, interactivos, y resilientes. [1]



|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Código</b>   | FPI-009  |
| <b>Objeto</b>   | Guía de elaboración de Informe final de proyecto |
| <b>Usuario</b>  | Director de proyecto de investigación            |
| <b>Autor</b>    | Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM   |
| <b>Versión</b>  | 5  |
| <b>Vigencia</b> | 03/9/2019  |

Es casi inevitable que una generación con características tan propias vaya acompañada de un cambio en las estrategias de enseñanza aprendizaje. Donde, el estudiante se convierte en el centro del proceso de aprendizaje y participa de manera activa en la construcción de sus conocimientos. En consecuencia, las universidades como instituciones responsables de la formación de profesionales, tienen que dar respuesta a las necesidades del momento. Deben considerar la relación existente entre el ámbito académico, el mundo laboral y las características de la Generación Z.

El documento «Declaración de Valparaíso - ASIBEI» [2] refiere que existe un consenso en cuanto a que el ingeniero no sólo debe saber, sino también saber hacer. El saber hacer no surge de la mera adquisición de conocimientos, sino que es el resultado de la puesta en funciones de una compleja estructura de conocimientos, habilidades, destrezas, etc. que requiere ser reconocida expresamente en el proceso de aprendizaje para que la propuesta pedagógica incluya las actividades que permitan su desarrollo.

Entendemos por competencias, el conjunto de habilidades que permiten hacer algo con un cierto nivel de excelencia o destreza. Las competencias presuponen ciertos saberes teóricos, prácticos y actitudinales. Un estudiante alcanza una competencia cuando adquiere esos saberes y actitudes [3].

El estudiante universitario debe formarse tanto en competencias específicas propias de su profesión, como en competencias transversales. Entre las múltiples competencias transversales hay una muy demandada por el mercado de laboral, la competencia de trabajo en equipo [4], [5], [6], [7].

Según Torrelles [5] la competencia del trabajo en equipo es el “*Conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que permiten colaborar con otras personas en la realización de actividades, para lograr objetivos comunes, intercambiando información, distribuyendo tareas, asumiendo responsabilidades, resolviendo las dificultades que se presentan y contribuyendo a la mejora y desarrollo colectivo.*” Tiene como objetivo principal desarrollar el trabajo colaborativo entre personas, para lograr metas establecidas [8]. Presenta un carácter multidimensional que Bunk [9] lo caracteriza proponiendo cuatro clases de competencias: técnicas (el saber), metodológicas (el saber hacer), personales (saber ser), y sociales (saber participar).

Las ventajas del trabajo en equipo van desde disminuir brechas relativas a la adquisición de conocimientos conceptuales o prácticos, hasta mejorar las dificultades para argumentar o para hablar en público [10]. A pesar de que, durante su recorrido en la universidad, los estudiantes realizan diferentes actividades en equipo, estas por sí solas no garantizan la adquisición de las habilidades necesarias para trabajar de este modo en forma eficiente [11], [12].

La adquisición de las competencias debe ser continua y progresiva por parte de los estudiantes y la evaluación debe acompañar el proceso de aprendizaje y no constituir la finalización del mismo.

En este artículo, se expone una experiencia realizada en los cursos de la cátedra de Programación Avanzada de la UNLaM. Se presentan distintos modos de evaluar, el grado de adquisición de las competencias de trabajo en equipo. Los resultados no se muestran con un análisis estadístico, sino con tendencias generales orientativas a seleccionar las metodologías más adecuadas para trabajos futuros.



|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Código</b>   | FPI-009  |
| <b>Objeto</b>   | Guía de elaboración de Informe final de proyecto |
| <b>Usuario</b>  | Director de proyecto de investigación            |
| <b>Autor</b>    | Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM   |
| <b>Versión</b>  | 5  |
| <b>Vigencia</b> | 03/9/2019  |

## 2 Metodologías y métodos

### 2.1 El trabajo en equipo

Pichon Riviere, médico psiquiatra argentino define grupo como un “Conjunto de personas que, ligadas por constantes de tiempo y espacio y articuladas por su mutua representación interna, se proponen en forma explícita o implícita llevar a cabo una tarea que constituye su finalidad, interactuando a través de complejos mecanismos de adjudicación y asunción de roles” [13].

Un equipo no es solo una agrupación de personas, hay algo que los une que es una finalidad en común la cual será parte de la motivación, motor del trabajo en equipo, y acompañado de la gamificación con su alto poder motivacional y capacidad socializadora pueden ser una interesante herramienta no solo para conseguir mayor compromiso del alumno sino un aprendizaje más significativo, donde se convierte en protagonista. El trabajo en equipo refuerza las competencias de toma de decisiones, análisis y síntesis y de crítica y autocrítica [14].

### 2.2 Rúbricas

Una rúbrica o matriz de valoración se define como “un descriptor cualitativo que establece la naturaleza de un desempeño” [15]. Son instrumentos de medición en los cuales se definen escalas de estándares, para los diferentes criterios a evaluar, de forma que permitan determinar la calidad con la cual los estudiantes resuelven una amplia variedad de tareas específicas [16].

La rúbrica es considerada una herramienta de evaluación formativa, implicando a los alumnos en el proceso de evaluación de su propio trabajo. El alumno puede observar sus avances en términos de competencias, saber en cualquier momento qué le queda por superar y qué ha superado y cómo”, por lo cual, son una herramienta de gran utilidad para dar soporte al proceso de enseñanza-aprendizaje [17].

Estas se pueden crear para dar soporte al proceso de autoevaluación, coevaluación o heteroevaluación. La Autoevaluación es cuando el alumno es quien se evalúa a sí mismo. Propicia el desarrollo de la autocrítica, la autoestima y el autorreconocimiento de las cualidades. La coevaluación es cuando se evalúan entre pares. La heteroevaluación, es esencialmente una evaluación externa. En nuestra experiencia la realizan los docentes sobre el trabajo y el rendimiento de los estudiantes. Se diferencia de la coevaluación porque el evaluado y los evaluadores corresponden a diferentes niveles jerárquicos [18].

La utilización combinada de la heteroevaluación con la autoevaluación y la coevaluación, posibilita una mejor apropiación de los conocimientos y desarrollo de competencias.



|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Código</b>   | FPI-009  |
| <b>Objeto</b>   | Guía de elaboración de Informe final de proyecto |
| <b>Usuario</b>  | Director de proyecto de investigación            |
| <b>Autor</b>    | Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM   |
| <b>Versión</b>  | 5  |
| <b>Vigencia</b> | 03/9/2019  |

### 3 Experiencias y Resultados

La cátedra de Programación Avanzada de la UNLAM se ha propuesto desde hace tiempo cambiar la forma tradicional de enseñanza centrada en el docente, hacia un contexto activo, centrado en el estudiante y sus necesidades, para acercarlo en forma temprana a su actividad profesional. Para cumplir con este objetivo se han diseñado escenarios de aprendizaje integrado con actividades que promueven la resolución de tareas de forma innovadora y colaborativa, incorporado gamificación, considerando una evaluación continua a través de radiadores de información.

En nuestra experiencia, se aplicó una evaluación multiactores a través de rúbricas. La evaluación multiactores permite evaluar la competencia de trabajo en equipo de un estudiante con la mirada de sus compañeros, la de sus docentes y su propia mirada.

Se consensuaron criterios de evaluación que contemplan diferentes aspectos de esta modalidad de trabajo. Entre los aspectos considerados podemos mencionar la implicación de los alumnos en las dinámicas de trabajo en equipo, su responsabilidad ante el aprendizaje y el trabajo final. De cada uno de estos aspectos se desarrollaron distintas herramientas o rúbricas que propician la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

#### 3.1 Descripción de la actividad

**Actividad: Investigación y exposición oral** Esta actividad se desarrolló en la cátedra de Programación Avanzada de la UNLAM con un total de 80 alumnos divididos en dos cursos. Consistió en un trabajo en equipo de investigación y exposición oral. Los alumnos se agruparon en libremente en equipos de 4 a 6 integrantes. La cátedra presentó una lista de temas posibles a investigar. Cada grupo eligió libremente el tema con el cual tuviera mayor afinidad. Luego de asignados los temas, los grupos tenían un plazo de una semana para tener un feedback con el docente asignado, en el cual podían plantear todos los aspectos que el grupo considerase necesario, por ejemplo: definir forma de encarar el tema, límites de la investigación, nivel de profundidad, etc. A la siguiente semana se realizó la exposición oral. La forma de exponer el tema era libre, los grupos tenían a su disposición un cañón conectado a un pc, pizarra interactiva, pizarra tradicional, podían traer todos los materiales que considerasen convenientes. Cada grupo disponía de un plazo de 30 minutos de exposición total (armado, presentación, preguntas). La valoración realizada por cada actor se recogió en documentos preparados para tal fin (plantillas elaboradas en Excel), para obtener los resultados individuales y grupales.

#### 3.2 Rúbricas de evaluación

Se desarrollaron dos rúbricas que estaban a destinadas a los alumnos y una tercera rúbrica destinada a los docentes. Además de las rúbricas se realizó una devolución oral del docente sobre todo el desarrollo de la actividad.



|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Código</b>   | FPI-009  |
| <b>Objeto</b>   | Guía de elaboración de Informe final de proyecto |
| <b>Usuario</b>  | Director de proyecto de investigación            |
| <b>Autor</b>    | Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM   |
| <b>Versión</b>  | 5  |
| <b>Vigencia</b> | 03/9/2019  |

Se establecieron indicadores, relacionados con la competencia del trabajo en equipo, para evaluar el grado de dominio adquirido por los estudiantes, considerados desde distintas perspectivas: autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

La primera rúbrica permitió indagar sobre el proceso del trabajo en equipo. Se aplicó para realizar una autoevaluación y una coevaluación entre los integrantes del mismo equipo. En esta rúbrica se utilizó una puntuación de 1 al 10 para recoger la valoración de los indicadores propuestos (1 malo - 10 excelente). Los criterios considerados fueron: compromiso, resolución de conflictos, participación en la preparación, dinámica de trabajo. Así mismo se preguntó si realizaron división de tareas y asignación de roles.

Con el criterio compromiso se valoró el grado de cumplimiento en la elaboración de las tareas asignadas. La resolución de conflictos, mostró la habilidad para manejar situaciones de desacuerdo o conflicto, así como la capacidad para proponer alternativas para el consenso o solución. El criterio participación en la preparación recogió la capacidad de aporte de materiales para la investigación, ofrecer ideas para la realización del trabajo o para su mejora. El último criterio de esta grilla, dinámica de trabajo consideró la capacidad de colaborar con el equipo, escuchar, compartir e integrar sus ideas. Así como también su actitud proactiva y esfuerzo para alcanzar los objetivos del equipo, manteniéndolo unido e integrado.

La segunda rúbrica recogió la evaluación de la presentación oral propiamente dicha con la mirada propia y la de los pares. Los indicadores propuestos fueron: contenido, exposición, innovación y creatividad, duración, aplicabilidad.

Con el criterio contenido se mostró su dominio del tema, calidad de la información y la capacidad para responder preguntas. Exposición, con este indicador se recogió el nivel de expresión oral, vocabulario, uso de términos específicos, uso del espacio, postura corporal, contacto visual, interacción con el público. Con el criterio dinámica de la exposición se valoró la coordinación entre el equipo, así como también que el formato de la exposición contemplara las secciones de apertura, desarrollo, cierre. La innovación y creatividad se refiere a los medios que utilizó para exponer, cómo los utilizó, en qué grado contribuyeron a la comprensión del tema, y su nivel de creatividad. La duración registró si se ajustaron al tiempo total asignado y si el tiempo de participación de cada integrante fue el adecuado. El criterio aplicabilidad hizo referencia a si utilizaron ejemplos basados de casos reales o mostraron su aplicabilidad en la vida real.

La tercera rúbrica recogió la mirada de los docentes sobre el desarrollo y exposición de la actividad propuesta. Está compartió algunos indicadores de las rúbricas anteriores: contenido, exposición, innovación y creatividad, duración y aplicabilidad. Se han considerado otros indicadores propios como el uso de las instancias de consulta, bibliografía y la organización de los contenidos. El criterio "uso de la instancia de consulta" permitió, en la etapa de feedback, valorar la calidad de las preguntas, nivel de avance, utilización de la instancia en si misma. El indicador bibliografía consideró la calidad de las fuentes consultadas. Por último, organización de los contenidos valoró la relación de las ideas para facilitar la comprensión del tema.



|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Código</b>   | FPI-009  |
| <b>Objeto</b>   | Guía de elaboración de Informe final de proyecto |
| <b>Usuario</b>  | Director de proyecto de investigación            |
| <b>Autor</b>    | Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM   |
| <b>Versión</b>  | 5  |
| <b>Vigencia</b> | 03/9/2019  |

### 3.3 Resultados de la actividad

Nuestra intención en este apartado no es hacer el análisis estadístico de los resultados obtenidos de la evaluación aplicada en esta actividad, sino mostrar las tendencias generales de las formas de evaluación utilizadas para registrar la adquisición de competencias de trabajo en equipo.

A partir de las distintas rúbricas podemos destacar que existieron resultados bastantes cercanos entre la coevaluación y la heteroevaluación para la mayoría de los ítems, cuando el objeto de evaluación era externo al grupo. Es decir que se encontró que los estudiantes tienen la suficiente madurez para evaluar el trabajo de otros equipos. Esto se debe a que ellos transitaron el mismo proceso de realización de las competencias, que estaban evaluando.

No sucedió lo mismo con la coevaluación del resto de los integrantes de su propio equipo, donde se observó que la nota se repartía en más del 90% de los casos en forma uniforme, con un pequeño rango de variación de notas, todas entre 8 y 9. Además, consultaron y consensuaron con sus compañeros las valoraciones que se otorgaron dentro del equipo, lo que denotó cierta inmadurez. Por consiguiente, cuando la coevaluación mide el rendimiento de los integrantes de su propio equipo, se asemeja a la autoevaluación, donde se dan una nota, en general, sobrevalorada.

La autoevaluación y la coevaluación intra-grupo, enfrentan al alumno a una toma de conciencia de su participación y la del resto de los integrantes dentro del equipo. Los estudiantes no lo reflejaron a la hora de plasmarlo en las rúbricas. Actuaron protegiendo al equipo, de forma de no exponer a nadie ante los docentes. Lo mismo ocurrió con el indicador "conflictos" ya que todos los alumnos manifestaron que no existieron conflictos dentro del grupo. Aunque en algunos casos fue notoria su existencia, denotado por el compartimiento de los integrantes durante la exposición o por comentarios informales.

Se registró que los estudiantes no hicieron asignación de roles, pero sí en todos los casos, se dividieron las tareas.

Los indicadores: contenido y bibliografía, tuvieron una valoración más alta que los de exposición, innovación y organización de contenidos. Se observó la poca experiencia de los equipos, en la exposición oral, falta de vocabulario, mal uso del espacio por parte sus integrantes. Se destacó la buena participación de los estudiantes al responder con fundamentos teóricos las preguntas de sus pares. Las bajas valoraciones en creatividad se debieron al pobre aprovechamiento de los materiales y la tecnología que tenían a su disposición. Se registró también en casi todos los equipos altas valoraciones en el indicador aplicabilidad debido a los buenos ejemplos presentados en relación con el mundo real.

## 4 Conclusiones

Los resultados obtenidos a partir del análisis realizado, nos ha permitido alcanzar los objetivos que nos habíamos propuesto. Obtener tendencias generales orientativas de los modos de evaluación del grado de adquisición de la competencia de trabajo en



|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Código</b>   | FPI-009  |
| <b>Objeto</b>   | Guía de elaboración de Informe final de proyecto |
| <b>Usuario</b>  | Director de proyecto de investigación            |
| <b>Autor</b>    | Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM   |
| <b>Versión</b>  | 5  |
| <b>Vigencia</b> | 03/9/2019  |

equipo. Por otro lado, detectar los problemas en el desarrollo de la experiencia, lo que nos llevó a plantear nuevas estrategias de trabajo para los próximos cursos.

En esta ocasión se utilizó una evaluación multiactores, autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación. Con una doble finalidad, evaluar el desarrollo de la competencia de trabajo en equipo y el trabajo final. Utilizando como instrumento para la recolección de datos la rúbrica.

La autoevaluación y la coevaluación dentro de los miembros del mismo equipo se utilizaron para dotar a los alumnos de mayor autonomía en su proceso de aprendizaje. Potenciando la responsabilidad individual para que no se diluya en el equipo. En este punto encontramos la dificultad de que la información brindada por los alumnos no reflejaba fielmente la realidad, debido a un consenso y unificación en la valoración asignada. Para subsanar esta situación proponemos las siguientes estrategias a considerar en futuras actividades: 1) incorporar a los alumnos en la formulación de la rúbrica para que aumente su compromiso y la implicación en la autoevaluación. 2) revisar el rango de cada indicador, disminuyendo la escala a 4 o 5 valores según se quiera permitir o no, un valor neutral. 3) realizar un cuestionario después de cada actividad en la que se aplique esta metodología de evaluación, para constatar el grado de metacognición sobre la adquisición de las competencias de trabajo en equipo. Esto le permitirá al estudiante analizar su historial de aprendizaje para monitorear su mejora.

Para el desarrollo de competencias de trabajo en equipo, al igual que en otras prácticas, es indispensable el feedback con el docente. La mirada del docente actúa como elemento motivador, ayuda a detectar y resolver errores en forma temprana y promueve la continuidad del trabajo. La coordinación del docente en relación al uso de la autoevaluación y la coevaluación consideramos que acompañaría a los estudiantes a habituarse a estos métodos de evaluación.

## Referencias

1. Fernández Cruz, F. J., & Fernández Díaz, M. Los docentes de la Generación Z y sus competencias digitales. (2016).
2. Asamblea General de la Asociación Iberoamericana de Entidades de Enseñanza de la Ingeniería (ASIBEI). Declaración de Valparaíso. (2013)
3. Barriga Hernández, C. En torno al concepto de competencia. Educación, año I, núm. 1, mayo. (2004).
4. Viles, E., Jaca, C., Campos, J., Serrano, N., Santos, J. Evaluación de la competencia de trabajo en equipo en los grados de ingeniería. Dirección y Organización, 46, pp. 67-75. (2012)
5. Torrelles, C., Coiduras, J.L., Isus, S., Carrera, X., Paris, G., Cela, J.M. Competencia de trabajo en equipo: definición y categorización. Revista de curriculum y formación del profesorado, 15(3), pp. 329-344. (2011)
6. Torrelles, C., Paris, G., Sabriá, B., Alsinet, C. Assessing teamwork competence. Psychothema, 27(4), pp.354-361. (2015)
7. Ruiz-Corbella, M., de Rivas Manzano, R. Los valores vinculados a la competencia del trabajo en equipo en entornos virtuales de aprendizaje. Un estudio en la Universidad Técnica Particular de Loja (Ecuador). Revista Complutense de Educación, 26(3), pp.759-780. (2015)



|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Código</b>   | FPI-009  |
| <b>Objeto</b>   | Guía de elaboración de Informe final de proyecto |
| <b>Usuario</b>  | Director de proyecto de investigación            |
| <b>Autor</b>    | Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM   |
| <b>Versión</b>  | 5  |
| <b>Vigencia</b> | 03/9/2019  |

8. Masmijtá, J. A., Irurita, A. A., Trenchs, M. A., Miró, M. B., Marín, A. C., Busquets, M. C., ... & Ruiz, L. M. Rúbricas para la evaluación de competencias. *Cuadernos de docencia universitaria*, 26. (2013).
9. Bunk, G. La transmisión de las competencias en la formación y perfeccionamiento profesionales de la RFA. *Revista europea de formación profesional*, (1), 8-14. (1994). <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/1311116.pdf>
10. Cuadrado, C., Fernández, F.J., Fernández, M., Fernández-Pacheco, C., González, D. Lifante, I. y Moya, J. Técnicas de trabajo en equipo para estudiantes universitarios. En X Jornadas Redes de Investigación en Docencia Universitaria, Alicante (2012)
11. Rodríguez-Sandoval, E., Vargas-Solano, E. M., & Luna-Cortés, J. Evaluación de la estrategia "aprendizaje basado en proyectos". *Educación y educadores*, 13(1), 13-25. (2010).
12. Seat, E., & Lord, S. M. Enabling effective engineering teams: A program for teaching interaction skills. *Journal of Engineering Education*, 88(4), 385-390. (1999).
13. Pichon-Rivière, E. *El proceso creador: del psicoanálisis a la psicología social (III)*. Nueva Visión. (1977).
14. Videla L., Blautzik L., Gasior, F., Aubin V., Guatelli R., Cabrera J., Sanche C., Giulianelli D. Técnicas de Gamificación aplicadas a una experiencia práctica como factor de fortalecimiento del proceso de enseñanza aprendizaje de programación. VI Congreso Nacional de Ingeniería Informática – Sistemas de Información (CoNalISI 2018, Universidad Atlántida Argentina, Universidad FASTA, Universidad Nacional de Mar del Plata y Universidad CAECE). (2018)
15. Simon, M., & Forgette-Giroux, R. A rubric for scoring postsecondary academic skills. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 7(18), 103-121. (2001).
16. Vélez, Lamberto V.; Palomares, A. Medición, assessment y evaluación del aprendizaje. Publicaciones Puertorriqueñas. (2008).
17. Aubin, V., Blautzik L., Dejean G., Grinsztajn F., Imperiale M. Mejoras en el proceso de enseñanza y de aprendizaje de programación utilizando metodologías de la industria del software como caso particular de las metodologías activas. Hacia un Modelo Pedagógico Transformador. San Justo: UNLaM. 2018. p127 - 136. isbn 978-987-3806-71-12017 (2017)
18. Sotelo, A. F., & Arévalo, M. G. V. Proceso de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación para caracterizar el comportamiento estudiantil y mejorar su desempeño. *Revista San Gregorio*, 1(9), 6-15. (2015).



|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Código</b>   | FPI-009  |
| <b>Objeto</b>   | Guía de elaboración de Informe final de proyecto |
| <b>Usuario</b>  | Director de proyecto de investigación            |
| <b>Autor</b>    | Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM   |
| <b>Versión</b>  | 5  |
| <b>Vigencia</b> | 03/9/2019  |

- Anexo II:
  - FPI-013: Evaluación de alumnos integrantes.
  - FPI-014: Comprobante de liquidación y rendición de viáticos.
  - FPI-015: Rendición de gastos del proyecto de investigación acompañado de las hojas foliadas con los comprobantes de gastos.
  - FPI-035: Formulario de reasignación de fondos en Presupuesto.
- Anexo III: Alta patrimonial de los bienes adquiridos con presupuesto del proyecto  
No corresponde
- Nota justificando baja de integrantes del equipo de investigación.

---

Directora A/C Verónica Aubin  
Lugar y fecha: San Justo, 14 de febrero de 2020

## Firmantes