

The challenge of developing engineering skills in the industrial engineer

Screpnik, Claudia¹, Master en Entornos Virtuales, Arduino, Guillermo¹,
Licenciado en Sistemas de Información

¹Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional del Nordeste, Argentina
claudiascre@gmail.com, gaarduino@gmail.com

Abstract– This paper presents an experience of the use of gamification as a didactic strategy. It was used with students of the Industrial Engineering career of the Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Nordeste to help them develop their competences and skills. Educating a student in a subject such as Computer Sciences and Programming in first year of university represents a challenge. The use of strategies that generate a relaxed environment makes the action of studying much more enjoyable. This is observed in the students' satisfactory results production when facing the challenges that arise from their training. Thus, the combination of digital technologies and a playful space favours the development not only of the contents of the subject but also the skills and competences that will be used in their professional life.

Keywords: Gamification, Engineering skills, Industrial Engineering.

Digital Object Identifier (DOI):
<http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2020.1.1.108>
ISBN: 978-958-52071-4-1 ISSN: 2414-6390

El Desafío de Formar Competencias en el Ingeniero Industrial

The Challenge of Developing Skills in the Industrial Engineer

Screpnik, Claudia¹, Master en Entornos Virtuales, Arduino, Guillermo¹,
Licenciado en Sistemas de Información

¹Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional del Nordeste, Argentina
claudiascre@gmail.com, gaarduino@gmail.com

Resumen– Este trabajo presenta una experiencia del uso de la gamificación como estrategia didáctica. Se utilizó para la formación de competencias y habilidades en estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Nordeste. La tarea de educar a un estudiante en una asignatura como Informática y Programación en un primer año representa un desafío. La utilización de estrategias que generen un entorno distendido promueve que la acción de estudiar sea mucho más amena. Se visualiza en la producción de resultados satisfactorios a la hora de enfrentar los retos que surgen de su capacitación. Es así como la combinación de tecnologías digitales y un espacio lúdico favorecen la formación no sólo de los contenidos de la asignatura sino también de habilidades y competencias que serán utilizadas en su vida profesional.

Palabras Claves: Gamificación, Competencias ingenieriles, Ingeniería industrial.

Abstract– This paper presents an experience of the use of gamification as a didactic strategy. It was used with students of the Industrial Engineering career of the Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Nordeste to help them develop their competences and skills. Educating a student in a subject such as Computer Sciences and Programming in first year of university represents a challenge. The use of strategies that generate a relaxed environment makes the action of studying much more enjoyable. This is observed in the students' satisfactory results production when facing the challenges that arise from their training. Thus, the combination of digital technologies and a playful space favours the development not only of the contents of the subject but also the skills and competences that will be used in their professional life.

Keywords: Gamification, Engineering skills, Industrial Engineering.

I. INTRODUCCIÓN

La iniciativa surgió desde la preocupación de los docentes en desarrollar competencias en los alumnos del primer año de la carrera de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA) de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE). Los estudiantes arriban a las aulas con inquietudes y dudas, inseguros y con miedos de participar en clase. Se buscan en el rostro del compañero preguntándose si han elegido correctamente su carrera. En esta incertidumbre el profesor

debe aprovechar esas vacilaciones para convertir a ese joven en un buen estudiante que cumpla todo el trayecto formativo. Se debe estimular en ellos la creatividad necesaria en la vida profesional del ingeniero. Al mismo tiempo se debe promover la flexibilidad para adaptarse al cambio constante de la tecnología. Entonces resulta necesario formar las competencias que le permitan alcanzar las metas que ha soñado al elegir su carrera.

A. Las especificaciones del Ingeniero Industrial

Las competencias están relacionadas directamente con el perfil profesional del ingeniero. Hacen referencia a las capacidades que se espera ponga en práctica en su desempeño laboral. Se configuran en la combinación de saberes donde se interrelacionan los conceptos, los datos, los métodos, los procedimientos, las técnicas y los valores particulares para resolver las distintas situaciones problemáticas. Le permiten interactuar con su contexto y tomar decisiones para alcanzar los objetivos o metas planteados.

Entre las competencias del Ingeniero el Libro Rojo de CONFEDI (Confederación de Decanos de Ingeniería) establece entre las genéricas las de “Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería” y entre las específicas del Ingeniero Industrial “Diseñar, proyectar, especificar, modelar y planificar las instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios)” [1].

El plan de estudios de la carrera de Ingeniería Industrial en la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA) de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE) propone la formación de un profesional con competencias para “Identificar, plantear y resolver problemas científicos y técnicos relacionados con la ingeniería agroindustrial, mediante el uso de conceptos, técnicas y métodos propios de las ciencias y la ingeniería, con un enfoque hacia el desarrollo sostenible, desde las perspectivas ambiental, social, económica y ética” [2].

B. Preparando el camino de las competencias

Formar a los jóvenes estudiantes que ingresan al primer año de la carrera resulta desafiante. Se deben estimular

Digital Object Identifier (DOI):

<http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2020.1.1.108>

ISBN: 978-958-52071-4-1 ISSN: 2414-6390

competencias que sirvan de base para las futuras asignaturas y para el ejercicio profesional.

Al mismo tiempo cuidar el desánimo de estos jóvenes en este nuevo trayecto de sus vidas. Encontrar el equilibrio justo entre las exigencias de la carrera universitaria y el traspaso desde la vida adolescente a la adultez resulta sumamente difícil.

El docente debe poner en juego las estrategias que permitan motivar el desarrollo de las capacidades de estudio y de articulación de saberes de ese futuro profesional.

Se deben cambiar los paradigmas de enseñanza para avanzar en el camino centrado en el estudiante. Se deben generar espacios de trabajo con impacto en la formación de competencias tradicionales y no tradicionales del currículo. Para que los estudiantes de Ingeniería Industrial realicen actividades desarrolladas dentro del aula y fuera de ella promoviendo el autoaprendizaje.

En este caso, la búsqueda se orientó en promover el desarrollo de un conjunto de habilidades dadas por la naturaleza propia del perfil profesional con que deben contar los futuros graduados. Las mismas se vieron facilitadas por el uso de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación).

En este sentido el uso de las tecnologías permitió optimizar los procesos de enseñanza en los alumnos para abordar desde diferentes perspectivas las actividades a trabajar. A partir de ellas se intentó que los estudiantes puedan plantear actividades dinamizadoras mediadas por uso de la infraestructura tecnológica y propiciar un aprendizaje significado atendiendo a la diversidad de condiciones físicas y cognitivas [3].

Al formar al estudiante como ingeniero se consideran las acciones que debe ser capaz de realizar en los contextos locales. También se contemplan las habilidades personales a ser aplicadas en los ámbitos de relación social en el espacio laboral. Entre las cuales es importante mencionar el trabajo en equipos colaborativos e interdisciplinarios.

El objetivo de las actividades de práctica de la asignatura fue ensayar los diferentes roles al recrear procesos similares a la realidad profesional. La meta propuesta fue poder mejorar el aprendizaje y fortalecer su formación académica, desarrollando las competencias necesarias al perfil del graduado.

En este contexto el profesional a formarse debe aprender a relacionarse en entornos multidisciplinarios, desarrollar su capacidad de búsqueda e investigación y progresar en la formación de un pensamiento crítico sustentable objetivamente. Atendiendo a estas consideraciones el futuro profesional debe ser un agente de cambio que genere innovaciones con el manejo de información y las destrezas adquiridas [4].

II. LA PROPUESTA

A. Gamificación y estrategias de juegos

La gamificación es la estrategia didáctica que emplea la dinámica de los juegos en contextos no lúdicos, como espacio formativo. En cambio, el aprendizaje basado en juegos opera las mecánicas provenientes del mundo lúdico manipulando sus estéticas y estrategias para desarrollar los conceptos de la clase.

A diferencia de la gamificación el aprendizaje basado en juego adopta el juego completo

En ambos casos el elemento competitivo resulta una motivación en los estudiantes para realizar las diferentes actividades propuestas.

Dentro de las estrategias de gamificación la que mejores resultados ha obtenido ha sido la de recompensas según los estudios de Hernández [5].

Se considera un desafío importante cómo aplicar la gamificación en las clases de nivel universitario. Una de las posibilidades es la aplicación de puntos. Para lo cual existen una serie de herramientas tecnológicas que el docente puede utilizar. Entre ellas, el teléfono celular puede ser de un elemento facilitador de dicha labor. Con él se pueden plantear actividades y asignar puntos a medida que los estudiantes responden a las consignas [6].

B. Objetivos planteados

Dentro del marco de esta actividad se planteó el desarrollo de ciertas competencias, las propias de la formación de un profesional y otras no específicas de acuerdo a la demanda del mercado laboral. Se pensaron teniendo presente lo expresado por Russo [7] cuando manifiesta que el mercado no solo requiere de la formación técnica específica del graduado sino de otras virtudes que se incorporan como las vivencias y las relaciones interpersonales.

En virtud de ello se establecieron las siguientes competencias, tomando como base lo establecido por CONFEDI [8]:

1. Tecnológicas:

- 1.1. Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería.
 - 1.1.1. Establecer las hipótesis de base que determinan los límites del modelo de proyecto a desarrollar.
 - 1.1.2. Determinar las variables de decisión del modelo, estableciendo los productos que se obtendrán teniendo en cuenta las características del problema detectado.
 - 1.1.3. Utilizar una herramienta adecuada para resolver el modelo.
 - 1.1.4. Interpretar adecuadamente los resultados obtenidos de la resolución del problema
- 1.2. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.
 - 1.2.1. Identificar las tareas que conforman un proyecto industrial para planificar adecuadamente las etapas del proyecto, elaborando el listado detallado de las mismas.
 - 1.2.2. Establecer la secuencia de ejecución de las tareas para conocer cómo

debe realizarse para alcanzar el objetivo propuesto

2. Sociales, políticas y actitudinales:

- 2.1. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo:
 - 2.1.1. Asumir como propios los objetivos del equipo y actuar para alcanzarlos.
 - 2.1.2. Escuchar y aceptar la existencia y validez de distintos puntos de vista
 - 2.1.3. Analizar las diferencias y proponer alternativas de resolución, identificando áreas de acuerdo y desacuerdo, y de negociar para alcanzar consensos.
 - 2.1.4. Aceptar y desempeñar distintos roles, según lo requiera la tarea, la etapa del proceso y la conformación del equipo.
- 2.2. Comunicarse con efectividad:
 - 2.2.1. Comunicar eficazmente problemáticas relacionadas a la profesión, a personas ajenas a ella, mediante el empleo del lenguaje técnico apropiado.
 - 2.2.2. Usar eficazmente las herramientas tecnológicas apropiadas para la comunicación, sabiendo cómo mostrar la herramienta a los demás.
 - 2.2.3. Expresarse de manera concisa, clara y precisa, tanto en forma oral como escrita.
 - 2.2.4. Analizar la validez y la coherencia de la información

Estas competencias fueron enlazadas con resultados de aprendizaje para dar cuenta de los logros alcanzados:

1. Tecnológicas

- 1.1 Resuelve los problemas propuestos de manera correcta.
- 1.2 Identifica las variables del problema y las define de acuerdo al entorno que corresponde.
- 1.3 Desarrolla el algoritmo como secuencia ordenada de pasos para alcanzar el objetivo propuesto.
- 1.4 Es capaz de analizar los datos obtenidos e interpretar la información obtenida.

2. Sociales, políticas y actitudinales

- 2.1 Se mantiene concentrado en el trabajo que se necesita hacer, con gran automotivación y está disponible para el resto del grupo.
- 2.2 Escucha, comparte, apoya el esfuerzo del resto y trata de mantener a los miembros unidos trabajando por el proyecto común.
- 2.3 Proporciona siempre ideas útiles cuando participa en el grupo y en la discusión en clase, contribuye con esfuerzo, ilusión e imaginación

2.4 Las respuestas que ofrece están clara y coherentemente redactadas, son precisas y estructuradas en el entorno del ejercicio.

C. Informática y Programación aplicando Kahoot!

El objetivo principal al aplicar gamificación fue generar un ambiente armónico de aprendizaje distendido y al mismo tiempo formativo. El espacio educativo pretendió incrementar la motivación y favorecer la participación a través del proceso lúdico.

Se tuvo en consideración la naturaleza competitiva de los seres humanos plasmado en la motivación de los estudiantes por ser el ganador. Así a través del juego lograr despertar en ellos en interés y lograr un aprendizaje de los conceptos de la asignatura.

La experiencia fue aplicada en dos grupos de comisiones prácticas de los tres que constituyen la población de la asignatura. El tercer grupo fue utilizado como elemento de control sin aplicar gamificación para validar los resultados.

En un principio se planteó un espacio de trabajo individual, previo de preparación fuera del aula. En esa etapa el alumno debió asistir a las clases teóricas y repasar los temas antes de la clase práctica. Al principio de la clase práctica se realizaron ejercicios propuestos en la guía desarrollada por el profesor a cargo.

A fin de afianzar la conceptualización se planteó una actividad dinamizadora. Con el transcurrir de la ejecución de la tarea, los estudiantes se agruparon para responder los planteos propuestos. De esta manera se intentó conducir el pensamiento crítico y el trabajo en equipo entre los participantes [9].

El procedimiento consistió en encontrar la solución a las preguntas planteadas. Se utilizó la herramienta Kahoot! por considerarse la adecuada en el diseño de las actividades y tareas. La misma permite el uso de los principios lúdicos orientados al aprendizaje. Se empleó para reforzar los conceptos sobre la construcción de algoritmos y pensamiento computacional. Se planteó con la premisa de aplicar otro punto de vista al método tradicional de enseñanza. La experiencia pretendió la adquisición de competencias específicas [10]. Las cuales pudieran ser reflejadas en los resultados de los exámenes y en las actividades prácticas propuestas por la cátedra.

La creación de cuestionarios permitió a los estudiantes asumir el rol de concursantes. En ese contexto el foco se centró en el aprendizaje en un ambiente distendido, pero dentro del marco de respeto y cordialidad.

En la puesta en marcha se aprovecharon los dispositivos móviles de los estudiantes o bien las computadoras del laboratorio informático. Cada planteo poseía un límite de tiempo para ser resuelto, y a posteriori se mostró la respuesta correcta.

Un ejemplo de cómo se visualizaban las preguntas en el salón de clases se visualiza en la figura 1.

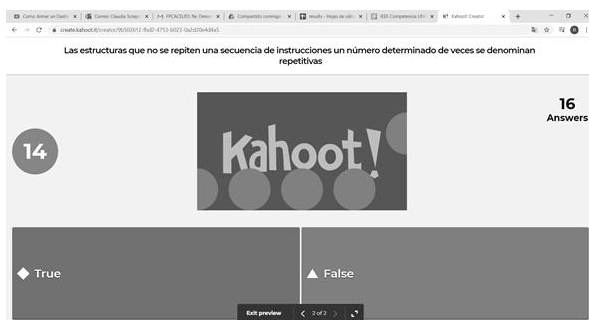


Fig.1 Pregunta en Kahoot

A su vez el alumno en su celular puede visualizar las opciones de acuerdo a la siguiente imagen (figura 2):

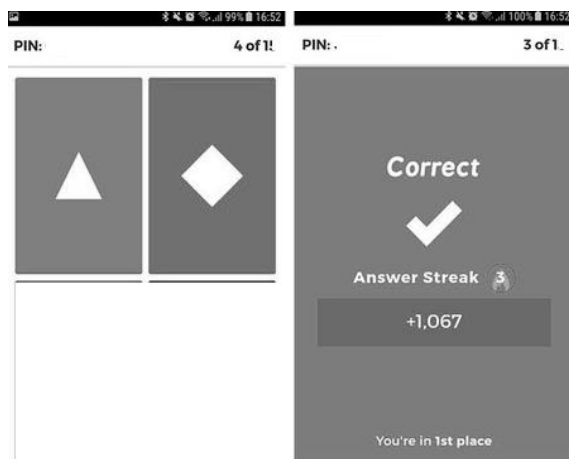


Fig.2 Opciones de respuesta en Kahoot

Ante cada pregunta y su respuesta se abrió un espacio de debate e interacción para explicar porque dicha contestación era la correcta. Este intercambio de ideas fue desarrollado con el cuidado de fomentar un ambiente de construcción de conocimiento. A través de las diversas respuestas expresadas se buscó estimular la defensa del punto de vista de cada alumno y a su vez, el respeto por la opinión del otro. Aunque algunas veces el estudiante estuviera equivocado en su entendimiento de la consigna y su respuesta no fuese la adecuada, se consideró valiosa su participación. Se lo incentivó la escucha atenta y el respeto por el aporte de cada uno. De esa manera se les estimuló a presentar sus ideas, organizar su exposición y fundamentar la defensa de su punto de vista. Obviamente en esta instancia el docente, como mentor y guía, explicaba y orientaba en la adecuada comprensión de cada una de los interrogantes planteados y sus soluciones.

III. EL RELEVAMIENTO DE INFORMACIÓN

La recolección de información se realizó mediante diferentes instrumentos. Estos documentos se diseñaron para proporcionar el registro de la situación observada con el detalle

oportuno. Así pudieron permitir el abordaje de conclusiones con validez objetiva.

El docente, en el desarrollo de las preguntas en Kahoot, cumplió un rol de guía, conduciendo el desarrollo del cuestionario. Al mismo tiempo fue realizando un registro de las actuaciones de los estudiantes, sus respuestas, la vinculación entre compañeros y la atmósfera de la clase.

Las observaciones se plasmaron en documentos digitales que permitieron detectar el desempeño de los equipos. Se registraron los tiempos de respuesta. Se evidenció como meritorio el grupo con mayor rapidez en responder acertadamente. Además, se registró el porcentaje de acierto de cada una de las preguntas. Para a partir de ello contrastar el grado de dificultad de las preguntas con el menor nivel de correctitud en la respuesta de los estudiantes.

De esta manera la investigación de los efectos del uso de la gamificación fue correlacionada con los actores y los objetivos planteados. Se intentó verificar si la herramienta utilizada había mejorado la calidad en el aprendizaje [11].

El proceso se plasmó en la construcción de una matriz categorial, permitiendo analizar el efecto positivo, o no, con validez objetiva de la aplicación de esta estrategia didáctica.

A partir de ese conjunto de documentos de registro se construyeron las categorías de análisis para verificar el cumplimiento de los objetivos planteados en el desarrollo de las competencias.

En esta etapa se correlacionaron los objetivos que regían la dinámica propuesta con las categorías para proceder con el examen de los datos obtenidos. Armada esta correspondencia se definió la construcción del primer sistema categorial expuesto en la tabla I.

TABLA I
OBJETIVOS Y CATEGORÍAS DE ANÁLISIS

Objetivos	Categorías de Análisis
1.Tecnológicas	Adquisición de aprendizajes significativos de la asignatura.
2. Sociales, políticas y actitudinales	Adquisición de habilidades sociales.
	Comunicación eficaz de ideas.
	Generación de actitudes respetuosas y cordiales en interacción grupal.

En la tabla I se visualizan las competencias a lograr en los estudiantes y su correlación con las unidades de análisis. Esta vinculación permitió la construcción de concepciones sobre las prácticas en el aula, como resultado del proceso de aplicación de la propuesta didáctica.

Para luego enlazar los actores intervinientes con las unidades de análisis y los instrumentos utilizados. Esa

articulación permitió al relevamiento efectuado validar las apreciaciones que surgieron de las observaciones realizadas. De esa manera se construyó la tabla II que enlaza los actores, las unidades de análisis y los instrumentos de recolección de datos.

TABLA II
ACTORES Y UNIDAD DE ANÁLISIS

Actores	Unidad de Análisis	Instrumento de relevamiento de datos
Docente	Uso de las TIC como herramienta pedagógica en las prácticas docentes	Planilla de Observación Registro de apreciaciones del docente.
Estudiante	Efecto de las TIC para la adquisición de aprendizajes de la asignatura	Resultados del Kahoot Planilla de observación
	Cooperación grupal en la adquisición de competencias actitudinales	
	Desarrollo de destrezas de oralidad en la comunicación de ideas.	

Un punto no especificado en este trabajo es la mirada desde la perspectiva del docente. Si bien forma parte de los actores y se han definido sus unidades de análisis no es el objeto de este escrito. Se ha sido examinado e interpretado al interior del equipo docente, como una mirada de retroalimentación para mejorar las estrategias a futuro.

Para analizar los datos recolectados según los instrumentos de la tabla II se procedió a relacionarlas con las categorías de análisis, anteriormente vinculadas a los objetivos del trabajo (tabla I). Así se logró construir la matriz categorial (tabla III). En ella se desagregaron las categorías de análisis en subcategorías para su mejor comprensión. El desglose favoreció la visualización específica de cada uno de los factores y facilitó la interpretación de la información.

TABLA III
MATRIZ CATEGORIAL

Categoría	Subcategoría
Adquisición de aprendizajes significativos de la asignatura	-Acciones en la ejecución de ejercicios -Respuesta adecuado al planteo del problema -Resolución en menor tiempo de los ejercicios
Adquisición de habilidades sociales.	-Aportar ideas al equipo de trabajo -Negociación para consenso en el grupo.
Comunicación eficaz de ideas	-Construcción de las ideas con pertinencia técnica -Elaboración de una argumentación coherente -Presentación de ideas con una estructuración adecuada
Generación de actitudes respetuosas y cordiales en interacción grupal.	-Respeto por la opinión del par. - Atención respetuosa de la exposición de sus pares.

Más allá del registro de tiempos y grado de acierto en las respuestas, se consideraron como evidencias el estado de ánimo de los estudiantes al realizar la experiencia. Para ello el docente a cargo efectuó dos preguntas:

- 1) ¿Cómo se sintieron con el hecho de jugar?
- 2) ¿Que aprendieron que no habían visto hasta ese instante del juego?

Las respuestas a la primera pregunta indicaron que la experiencia los hizo sentir más confortables en el espacio áulico.

En la segunda pregunta las respuestas obtenidas fueron variadas, pero con un eje central. La posibilidad de visualizar alternativas de respuestas les permitió relacionar conceptos teóricos con la ejecución en los ejercicios prácticos. Esta vinculación se apreció como el beneficio de las interrelaciones entre los conceptos teóricos con la aplicación práctica. De esa manera se configuró un aprendizaje significativo por parte del estudiante.

IV LOS RESULTADOS

Los resultados han sido contrastados en su análisis con las competencias que se definieron en los objetivos de aprendizaje. Se tuvieron en cuenta los actores y las categorías de análisis.

A continuación, se detallan los resultados de aplicar la estrategia de gamificación en las dos comisiones de la asignatura. En un total de 26 alumnos las respuestas correctas representan un 50% de aciertos. Sin embargo, al haber realizado la socialización de los errores y la puesta en común con sus pares, el desarrollo de los ejercicios siguientes tuvo mejor desempeño. En las resoluciones de los casos propuestos los estudiantes efectuaron mejores y más eficientes soluciones.

TABLA IV
DATOS DE LA EXPERIENCIA DE GAMIFICACIÓN

Experiencia Kahoot! 12 noviembre 2019			
Total Participantes	Respuestas Correctas	Respuestas Incorrectas	Puntaje Promedio de 10.000 puntos
26	50,19%	49,81%	5189,35

Para continuar con la evaluación del efecto de la estrategia aplicada, se procedió a medir su impacto en la evaluación del segundo parcial. Tal como puede observarse en la Tabla V se consignan los porcentajes de aplicar gamificación sobre una muestra de las comisiones.

TABLA V
DATOS DEL SEGUNDO PARCIAL

Resultados del 2do Parcial por Comisión				
Comisión	Aprobados		Desaprobados	
	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje
A	10	77%	3	23%
B	9	53%	8	47%
C	11	61%	7	39%

Finalmente, se compararon los resultados de ese ciclo lectivo con el año anterior. Se apreció una leve mejoría en cuanto al rendimiento de los estudiantes. Los resultados de

ambos años se exponen en la tabla VI, donde se puede visualizar un 9% menos de desaprobados y un incremento de 6 puntos en el promedio de notas. Aunque en estos datos existe una pequeña desviación al no haberse separado las comisiones donde se realizó la experiencia.

TABLA VI
COMPARACIÓN DE PERÍODOS DE EXÁMENES

Comparación de 2do Parcial 2018-2019				
Año	Aprobados	Desaprobados	Nota Promedio Sobre 100	Total Alumnos
2018	63%	37%	65	33
2019	72%	28%	71	33

Desde la perspectiva del análisis cualitativo de los datos teniendo en cuenta las categorías y subcategorías definidas podemos enunciar:

- En la realización de los ejercicios de la guía de prácticos los alumnos pudieron identificar con facilidad el caso y proponer los algoritmos de resolución, con menos errores de diseño.
- Realizaron un planteo coherente de su concepción del entendimiento de la situación problema que representaba cada ejercicio.
- Consumieron menos tiempo para generar el modelo de resolución en los ejercicios.
- Trabajaron en equipos, discutiendo y socializando sus ideas en un ambiente colaborativo de trabajo.
- Consensuaron, aportando cada uno su punto de vista, estableciendo prioridades y motivos para alcanzar la resolución de cada caso de estudio.
- Realizaron la descripción con sus propias palabras, armaron su organización y selección de hechos e ideas para justificación el planteo propuesto.
- Utilizaron el lenguaje técnico de la asignatura para argumentar su modelo de manera coherente y precisa.
- Estructuraron el modelo de acuerdo a la dinámica propia de la teoría algorítmica, resignificando los conceptos teóricos para su aplicación práctica.
- Valoraron el aporte de su compañero escuchando atentamente y aportando su entendimiento del ejercicio. Aún en el caso que no estuvieran de acuerdo con las expresiones de su par.

Esta es una mirada reflexiva de las observaciones registradas, buscando objetividad al establecer los enunciados.

La interpretación de los datos fue consensuada entre los docentes de la cátedra que participaron de la experiencia.

IV. CONCLUSIONES

A modo de reflexión final se considera positiva la aplicación de esta estrategia para motivar a los estudiantes. Aunque no puede generalizarse a cualquier población, dado que es un estudio de casos de dos grupos particulares.

Sin embargo, las tecnologías digitales de la actualidad son naturales a nuestros estudiantes y pueden funcionar como estímulo dentro del aula. Pueden operar como una fuente de desarrollo de competencias no solo tecnológicas, sino también sociales, políticas y actitudinales.

En el espacio lúdico de la gamificación se puede promover el desenvolvimiento de estudiantes que en otro ambiente verían limitada su participación. Se evidencian buenas oportunidades para favorecer la oralidad del alumno, el respeto por la opinión del otro, la cordialidad y vinculación entre compañeros.

Además, en el juego dirigido se han puesto en práctica un conjunto de roles de manera natural, sin imposición, donde los líderes surgieron naturalmente. Se manifestaron sus habilidades comunicativas y de identificación de las condiciones del entorno. Se mostraron proactivos, interpretando las señales que recibieron para encontrar las soluciones.

Los cambios tecnológicos a los que se enfrentan los estudiantes hacen necesarias estas y otras competencias. La propuesta de la cátedra es incentivar a su autoaprendizaje, a ser protagonistas en su formación académica. El objetivo es formar un graduado capaz del ejercicio profesional de acuerdo a los estándares fijados.

Como trabajo futuro se plantea continuar con la formación de competencias de acuerdo al Libro Rojo de CONFEDI y promover prácticas docentes utilizando herramientas digitales en todas las comisiones de la asignatura.

REFERENCES

- [1] Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI) (2018) Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de ingeniería en la República Argentina, Mar del Plata: Universidad FASTA Ediciones. Disponible en: https://confedi.org.ar/download/documentos_confedi/LIBRO-ROJO-DE-CONFEDI-Estandares-de-Segunda-Generacion-para-Ingenieria-2018-VFPublicada.pdf
- [2] Perfil del Ingeniero Industrial, Facultad de Ciencias Agrarias Disponible en: http://www.agr.unne.edu.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=142
- [3] UNESCO. IIEP Buenos Aires. Sede Regional, S. T. Argentina. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. Programa de Mejoramiento del Sistema Educativo, Aguerrondo M. T., Grinberg A. T., Lugo E. T., Marchesi Ullastres A. y Martín Ortega E., La Integración de las tecnologías de la información y la comunicación en los sistemas educativos, unesdoc.unesco.org, 2006. Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000150785>.
- [4] Tobón, S. *Formación basada en competencias*. Bogotá: Ecoe ediciones, 2008.
- [5] Hernández L., “Una revisión sistemática de la literatura enfocada en el Eteuso de gamificación en equipos de trabajo en la ingeniería de

software.” *RISTI-Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, nº 21, pp. 33-50, 2017.

- [6] Vera P. M., Moreno E. J., Rodríguez R. A., Vázquez M. C. y Vallés F., “Aplicación de técnicas de gamificación para la enseñanza de programación a alumnos de primer año de ingeniería,” de *XI Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología (TE&ET 2016)*, Moron, 2016.
- [7] Russo C. C., Sarobe M., Dillon M., López Gil F., Calcaterra M., Ochipinti P. y Ramón H. D., “Requerimientos de competencias en el mercado laboral actual,” de *XXI Congreso Argentino de Ciencias de la Computación*, Junin, 2015.
- [8] Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI) (2014) Documentos de CONFEDI Competencias en Ingeniería, Mar del Plata: Universidad FASTA Ediciones. Disponible en: https://confedi.org.ar/download/documentos_confedi/Cuadernillo-de-Competencias-del-CONFEDI.pdf
- [9] Castro Chans N. B., Guastavino M. L., Arduino G. A. y Moreira F. S., “Desarrollo de Competencias para el Trabajo en Equipo en la Formación De Profesionales Informáticos” de *XIII Congreso Nacional Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, Posadas, 2018.
- [10] González M. y Costa V., “Competencias Genéricas y transversales en Asignaturas Básicas de Ingeniería” de *3ras Jornadas ITE*, La Plata, 2015.
- [11] Valencia Molina T., Serna Collazos A., Ochoa Angrino S., Caicedo Tamayo A. M., Montes González J. A., Chávez Vescance J. D., “Competencias y estándares TIC desde la dimensión pedagógica: Una perspectiva desde los niveles de apropiación de las TIC en la práctica educativa docente”. Cali: Pontificia Universidad Javeriana, 2016.