

Curso de ingreso a Ingeniería en Materiales en el Instituto Sabato: ventajas de utilizar diversas estrategias de enseñanza

The Materials Engineering Applying Exam Course at the Instituto Sabato: advantages of the usage of various learning strategies

Paula R. Alonso ¹, Vivianne I. E. Bruyère ¹,
Mariano Kappes ¹, Liliana Roberti ¹, Ana M. Monti ¹

¹ Comisión Nacional de Energía Atómica, Centro Atómico Constituyentes; Instituto Sabato (UNSAM, CNEA); Avenida General Paz 1499, B1650KNA, San Martín, Argentina.
e-mail: pralonso@cnea.gov.ar; vivianne.bruyere@gmail.com

RESUMEN

El ingreso a Ingeniería en Materiales en el Instituto Sabato de la Universidad Nacional de General San Martín (UNSAM) y de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) se apoya desde 2007 en un aula virtual de acompañamiento a los y las aspirantes. Con el objetivo de brindar las condiciones necesarias para generar y mantener en la persona que aspira a ingresar un compromiso con el estudio, hemos analizado alternativas de modalidades para el curso de ingreso. Consideramos que las oportunidades de aproximación y adhesión a las propuestas didácticas son mucho mayores si se presenta una diversidad de enfoques, adaptables a un mayor número de personas atraídas por diferentes tipos de propuestas. Con esto en mente es que hemos ido ampliando y diversificando las propuestas didácticas. Éstas abarcan desde módulos interactivos, con diferentes tipos de interacciones, hasta encuentros presenciales, foros virtuales, visitas, etc. En el año 2017 sumamos un nuevo recurso, un curso semipresencial de una semana seguido de un curso virtual con duración desde marzo hasta el día del examen en la primera semana de junio, con su propia aula virtual. Las ventajas de este enfoque son múltiples. Se forma una comunidad virtual de intercambio en los foros del curso, se forma una comunidad física en el curso presencial realizado en el Centro Atómico Constituyentes (CAC) (que deriva en la formación espontánea de un grupo de mensajería instantánea entre estudiantes e independiente del Instituto), y se da lugar también a un número mucho mayor de participantes que pueden mantenerse en contacto, interactuar a distancia y descargar diversos contenidos (el material trabajado en forma presencial en formato interactivo, ejercitación propuesta de Matemática, Física y Química, discusiones de los foros, etc.). Tras dos años de experiencia de esta nueva modalidad, presentamos un análisis de la participación y sus correlaciones con los resultados del examen de admisión a la carrera.

Palabras clave: Ingeniería en Materiales; Ingreso; b-learning

ABSTRACT

The Materials Engineering Applying Exam Course at Instituto Sabato (Universidad Nacional de General San Martín, UNSAM, and Comisión Nacional de Energía Atómica, CNEA) is supported since 2007 in a virtual classroom. We have analyzed different options for the admission course in the aim of providing the best conditions for generating and maintaining a commitment with study in the person about to undertake the exam. We consider that the opportunities of interaction and adhesion to the didactic proposals increase if a diversity of approaches is offered, since they can be adapted to a great number of persons with different characteristics and living conditions. Bearing this objective in mind we have increased the didactic offer, comprising now interactive modules with different modalities, meetings, virtual forums, visits, among others. In 2017 we added a new resource, a blended learning course with its own virtual classroom consisting in a one week classroom-based course and a virtual course that spans from March till the exam in the first week of June. The advantages are many: a virtual community is formed within the course forums, a physical community is formed at the real classroom during the first week course that takes place at the Constituyentes Atomic Center. This physical community immediately gives rise to a messaging group that keeps in contact independently from the teachers and the Instituto Sabato. The virtual community can be integrated by a greater number of

participants that maintain contact, interact and access to the learning material offered as interactive modules studied simultaneously at the physical and virtual classrooms. Exercises covering the three areas mathematics, physics and chemistry are offered all along the course. After two years of experiencing this new modality, we present here the analysis of participation and its correlation with the results of the Applying Exam.

Keywords: Materials Engineering, Applying Exam; b-learning.

1. INTRODUCCIÓN

La Carrera universitaria de grado Ingeniería en Materiales es parte de la oferta académica del Instituto Sabato (Universidad Nacional de General San Martín, UNSAM, Comisión Nacional de Energía Atómica, CNEA). El primer requisito para el ingreso a la carrera de Ingeniería en Materiales es la certificación de estudios de materias correspondientes a aproximadamente los dos primeros años de una carrera de ingeniería, licenciatura en química o en física, o carrera afín, en una Universidad Nacional; o bien presentar la certificación por parte de una Universidad Nacional de estudios equivalentes en una Universidad extranjera. Luego debe aprobarse un examen de admisión en temas de física, química y matemática y mantener una entrevista con autoridades del Instituto Sabato. Establecido un orden de mérito de acuerdo al examen, la entrevista y los antecedentes personales, se seleccionan las admisiones a la carrera y se otorga a cada estudiante una beca con el objetivo de colaborar con su dedicación exclusiva al estudio durante los cuatro años que dura la cursada.

En base a consideraciones acerca de la necesidad de acompañar a los y las aspirantes en el camino hacia el examen de admisión, el Instituto Sabato tomó la decisión en el año 2007 de implementar un aula virtual para las instancias previas. Las características de los sitios virtuales en esos tiempos y los posteriores hasta 2017 inclusive ya fueron detallados y analizados en otras presentaciones [1,2,3].

Como un nuevo aporte mencionamos que en el año 2017 inauguramos un sitio para el curso virtual de ingreso separado del sitio del foro de aspirantes, de carácter no obligatorio. El objetivo fue mantener un foro para todo/a interesado/a en la carrera, con posibilidades de ejercitarse, comunicarse e informarse, y al mismo tiempo disponer de un sitio exclusivo para el acompañamiento al y a la aspirante que se inscribe para rendir en la instancia de examen más próxima, con ejercitación adecuada y seguimiento más estrecho. Esta vía fue abierta a aspirantes de todo el país, con la amplitud de características y realidades individuales que ello implica. Ello abarca desde aspectos socio-económico-culturales, formación académica, acceso a redes e informática, hasta aspectos personales. En particular, somos conscientes de que es necesaria una perspectiva que tenga en cuenta la diversidad de inteligencias [4]. Esto nos llevó a incluir, por tanto, una variedad de estrategias de abordaje didáctico.

El objetivo de este curso, implementado desde el año 2017, es el repaso de los temas académicos, su aplicación en la resolución de ejercicios en las áreas de física, matemática y química, la revisión del método para la resolución de problemas científicos y el acercamiento de los y las aspirantes al Instituto Sabato, a la carrera y al grupo humano del que formarán parte.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Curso de ingreso

El curso se desarrolla en una plataforma Moodle [5], y el material interactivo se basó en los recursos disponibles en la plataforma (carga de archivos, tareas a desarrollar por los participantes, foros, autoevaluaciones y encuestas) y por otro lado en módulos SCORM creados exclusivamente para el curso [3] mediante el programa Articulate Storyline 2 [6]. El curso completo consistió en un curso semipresencial de una semana de duración llamado Fase Presencial, y un curso virtual organizado temporal y temáticamente en cinco Bloques (denominados Bloque 0 a 3 y Bloque Extras). La fase Presencial pudo ser seguida por un grupo de asistentes al aula en el Centro Atómico Constituyentes, y otro grupo que participó virtualmente, en tiempo real. Para lograr este objetivo, y para optimizar el tiempo de clase, se dispusieron en el sitio virtual resúmenes teóricos y ejercicios previamente a la fecha de inicio, y, una vez iniciado el curso, se trabajaron simultáneamente en los foros y en clase algunos temas teóricos o prácticos seleccionados. El material completo del curso semipresencial se presentó en cuatro módulos SCORM interactivos: uno de presentación del curso, cronograma y ayuda para la navegación, y otros tres destinados respectivamente a Matemática, Física y Química.

2.2 Contenido del curso:

En la fase presencial se contempla sólo la ejercitación de temas seleccionados por su centralidad en cada área y también se dedican dos medios días a visitas a laboratorios del Centro Atómico y a la interacción con actuales estudiantes de la carrera. En el curso virtual se continúa con la ejercitación procurando que la dificultad sea similar a la de los ejercicios del examen de admisión. Se incluyó tanto para la fase presencial como para la virtual una encuesta con el objetivo de recibir retroalimentación acerca de distintos aspectos del curso. Esto nos permitió en el año 2018 realizar ajustes e inclusiones como por ejemplo brindar las herramientas teóricas sólo a través de los módulos interactivos del aula virtual para maximizar el tiempo de discusión de ejercicios en la fase presencial. Asimismo se amplió la cantidad de ejercicios y los temas tratados, en un proceso de mejora continua.

Se describen en la Figura 1 las principales características de las herramientas/estrategias implementadas en el curso. Hay actividades/estrategias presenciales, virtuales, individuales, colectivas, de manera de cubrir todo un espectro de características, modalidades y preferencias de quienes se dispongan a participar del curso.

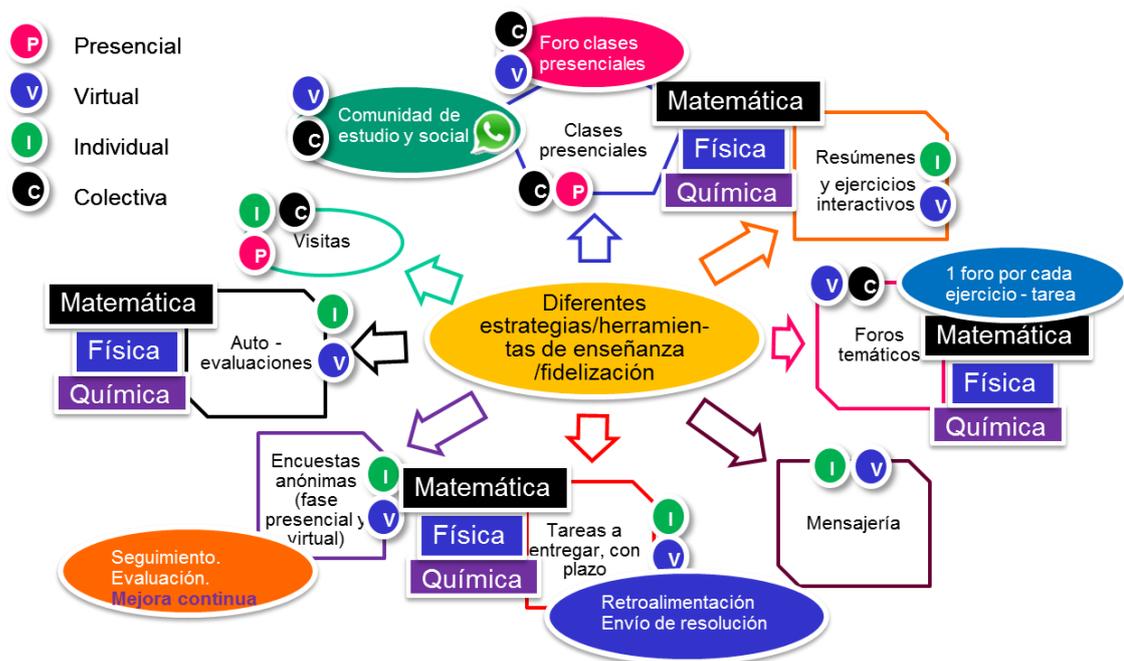


Figura 1: Características del curso: Diferentes estrategias/herramientas de enseñanza /fidelización

Cada herramienta/estrategia tiene sus ventajas/desventajas. Dada la extensión del trabajo no es posible analizarlas en profundidad, aunque cabe señalar que las desventajas de alguna se compensan con las ventajas de otra. A modo de ejemplo: hay quienes no pueden concurrir a las clases presenciales, sin embargo tienen la posibilidad de participar a distancia, en tiempo real, ya que simultáneamente a la clase se actualiza, a través del foro correspondiente, el problema que se está discutiendo y las dificultades, estrategias y/o pistas de resolución que van surgiendo de la discusión en grupo. La persona que desea participar a distancia puede, entonces, plantear inquietudes, etc. y recibir retroalimentación rápida por parte de docentes y/o del grupo mismo. También pueden mencionarse las ventajas de la entrega de tareas a través del aula. Mientras que en una clase presencial, luego de discutir un ejercicio se pone en común su desarrollo y resultado, sin preciso control del avance y comprensión individual, en el proceso de entrega de tarea y devolución a través del aula puede hacerse hincapié en los particulares aciertos o arbitrariedades volcados en la resolución de un ejercicio por cada persona. De esta manera, decidimos no ofrecer el ejercicio resuelto correspondiente a cada tarea a quienes no la habían hecho. En cambio, junto con la devolución a quienes sí nos hicieron llegar su trabajo, y luego de las consideraciones necesarias sobre su resolución, y de las posteriores entregas (con correcciones), se envió el ejercicio resuelto.

3. RESULTADOS

3.1 Participación en el curso, rendimiento y rendimiento en el examen

Se incluyen los resultados de los dos años en que se implementó esta modalidad, 2017 [2] y 2018. El primer paso para la participación en el Curso fue la inscripción al examen de admisión. La totalidad de aspirantes fue inscripta para la fase presencial y para los Bloques virtuales 0 y 1. La condición para la permanencia en la cursada virtual fue la participación en las tres disciplinas con al menos una intervención por disciplina y por Bloque (Bloques 1, 2 y 3), ya sea entrega de tarea o participación en foro. La condición cumplida en un Bloque habilitó para la participación en el siguiente. Este requisito se determinó teniendo en cuenta el objetivo de fomentar el compromiso. En el Bloque Extras se habilitó la participación de la totalidad de aspirantes nuevamente.

En el año 2018 se modificó el criterio de inscripción en los Bloques, reinscribiendo a cada aspirante que lo solicitara en los Bloques siguientes a pesar de no haber tenido participación en el anterior y se habilitó la participación en el Bloque 0 durante todo el curso virtual. Esta situación fue particular de este año 2018, en que la mayoría estaba aún completando las cursadas en sus Universidades de origen simultáneamente con la preparación del curso de ingreso. En la Figura 2 se esquematiza la participación en las distintas instancias, considerada como totalidad de participantes por instancia. Se observa que el número de personas activas en el Bloque Extras es similar al número de personas activas en el examen, habiéndose logrado en 2018 una recuperación de la participación al final del curso y en el examen. Además, es mayor en el 2018 que en el 2017 la fracción de personas activas en el examen con respecto a la totalidad de personas inscriptas al inicio del curso. En cuanto al abandono en el examen de admisión, se puede ver en la última columna de las Figuras 2.a y 2.b que la diferencia entre la cantidad de personas inscriptas para el examen, y las que se presentaron a rendir (activas en el examen) disminuyó de 2017 a 2018 (áreas grises en las Figuras).

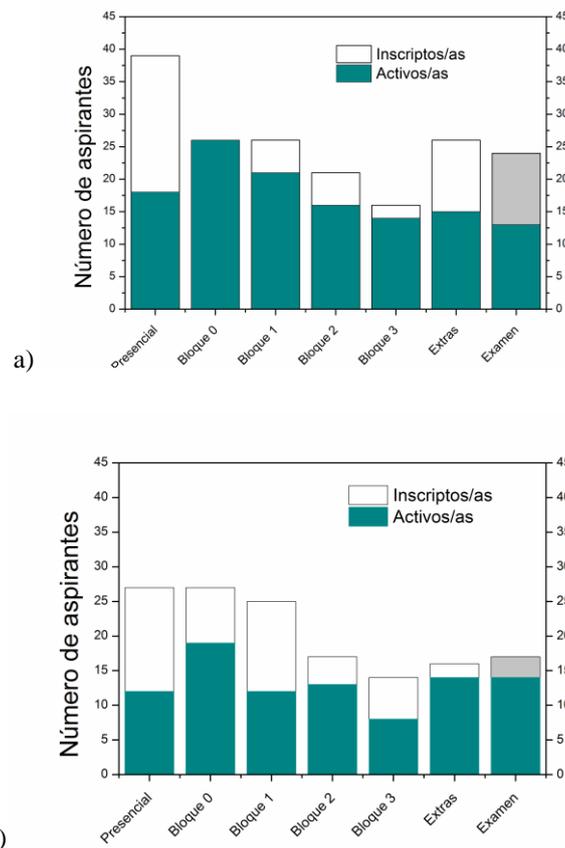


Figura 2: Participación: número de aspirantes en las distintas instancias del Curso. Se resalta en gris la cantidad de deserciones al examen. a) año 2017, b) año 2018.

Por otro lado se hizo un análisis de la participación por aspirante asignando un puntaje según cantidad de intervenciones en foros y entrega de tareas. Dicho valor se volcó luego en un gráfico de la nota del examen en función del mencionado puntaje (Figura 3). Se observa que la correlación entre ambos valores se acentúa en 2018.

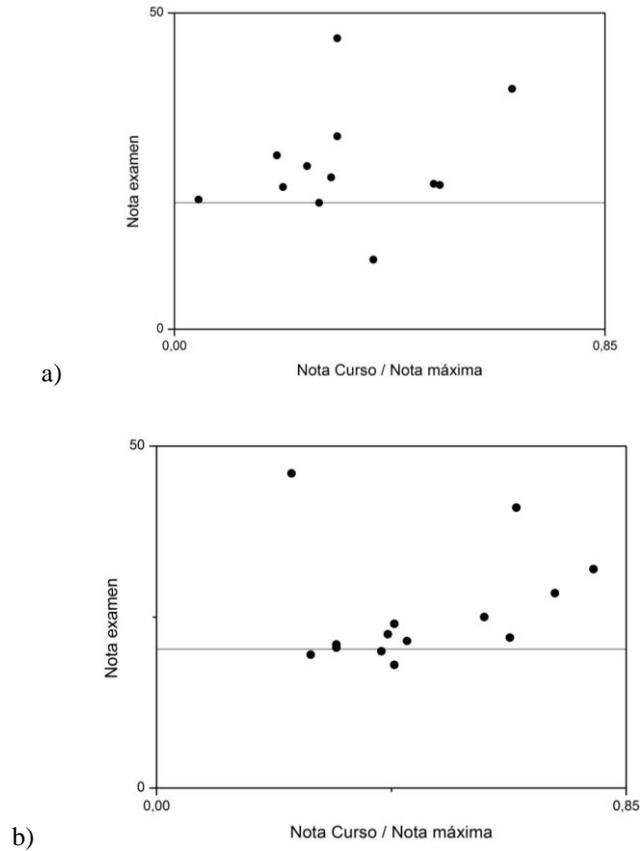


Figura 3: Notas en el examen normalizadas por la máxima posible en función de la participación en el curso. La línea horizontal marca el límite de aprobación. a) año 2017, b) año 2018.

3.2 Evolución anual del rendimiento en el examen

Finalmente analizamos el rendimiento en el examen de admisión a lo largo de los años (Figura 4). Se grafican los resultados desde 2011, año desde el cual se mantiene la modalidad del examen. Se observa que la aprobación mejoró en los últimos dos años, en los que se implementó el Curso de Ingreso a Ingeniería en Materiales ya descripto (la combinación de curso semipresencial más curso virtual).

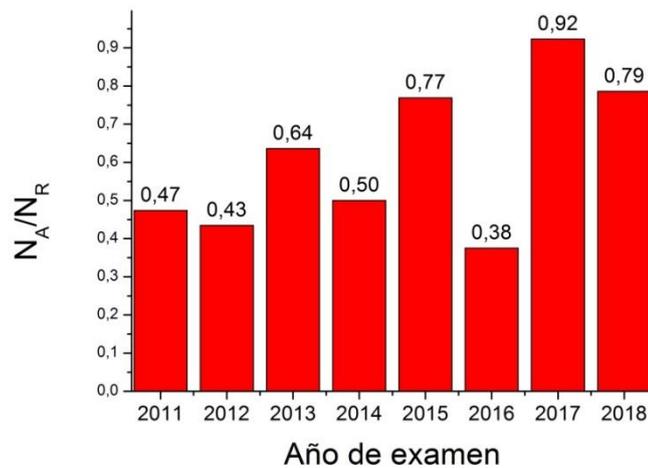


Figura 4: Rendimiento en el examen de admisión. N_A y N_R : cantidad de personas que rindieron y que aprobaron respectivamente.

4. CONCLUSIONES

Se logró:

- guiar a los y las aspirantes en su preparación, dado que todo/a inscripto/a al examen fue automáticamente inscripto/a al curso.
- disminuir el porcentaje de abandono antes del examen.
- elevar la tasa de aprobación: se observó que la tasa de aprobación creció en los años 2017 y 2018 con respecto a los años anteriores. Si bien no se puede afirmar que ello sea directamente debido a la implementación del curso, los resultados mostrados permiten suponer que el curso pudo haber sido un factor determinante ya que fue el único (e importante) cambio implementado desde el Instituto Sabato.
- fomentar mayor compromiso en el estudio,
- mejorar el curso en 2018 en base a la experiencia adquirida y al resultado de las encuestas de 2017.

Las claves fueron:

- acompañamiento y seguimiento,
- exigencia de participación y entrega de tareas: concluimos que la exigencia de participación fue clave para mejorar la nota del examen, dado que un mayor puntaje en la participación en el Curso se corresponde con un mayor puntaje en el examen
- fomentar habilidades de resolución de problemas y pensamiento crítico, no ofreciendo el ejercicio resuelto correspondiente a cada tarea en forma colectiva sino en forma personalizada (después del intento de resolución individual).
- mejora continua.

En vista de los resultados alentadores, se continuará con el curso en 2019, en un proceso de revisión y actualización permanente de los contenidos y herramientas del curso.

5. AGRADECIMIENTOS:

A LANENT/OIEA (Organismo Internacional de Energía Atómica) por la adquisición de la licencia de uso del software Articulate StoryLine 2 y capacitación de las docentes Bruyère y Alonso en el Segundo y Tercer Curso regional de capacitación introductorio sobre el uso de herramientas de e-learning como soporte a la educación y capacitación nuclear, organizados por el OIEA, a través de la red LANENT. Lima, Perú, 13 a 17 de junio de 2016, y Montevideo, Uruguay, 20 al 24 de agosto de 2018.

6. BIBLIOGRAFÍA

-
- [1] ALONSO, P.R., BRUYÈRE, V.I.E., ROBERTI, L.A., *Implementation of e-educational tools at Instituto Sabato – UNSAM- CNEA-Argentina, Technical Meeting on Education and Training using E-learning tools*, organizada por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) y realizada entre los días 24 y 26 de marzo de 2015 en su sede en Viena, Austria.
- [2] ALONSO, P.R., BRUYÈRE, V.I.E., ROBERTI, L.A., *Aula Virtual en el Instituto Sabato - Curso de Ingreso a Ingeniería en Materiales*, Segundo Simposio Internacional sobre Educación, Capacitación, Divulgación y Gestión del Conocimiento Nuclear, Buenos Aires, Argentina, 13 al 17 de noviembre de 2017,
- [3] BRUYÈRE, V.I.E., ALONSO, P.R., ROBERTI, L.A., *Storyline: Hacia el Ingreso a Ingeniería en Materiales*, Segundo Simposio Internacional sobre Educación, Capacitación, Divulgación y Gestión del Conocimiento Nuclear, Buenos Aires, Argentina, 13 al 17 de noviembre de 2017.
- [4] GARDNER, H., *Multiple intelligences the theory in practice*, BasicBooks, New York, E.E.U.U. (1993)
- [5] proyecto Moodle, <https://moodle.org/>, Moodle Pty Ltd <https://moodle.com/hq/>
- [6] Articulate Storyline 2 Support <https://articulate.com/es-ES/support/article/Articulate-Storyline-2-Support?p=Storyline+2> (2017)