

Las competencias básicas requeridas al ingresante a la Facultad de Ingeniería

Aldo J. Benitez, Armando H. Sosa, Hugo O. Reinert, Silvia R. Santa Clara, Roberto J. Cabral, Gastón D. Solonyezny, Carlos M. Rodriguez, Ernesto G. Lemofler, Javier A. Duarte, Oscar H. Batista, Gabriel Y. Aguirre, Mario O. Olivera, Marco P. Barbaro, Daniel A. Olivera.

Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Misiones (UNaM), Oberá, Misiones, Argentina.
e-mail: javierbenitez@fio.unam.edu.ar

Resumen

En este trabajo se plantea conocer si están presentes las competencias básicas que deben tener los alumnos al iniciar una carrera de Ingeniería y Licenciatura, las cuales están definidas por el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería. Se obtuvieron resultados mediante la observación, procesamiento y análisis de datos obtenidos durante el cursillo de ingreso-nivelatorio de la Facultad de Ingeniería. La observación se realizó durante un periodo de cuatro semanas, tiempo que dura el cursillo de ingreso del primer año. Se utilizaron varios insumos para la obtención y análisis de los datos, como ser la lista de aprobados de las asignaturas dictadas durante el cursillo y encuestas a los alumnos y docentes. Se presentan resultados y conclusiones que permiten expresar los puntos de partida para continuar reflexionando sobre los métodos de enseñanza y desarrollar la educación por competencias de los futuros ingenieros.

Palabras Clave – Cursillo de ingreso, Ingresante, Formación por competencias, Facultad de Ingeniería.

1. Introducción

El cursillo de ingreso-nivelatorio ha ocupado un lugar destacado en el ámbito de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Misiones (FI UNaM) porque permite conocer algunos aspectos importantes del futuro estudiante[1],[2]. A diferencia de otros trabajos, por ejemplo [3] se busca confrontar las competencias definidas por el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI), que posee el estudiante de la Facultad de Ingeniería y las demandas generales que propone la unidad académica.

La investigación planteada cuenta con el aporte que hace al claustro docente con información que brinda con respecto al estudiante. A su vez, el cursillo permite al estudiante tener la experiencia incipiente sobre la trayectoria universitaria que tendrá que recorrer. Por lo tanto, la instancia de ingresante y el ingreso aportan datos significativos en dos direcciones, aunque no son las únicas. Por un lado, al docente sobre los conocimientos previos y, por otro, al alumno sobre la construcción de su oficio de estudiantes.

El ingreso a la facultad desde el año 2015 es irrestricto, significa que los alumnos asistiendo al cursillo o no, aprobando las instancias evaluativas o no, ingresan igualmente a cursar primer año. La primera dificultad que se presenta radica en que el estudiante que no aprueba, por ejemplo, el curso de matemática cuyos contenidos vieron en la escuela secundaria, le resulta difícil comprender los temas que se desarrollan en el área del saber mencionado. Otro inconveniente que se desprende de la superpoblación está relacionado la comunicación entre alumnos y entre estos y los docentes.

A la luz de la breve descripción del cuadro situacional, se considera valioso el aporte que se hace desde el registro y análisis de los resultados obtenidos como, a su vez, la interpretación que los actores hacen de su desempeño.

El presente trabajo gira en torno a las competencias del ingresante a la FI, la cual según el CONFEDI se define como aquella habilidad que permite poner en juego una variedad de saberes en un contexto específico con el objetivo de solucionar un problema profesional. La competencia profesional como tal, pone en perspectiva una dimensión reflexiva y contextualizada, “en un espacio pautado y estructurado, con sus referencias de desempeño, que, sin embargo, presenta imprevistos e incertidumbre” [4],[5]. Desde “este lugar” se posee el contenido a desarrollar.

La propuesta desarrollada por el CONFEDI [4] expresa que las competencias se dividen en tres grupos: competencias básicas referidas a los conocimientos, procedimientos, destrezas y actitudes fundamentales para el desarrollo de otros aprendizajes. Competencias transversales, referidas a la capacidad para regular sus propios aprendizajes, aprender solos y en grupo, y resolver las dificultades a que se ven enfrentados durante el transcurso del proceso de aprendizaje y competencias específicas, referidas a un conjunto de capacidades relacionadas entre sí, que permiten desempeños satisfactorios en el estudio de las carreras.

La bibliografía consultada plantea una relación directa entre cursillo de ingreso y alumno de primer año por la estrecha vinculación inmediata que se da entre los espacios formativos.

Isis Cerato y Gallino [6] plantean a través de un estudio descriptivo propuestas de implementación que facilitan al estudiante ingresar a la Universidad con las competencias generales medianamente desarrolladas.

Por su parte, Zandomeni, Canale, Pacífico y Pagura [7] señalan, de acuerdo al interés del presente trabajo, como causas directas a las carencias de saberes previos, insuficiente aporte de los cursos de articulación, dificultades para comprender ciertos temas que se proponen en clase y la falta de compromiso para dedicarse a estudiar.

Aunque el documento de CONFEDI, no señala la problemática de la superpoblación de alumnos en el aula y el reducido número de docentes a cargo, Pierella [8], por su parte, lo presenta como una variable a considerar para entender las dificultades con que se encuentra el nuevo estudiante. Además, las características que esta población tienen, generalmente, son de primera generación, escaso nivel cultural de los padres, el capital económico, el tipo de relación con los saberes a partir de la escuela a la que han asistido y menciona el lugar que el docente tiene en este nuevo escenario, que por otra parte el documento referenciado no lo menciona.

Sosa, Duarte y Richter [1] indican que una de las falencias significativas que se pudo identificar fue el escaso compromiso con su nuevo rol de ser estudiante de la universidad. Por su parte, CONFEDI al indicar las competencias actitudinales remarca la importancia de que el estudiante se comprometa en su proceso de aprendizaje.

Dalfaro, Demuth, Aguilar y Del Valle [9], durante el desarrollo del cursillo de ingreso han constatado la diferencia en relación a los conocimientos de matemática que tienen los alumnos que provienen de las escuelas técnicas y los que no. A partir de este diagnóstico situacional, proponen realizar dos grupos de trabajos donde la variable de división sea la orientación de la escuela media. Consideran que de esta manera se podrá acompañar el proceso de aprendizaje a los estudiantes que

proviene de escuelas no técnicas. El trabajo plantea la hipótesis de que los estudiantes vienen a la Facultad con ciertas carencias en las competencias que se pide como condición adecuada para el ingreso a una carrera de ingeniería o a fines.

El trabajo tiene por objetivo conocer las competencias presentes en los alumnos ingresantes a la Facultad de Ingeniería. La información sobre las habilidades de los ingresantes permite que las cátedras elaboren estrategias de intervención oportunas para el proceso de aprendizaje.

1.1. Organización del trabajo

Este trabajo está organizado de la siguiente manera, en la sección II se realiza una descripción de la metodología de trabajo empleada, en la Sección III se muestran los resultados y discusión de los mismos. Finalmente en la Sección IV se presentan las conclusiones del trabajo.

2. Metodología

La metodología utilizada en este trabajo tiene como propósito conocer si están presentes las competencias básicas que deben tener los alumnos al iniciar una carrera de Ingeniería y Licenciatura, las cuales están definidas por el CONFEDI [4]. Se espera lograr el objetivo mencionado mediante la observación, procesamiento y análisis de datos obtenidos durante el cursillo de Ingreso. En las metodologías utilizadas en la construcción de datos se consideró una aplicación mixta teniendo presente lo requerido desde el paradigma racional como también la aplicación de métodos y procedimientos del paradigma social [10].

En relación a lo racional se procedió a cuantificar y permitió generar datos numéricos con sus correspondientes porcentajes teniendo en cuenta población y muestra representativa.

En relación a lo cualitativo se evaluaron procedimientos de la teoría interpretativa para dar inicio a los planteamientos y validaciones de la realidad presentada comentada y compartida con los ingresantes vinculadas con sus expectativas, logros y situaciones anónimas como fracasos, desilusiones, carencias de recursos para acceder a requerimientos y competencias básicas de Ingenierías y Licenciaturas [11].

La población objeto de estudio fueron todos los estudiantes ingresantes y en forma complementaria prácticas de los docentes. El escenario que permite la construcción del objeto es la Facultad de Ingeniería, UNaM (de Obera- FIO .)

La observación se realizó durante un periodo de cuatro semanas, tiempo que dura el cursillo de ingreso-nivelatorio en el primer año de la FI UNaM. El cursillo es de tipo nivelatorio y de carácter no eliminatorio, en éste año se añadió la asignatura Química. De esta manera, el espectro introductorio a quedado, desde lo académico, completo.

A continuación se describen las características del cursillo de ingreso y las asignaturas que posee.

El cursillo de ingreso está diagramado con cuatro asignaturas: Matemática, Física, Química y Estrategias del Aprendizaje. Las materias tienen por objetivo facilitar algunas herramientas para el cursado de primer año en la Facultad de Ingeniería.

Los contenidos abordados, actividades y modalidades adoptadas desde cada espacio curricular está sujeto a la carga horaria, la cual correspondía a 3 horas reloj, cinco días a la semana, para Matemática y 3 horas, una vez a la semana, para Química, Física y Estrategia de aprendizaje.

2.1. *Matemática*

Esta asignatura tiene como objetivos actualizar, en el área de matemática, el conocimiento básico adquirido en el nivel medio, desarrollar las habilidades necesarias de presentación escrita de procesos matemáticos, promover la familiarización con los textos académicos referentes al campo disciplinar. Los temas fueron: Conjuntos Numéricos Números, Funciones Polinómicas, Ecuaciones y Sistemas de Ecuaciones Lineales y Trigonometría.

2.2. *Física*

La asignatura Física durante tiene como objetivo que los alumnos se familiaricen con la formulación de un informe de laboratorio. Los docentes desarrollan los aspectos teóricos para introducir a los alumnos en la observación, análisis y escritura del informe. Los laboratorios fueron del comportamiento de un péndulo simple y otro de mediciones y errores.

2.3. *Química*

Esta asignatura tiene como propósito presentar conceptos, plantar ejercitaciones y aportar material de apoyo, a modo de repaso, sobre temas tratados en otras etapas de su formación. La asignatura se estructura en tres ejes, agrupando conceptos y contenidos a desarrollar, cada uno con sus ejemplos de aplicación para fijación del aprendizaje. Los temas abordados fueron: Química general, materiales y tabla periódica.

2.4. *Estrategia de Aprendizaje*

Esta asignatura tiene por objetivo que los estudiantes mejoren la lectura y comprensión de textos académicos, transmitan los conocimientos propios del ámbito cumpliendo las exigencias académicas. Para ello es importante que conozcan, elijan y utilicen las herramientas y técnicas que posibiliten la construcción de sus estrategias de estudio y aprendizaje.

Para la evaluación y aprendizaje de la asignatura, la estructuración de los contenidos y propuestas de las actividades fueron tomadas en cuenta la importancia de la autorregulación del aprendizaje y el desarrollo de la competencia para aprender en forma continua y autónoma, planteada para el ingeniero argentino por el CONFEDI. Los temas estuvieron relacionados a las competencias de accesos que plantea el CONFEDI: lectura y comprensión de textos, mapas conceptuales, nota de notas o apuntes y oralidad-trabajo en grupo.

A continuación se enumeran los insumos utilizados para la obtención y análisis de los datos mencionados:

1. Lista de asistencia y notas de Estrategias del Aprendizaje
3. Lista de resultados de laboratorios de Física.
4. Lista de aprobados del examen de Matemática
5. Encuesta inicial a los ingresantes
6. Entrevista a los docentes de Estrategias del Aprendizaje.

3. **Resultados**

La siguiente sección presenta la síntesis del procesamiento de los datos obtenidos del desempeño

de los estudiantes durante el cursillo de ingreso-nivelatorio y las encuestas a los alumnos y entrevista realizada a los docentes de la asignatura Estrategias del Aprendizaje.

3.1. Matemática

Sobre la base de la información disponible respecto del cursillo nivelatorio en el área matemática, se presenta seguidamente los resultados de las diferentes instancias de evaluación llevadas a cabo.

Tabla 1: Resultados de evaluaciones de Matemática

Temas	N° de alumnos				
	Rindieron	Aprobados		Desaprobados	
Unidad 1	562	536	95%	26	5%
Unidad 2	564	484	86%	80	14%
Unidad 3	553	480	87%	73	13%
Recuperatorio Unidad 1	37	29	78%	8	22%
Recuperatorio Unidad 2	79	59	75%	20	25%
Recuperatorio Unidad 3	78	66	85%	12	15%

Como observaciones, se puede identificar que el número de alumnos que han rendido cada una de las instancias, en particular en las Unidades 1, 2 y 3, es prácticamente el mismo, con pocas diferencias porque las inscripciones a la asignatura siguieron abiertas durante un tiempo a partir del inicio de clases.

Es destacable que al observar los porcentajes de rendimiento de cada examen, se ve un leve crecimiento del porcentaje de alumnos que van a recuperatorio. Esto debe atenderse en términos conceptuales a efectos de poder a futuro plantear estrategias de avance en los contenidos dictados. Este indicador es importante y debe ser registrado en forma continua y correlacionado con el impacto que tienen las estrategias planteadas. En contrapunto se puede observar que los alumnos aprobados en recuperatorio aumenta desde el primer al último examen lo que indica un impacto positivo a través del cursado en el repaso de contenidos.

3.2. Estrategia del Aprendizaje

En la Tabla 2 como también en la Fig. 1, se observa la asistencia total de alumnos por semana del cursado de la materia Estrategia del Aprendizaje correspondiente al Cursillo de Ingreso 2019. En total se inscribieron 643 alumnos (100%) de los cuales en la primera semana de clases asistieron 462 alumnos (99,78%) de los 643 inscriptos inicialmente. En la segunda semana de clases dejaron de asistir 54 alumnos (88,12%) y para la tercera semana de clases dejaron de asistir otros 196 alumnos, terminando la materia 212 alumnos (45,78%).

Tabla 2. Cantidad de alumnos aprobados y desaprobados.

Estrategia de los aprendizajes			
Condición	Semana 1	Semana 2	Semana 3
Aprobados	377	312	199
Desaprobados	85	96	13
Total	462	408	212

ASISTENCIA DE ALUMNOS POR SEMANA

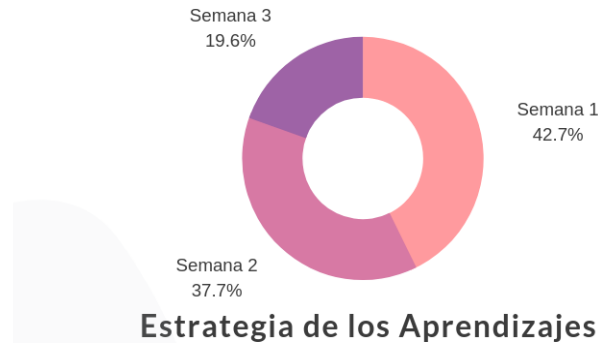


Fig. 1. Porcentaje de asistencia de alumnos por semana.

En la Fig. 2 se observa el porcentaje de alumnos aprobados y en la Fig. 3 se observa el porcentaje de alumnos desaprobados en cada semana respecto de los alumnos que asistieron a clases en dichas semanas, como se indica en Tabla 3.

ALUMNOS APROBADOS POR SEMANA

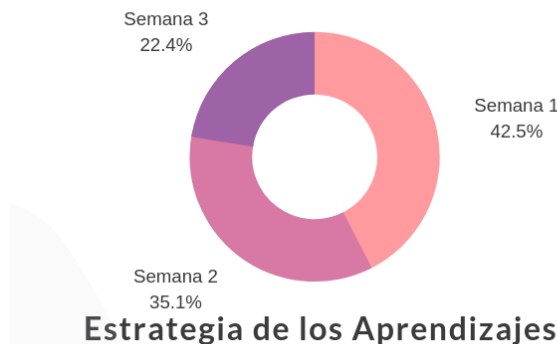


Fig. 2. Porcentaje de alumnos aprobados por semana.

Tabla 3. Porcentaje de alumnos aprobados y desaprobados.

Estrategia de los aprendizajes			
Condición	Semana 1	Semana 2	Semana 3
Aprobados	81,60 %	76,47 %	93,87 %
Desaprobados	18,40 %	23,53	6,13 %

En la primera semana de clases aprobaron 377 alumnos (93,87%) de los 462 inscritos inicialmente. En la segunda semana de clases aprobaron 312 alumnos (81,60%) y para la tercera semana de clases aprobaron 199 (76,47%) alumnos. La cuarta semana corresponde asueto/feriado nacional por carnaval (ver Fig. 3 y Fig. 4).

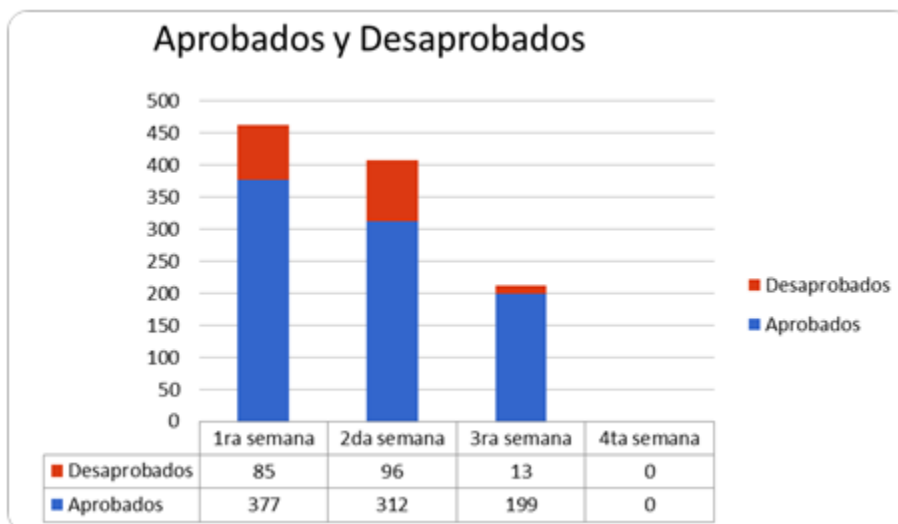


Fig. 3. Cantidad de alumnos aprobados y desaprobados por semana

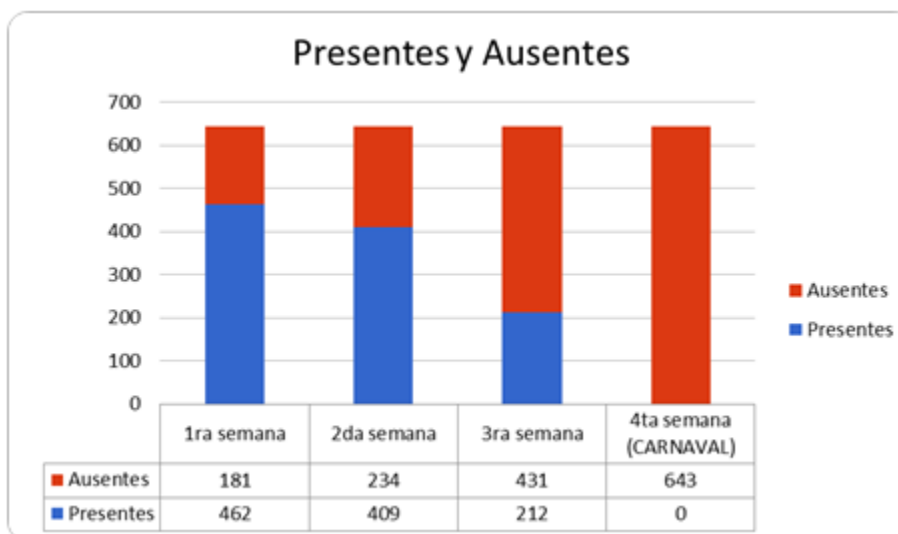


Fig. 4. Cantidad de alumnos presentes y ausentes por semana.

Se puede observar a partir de los datos analizados que la asistencia que está directamente relacionada con la responsabilidad, fue disminuyendo hacia la última semana de clase. De la misma manera evolucionó la cantidad de aprobados en la asignatura.

En la Fig. 5 se presenta como dato también el número de de alumnos por carrera, destacándose que la carrera de mayor demanda es la de Ingeniería en computación en su debut como nueva carrera en la FI y la de menor demanda es Ingeniería Electrónica.

ALUMNOS SEGÚN CARRERA

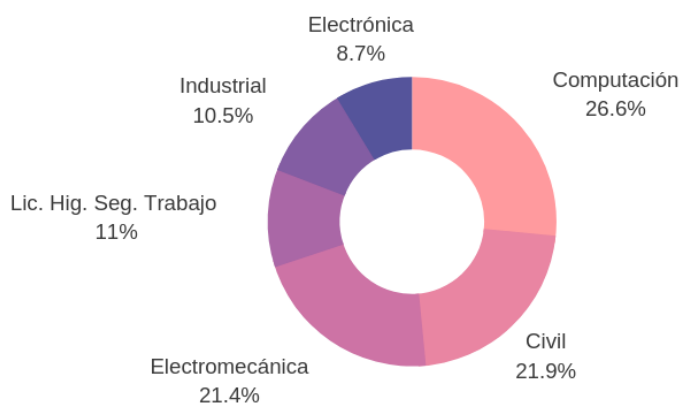


Fig. 5. Número de alumnos en función de las carreras de la Fac. de Ing. UNaM.

Tabla 4. Número de alumnos en función de las carreras.

Estrategia de los aprendizajes	
Computación	165
Civil	136
Electromecánica	133
Lic. Hig. Seg. Trabajo	68
Industrial	65
Electrónica	54
Total	621

3.3. Física

Durante las cuatro semanas de ingreso se realizaron tres laboratorios correspondientes a la materia Física I. En la Fig. 6 se puede observar que existe un decremento importante en la cantidad de alumnos aprobados a medida que se desarrollan los laboratorios.

De manera seguida a la Fig. 7, se puede observar un gráfico donde se presentan los porcentajes de alumnos que aprobaron cada uno de los laboratorios

Tabla 5. Número de alumnos en función de las carreras.

Laboratorios	Laboratorios		
	1	2	3
"X" = LABORATORIO APROBADO	403	312	170
"Y" = LABORATORIO APROBADO	39	36	34
ALUMNOS APROBADOS	442 (91%)	348 (72%)	204 (42%)

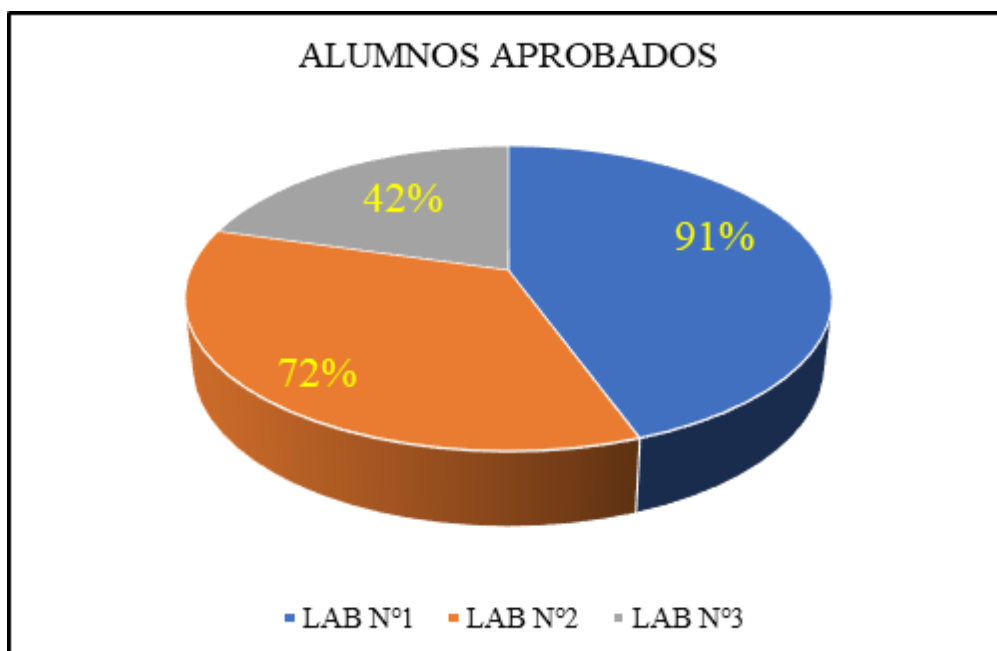


Fig. 6. Porcentajes de alumnos que aprobaron cada uno de los laboratorios.

Por otro lado, en las Tabla 6 se presentan los resultados de los alumnos que no aprobaron o que no presentaron los laboratorios. Se puede observar un incremento en la cantidad de laboratorios no aprobados a medida que se desarrollaban los laboratorios.

Tabla 6. Alumnos que no aprobaron o que no presentaron los laboratorios.

Laboratorios	1	2	3
LABORATORIO DESAPROBADO O EL ALUMNO ESTABA AUSENTE	4 3 (9 %)	13 6 (28 %)	28 0 (58 %)

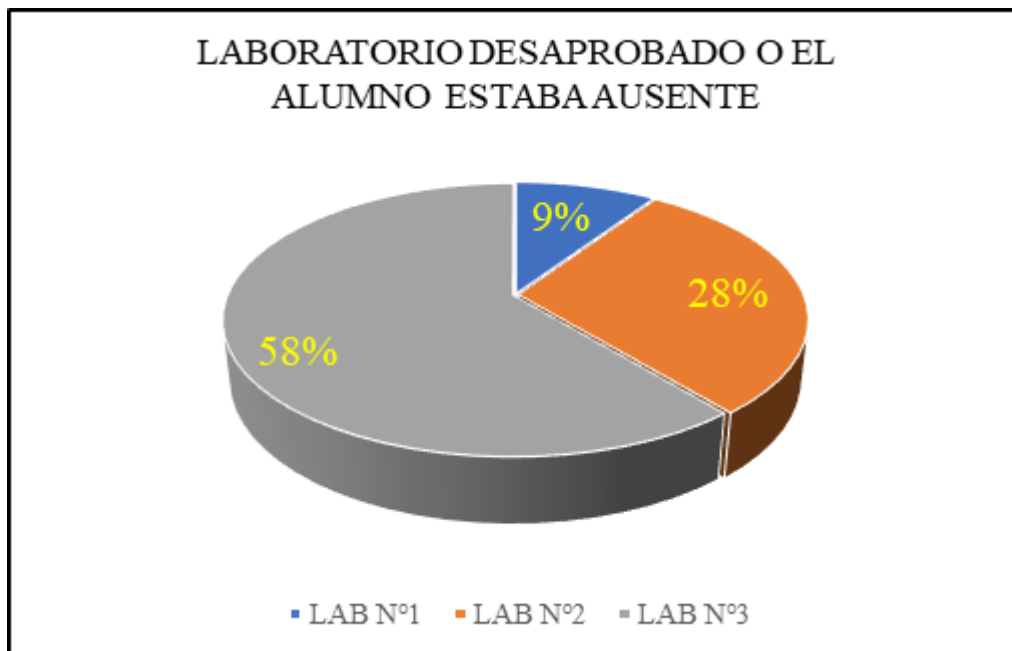


Fig. 7. Alumnos que no aprobaron o que no presentaron los laboratorios.

4. Conclusiones

A partir de los resultados analizados se observó que en matemáticas hubo un leve crecimiento del porcentaje de alumnos aprobados que van a recuperatorio. Esto sugiere que la posibilidad de un recuperatorio favoreció los indicadores en matemáticas.

En Estrategias de los Aprendizajes en cambio hubo una disminución en cantidad de aprobados hacia la última semana de clase, lo mismo se observó en la asistencia que está directamente relacionada con la responsabilidad o lo actitudinal. Por otra parte en Física también se notó un decremento importante en la cantidad de alumnos aprobados a medida que se desarrollaron los laboratorios.

Otro inconveniente que se destaca en el cursillo es la problemática de la superpoblación de alumnos en las aulas y el reducido número de docentes a cargo, situación que se debe tener en cuenta a la hora de tomar medidas para mejorar ya que puede estar afectando directamente el éxito del cursillo.

En definitiva se observó que los estudiantes vienen a la Facultad con ciertas carencias en las competencias que se piden como condición adecuada para el ingreso a una carrera de ingeniería o a fines. Se notaron dificultades para comprender ciertos temas que se proponen en clase y la necesidad de reforzar las competencias actitudinales remarcando la importancia de que el estudiante se comprometa en su proceso de aprendizaje.

Si bien en este trabajo representa solo una parte de una investigación que debería tener mucho mayor alcance, se trata de expresar los puntos de partida para continuar reflexionando sobre los métodos de enseñanza y desarrollar la educación por competencias, para dar un aporte a la formación de los futuros ingenieros.

Agradecimientos

Los autores agradecen al equipo de las cátedras del ingreso por facilitar los datos de las diferentes encuestas, sus experiencias, sapiencias y aportes que han sido sumamente importantes para poder concretar los objetivos planificados.

Bibliografía

- [1] A. Sosa, J. Duarte, and J. Richter., "Cursillo de ingreso: expectativa, desafío y compromiso," in *Cursillo de ingreso: expectativa, desafío y compromiso*, Oberá, 2017.
- [2] Cabral R., Toledo E., Elías R., Reiner H., Duarte J., Rodríguez C., Kelm D., Neudeck N., Richter J., Sosa A., "EL INGRESO, UN NUEVO DESAFÍO PARA LA UNIVERSIDAD," in *Jornadas de Investigación, Desarrollo Tecnológico, Extensión, Vinculación y Muestra (JIDETEV2016)*, ISSN 2591-4219, Facultad de Ingeniería, Oberá, 2016.
- [3] Aldo J. Benitez, Gabriel Y. Aguirre, Javier A. Duarte Armando H. Sosa, "Cursillo De Ingreso: Desafío Latente Para La Facultad de Ingeniería," in *Jornadas de Investigación, Desarrollo Tecnológico, Extensión, Vinculación y Muestra*, Oberá Misiones, Argentina, 2018.
- [4] CONFEDI, "Competencias en Ingeniería," Universidad FASTA, Mar del Plata, Universidad FASTA Ediciones 2014.
- [5] Adriana Isis CERATO and Monica GALLINO, "Competencias genéricas en carreras de ingeniería," *Ciencia y tecnología*, vol. no 13, pp. p. 83-94, 2013.
- [6] A. Isis Cerato y M. Gallino, "Competencias genéricas en carreras de ingeniería," *Ciencia y Tecnología*, vol. 1, no. 13, pp. 83-94, 2013.
- [7] S. Canale, A. Pacifico, F. Pagura, N. Zandomeni, "El abandono en las etapas iniciales de los estudios superiores," *Ciencia, docencia y tecnología*, vol. 27, no. 52, pp. 127-152, 2015.
- [8] M. Pierella, "El ingreso a la universidad pública: diversificación de la experiencia estudiantil y procesos de afiliación a la vida institucional," *Universidades*, vol. 1, no. 60, pp. 51-62, 2014.
- [9] P. Demuth, N. Aguilar, G. Del Valle N. Dalfaro, "La evaluación de las competencias matemáticas de los ingresantes de carreras de Ingeniería. El caso de la Facultad Regional Resistencia–Universidad Tecnológica Nacional," *Instituto de Investigaciones en Educación*, vol. 1, no. 4, pp. 15-25, 2013.
- [10] R. GUBER, *El salvaje metropolitano*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Legasa S.A., 1991.
- [11] Irene Vasilachis de Gialdino, *Métodos cualitativos. Problemas técnicos epistemológicos.*: Centro Editor de América Latina, 1993.