

ADECUACIÓN CURRICULAR PARA UNA NIVELACIÓN EN INGENIERÍA CIVIL EN LA UNIVERSIDAD DE O'HIGGINS

Sebastián Guerrero, Escuela de Ingeniería, Universidad de O'Higgins, sebastian.guerrero@uoh.cl
Muriel Espinosa, Escuela de Ingeniería, Universidad de O'Higgins, muriel.espinosa@uoh.cl
Domingo Jullian, Escuela de Ingeniería, Universidad de O'Higgins, domingo.jullian@uoh.cl

RESUMEN

La Universidad de O'Higgins a través de su Escuela de Ingeniería realizó una revisión macro y micro curricular de sus carreras de Ingeniería civil, las cuales comienzan en 2017 y en 2022 se tiene su primera generación titulada. Dentro del diagnóstico se identifica un 90% de estudiantes que ingresan desde colegios municipales o subvencionados, los cuales tienen un 59% de aprobación promedio en los cursos de ciencias exactas y básicas durante su 1° año en Ingeniería civil. Por lo anterior, se realiza una adecuación curricular enfocada en los primeros tres semestres, la cual busca incorporar un curso de nivelación en ciencias básicas y otro en comunicación en el 1° semestre, buscando acortar las brechas educativas detectadas en el perfil de ingreso. Los primeros resultados se reflejan en un aumento de la aprobación de los cursos matemáticos, en especial en Precálculo pasando de un 38% a 58%. Además, se observó un 63% de aprobación en el nuevo curso de Ciencias aplicadas a la ingeniería, el cual se diseñó acorde al currículo de Química y Física del 2° Medio del MINEDUC. Esto último refuerza el diagnóstico de un déficit en formación educativa en las ciencias básicas y naturales a nivel escolar. Finalmente, se planea seguir evaluando los resultados que se irán obteniendo con el avance de la cohorte 2024 en su plan de estudios, para seguir identificando espacios de mejora en su formación profesional.

PALABRAS CLAVES: innovación curricular, nivelación, perfil de ingreso

INTRODUCCIÓN

La Universidad de O'Higgins es una institución de educación superior estatal creada bajo la Ley 20842 el 07 de Agosto de 2015. Esta comienza a funcionar oficialmente el 13 de Marzo de 2017 en su Campus Rancagua (Universidad de O'Higgins, 2024), donde la Escuela de Ingeniería inicia ofreciendo un plan común de Ingeniería civil con duración de 1 año, para posteriormente los estudiantes puedan escoger alguna de las 6 carreras de especialidad, sumando en total una duración de 5 años, las cuales son Ingeniería civil en Computación, Ingeniería civil Eléctrica, Ingeniería civil Mecánica, Ingeniería civil Geológica, Ingeniería civil Industrial e Ingeniería civil en Modelamiento Matemático (Universidad de O'Higgins, 2024). Por lo anterior, el año 2022 se realizó la primera titulación de la cohorte inicial que ingresó el año 2017, lo que permitió dar el espacio a una primera revisión integral de los planes de estudios, perfiles de egreso e ingreso.

Un primer indicador que ha permitido conocer la situación académica de los estudiantes al momento de escoger Ingeniería civil es el puntaje obtenido en las pruebas de selección universitaria. Entre los años 2017 y 2022 se requería para postular la siguiente ponderación: Notas de enseñanza Media 10%, Ranking de Notas 20%, Prueba de Lenguaje 20%, Prueba de Matemáticas 40% y Prueba de Ciencias 10%. Los puntajes obtenidos se pueden apreciar en la Figura 1a y 1b, donde la primera muestra un comportamiento ascendente del puntaje ponderado, pero al aislar solamente las pruebas de lenguaje y matemáticas se aprecia un comportamiento distinto, con puntajes relativamente estables en el tiempo y con estancamiento en comparación al puntaje ponderado.



Figura 1. El gráfico 1a muestra el puntaje de ingreso ponderado a la carrera de Ingeniería civil entre los años 2017 y 2022, considerando Notas de enseñanza Media 10%, Ranking de Notas 20%, Prueba de Lenguaje 20%, Prueba de Matemáticas 40% y Prueba de Ciencias 10%. El gráfico 1 b muestra el promedio entre la Prueba de Lenguaje y la Prueba de Matemáticas de los estudiantes admitidos en el mismo periodo.

Además, durante el periodo 2017-2023 de años de ingreso se ha mantenido estable la proporción de estudiantes a partir de sus establecimientos de origen, con un 51% provenientes de colegios municipales, 40% de colegios particulares subvencionados y un 9% de colegios particulares pagados. Otra dimensión por considerar es el género, donde se ha mantenido un importante número de hombres, con un 22% promedio de mujeres en el mismo periodo.

Otro elemento por analizar es la aprobación de los cursos del primer año, listada en la Tabla 1. Considerando el periodo 2017 a 2023 y haciendo la diferencia con el periodo académico sin las clases online por la pandemia de COVID 19 (años 2020 y 2021), se puede apreciar un rango amplio en la aprobación entre los distintos cursos, pero si se acota el análisis a las asignaturas matemáticas y científicas el umbral de aprobación es de un promedio de 59%, con valores que van desde el 47% en Física 1 y 66% Introducción a matemáticas discretas.

Tabla 1. Aprobación de asignaturas del 1° y 2° semestre de Ingeniería civil, calculando el promedio histórico entre 2017 a 2023, como también el periodo sin los semestres con clases en línea durante la pandemia de COVID19.

Curso	2022 1° Semestre	2023 1° Semestre	Promedio Histórico	Promedio Histórico (sin pandemia)
ING1001 Precálculo	39%	38%	56%	55%
ING1002 Cálculo Diferencial e Integral	51%	73%	63%	63%
ING1101 Introducción a las Mat. Discretas	52%	60%	63%	66%
ING1102 Álgebra Lineal	55%	75%	69%	62%
ING1201 Física 1	22%	55%	48%	47%
ING1202 Física 2	27%	34%	58%	61%
ING1301 Herramientas Computacionales	93%	93%	96%	96%
ING1302 Programación	88%	80%	74%	78%
ING1401 Química	62%	37%	59%	62%
ING1402 Introducción a las Geociencias			96%	96%
ING1501 Introducción a la Ingeniería	95%	96%	96%	97%

A partir de los antecedentes expuestos, se decidió revisar el plan de estudios de manera macro y micro curricular para encontrar puntos de mejora en los primeros semestres, considerando el perfil de ingreso de los estudiantes. Además, se planeó focalizar dicha modificación a los primeros 3 semestres del currículo, incorporando una nivelación en ciencias básicas y comunicación. Esta primera por los déficit detectados al abordar las asignaturas de Química y Física 1, lo cual muestra brechas educativas en la formación de ciencias básicas, en especial de los estudiantes provenientes de escuelas técnicas o rurales. Por otro lado, se desea reforzar las habilidades de comprensión lectora y comunicación al entrar a la Universidad, la cual es habilitante para el adecuado aprendizaje de cualquier contenido.

Por último, esta nueva malla curricular producto de esta adecuación se implementó a la cohorte 2024 que ingresó a Ingeniería civil. Además, en para paralelo a este proceso se realizó una flexibilización de los requisitos de en las mallas las actuales para su actual pertinencia desde su diseño en el año 2017.

DESARROLLO

A partir de los antecedentes expuestos, en la Figura 2 se representa el nuevo 1° y 2° semestre de Ingeniería civil, donde los principales cambios se observan en la inclusión de un curso de “Comunicación oral y escrita” y “Ciencias aplicadas a la ingeniería” en el 1° semestre. Además, se realizó la consecuente postergación de los cursos de “Química” y “Física 1” al 2° semestre.

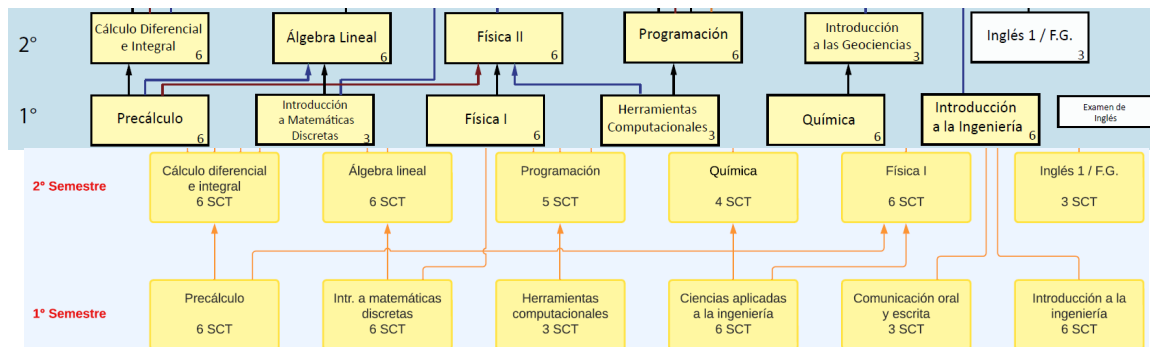


Figura 2. Mallas del 1° y 2° semestre de Ingeniería civil en la Universidad de O’Higgins. Arriba la versión vigente hasta 2023 y abajo la versión vigente para 2024.

Detallando los cursos nuevos a implementar se puede comentar lo siguiente:

- Comunicación oral y escrita: curso orientado a nivelar y desarrollar las habilidades comunicativas de los estudiantes en un contexto académico y profesional. También considera herramientas para una mejor comprensión lectora y adecuada citación, en el contexto particular de las ciencias e ingeniería.
- Ciencias aplicadas a la ingeniería: curso orientado a nivelar contenidos de ciencias básicas de 2° Medio según los planes del MINEDUC (MINEDUC, 2016), en particular de Física (vectores, cinemática y dinámica) y Química (propiedades periódicas y soluciones). Además, se considera una unidad inicial de introducción a las ciencias y el método científico.

Además, dentro de los cambios de requisitos y orden de asignaturas se realizó lo siguiente:

- Postergar los cursos de Química, Física 1 y Física 2 un semestre, ajustando sus requisitos para permitir un adecuado aprendizaje. También, se adelantó un semestre el curso de Ética y Responsabilidad Social en ingeniería, actualizando sus requisitos correspondientes.
- Eliminar los cursos de Introducción a las geociencias e Introducción a la bioingeniería, por su bajo aporte al perfil de egreso y permitiendo una liberación de SCT para los ajustes anteriores.
- Revisión y flexibilización curricular general de las 6 carreras de Ingeniería civil, permitiendo revisar los requisitos originales, su pertinencia y líneas rígidas en el avance del currículo, facilitando una titulación oportuna.
- Revisión general de los SCT de cursos transversales y de especialidad, en especial en los semestres donde se realizaron ajuste en el orden de asignaturas.

RESULTADOS

Antes de analizar los resultados preliminares entre la cohorte 2023 y 2024, es importante destacar los siguientes aspectos:

- Tanto el año 2023 y 2024 se rindió la Prueba de Acceso a la Educación Superior (PAES), la cual ajustó los criterios evaluados, metodología y escala de puntajes respecto a sus versiones previas (PSU y PTU).
- El año 2024 se incrementaron los cupos para la carrera de Ingeniería civil, pasando la matrícula total de 210 a 350 estudiantes en total.
- En la Tabla 2 se pueden observar las diferencias de los puntajes obtenidos entre la cohorte 2023 y 2024.

Tabla 2. Puntaje de ingreso de las cohortes 2023 y 2024 a la carrera de Ingeniería civil de la UOH.

	2023		2024	
	Ponderado	Prom. Leng+Mat	Ponderado	Prom. Leng+Mat
Promedio	709	691	686	678
Mínimo	568	498	489	437
Máximo	981	931	1000	937
Desviación	63	91	86	96

Uno de los resultados esperados en la adecuación curricular es que mejore el desempeño académico de los estudiantes de primer año en las asignaturas de Precálculo e Introducción a las matemáticas discretas. Esta hipótesis se sustenta en que los estudiantes pasan de tener 4 a

3 asignaturas de ciencias básicas y exactas. Además, el curso de Ciencias aplicadas tiene un diseño de menor intensidad que Química y Física 1 juntos, lo cual permitiría tener una distribución de carga académica más favorable.

Al revisar las notas obtenidas en el curso de Precálculo en la Figura 3 se puede observar un aumento en las notas obtenidas, donde la mayor concentración se encuentra en el rango [4,5). Además, considerando el porcentaje de aprobación, este aumenta de un 38% a un 58%.

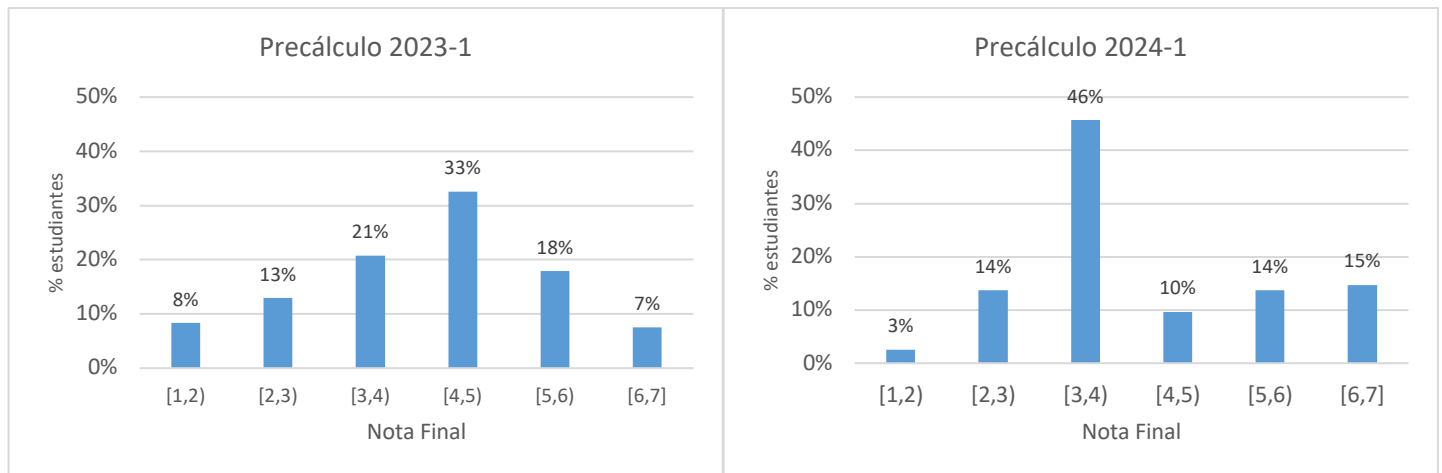


Figura 3. Notas finales obtenidas en el curso de Precálculo en las cohortes 2023 y 2024 en el 1° semestre.

Al revisar las notas obtenidas en el curso de Introducción a las matemáticas discretas en la Figura 4 se puede observar un aumento en las notas obtenidas del rango [4,5) y [5,6). Además, si se considera el porcentaje de aprobación, este aumenta de un 61% a un 64%.

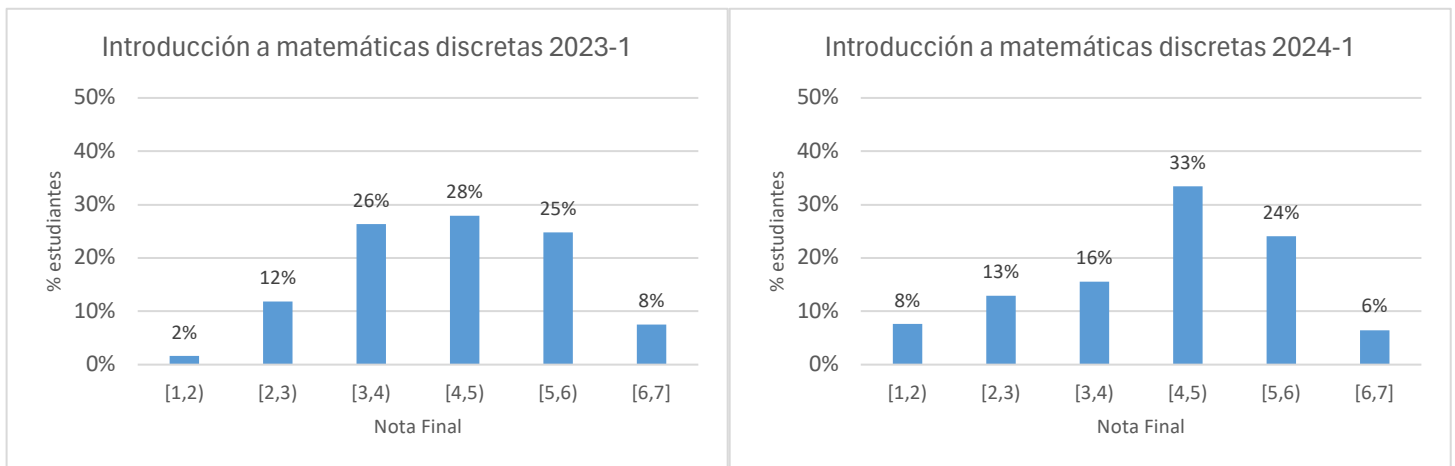


Figura 4. Notas finales obtenidas en el curso de Introducción a las matemáticas discretas en las cohortes 2023 y 2024 en el 1° semestre.

Otro resultado que se puede observar es el desempeño de los estudiantes en el curso de Ciencias aplicadas a la ingeniería, el cual como se describió anteriormente, está diseñado en torno al currículo del MINEDUC para 2° Medio. Esto se puede observar en la Figura 5, donde un 63% de la cohorte 2024 logró aprobar la asignatura, lo cual demuestra que un porcentaje importante de

los estudiantes no tenían los conocimientos básicos que se miden en Química y Física en 2° Medio o no fueron capaces de adquirir dichos aprendizajes durante el semestre.

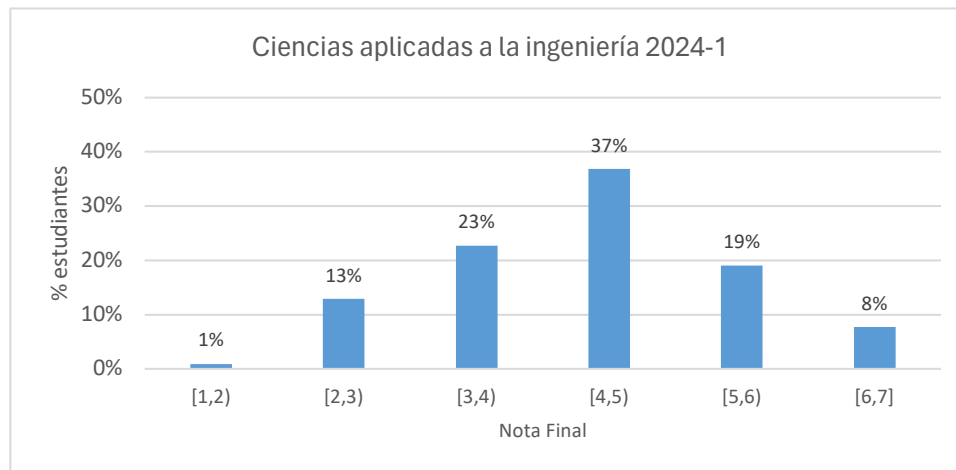


Figura 5. Notas finales obtenidas en el curso de Ciencias aplicadas a la ingeniería en la cohorte 2024 en el 1° semestre.

Estudiando los datos en su conjunto, es posible ver una mejora en la aprobación de los cursos de Precálculo e Introducción a matemáticas discretas acorde a lo esperado según la menor y mejor distribuida carga académica del 1° semestre, teniendo un efecto significativo en el primer curso en cuestión. Además, una proyección de los resultados es mirar con atención el desempeño académico en los cursos de ciencias básicas del 2° semestre, que son Química y Física 1, ya que ahora deberían ser abordados con una base conceptual más equitativa entre los estudiantes.

CONCLUSIONES

Una de las misiones de la Universidad de O'Higgins como universidad estatal y regional es aportar al desarrollo humano y material de la Región de O'Higgins, lo cual incentiva crear planes de estudios que generen un impacto positivo en el territorio y se adecúe a sus necesidades. Dentro de los planes de Ingeniería civil ofrecidos por la UOH que se empezaron a impartir en 2017, se decidió en 2023 realizar un análisis micro y macro curricular para adecuar los planes de estudios al perfil de ingreso actual de los estudiantes de primer año.

Por lo anterior, se inició una adecuación curricular que consistió en ajustes a la malla curricular en los primeros semestres, incorporando nuevos cursos de nivelación en comunicación y ciencias básicas al 1° semestre, diseñando dichos cursos para acortar las brechas educativas en sus áreas respectivas. Además, se esperaba un mejor desempeño académico general considerando el nuevo diseño del 1° semestre.

Los resultados mostrados en este trabajo ilustran una mejora en la tasa de aprobación de los cursos de ciencias exactas del 1° semestre, en especial en el curso de Precálculo pasando de un 38% a un 68%. Además, se observa una aprobación de un 63% del curso de Ciencias aplicadas a la ingeniería, lo que muestra la brecha educativa de los estudiantes en los conocimientos de ciencias básicas, en particular los correspondientes a 2° Medio según los planes educativos del MINEDUC.

El trabajo actual incentiva la vigilancia constante del avance curricular de la cohorte 2024 y evaluar más espacios de mejora que puedan significar un mejor desempeño académico de acuerdo con el perfil de ingreso y egreso de las carreras de Ingeniería civil de la Universidad de O'Higgins.

AGRADECIMIENTOS

Como equipo y dirección de la Escuela de Ingeniería queremos agradecer a nuestra Rectora Fernanda Kri y el Vicerrector académico Carlos Pérez, los cuales tuvieron un rol fundamental en llevar a cabo con rapidez y eficacia este proceso de adecuación curricular. Esto se vio reflejado en el apoyo institucional de la Directora de Pregrado Karen Mesa y el acompañamiento curricular de la Unidad de Innovación y Gestión curricular, en especial por jefa Mariela Urbina y la asesora curricular Kaltún Silva.

Además, queremos agradecer a las jefaturas de carrera de la Escuela de Ingeniería de los años 2022 a 2024, las/os cuales fueron fundamentales en diagnosticar los problemas detectados y desarrollar este plan de mejora curricular. Como también, los integrantes de la Escuela que permitieron llevar a cabo tanto el diseño e implementación de esta adecuación curricular.



REFERENCIAS

- MINEDUC. (2016). *Ciencias Naturales: Programa de Estudio Segundo Medio*.
https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-34453_programa.pdf
- Universidad de O'Higgins. (2024). *Historia, Misión y Valores*.
<https://www.uoh.cl/universidad/historia-mision-y-valores/>
- Universidad de O'Higgins. (2024). *Escuela de Ingeniería*. <https://www.uoh.cl/escuela-de-ingenieria/>

