

Asignación de estudiantes a cursos con cupos, considerando preferencias estudiantiles, superposición de horarios y prioridades institucionales

Cristina González, Álvaro Martínez
SeCIU, Udelar, Uruguay

Pedro Piñeyro, Libertad Tansini, Carlos Testuri
InCo, FIng, Udelar, Uruguay

Diciembre 2025



Agenda

- Contexto
- Solución informática
- Resultados
- Trabajo a futuro

Contexto

En algunas facultades de la Universidad de la República (Udelar) existen cursos con cupos que no cubren la demanda estudiantil.

Las inscripciones se realizan a través del sistema de autogestión de bedelías, desarrollado por SeCIU y los cupos se asignan en el orden en que el servidor atiende las inscripciones y hasta completar el cupo.

Consecuencias:

- Los horarios más solicitados se completan rápidamente.
- Picos de acceso al sistema por la alta demanda afectan el funcionamiento de la plataforma.
- Ventaja para estudiantes con mejor acceso a Internet o disponibilidad para inscribirse.
- Disconformidad durante el proceso.
- No queda información sobre la demanda insatisfecha.

Contexto

Consejo Directivo Central (CDC) de la Udelar resolvió (23/11/21):

1 - ... la inscripción a unidades curriculares en aquellos Servicios Universitarios que establezcan cupos, se deberá realizar utilizando herramientas y algoritmos de distribución definidos y a definir dentro del sistema, en ningún caso podrá depender del orden de llegada concurrente del estudiante que aspira inscribirse...

2 - ... Crear un Grupo de Trabajo integrado por representantes del SeCIU, de los Servicios que cuentan actualmente con unidades curriculares con cupo y del Rectorado...

Solución informática: primeros pasos

SeCIU se contactó con el Departamento de Investigación Operativa del Instituto de Computación (InCo) quienes apoyaron a SeCIU sobre posibles soluciones, la formulación de un modelo algebraico, y herramientas para ejecutarlo.

SeCIU se encargó del relevamiento, adaptar sistemas existentes, verificación, implantación, capacitación a usuarios y puesta en producción.

Se comenzó trabajando con las facultades en situaciones más críticas: Facultad de Derecho (FDER) y la Facultad de Psicología (PSICO).

Solución informática: requerimientos

La asignación de cupos que debe cumplir con:

- Para cada curso seleccionado por un estudiante se le asigna un cupo en un horario o se asigna a una lista de espera.
- Evitar la superposición entre los horarios asignados a un estudiante.
- No exceder los cupos de cada curso y horario ni violar restricciones de cursado de unidades curriculares.

Mientras

- Se consideran los criterios de priorización definidos por la facultad.
- Se maximiza la satisfacción de las preferencias de los estudiantes.

Solución informática: requerimientos

Criterios

- FDER requiere priorizar estudiantes con domicilios distantes al centro de estudio, en los cursos con horarios definidos con modalidad 'A Distancia' e 'Híbrida'. Además, se priorizan estudiantes que trabajen o tengan menores a su cargo.
- PSICO prioriza el avance en créditos en la carrera, estudiantes que cuentan con beca y agrega restricciones de cursado de las unidades curriculares: un máximo de cuatro optativas, una práctica y un proyecto.

Solución informática: arquitectura

Sistema de bedelías recaban la información requerida para alimentar el modelo. La solución se encuentra resolviendo un modelo algebraico en un esquema de optimización ejecutado en AMPL con solver Gorubi.



Solución informática: modelo

Minimizar una función objetivo para intentar satisfacer lo más posible las preferencias de los estudiantes por los horarios y también los cursos en el caso de PSICO.

Sujeto a las siguientes condiciones:

- Asignar un horario a todo curso seleccionado por cada estudiante.
- Asignar horarios a estudiantes, que no se superpongan entre si.
- No superar la capacidad de cada horario de curso.
- No superar la capacidad de cada grupo de cursos (solo PSICO).

Solución informática: función objetivo (PSICO)

Para cada estudiante, curso y horario, se establece un ordenamiento lexicográfico según los siguientes términos

- Número de créditos.
- Si el estudiante tiene o no beca.
- Preferencia de curso.
- Preferencia de horario de curso.

Cada término se multiplica por un número grande, escalado para separar los criterios de priorización, y por un número que refleja las preferencias conjuntas de curso y horario.

Solución informática: asignación

Simulaciones: Se permite simular la asignación sin asignar los cupos para ajustar los cupos de cada horario y ver como influye en la asignación.

Gestión de suplentes: en los períodos de borrado y luego del control de inhabilitados se liberan cupos que pueden asignarse entre los suplentes.

Información recabada sobre necesidades y preferencias de los estudiantes:

- cantidad de estudiantes que prefieren cada horario.
- horarios más requeridos.
- horarios cuya demanda supera la oferta.

Solución informática: verificación

Pruebas de casos particulares con cantidad de datos pequeños que permitiesen investigar en detalle casos borde.

Pruebas de carga generando juegos de datos en base a respaldos de inscripciones de años anteriores, multiplicando el volumen de inscripciones y cursos para emular la demanda no satisfecha.

Las pruebas de carga permitieron detectar que el problema superaba las capacidades de GLPK, software libre utilizado para la resolución del problema en la primera versión.

Resultados: Facultad de Derecho

Segundo semestre del 2023.

- 28.918 inscripciones, 7.761 estudiantes, 2.929 constancias de domicilio.
- 28 Cursos con cupo, 242 horarios.

Resultado de la asignación:

- 99,6 % obtuvieran un cupo.
- 79 % fueron asignadas al horario de mayor preferencia.
- 89,7 % de los estudiantes que presentaron prioridad obtuvieron el horario de su mayor preferencia.
- 116 inscripciones que no obtuvieron cupo, correspondientes a 107 estudiantes que quedan en lista de espera.

Resultados: Facultad de Psicología

Segundo semestre de 2024:

- 26.996 inscripciones, 6.436 estudiantes.
- 86 cursos con 286 horarios.

Resultado de la asignación:

- 87,9 % quedaron con horario asignado obteniendo un cupo.
- 85,8 % fueron asignadas al horario indicado de mayor preferencia.
- 3.261 quedaron como suplentes.

Resultados

- La bedelía contó con la posibilidad de realizar la gestión de los suplentes.
- Se contó con datos de la demanda estudiantil y con el tiempo poder redefinir horarios, ajustar los criterios de selección y priorización y redefinir modalidades de dictado según demanda (a distancia, presencial, híbrido).
- Disminuyeron los picos de acceso al módulo de autogestión durante los períodos de inscripción, lo que ha redundado en una mejora en la disponibilidad del sistema.
- Las bedelías indican una disminución de los reclamos de los estudiantes luego de los períodos de inscripción, y que para los reclamos que llegan tienen mejores herramientas para atenderlos.

Trabajo a futuro

Trabajar con otros servicios, relevando sus requerimientos específicos.

Si hay nuevos criterios se deben adaptar las funcionalidades para recabar información evaluada en los mismos y definir nuevos modelos.

Posibles mejoras:

- Contemplar superposiciones en cursos cortos que no abarcan todo el semestre.
- Definición de grupos de estudiantes para inscripciones a grupos de estudio.



Muchas gracias!