

# IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE PREDICCIÓN DE CUPOS DE INTERCAMBIOS PARA LA DIRECCIÓN DE INTERNACIONALIZACIÓN

Alejandro Garcia Flores, Fabian Castellanos, Brayann Quevedo

## Contents

1. Entendimiento del problema.....	1
1.1. Contexto. ....	1
1.2. Problemática.....	2
2. Design thinking.....	2
2.1. Arquetipos. ....	2
2.2. Ideación. ....	3
2.3. Story board. ....	3
3. Implicaciones éticas. ....	4
4. Enfoque analítico.....	4
4.1. Preguntas de negocio.....	4
4.2. Análisis predictivos. ....	4
4.3. Objetivo principal. ....	5
4.4. Objetivos específicos.....	5
4.5. Métricas. ....	5
5. Entendimiento de los datos. ....	5
6. Reporte de análisis exploratorio.....	6
7. Organigrama del proyecto.....	7
8. Metodología de trabajo.....	7
9. Código fuente.....	7
10. Conclusiones preliminares. ....	7

## 1. Entendimiento del problema.

### 1.1. Contexto.

La dirección de internacionalización de la Universidad de los Andes es la Unidad encargada de Cooperación internacional. En este momento cuenta con seis ejes de gestión: Doctorados, Centro del Japón, Instituto Confucio, Cooperación Académica, Cooperación para la Investigación y Creación y Movilidad académica. Esto significa que se encuentra a cargo de los procesos de movilidad académica de los estudiantes de la universidad y de gestionar y promocionar acuerdos de intercambio, cooperación e investigación con instituciones externas para poder realizar los procesos de movilidad académica.

La movilidad académica es de gran interés para la Universidad ya que en primer lugar es un complemento importante para la formación de los estudiantes y tiene un impacto significativo en los indicadores de empleabilidad y calidad de vida en el futuro de los estudiantes. De la misma forma es requerida por el CNA (Centro Nacional de Acreditación) para poder certificar los programas que se imparten dentro de la Universidad, y el número de intercambios realizados en un año específico con relación al

número de estudiantes inscritos es un KPI clave en los rankings internacionales de instituciones de educación superior.

Para poder realizar la tarea de gestión de la movilidad la dirección de internacionalización cuenta desde 2018 con una plataforma tipo SaaS llamada *MoveON* desarrollada por la empresa canadiense QS, en donde se almacenan y gestionan los datos de todos los estudiantes que se postulan a intercambios internacionales y nacionales tanto entrantes como salientes. Adicionalmente, esta plataforma es el repositorio oficial de todos los convenios de la Universidad. En promedio en *MoveON* se gestionan alrededor de 500 intercambios semestrales y la Universidad cuenta con 571 convenios activos en este momento, de los cuales 244 son convenios de intercambio, 14 de doble titulación y 31 son acuerdos de investigación.

## 1.2. Problemática.

Todos los acuerdos de intercambio que la Universidad firma con instituciones externas impactan la relación que tiene la Universidad con sus socios, el éxito de los acuerdos depende de que los estudiantes utilicen los cupos que se establecen, pero lastimosamente esto no siempre sucede, lo que significa que los convenios cuyos cupos no fueron utilizados no son renovados, y la oportunidad de que los estudiantes viajen a estas instituciones en un futuro se pierde, en su mayor parte de manera permanente.

Una vez por semestre, se realiza una negociación con los socios de la Universidad con los cuales se tienen acuerdos de intercambio en donde los socios examinan los resultados de los intercambios de los últimos semestres y deciden que tantos estudiantes ambas partes están dispuestas a recibir y enviar. La Universidad firma dos tipos de convenios de intercambio, específicos y generales, los específicos son convenios de intercambio que solo estudiantes de una facultad o programa pueden usar, los convenios generales son convenios de intercambio abiertos a estudiantes de todas las carreras.

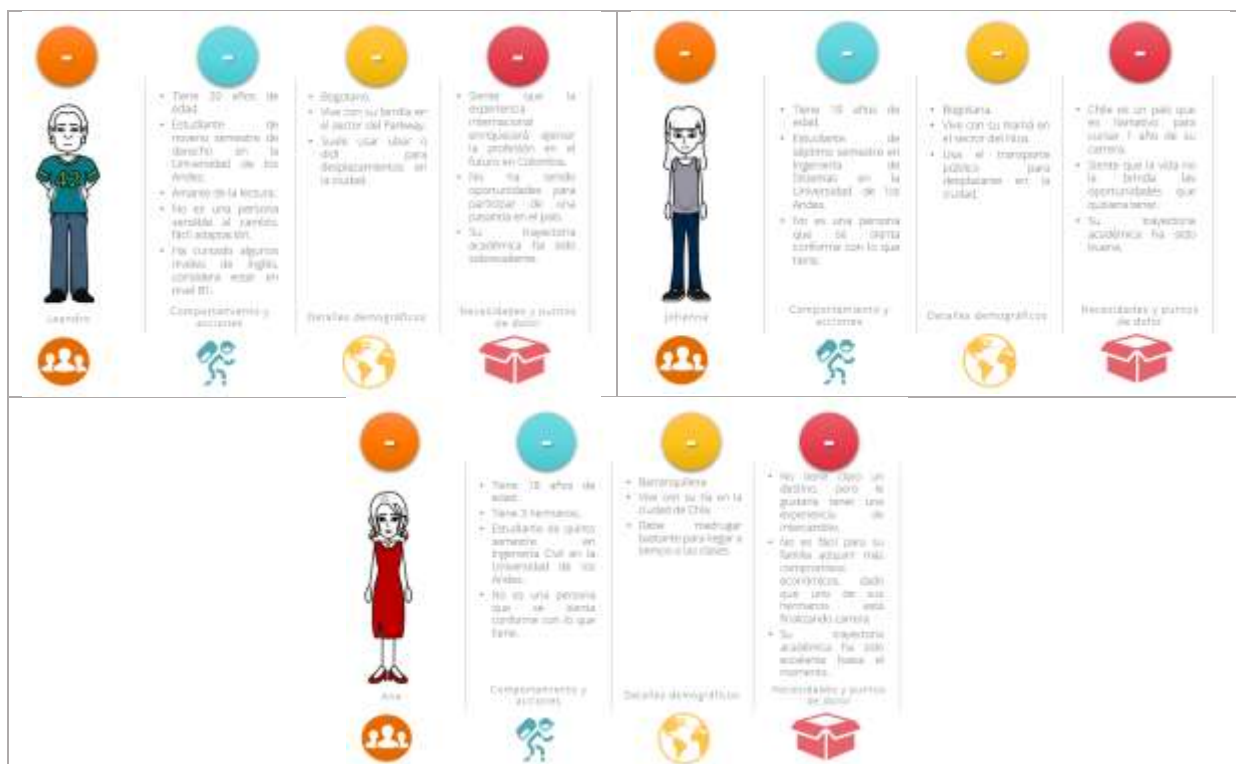
En este momento, la universidad cuenta con el registro de 35 convenios de intercambio que finalizaron sin ser renovados de los cuales 16 no fueron renovados por falta de utilización por parte de los estudiantes, y 8 convenios de intercambio que fueron cancelados durante su periodo de vigencia por desbalances de intercambios entre las partes.

## 2. Design thinking.

Para dar solución a la problemática de este proyecto, es importante realizar el proceso de conceptualización y diseño, este último se realiza mediante design thinking que permitirá incluir todos los elementos principales que nos acercarán a la solución de la problemática.

### 2.1. Arquetipos.

Se han diseñado 3 arquetipos que permitan relacionar y entender desde el punto de vista de 3 estudiantes seleccionados e interesados en formar parte del proceso de intercambio de la universidad.



## 2.2. Ideación.

Para este momento se han planteado por parte de los integrantes de este equipo de trabajo, 4 ideas que permitirán ayudar a resolver la problemática planteada en este proyecto.



Es importante resaltar que, para el proceso de selección de ideas, los integrantes del equipo contaron con la posibilidad de votar por cada idea, incluyendo la propia postulada, también con posibilidad de no apoyar una idea, en la medida que se contabilizaron cada una de las preguntas. Fortalecer el esquema finalmente fue la ganadora en este proceso.

## 2.3. Story board.

La técnica de los story board nos permiten comprender de una mejor manera la solución planteada dada una problemática, por consenso total del equipo de trabajo, orientamos esta solución en función de la interacción entre estudiantes interesados por parte del proceso y la percepción que tendría la selección con los ajustes obtenidos a partir de los resultados de este proyecto o iniciativa.



### 3. Implicaciones éticas.

En el mundo real la aplicabilidad tendría algún inconveniente desde el punto de vista ético conforme la ejecución de este sería necesario aplicar recursos legales como cláusulas de confidencialidad, habeas data y similares dado que la información cuenta con información personal sensible que no puede manejarse libremente.

No obstante, como parte del objetivo de este proyecto no es necesario aplicar algún recurso legal para protección de la información, sólo transformación de la información, Alejandro García quién tiene acceso a la información realizó el proceso de anonimización de la información de las postulaciones de los estudiantes, de tal manera que no se expusiera información sensible, privada. Así mismo la información confidencial de la universidad también fue excluida de los datos de entrada.

Por lo tanto, los demás integrantes Brayann Quevedo, Fabián Castellanos y las personas que lean el contenido de este proyecto no incurrirán en ninguna implicación ética con la información.

### 4. Enfoque analítico.

#### 4.1. Preguntas de negocio.

Para poder entender los datos a trabajar primero buscaremos contestar las siguientes preguntas acerca de los datos y el negocio:

- ¿Cuáles son las carreras o facultades que utilizan más cupos en convenios generales?
- ¿Cuáles son las facultades que más postulaciones por convenios específicos tienen y cuál es su tasa de utilización de cupos específicos?
- ¿Cuáles son las 30 universidades que más postulaciones de pregrado reciben?
- ¿Cuál es el porcentaje de estudiantes de pregrado que se postulan a las 30 universidades con más postulaciones?
- ¿Cuáles son las universidades con menos cupos utilizados?
- ¿Qué países realizan más intercambios?

#### 4.2. Análisis predictivos.

Se construirá un modelo de regresión lineal para predecir el número de cupos para la última convocatoria de pregrado, y se comparará con los cupos reales utilizados para ver la precisión del modelo construido.

### 4.3. Objetivo principal.

En el marco de ejecución de este proyecto el propósito principal del proyecto será el siguiente:

- Construir un modelo de regresión lineal que prediga el numero óptimo de cupos para el siguiente semestre para una universidad con un histórico de cupos dados. De tal forma que se utilicen la mayor cantidad de cupos posibles, sin que se desperdicien.

### 4.4. Objetivos específicos.

Los objetivos específicos que permiten cumplir el objetivo principal del proyecto son los siguientes:

- Entender con profundidad los datos obtenidos para tener claridad sobre el negocio.
- Construir un modelo de regresión lineal que prediga el numero óptimo de cupos base para un convenio nuevo, con una universidad con la cual no se tiene un historial de cupos.
- Responder acertadamente las preguntas de negocio con un enfoque analítico.

### 4.5. Métricas.

Para lograr responder a las preguntas de negocio es importante lograr como mínimo un nivel de ocupación de los cupos al 80%.

## 5. Entendimiento de los datos.

La base de datos de movilidad y convenios de La Dirección de Internacionalización (MoveON) que está a cargo de Alejandro Garcia Flores, fue obtenida con permiso de la directora de internacionalización. La base de datos fue exportada de MoveOn en formato Excel. Esta cuenta con 4 tablas que se utilizaran en el proyecto:

- Instituciones externas con un total de 2008 registros, relaciona la información de las instituciones y cuenta con un total de 2289 registros. A continuación, el diccionario de datos:

Atributo	Descripción
Nombre de la institución	Campo de texto introducido por los gestores de relaciones externas de la dirección
Ciudad	Campo de texto introducido por los gestores de relaciones externas de la dirección
País	Campo de texto introducido por los gestores de relaciones externas de la dirección

- Relaciones, con un total de 2008 registros, describe los posibles intercambios que un estudiante puede realizar y por medio de cuales convenios los puede realizar. A continuación, el diccionario de datos:

Atributo	Descripción
Nombre de la institución	Campo de texto introducido por los gestores de relaciones externas de la dirección
Ciudad	Campo de texto introducido por los gestores de relaciones externas de la dirección
País	Campo de texto introducido por los gestores de relaciones externas de la dirección
Institution ID	Campo numérico entero generado automáticamente al crear una nueva institución
Nombre	Campo de texto introducido por los gestores de relaciones externas de la dirección que describe el nombre de la oportunidad de intercambio o convenios
Relation ID	Identificador numérico autogenerated incremental
Direction	Campo de texto introducido por los gestores de relaciones externas de la dirección que describe la dirección del intercambio (Entrante o saliente)
Parent Relation	ID entero del convenio padre del cual se generó la oportunidad de intercambio o convenios hijo
Degree Program	Lista separada por comas de los programas que pueden hacer uso de la oportunidad de intercambio
Level	Nivel académico por el cual se puede realizar el intercambio. (Undergraduate, Máster o PhD)
External institution	ID de la institución con la cual se realiza el intercambio por medio de la oportunidad de intercambio

Atributo	Descripción
Reach	Establece si el convenio es Especifico o General
Status	Estado de la relación, puede tomar alguno de los siguientes valores: <ul style="list-style-type: none"> <li>Active: la oportunidad de intercambio se encuentra abierta en una convocatoria.</li> <li>Silent: la oportunidad de intercambio se encuentra disponible pero no está siendo usada en una convocatoria en este momento.</li> <li>Terminated o Cancelled: la oportunidad de intercambio ya no puede ser utilizada.</li> </ul>
Relation Type	Define si el registro corresponde a un convenio o a una oportunidad de intercambio

- Seats con un total de 2283 registros, describe los cupos aperturados semestralmente para las Stay Opportunities desde 201820 hasta 202310. A continuación, el diccionario de datos:

Atributo	Descripción
Relation Name	Nombre de la Stay Opportunity a la cual se le están asignando los cupos.
Academic year	Año al cual aplican los cupos.
Academic Period	Semestre al cual aplican los cupos.
Number	Número de cupos que se abrieron.
Remaining seats	Número de cupos sin asignar.
Relation: Country	País correspondiente a la institución donde se ofrecen los cupos
External Institution	Institución para la cual se ofrecen los cupos
Relation: parent relation	Nombre del convenio a la cual pertenece la Stay Opportunity

- Stay wishes con un total de 8154 registros, relaciona las postulaciones para intercambios salientes de la universidad de los andes desde 21820 hasta 202310. A continuación, el diccionario de datos:

Atributo	Descripción
Stay Wish ID	Identificador numérico entero de la postulación a una universidad específica.
Stay ID	Identificador numérico entero del intercambio al cual la postulación está vinculada
Person ID	Identificador numérico entero de la persona que realizó la postulación generada por MoveON de manera automática.
Rank	Prioridad dada por el estudiante al momento de realizar la postulación. Un estudiante puede postularse a 3 universidades diferentes en una sola aplicación, cada una crea un registro único en el sistema, pero todas se vinculan al mismo intercambio. Si el estudiante es rechazado en las primeras 3 postulaciones, puede realizar 3 postulaciones adicionales y todas quedan vinculadas a el mismo intercambio (Stay ID).
Relation ID	Identificador numérico entero de la oportunidad de intercambio al cual el estudiante aplico.
Form	Nombre de la convocatoria a la cual aplico.
Start period	Semestre en el cual comienza el intercambio.
Academic year	Año en el cual comienza el intercambio.
Status Selection	Estado en el cual se encuentra la postulación, puede tomar alguno de los siguientes valores: <ul style="list-style-type: none"> <li>Pending: Estado inicial en el cual no se ha tomado ninguna decisión sobre la postulación.</li> <li>Selected: una vez se han revisado las postulaciones, si se le otorga el cupo al estudiante en una institución específica se le da este estado a la postulación en la cual se le otorgo el cupo. Solo 1 de las 3-6 postulaciones de un estudiante en una convocatoria dada puede tener este estado.</li> <li>Rejected: estado que se le otorga a las postulaciones rechazadas por el equipo de movilidad de la universidad.</li> <li>Cancelled: estado que se le otorga a una postulación si el estudiante decide cancelar el cupo antes de iniciar el intercambio.</li> <li>Status Offer: estado el cual establece si el estudiante acepto el cupo otorgado en una postulación:</li> </ul>
Status offer	Estado en el cual establece si el estudiante acepto el cupo otorgado en una postulación, puede tomar alguno de los siguientes valores: <ul style="list-style-type: none"> <li>Make Offer: se está esperando a que el estudiante responda.</li> <li>No offer: el estudiante fue rechazado por la universidad de los andes.</li> <li>Offer rejected: el estudiante rechazo el cupo.</li> <li>Offer accepted: el estudiante acepto el cupo y se formaliza el intercambio.</li> </ul>
Degree program	Programa académico del estudiante por el cual se postuló.
Stay status	Resultado final del intercambio, puede tomar alguno de los siguientes valores: <ul style="list-style-type: none"> <li>Completed: el estudiante realizó el intercambio y lo finalizo exitosamente.</li> <li>Cancelled: el estudiante cancelo el intercambio.</li> <li>Not Accepted: el estudiante fue rechazado.</li> <li>Interrupted: el estudiante interrumpió el intercambio mientras se encontraba de viaje.</li> <li>Planned: el estudiante formalizo el intercambio y está esperando a que inicie.</li> </ul>
Country	País al cual el estudiante se está postulando
Institución	Institución externa al cual el estudiante se está postulando.

## 6. Reporte de análisis exploratorio.

Al realizar la exploración de los datos, encontramos que particularmente la tabla de postulaciones (Stay Wishes) y los convenios y oportunidades de intercambio (Relations)



tenían problemas grandes de limpieza de datos. Sin embargo, después de depurarlos, imputando y filtrando por los datos que realmente eran pertinentes al enfoque del estudio, ambas tablas se pudieron usar. Como respuesta a las preguntas encontramos lo siguiente:

<p>¿Cuáles son las carreras o facultades que utilizan más cupos en convenios generales?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Facultades: Ingeniería, Arquitectura y diseño, Economía.</li><li>- Programas: Economía, Derecho, Diseño.</li></ul>	<p>¿Cuáles son las facultades que más postulaciones exitosas por convenios específicos tienen y cuál es su tasa de utilización de cupos específicos?</p> <table><tr><th>FACULTAD</th><th>CUPOS USADOS</th><th>CUPOS USADOS/CUPOS DISPONIBLES</th></tr><tr><td>SCHOOL OF MANAGEMENT</td><td>321</td><td>- 2.45%</td></tr><tr><td>SCHOOL OF ENGINEERING</td><td>312</td><td>- 3.71%</td></tr><tr><td>SCHOOL OF ARCHITECTURE AND DESIGN</td><td>96</td><td>- 3.51%</td></tr></table>	FACULTAD	CUPOS USADOS	CUPOS USADOS/CUPOS DISPONIBLES	SCHOOL OF MANAGEMENT	321	- 2.45%	SCHOOL OF ENGINEERING	312	- 3.71%	SCHOOL OF ARCHITECTURE AND DESIGN	96	- 3.51%
FACULTAD	CUPOS USADOS	CUPOS USADOS/CUPOS DISPONIBLES											
SCHOOL OF MANAGEMENT	321	- 2.45%											
SCHOOL OF ENGINEERING	312	- 3.71%											
SCHOOL OF ARCHITECTURE AND DESIGN	96	- 3.51%											
<p>¿Cuáles son las universidades que más postulaciones de pregrado reciben?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Politecnico di milano (227)</li><li>- Universitat Ramon Llull (213)</li><li>- Universitat Politècnica de Catalunya (175)</li></ul>													
<p>¿Cuáles son las universidades con menos cupos utilizados?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- North Dakota State University</li><li>- National Chengchi University</li><li>- École de Technologie Supérieure (ETS)</li></ul>													
<p>¿Cuál es el porcentaje de estudiantes de pregrado que se postulan a las universidades con más postulaciones?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Politecnico di milano: 3.24%</li><li>- Universitat Ramon Llull: 3.04%</li><li>- Universitat Politècnica de Catalunya: 2.49%</li></ul>	<p>¿Qué países realizan más intercambios?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- France (307)</li><li>- Germany (245)</li><li>- Spain (190)</li></ul>												

## 7. Organigrama del proyecto.

A continuación, se relacionan los roles que tendrán cada uno de los participantes del equipo:



## 8. Metodología de trabajo.

Las preguntas de negocio a resolver con la información del proyecto requieren un marco de trabajo para la cual usaremos ASUM-DM. La documentación de este documento corresponde al primer sprint del proyecto.

## 9. Código fuente.

La información puede ser accedida en la siguiente [ruta](#).

## 10. Conclusiones preliminares.

- Se logra el entendimiento profundo de los datos y así mismo, el equipo ve factible construir la regresión lineal para predecir los cupos.
- Con la manipulación de los datos obtenidos y el estudio realizado, se lograrían responder las preguntas del enfoque analítico.
- El reporte exploratorio confirma el supuesto por parte de los integrantes, datos que hacen factible continuar el proyecto hacia la siguiente fase.