

Desarrollo de un modelo predictivo sobre fraude en transacciones basadas en el uso de tarjetas de crédito.

**Santiago Domínguez Collado**

Plan de Estudios del Estudiante

Área del trabajo final

**Nombre Consultor/a**

**Nombre Profesor/a responsable de la asignatura**

Fecha Entrega

Esta obra está sujeta a una licencia de Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada [3.0 España de Creative Commons](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/)



**Licencias alternativas (elegir alguna de las siguientes y sustituir la de la página anterior)**

**A) Creative Commons:**

Esta obra está sujeta a una licencia de Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada [3.0 España de Creative Commons](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/)



Esta obra está sujeta a una licencia de Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual [3.0 España de Creative Commons](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/es/)



Esta obra está sujeta a una licencia de Reconocimiento-NoComercial [3.0 España de Creative Commons](http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/es/)



Esta obra está sujeta a una licencia de Reconocimiento-SinObraDerivada [3.0 España de Creative Commons](http://creativecommons.org/licenses/by-nd/3.0/es/)



Esta obra está sujeta a una licencia de Reconocimiento-CompartirIgual [3.0 España de Creative Commons](http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/es/)



Esta obra está sujeta a una licencia de Reconocimiento [3.0 España de Creative Commons](http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/es/)



**B) GNU Free Documentation License (GNU FDL)**

Copyright © AÑO TU-NOMBRE.

Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.3 or any later version published by the Free Software Foundation; with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts.

A copy of the license is included in the section entitled "GNU Free Documentation License".

**C) Copyright**

© (el autor/a)

Reservados todos los derechos. Está prohibido la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la impresión, la reprografía, el microfilme, el tratamiento informático o cualquier otro sistema, así como la distribución de ejemplares mediante alquiler y préstamo, sin la autorización escrita del autor o de los límites que autorice la Ley de Propiedad Intelectual.

**FICHA DEL TRABAJO FINAL**

|  |  |
| --- | --- |
| **Título del trabajo:** | Desarrollo de un modelo predictivo sobre fraude en transacciones basadas en el uso de tarjetas de crédito. |
| **Nombre del autor:** | *Santiago Domínguez Collado* |
| **Nombre del consultor/a:** | *Nombre y dos apellidos* |
| **Nombre del PRA:** | *Nombre y dos apellidos* |
| **Fecha de entrega (mm/aaaa):** | MM/AAAA |
| **Titulación::** | *Plan de estudios del estudiante* |
| **Área del Trabajo Final:** | *El nombre de la asignatura de TF* |
| **Idioma del trabajo:** |  |
| **Palabras clave** | *Máximo 3 palabras clave, validadas por el director del trabajo (dadas por los estudiantes o en base a listados, tesauros, etc.)* |
| **Resumen del Trabajo (máximo 250 palabras):** *Con la finalidad, contexto de aplicación, metodología, resultados i conclusiones del trabajo.* | |
|  | |
| **Abstract (in English, 250 words or less):** | |
|  | |

**Índice**

[1. Introducción 1](#_Toc368261772)

[1.1 Contexto y justificación del Trabajo 1](#_Toc368261773)

[1.2 Objetivos del Trabajo 1](#_Toc368261774)

[1.3 Enfoque y método seguido 1](#_Toc368261775)

[1.4 Planificación del Trabajo 1](#_Toc368261776)

[1.5 Breve sumario de productos obtenidos 1](#_Toc368261777)

[1.6 Breve descripción de los otros capítulos de la memoria 1](#_Toc368261778)

[2. Resto de capítulos 2](#_Toc368261779)

[3. Conclusiones 3](#_Toc368261780)

[4. Glosario 4](#_Toc368261781)

[5. Bibliografía 5](#_Toc368261782)

[6. Anexos 6](#_Toc368261783)

**Lista de figuras**

**No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.**

# 1. Introducción

## 1.1 Contexto y justificación del Trabajo

Punto de partida del trabajo (Cuál es la necesidad a cubrir? Por qué es un tema relevante? Cómo se resuelve el problema de momento?) y aportación realizada (Qué resultado se quiere obtener?)

Los bancos reciben diariamente una gran cantidad de información respecto a las transferencias que realizan sus clientes mediante el uso de tarjetas de crédito.

Es habitual encontrarse dentro de estas transacciones algunas de carácter fraudulento, debido a que al cliente le han robado la tarjeta y aún no la ha dado de baja o debido a que alguien se ha hecho con los datos de ésta y está usándola de manera fraudulenta.

El objetivo de los bancos en estos casos es detectar dichas transacciones y bloquearlas con el objetivo de proteger el dinero de sus clientes.

El trabajo parte de un set de datos que contiene una gran cantidad de transacciones de tarjetas de crédito.

Nuestro objetivo será desarrollar un modelo predictivo que sea capaz de discernir qué transacciones son fraudulentas para así detectar y prevenir actos delictivos como la suplantación de identidad y el robo.

Partimos de unos datos altamente desbalanceados en los que solo el 0.17% de los registros corresponden a transacciones fraudulentas. Mediante un preprocesado exhaustivo balancearemos y prepararemos el set de datos para poder aplicar un modelo que sea capaz de clasificar correctamente las operaciones fraudulentas.

Puesto que es fácil que en estos casos que el modelo siempre muestre una buena precisión o *accuracy,* la calidad de nuestros resultados se medirá principalmente con la métrica de exhaustividad o *recall*, que reflejará qué porcentaje de éxito tenemos en la detección de transacciones fraudulentas respecto al total de las transacciones de este tipo.

En la actualidad este problema es abordado con por las grandes compañías realizando un Análisis de datos exploratorio (EDA), seguido de una reducción de la dimensionalidad y utilizando modelos de Machine Learning para llevar a cabo la clasificación.

Nosotros proponemos replicar este modelo con profesionalidad, justificando todas las decisiones tomadas y estudiando la posibilidad de ampliar la fase de modelaje aplicando modelos de Deep Learning si procede.

## 1.2 Objetivos del Trabajo

Listado de los objetivos del trabajo

Objetivos principales:

* Identificar cómo trabajan los profesionales de la ciencia de datos en proyectos de este tipo y replicarlo plasmando los conocimientos adquiridos en el máster de ciencia de datos de la UOC.
* Plantear como aportación el uso de modelos *Deep Learning* utilizando GPU como alternativa a modelos más sencillos utilizados en este campo.
* Desarrollar un producto capaz de crear un conjunto de datos al que se le puedan aplicar técnicas de inteligencia artificial partiendo de un conjunto de datos.
* Creación de un modelo que minimice la métrica *recall,* métrica que refleja en nuestro caso, la tasa de transacciones fraudulentas detectadas correctamente respecto al total de transacciones de este tipo.

Objetivos parciales e hitos del desarrollo:

* Realización de la PEC 2: Estado del arte o análisis de mercado del proyecto, cumpliendo con todos sus requisitos.
* Elección justificada del entorno de desarrollo más adecuado para el trabajo, sin extendernos en arquitecturas Big Data que alejen el trabajo del enfoque centrado en la Ciencia de Datos que buscamos.
* Aplicación de un EDA, buscando normalizar los datos que aún no lo estén y analizar las características de las variables. Reduciremos la dimensionalidad si resulta adecuado.
* Creación de un set de datos balanceado en el que se hayan ajustado distribución de clases del conjunto de datos mediante técnicas de sobremuestreo, submuestreo o la combinación de ambas.
* Estudio y aplicación de reducción de la dimensionalidad si esta resulta beneficiosa.
* Desarrollo del mejor modelo de clasificación posible que minimice la métrica *recall.*
* Redacción de la memoria final del trabajo que englobe la realización de todos los objetivos previos y las conclusiones del trabajo.

## 1.3 Enfoque y método seguido

Indicar cuáles son las posibles estrategias para llevar a cabo el trabajo e indicar cuál es la estrategia elegida (desarrollar un producto nuevo, adaptar un producto existente, …). Valorar porque esta es la estrategia más apropiada para conseguir los objetivos.

La metodología que mejor se adapta a nuestra tarea es la famosa CRISP-DM (del inglés Cross Industry Standard Process for Data Mining).

Esta metodología nos servirá en el desarrollo de nuestro producto, que se dividirá en seis fases:

* Comprensión del negocio: cubierta principalmente por el trabajo de la PEC2 en la que se evalúa el estado del arte del proyecto y se analiza el mercado del proyecto.
* Comprensión de los datos: en la que aterrizamos sobre los datos y entendemos con lo que estamos tratando.
* Preparación de los datos: esta fase se divide en tres etapas.
  + Análisis de datos exploratorios.
  + Normalización y ajuste.
  + Creación de un conjunto de datos balanceado a raíz de conjunto original.
* Modelado: creación de un modelo de clasificación.
* Evaluación: estudio de los resultados del modelo.
* Despliegue: que en nuestro caso se limitará a la redacción de un informe en el que se reflejen los resultados obtenidos.

He escogido esta métrica respecto a otras igual de válidas (como KDD) porque en la definición de esta se describe una naturaleza recurrente entre algunas de sus fases.

En concreto la posible vuelta atrás desde la fase de modelaje a la de preparación de los datos será de vital importancia para corregir errores del modelaje que vengan acarreados de la fase previa.

## 1.4 Planificación del Trabajo

Descripción de los recursos necesarios para realizar el trabajo, las tareas a realizar y una planificación temporal de cada tarea utilizando un diagrama de Gantt o similar. Esta planificación tendría que marcar cuáles son los hitos parciales de cada una de las PEC.

Para el desarrollo del proyecto se usará un ordenador con GPU y Python.

Se utilizará un entorno de desarrollo creado en Anaconda importando las principales librerías de Machine Learning y tratamiento de datos, estas son: pandas, numpy y sklearn.

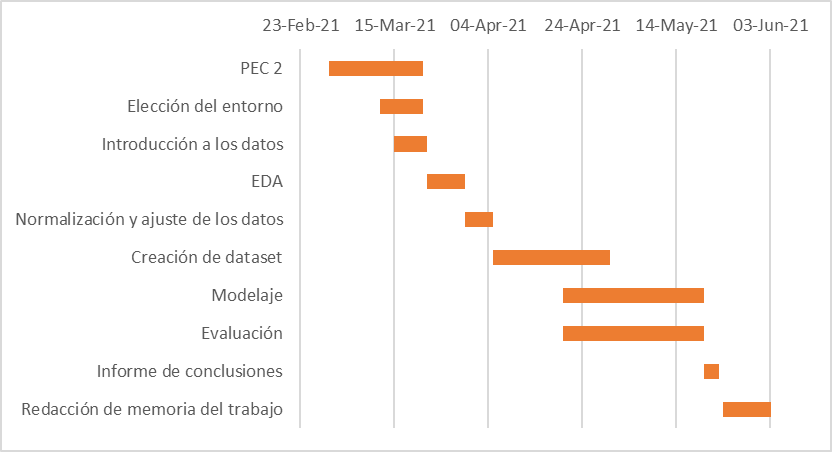
La GPU será necesaria para poder sacarle partido a la librería Tensorflow y a su API Keras en la fase de modelaje.

A continuación, se explican las tareas a realizar durante este proyecto:

1. PEC 2: en la que se realiza un estudio del estado del arte y de mercado.
2. Elección del entorno: así como de las herramientas a utilizar.
3. Introducción a los datos: recabar información y características del conjunto de datos.
4. Análisis de datos exploratorios.
5. Normalización y ajuste de los datos: realización de ajustes necesarios a los datos.
6. Creación de un conjunto de datos balanceado a raíz de conjunto original.
7. Modelaje.
8. Evaluación.
9. Informe de conclusiones.
10. Redacción de memoria del trabajo.

La siguiente tabla muestra las fechas estimadas para cada tarea, así como un diagrama de Gantt para ilustrarlo de manera más visual.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Task** | **Start Date** | **End Date** | **Duration** |
| PEC 2 | 01-Mar-21 | 21-Mar-21 | 20 |
| Elección del entorno | 12-Mar-21 | 21-Mar-21 | 9 |
| Introducción a los datos | 15-Mar-21 | 22-Mar-21 | 7 |
| EDA | 22-Mar-21 | 30-Mar-21 | 8 |
| Normalización y ajuste de los datos | 30-Mar-21 | 05-Apr-21 | 6 |
| Creación de dataset | 05-Apr-21 | 30-Apr-21 | 25 |
| Modelaje | 20-Apr-21 | 20-May-21 | 30 |
| Evaluación | 20-Apr-21 | 20-May-21 | 30 |
| Informe de conclusiones | 20-May-21 | 23-Jun-21 | 3 |
| Redacción de memoria del trabajo | 24-Jun-21 | 06-Jun-21 | 13 |



## 1.5 Breve sumario de productos obtenidos

No hay que entrar en detalle: la descripción detallada se hará en el resto de capítulos.

* Se presentarán una serie de scripts y notebooks en Python como resultado de todas las fases del proyecto.
* Un archivo “.pb” o “. joblib” con el clasificador ya entrenado.
* Un conjunto de datos balanceado de transacciones de tarjetas de crédito en formato “.csv”.
* Un script en Python para poder probar el modelo final, solo con código para comprobar su funcionamiento.
* Una memoria detallando el trabajo realizado durante todo el proyecto.

## 1.6 Breve descripción de los otros capítulos de la memoria

Explicación de los contenidos de cada capítulo y su relación con el trabajo en global.

**Capítulo 2. Los datos:** capítulo de exploración de los datos en los que se mostrarán características relevantes de los mismos.

**Capítulo 3. Transformaciones y nuevo set de datos:** se explicarán las transformaciones realizadas (normalización, reducción de dimensionalidad…) y aplicarán técnicas de balanceo para crear un nuevo conjunto de datos con el que poder modelar.

**Capítulo 4. Modelaje:** apartado en el que se explicará el proceso de desarrollo del modelo, así como la justificación de por qué se ha elegido dicho modelo.

**Capítulo 5. Producto final y conclusiones:** en este apartado se explicará lo conseguido en el trabajo y se expondrán unas conclusiones sobre el producto final y el proyecto en general.

**Capítulo 6. Bibliografía:** Bibliografía utilizada en el proyecto.

# 2. Resto de capítulos

En estos capítulos, hay que describir los aspectos más relevante del diseño y desarrollo del proyecto, así como de los productos obtenidos. **La estructuración de los capítulos puede variar según el tipo de Trabajo**.

En cada apartado es muy importante describir las alternativas posibles, los criterios utilizados para tomar decisiones y la decisión tomada.

En caso de que corresponda, se incluirá un apartado de “Valoración económica del trabajo”. Este apartado indicará los gastos asociados al desarrollo y mantenimiento del trabajo, así como los beneficios económicos obtenidos. Hacer un análisis final sobre la viabilidad del producto.

# 3. Conclusiones

Este capítulo tiene que incluir:

* Una descripción de las conclusiones del trabajo: Qué lecciones se han aprendido del trabajo?.
* Una reflexión crítica sobre el logro de los objetivos planteados inicialmente: Hemos logrado todos los objetivos? Si la respuesta es negativa, por qué motivo?
* Un análisis crítico del seguimiento de la planificación y metodología a lo largo del producto: Se ha seguido la planificación? La metodología prevista ha sido la adecuada? Ha habido que introducir cambios para garantizar el éxito del trabajo? Por qué?
* Las líneas de trabajo futuro que no se han podido explorar en este trabajo y han quedado pendientes.

# 4. Glosario

Definición de los términos y acrónimos más relevantes utilizados dentro de la Memoria.

# 5. Bibliografía

Lista numerada de las referencias bibliográficas utilizadas dentro de la memoria. En cada lugar donde se utilice una referencia dentro del texto, hay que indicarla citando el número de la referencia, por ejemplo: [7].

Es muy importante incluir **todas** las referencias utilizadas y citarlas apropiadamente, es decir, incluyendo toda la información necesaria para identificar la referencia. La información mínima que hay que incluir según el tipo de referencia es:

* **Libro:** Autores, Título, Edición (si se tercia) Editorial, Ciudad, Año.
* **Artículo de revista:** Autores, Título, Nombre de la Revista, Número de Página inicial y final, Número de la revista / Volumen, Año.
* **Web:** URL y fecha en que se ha visitado.

# 6. Anexos

Listado de apartados que son demasiado extensos para incluir dentro de la memoria y tienen un carácter autocontienido (por ejemplo, manuales de usuario, manuales de instalación, etc.)

Dependiente del tipo de trabajo, es posible que no haya que añadir ningún anexo.