

**UNIVERSIDAD EUROPEA
MIGUEL DE CERVANTES**

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

**TITULACIÓN:
MÁSTER UNIVERSITARIO EN GESTIÓN Y ANÁLISIS
DE GRANDES VOLÚMENES DE DATOS: BIG DATA**



TRABAJO FIN DE MÁSTER

Title of the project

AUTOR

Daniel G.Teba

TUTOR

Miguel Angel Gomez Lopez

VALLADOLID, septiembre de 2020

Índice de contenidos

1. Objetivos del trabajo	5
1.1. Primera sección	7
1.1.1. Subsección	7
1.2. Segunda sección numerada	7
2. Ánalysis de la situación	8
3. Obtención, procesado y almacenamiento de los datos	9
3.0.1. Procesado	9
3.0.2. Exploratory Data Analysis	12
4. Diseño e implementación de los modelos o técnicas necesarias	15
5. Análisis de los resultados obtenidos	17
6. Conclusiones y planes de mejora	20
7. Conclusiones	21
A. Código de la actividad	23
Referencias	25

Índice de figuras

1.1. Logo de la Universidad Europea Miguel de Cervantes (UEMC) . . .	6
3.1. Número de muestras de gas por Batch	13
3.2. Número de muestras de cada gas en total	14

Índice de tablas

1.1. Columnas del dataset Boston Housing Price	7
--	---

Capítulo 1

Objetivos del trabajo

Dados unos datos experimentales provenientes de una nariz electrónica, **insertar aquí enlace UCI data** se desea hacer un estudio de la viabilidad de clasificar correctamente de qué gas se trata, e intentar dar una estimación de la concentración de dicho gas.

Los datos vienen en forma de descomposición NOSEQUE, descompuestos en 128 componentes. Cuando se presenta este tipo de información, una solución arroja buenos resultados es el uso de redes neuronales.

En este trabajo se tomará como primera aproximación dividir la tarea de clasificación y la tarea de estimación.

Para la tarea de clasificación, se probarán las siguientes configuraciones, de más simple a más compleja:

- ▷ Perceptron
- ▷ **Una red algo mas compleja**
- ▷ **Una red algo mas compleja**

Si da tiempo, añadir random forest o otras

A continuación un ejemplo de enumeración:

- ▷ Item 1
 - ▷ Item 2
1. Enum 1
 2. Enum 2
 3. Enum 3

▷ Item 3

Ejemplos de estilo **negrita**, *cursiva*, subrayado, ***pack completo***. Ecuación en línea $L = \frac{1}{2}\rho V^2 A_{alar} C_l$. La ecuación 1 presenta una ecuación alineada.

$$\begin{aligned} dm &= \rho dV \\ &= \rho v dt \cdot dS \cdot \cos \theta \\ &= \rho dt \vec{v} \cdot d\vec{S} \end{aligned}$$

Ecuación 1: Ecuación de la variación de la masa



Figura 1.1: Logo de la UEMC

La figura 1.1 muestra un ejemplo de figura flotante de \LaTeX en el cual se sitúa la imagen en el margen superior de la página. El posicionamiento de los flotantes en \LaTeX lo decide el propio language aunque haya modificadores para "sugerirle" dónde los queremos, el comando `<\FloatBarrier>` intenta forzar el posicionamiento, aunque no siempre me ha funcionado.

Otro elemento fundamental son las tablas. Existen mil tipos de generación de tablas en \LaTeX ; la tabla 1.1 muestra un ejemplo.

Ejemplo de elevado en texto. Matlab[®] es un lenguaje de programación que pertenece a MathWorks[™]. Otro comando útil es generación de flechas embebidas en texto, \rightarrow \nearrow \uparrow .

Para que este proyecto funcione se debe compilar en X_{\LaTeX} debido a que utiliza fuentes del sistema operativo tipo TrueType Font (TTF) y/o OpenType Font (OTF)

Label	Description
CRIM	Per capita crime rate by town
ZN	Proportion of residential land zoned for lots over 25000 sq. ft
INDUS	Proportion of non-retail business acres per town
CHAS	Charles River dummy variable (= 1 if tract bounds river; 0 otherwise)
NOX	Nitric oxide concentration (parts per 10 million)
RM	Average number of rooms per dwelling
AGE	Proportion of owner-occupied units built prior to 1940
DIS	Weighted distances to five Boston employment centers
RAD	Index of accessibility to radial highways
TAX	Full-value property tax rate per \$10,000
PTRATIO	Pupil-teacher ratio by town
B	$1000 (B_k - 0.63)^2$, where B_k is the proportion of [people of African American descent] by town
LSTAT	Percentage of lower status of the population
MEDV	Median value of owner-occupied homes in \$1000s

Tabla 1.1: Columnas del dataset Boston Housing Price

1.1 Primera sección

1.1.1 Subsección

Subsección

Sección no numerada

1.2 Segunda sección numerada

Capítulo 2

Ánalysis de la situación

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

Capítulo 3

Obtención, procesamiento y almacenamiento de los datos

Los datos provienen del artículo Chemical gas sensor drift compensation using classifier ensembles (?),

donde el objetivo era tratar de detectar el drift (la deriva) de los sensores a lo largo de los meses, y poder calibrarlos utilizando el mínimo número de experimentos posibles. Es decir, de la forma más rápida y eficiente posible. (ver (?))

Los datos están disponibles para su descarga desde UCI data repository. en 10 archivos formato *.dat*.

Cada lote cuenta con una estructura de 129 columnas, donde la primera nos informa del gas y la concentración, y el resto es la información obtenida del sensor.

El primer paso que se va a realizar es, dada las 128 componentes X, averiguar a qué tipo de gas pertenece la medición.

Una vez la red es capaz de inferir correctamente de qué gas se trata, alimentaremos otra red cuya función sea averiguar la concentración del mismo.

3.0.1 Procesado

La lectura de los archivos *.dat* se ha realizado utilizando Python. El código para esta tarea está en 3.1

```
1 import os
2 import pandas as pd
3 import re
4 import pickle
5 from python.FileUtils import get_list_of_files_with_extension
```

```
6
7
8 class LoadDatFile:
9     """
10     This class aims to load a .dat files from UCI
11     https://archive.ics.uci.edu/ml//datasets/Gas+Sensor+Array+Drift+
12     Dataset
13     , and returns a pandas.dataframe object
14
15     :arg .dat file
16     :return df
17     """
18
19     def __init__(self, file):
20         self.file = file
21
22     @property
23     def batch_number(self):
24         base = os.path.basename(self.file)
25         name, ext = os.path.splitext(base)
26         num = re.findall(r'\d+', name)[0]
27         # num = num.zfill(2)
28         return int(num)
29
30     @property
31     def df(self):
32         df = pd.read_table(self.file, engine='python', sep='\s+\d+: ',
33         header=None)
34         df['Batch ID'] = self.batch_number
35         return df
36
37 class GasDataFrame:
38     """ Process the .dat file to get all the information contained:
39     - Gas, concentration and measures."""
40
41     def __init__(self, file):
42         self.file = file
43
44     @property
45     def df(self):
46         df_raw = LoadDatFile(self.file).df
47         return self._add_gas_info(df_raw)
48
49     @staticmethod
50     def _add_gas_info(df):
51         df[['GAS', 'CONCENTRATION']] = df.iloc[:, 0].str.split(";",
52         expand=True, )
53         df.drop(df.columns[0], axis=1, inplace=True)
54         df['GAS'] = df['GAS'].astype('int')
```

```

52         df['CONCENTRATION'] = df['CONCENTRATION'].astype('float')
53         return df
54
55     class LoadDatFolder:
56         """
57         This class aims to load all .dat files contained in a folder,
58         gives each file a GasDataframe format and concats all in a pandas
59         .dataframe object with
60
61         :inputs: folder with many .dat files
62         :return df
63         """
64         def __init__(self, folder):
65             self.folder = folder
66
67         @property
68         def df(self):
69             files = get_list_of_files_with_extension(self.folder, 'dat')
70             df_full = pd.DataFrame()
71             for f in files:
72                 dftemp = GasDataFrame(f).df
73                 df_full = df_full.append(dftemp)
74             return df_full
75
76     def load_data():
77         folder = r'data_uci/driftdataset'
78         df_gas = LoadDatFolder(folder).df
79         return df_gas
80
81     if __name__ == '__main__':
82         file_data = r'data_uci/driftdataset/batch1.dat'
83         lf = LoadDatFile(file_data)
84         my_dataframe = lf.df
85
86         gdf = GasDataFrame(file_data)
87         my_dataframe_gas = gdf.df
88
89         folder = r'data_uci/driftdataset/'
90         ldf = LoadDatFolder(folder)
91         my_dataframe_full = ldf.df

```

Listing 3.1: A difficult example in C

Batch ID	Month IDs
Batch 1	Months 1 and 2
Batch 2	Months 3, 4, 8, 9 and 10
Batch 3	Months 11, 12, and 13
Batch 4	Months 14 and 15
Batch 5	Month 16
Batch 6	Months 17, 18, 19, and 20
Batch 7	Month 21
Batch 8	Months 22 and 23
Batch 9	Months 24 and 30
Batch 10	Month 36

3.0.2 Exploratory Data Analysis

Los datos se nos presentan en 10 lotes, correspondientes a experimentos a lo largo de tres años, donde se ensayaron 6 diferentes gases a diferentes concentraciones.

Los gases que se estudiarion son los siguientes:

1. Ethanol
2. Ethylene
3. Ammonia
4. Acetaldehyde
5. Acetone
6. Toluene

Los lotes contienen una cantidad de muestras desigual, ni los 6 gases de estudio están presentes en todos los lotes.

La siguiente tabla muestra el numero de ensayos para cada gas.

En la Tabla?? podemos ver que el numero de muestras en cada lote es desigual. En los lotes 3, 4 y 5 el gas 6 no está presente. A la hora de crear un dataset de entrenamiento, convendria generar un lote donde haya un numero equitativo de muestras de todos los gases, y si las mediciones no son distantes en el tiempo podremos ver el efecto de la deriva si el algoritmo entrenado con los primeros lotes falla para cada vez más conforme nos alejamos en el tiempo.

La Figura 3.1 muestra la cantidad de gases ensayados por lote, mientras que la Figura3.2 muestra el numero de mediciones totales sobre cada gas.

	Batch ID	1	2	3	4	5	6
1	90	98	83	30	70	74	
2	164	334	100	109	532	5	
3	365	490	216	240	275	0	
4	64	43	12	30	12	0	
5	28	40	20	46	63	0	
6	514	574	110	29	606	467	
7	649	662	360	744	630	568	
8	30	30	40	33	143	18	
9	61	55	100	75	78	101	
10	600	600	600	600	600	600	

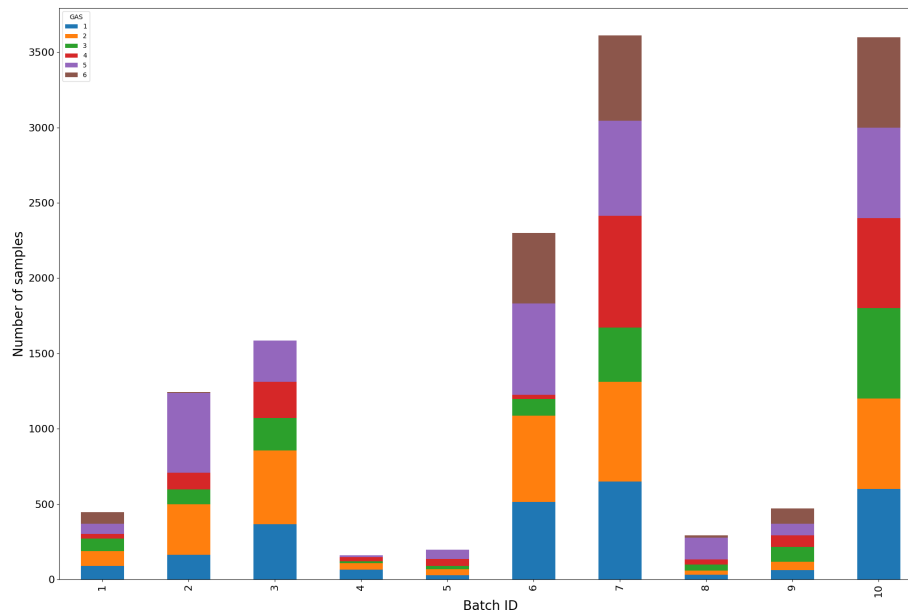


Figura 3.1: Número de muestras de gas por Batch

Si observamos los rangos de concentración para cada gas, han sido también diferentes.

Esta información es necesario tenerla en cuenta a la hora de entrenar nuestro modelo, ya que si el rango de variación de los datos es dispar, será recomendable normalizar.

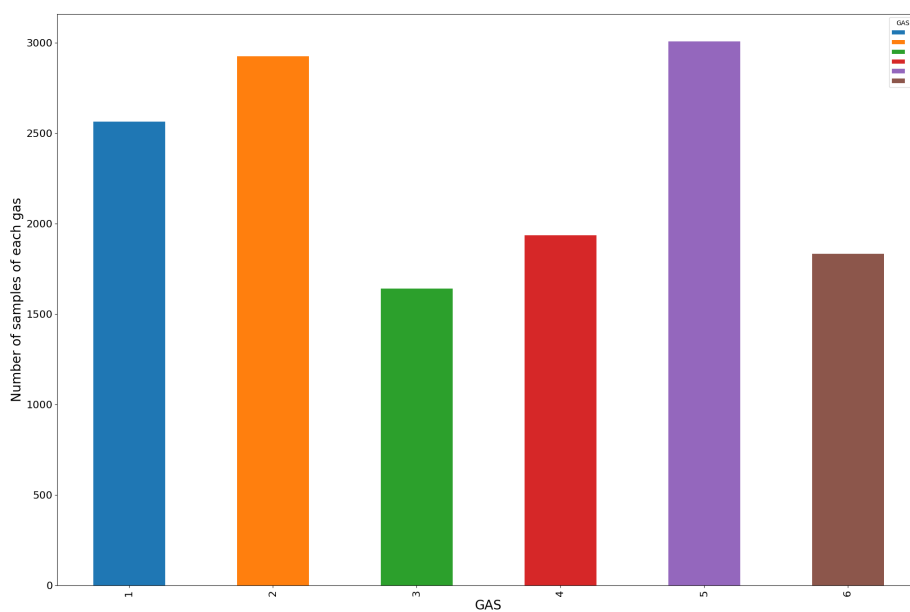


Figura 3.2: Número de muestras de cada gas en total

	GAS	('min', 'CONCENTRATION')	('max', 'CONCENTRATION')	('mean', 'CONCENTRATION')
1	2.5	600	114.95	86.64
2	2.5	300	116.1	79.89
3	2.5	1000	323.55	272.02
4	2.5	300	126.32	76.71
5	10	1000	228.57	217.38
6	1	230	47.66	32.58

Capítulo 4

Diseño e implementación de los modelos o técnicas necesarias

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pe-

lentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consectetur.

Suspendisse vel felis. Ut lorem lorem, interdum eu, tincidunt sit amet, laoreet vitae, arcu. Aenean faucibus pede eu ante. Praesent enim elit, rutrum at, molestie non, nonummy vel, nisl. Ut lectus eros, malesuada sit amet, fermentum eu, sodales cursus, magna. Donec eu purus. Quisque vehicula, urna sed ultricies auctor, pede lorem egestas dui, et convallis elit erat sed nulla. Donec luctus. Curabitur et nunc. Aliquam dolor odio, commodo pretium, ultricies non, pharetra in, velit. Integer arcu est, nonummy in, fermentum faucibus, egestas vel, odio.

Capítulo 5

Análisis de los resultados obtenidos

Nulla ac nisl. Nullam urna nulla, ullamcorper in, interdum sit amet, gravida ut, risus. Aenean ac enim. In luctus. Phasellus eu quam vitae turpis viverra pellentesque. Duis feugiat felis ut enim. Phasellus pharetra, sem id porttitor sodales, magna nunc aliquet nibh, nec blandit nisl mauris at pede. Suspendisse risus risus, lobortis eget, semper at, imperdiet sit amet, quam. Quisque scelerisque dapibus nibh. Nam enim. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nunc ut metus. Ut metus justo, auctor at, ultrices eu, sagittis ut, purus. Aliquam aliquam.

Etiam pede massa, dapibus vitae, rhoncus in, placerat posuere, odio. Vestibulum luctus commodo lacus. Morbi lacus dui, tempor sed, euismod eget, condimentum at, tortor. Phasellus aliquet odio ac lacus tempor faucibus. Praesent sed sem. Praesent iaculis. Cras rhoncus tellus sed justo ullamcorper sagittis. Donec quis orci. Sed ut tortor quis tellus euismod tincidunt. Suspendisse congue nisl eu elit. Aliquam tortor diam, tempus id, tristique eget, sodales vel, nulla. Praesent tellus mi, condimentum sed, viverra at, consectetur quis, lectus. In auctor vehicula orci. Sed pede sapien, euismod in, suscipit in, pharetra placerat, metus. Vivamus commodo dui non odio. Donec et felis.

Etiam suscipit aliquam arcu. Aliquam sit amet est ac purus bibendum congue. Sed in eros. Morbi non orci. Pellentesque mattis lacinia elit. Fusce molestie velit in ligula. Nullam et orci vitae nibh vulputate auctor. Aliquam eget purus. Nulla auctor wisi sed ipsum. Morbi porttitor tellus ac enim. Fusce ornare. Proin ipsum enim, tincidunt in, ornare venenatis, molestie a, augue. Donec vel pede in lacus sagittis porta. Sed hendrerit ipsum quis nisl. Suspendisse quis massa ac nibh pretium cursus. Sed sodales. Nam eu neque quis pede dignissim ornare. Maecenas eu purus ac urna tincidunt congue.

Donec et nisl id sapien blandit mattis. Aenean dictum odio sit amet risus. Morbi purus. Nulla a est sit amet purus venenatis iaculis. Vivamus viverra purus vel

magna. Donec in justo sed odio malesuada dapibus. Nunc ultrices aliquam nunc. Vivamus facilisis pellentesque velit. Nulla nunc velit, vulputate dapibus, vulputate id, mattis ac, justo. Nam mattis elit dapibus purus. Quisque enim risus, congue non, elementum ut, mattis quis, sem. Quisque elit.

Maecenas non massa. Vestibulum pharetra nulla at lorem. Duis quis quam id lacus dapibus interdum. Nulla lorem. Donec ut ante quis dolor bibendum condimentum. Etiam egestas tortor vitae lacus. Praesent cursus. Mauris bibendum pede at elit. Morbi et felis a lectus interdum facilisis. Sed suscipit gravida turpis. Nulla at lectus. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Praesent nonummy luctus nibh. Proin turpis nunc, congue eu, egestas ut, fringilla at, tellus. In hac habitasse platea dictumst.

Vivamus eu tellus sed tellus consequat suscipit. Nam orci orci, malesuada id, gravida nec, ultricies vitae, erat. Donec risus turpis, luctus sit amet, interdum quis, porta sed, ipsum. Suspendisse condimentum, tortor at egestas posuere, neque metus tempor orci, et tincidunt urna nunc a purus. Sed facilisis blandit tellus. Nunc risus sem, suscipit nec, eleifend quis, cursus quis, libero. Curabitur et dolor. Sed vitae sem. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Maecenas ante. Duis ullamcorper enim. Donec tristique enim eu leo. Nullam molestie elit eu dolor. Nullam bibendum, turpis vitae tristique gravida, quam sapien tempor lectus, quis pretium tellus purus ac quam. Nulla facilisi. Nulla ac nisl. Nullam urna nulla, ullamcorper in, interdum sit amet, gravida ut, risus. Aenean ac enim. In luctus. Phasellus eu quam vitae turpis viverra pellentesque. Duis feugiat felis ut enim. Phasellus pharetra, sem id porttitor sodales, magna nunc aliquet nibh, nec blandit nisl mauris at pede. Suspendisse risus risus, lobortis eget, semper at, imperdiet sit amet, quam. Quisque scelerisque dapibus nibh. Nam enim. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nunc ut metus. Ut metus justo, auctor at, ultrices eu, sagittis ut, purus. Aliquam aliquam.

Etiam pede massa, dapibus vitae, rhoncus in, placerat posuere, odio. Vestibulum luctus commodo lacus. Morbi lacus dui, tempor sed, euismod eget, condimentum at, tortor. Phasellus aliquet odio ac lacus tempor faucibus. Praesent sed sem. Praesent iaculis. Cras rhoncus tellus sed justo ullamcorper sagittis. Donec quis orci. Sed ut tortor quis tellus euismod tincidunt. Suspendisse congue nisl eu elit. Aliquam tortor diam, tempus id, tristique eget, sodales vel, nulla. Praesent tellus mi, condimentum sed, viverra at, consectetur quis, lectus. In auctor vehicula orci. Sed pede sapien, euismod in, suscipit in, pharetra placerat, metus. Vivamus commodo dui non odio. Donec et felis.

Etiam suscipit aliquam arcu. Aliquam sit amet est ac purus bibendum congue. Sed in eros. Morbi non orci. Pellentesque mattis lacinia elit. Fusce molestie velit

in ligula. Nullam et orci vitae nibh vulputate auctor. Aliquam eget purus. Nulla auctor wisi sed ipsum. Morbi porttitor tellus ac enim. Fusce ornare. Proin ipsum enim, tincidunt in, ornare venenatis, molestie a, augue. Donec vel pede in lacus sagittis porta. Sed hendrerit ipsum quis nisl. Suspendisse quis massa ac nibh pretium cursus. Sed sodales. Nam eu neque quis pede dignissim ornare. Maecenas eu purus ac urna tincidunt congue.

Donec et nisl id sapien blandit mattis. Aenean dictum odio sit amet risus. Morbi purus. Nulla a est sit amet purus venenatis iaculis. Vivamus viverra purus vel magna. Donec in justo sed odio malesuada dapibus. Nunc ultrices aliquam nunc. Vivamus facilisis pellentesque velit. Nulla nunc velit, vulputate dapibus, vulputate id, mattis ac, justo. Nam mattis elit dapibus purus. Quisque enim risus, congue non, elementum ut, mattis quis, sem. Quisque elit.

Maecenas non massa. Vestibulum pharetra nulla at lorem. Duis quis quam id lacus dapibus interdum. Nulla lorem. Donec ut ante quis dolor bibendum condimentum. Etiam egestas tortor vitae lacus. Praesent cursus. Mauris bibendum pede at elit. Morbi et felis a lectus interdum facilisis. Sed suscipit gravida turpis. Nulla at lectus. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Praesent nonummy luctus nibh. Proin turpis nunc, congue eu, egestas ut, fringilla at, tellus. In hac habitasse platea dictumst.

Vivamus eu tellus sed tellus consequat suscipit. Nam orci orci, malesuada id, gravida nec, ultricies vitae, erat. Donec risus turpis, luctus sit amet, interdum quis, porta sed, ipsum. Suspendisse condimentum, tortor at egestas posuere, neque metus tempor orci, et tincidunt urna nunc a purus. Sed facilisis blandit tellus. Nunc risus sem, suscipit nec, eleifend quis, cursus quis, libero. Curabitur et dolor. Sed vitae sem. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Maecenas ante. Duis ullamcorper enim. Donec tristique enim eu leo. Nullam molestie elit eu dolor. Nullam bibendum, turpis vitae tristique gravida, quam sapien tempor lectus, quis pretium tellus purus ac quam. Nulla facilisi.

Capítulo 6

Conclusiones y planes de mejora

DRAFT 21/09/2020

Capítulo 7

Conclusiones

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consectetur.

Suspendisse vel felis. Ut lorem lorem, interdum eu, tincidunt sit amet, laoreet

vitae, arcu. Aenean faucibus pede eu ante. Praesent enim elit, rutrum at, molestie non, nonummy vel, nisl. Ut lectus eros, malesuada sit amet, fermentum eu, sodales cursus, magna. Donec eu purus. Quisque vehicula, urna sed ultricies auctor, pede lorem egestas dui, et convallis elit erat sed nulla. Donec luctus. Curabitur et nunc. Aliquam dolor odio, commodo pretium, ultricies non, pharetra in, velit. Integer arcu est, nonummy in, fermentum faucibus, egestas vel, odio.

DRAFT 21/09/2020

Apéndice A

Código de la actividad

```
1 \begin{figure}[ht!]
2   \centering
3
4   \includegraphics[width=\columnwidth]{RELATIVE_PATH_TO_IMAGE}
5   \caption{CAPTION HERE}
6   \label{LABEL_TAG_HERE}
7 \end{figure}
```

%Force here top
%Centering the floating image
%within the box
%Include the image
%Caption of the floating image
%For referencing the image

Listing A.1: Código de ejemplo de generación de imagen flotante

DRAFT 21/09/2020

Referencias

Finazzi, I. F. (2020). Latex template for master's thesis of UEMC. *UEMC*, 1(1), 1.