

EXPERIENCIA: “CÓMO ESTÁ O NOSO AIRE?”



DOS CREADORES DE “COCHES VS CO₂” E “HAI MÁIS
MULLERES QUE HOMES NO ENSINO SECUNDARIO?
MITO OU REALIDADE” O CLUB DE MATEMÁTICAS DO
IES AGRA DO ORZÁN PRESENTA

COMO ESTÁ O NOSO AIRE?

ALUMNOS/AS: *PABLO ARAÚJO, ISABEL
CONDE, SABELA FIAÑO, NACHO CANOSA
E ROQUE VARELA*
TITORA: *MARÍA MARTÍNEZ*

En colaboración con AEMET, Galicia

*XI Concurso incubadora de sondaxes e experimentos
SGAPEIO*

*A Coruña
Curso 2020/21*



MARÍA ÁNGEL MARTÍNEZ RODRÍGUEZ

IES AGRA DO ORZÁN, A CORUÑA

O grupo

2018-19



2019-20



2020-21

La Opinión **20**
A Coruña

OCIONES **A CORUÑA** > GRAN CORUÑA CAMBRE CULLEREDO OLEIROS ARTEIXO SADA BETANZOS ABEGONDO MÁS CONCELLOS

PUBLICIDAD

#AhoraMásQueNuncaEnFamilia

autoservicios ahorro familia

El estigma (irracional) del Agra

La socióloga Alba Méndez señala que en el discurso público se destacan las noticias negativas del barrio y se ignoran sus fortalezas

Enrique Carballo

f t in

A CORUÑA

La zona cero del coronavirus en A Coruña está en el Ventorrillo, Sagrada Familia, Agra y Os Mallos

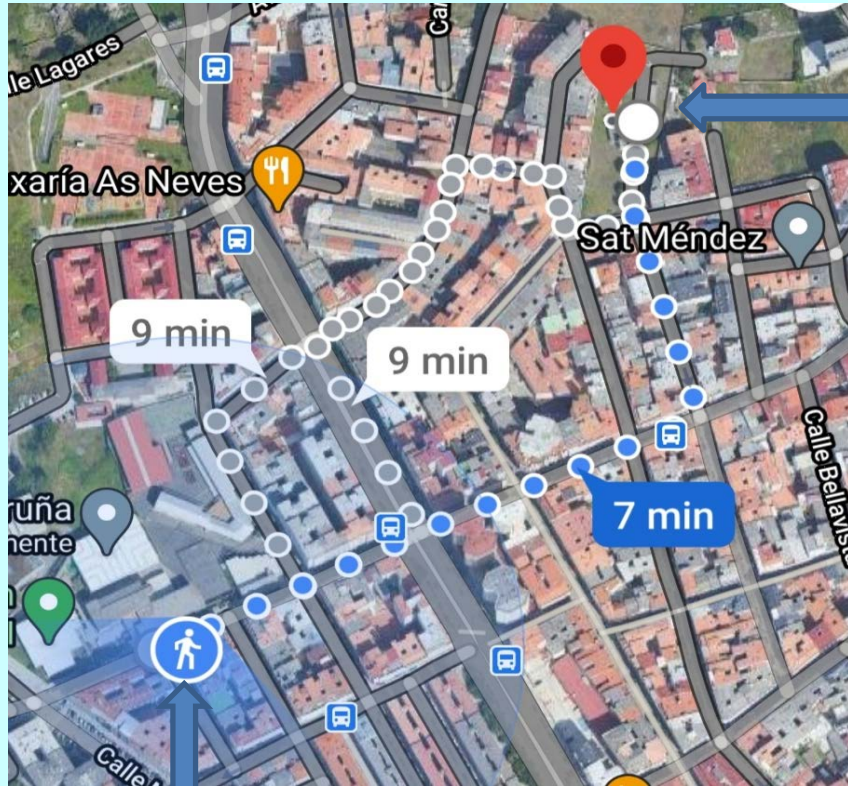
M. DE LA CHICA / A. MAHÍA
A CORUÑA / LA VOZ

SOCIEDAD · Exclusivo suscriptores **más**

El Agra do Orzán es el barrio donde más se incumple el confinamiento

ALBERTO MAHÍA
A CORUÑA / LA VOZ

Procedencia dos contaminantes



IES Agra
do Orzán



O proxecto

Un método de regresión lineal para el pronóstico de la calidad del aire en A Coruña.

El objetivo del trabajo sería poner a punto un método muy sencillo para pronosticar para hoy la concentración media (microgramos/m³) de un cierto contaminante a partir de las medidas efectuadas de ese contaminante ayer y de unos pocos parámetros meteorológicos. Buscaremos entre los predictores y la variable que se predice un modelo del tipo (regresión lineal):

$$y = \alpha + \beta_1 \cdot x_1 + \beta_2 \cdot x_2 + \dots + \beta_n \cdot x_n$$

Aunque se pueden utilizar valores horarios, parece más sencillo trabajar con medias diarias. Las variables "predictoras" podrían ser el mes del año, el día de la semana, el dato de contaminación medido el día anterior y un conjunto de variables meteorológicas (temperatura, dirección y velocidad del viento, humedad, etc).

El ajuste del modelo se haría con datos históricos (dos años serían suficientes) utilizando, por ejemplo, la función ESTIMACION.LINEAL de Excel. Una vez obtenidos los parámetros del ajuste ($\alpha, \beta_1, \dots, \beta_n$) se podrían realizar los pronósticos basándose en variables meteorológicas previstas y en el valor medido el día precedente. Como todos los pronósticos, hay que verificar su validez mediante algún índice objetivo. Lo más sencillo es utilizar el coeficiente de correlación entre nuestro pronóstico y los valores reales medidos, que también puede calcularse fácilmente con Excel.

Los datos de contaminación de Coruña pueden obtenerlos en

<http://coruna.es/infoambiental/es/calidad-del-aire/red-de-vigilancia.html>

en concreto de las estaciones de Santa Margarita y Castrillón. En este enlace hay, además, mucha información divulgativa para familiarizarse con el tema de la calidad del aire. Los valores previstos de las variables meteorológicas pueden encontrarlos en

<http://www.aemet.es/es/eltiempo/prediccion/municipios/coruna-a-id15030>

Para la puesta a punto del modelo se necesita un buen número de datos históricos y nosotros les facilitaríamos los registros necesarios para simplificarles el trabajo.

Lo mejor sería que trabajaran justo con las variables que aparecen en el pronóstico municipal de Aemet para Coruña (junto con los datos medidos y tal vez algún parámetro del tipo "día de la semana") y fueran probando cuáles aportan algo al pronóstico, aunque sea simplemente mediante la prueba de eliminar una y ver qué pasa.

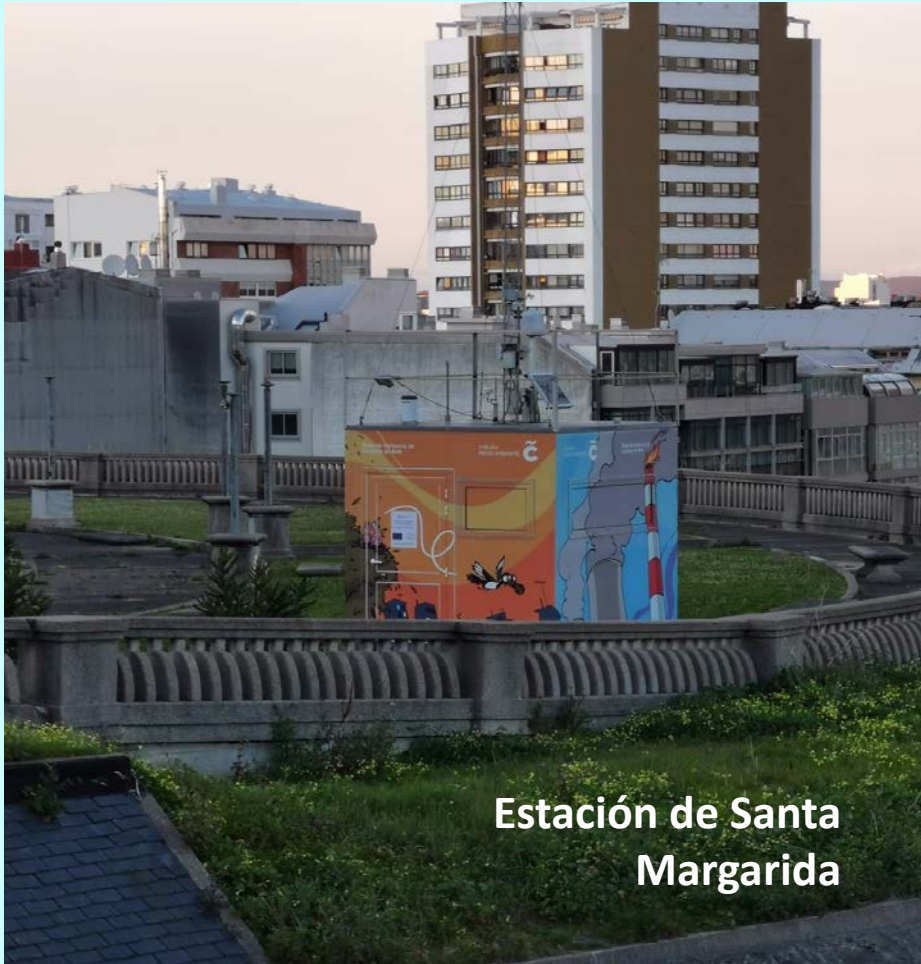
Verán que la variable determinante es el valor registrado ayer (un modelo autorregresivo funciona aceptablemente) y seguramente el resto de las variables va a aportar mucho menos. Pero simplemente el hecho de estudiarlas y descartarlas, o no, ya resultaría interesante. También pueden comprobar que no todos los contaminantes se comportan igual de bien. Pueden trabajar con algunas de las siguientes: ozono, óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre y material particulado de menos de 10 micras (PM10) y de menos de 2.5 micras (PM2.5). Los mejores resultados se suelen obtener con el ozono, los peores con el dióxido de azufre.



$$y = \alpha + \beta_1 \cdot x_1 + \beta_2 \cdot x_2 + \dots + \beta_n \cdot x_n$$

O noso agradecemento a Rafael Sánchez González e a José María Pascual Rodríguez, membros da delegación de AEMET A Coruña, pola súa colaboración e apoio.

Orixe dos datos



Ayuntamiento de A Coruña
Concello da Coruña
Coruña Sostenible

Accesibilidade | Ayuda | Español | Galego

El CRECIÓN PREMIOS 2014
Medio ambiente
aproem

Inicio | Calidad del Aire | Campos Electromagnéticos | Meteorología | Ruido | Olores | Visor Ambiental | Enlaces de Interés

Selección Estación
Escoja Estación

Selección Parámetro
Seleccione opción...

Selección un período
 Hoy
 Último mes
 Últimos doce meses
 Otros Períodos

Desde
Hasta

Integración de datos
 Medidas horarias
 Medidas diarias

Representación de datos
 Gráfica
 Tabla de Datos

[Consultar Información](#)

Red de Vigilancia de Calidad del Aire

Rede de vixiancia da calidade do aire

Variables

VARIABLES METEOROLÓGICAS	VARIABLES CRONOLÓGICAS	CONTAMINANTES
Temperatura media (°C)	Data	PM2,5
Humidade media (%)	Día da semana	PM10
Velocidade do vento (Km/h)	Mes	SO ₂
Dirección do vento (graos ⇒ sen, cos)		NO ₂
		O ₃

Reunión con AEMET



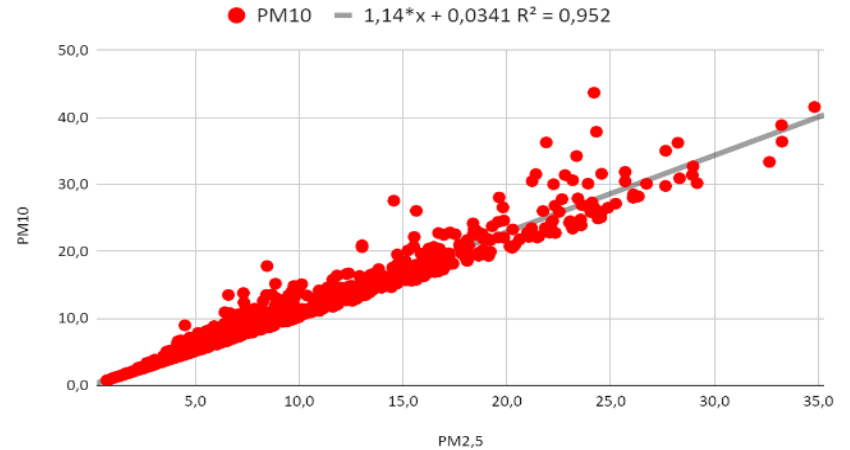
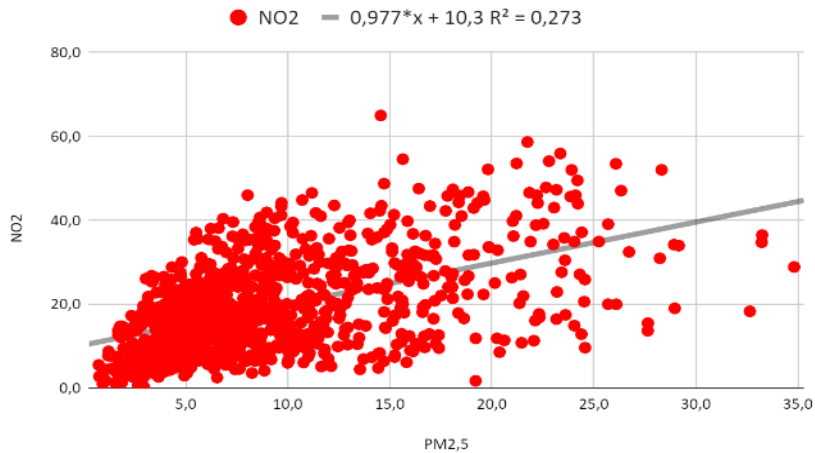
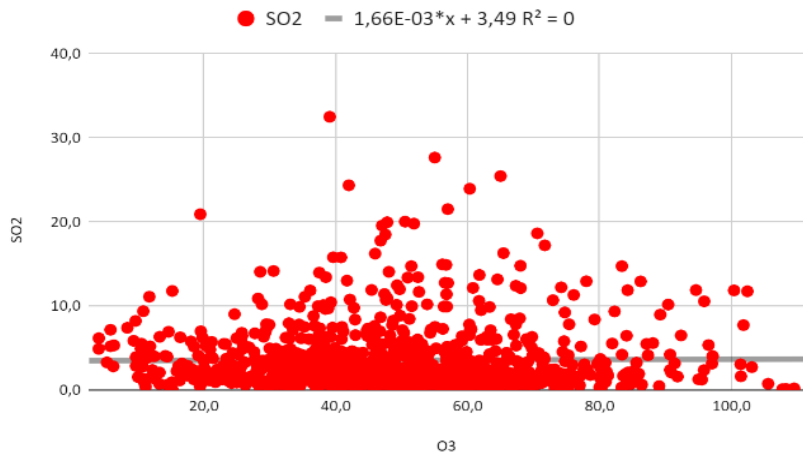
Ferramentas empregadas



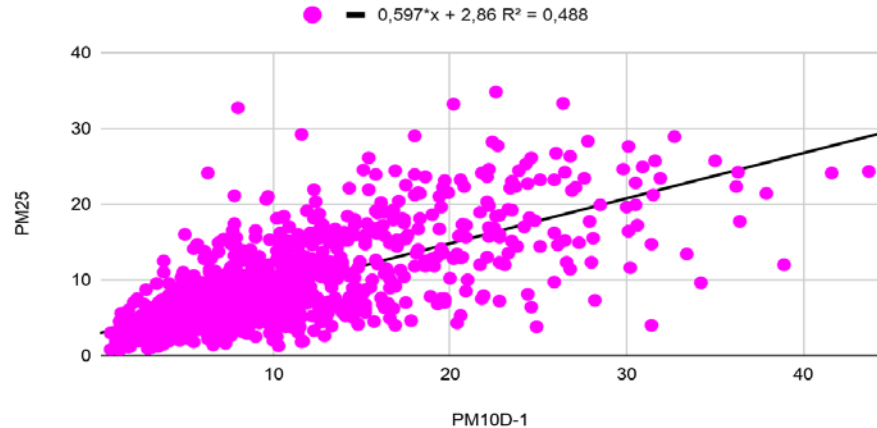


- ***Elaborar un proxecto, en todas as súas fases, no que se demostre a importancia da Estatística e a súa aplicación na vida real.***
- ***Analizar e prognosticar a calidade do aire na Coruña.***

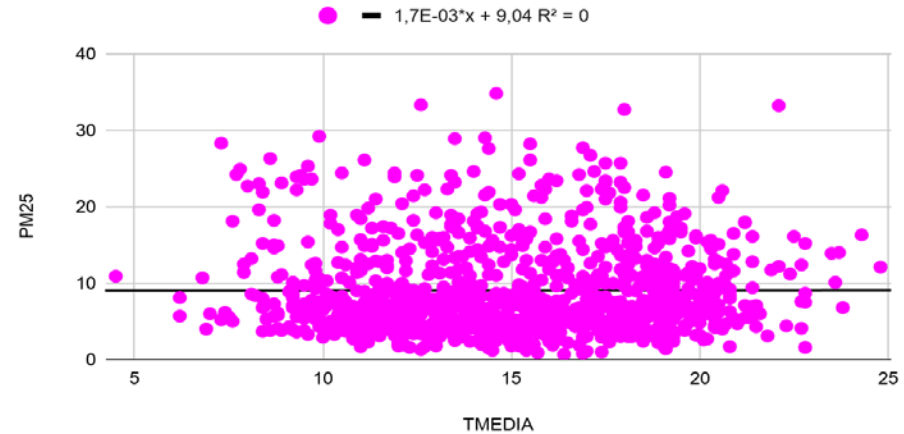
Comparando contaminantes



PM2,5 fronte a PM10D-1



PM2,5 fronte a TMEDIA

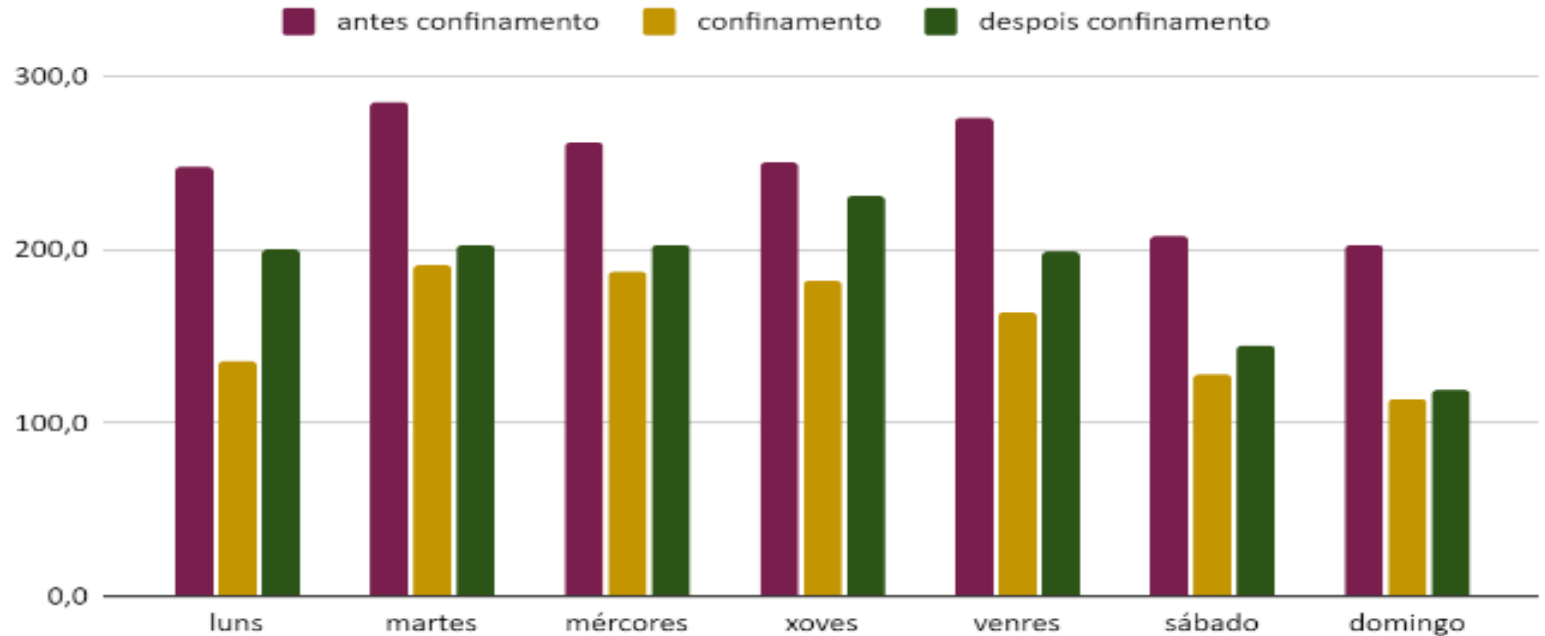


As mellores relacións lineais do PM2,5 son:

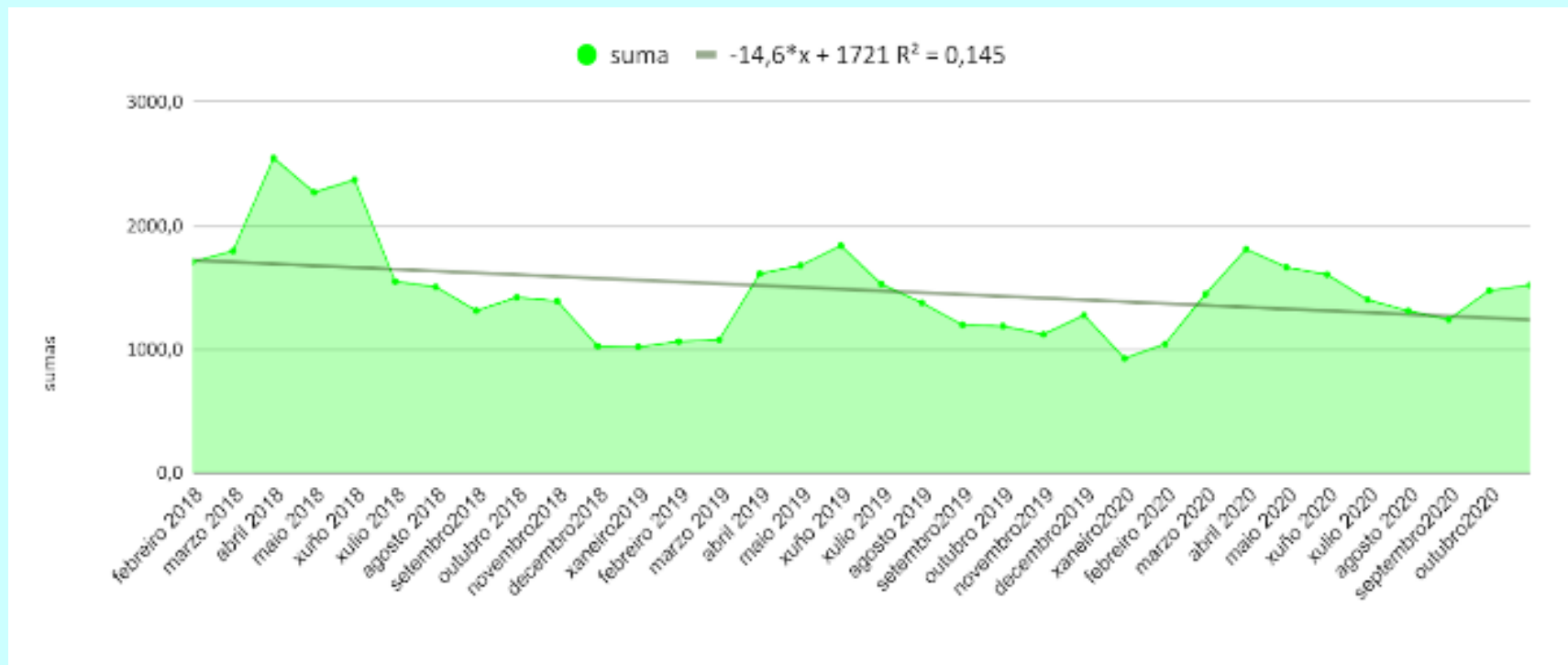
- **Moi boas con *PM2,5D-1* e *PM10D-1*, con valores de R^2 próximos a 0,5.**
- **Significativas coa velocidade do vento (*VEL*) e *NO₂D-1*, con valores de R^2 próximos a 0,2.**

NO₂ no confinamento

Comparación do NO₂ nas catorce semanas anteriores, posteriores e durante o confinamento



O₃ ao longo do tempo



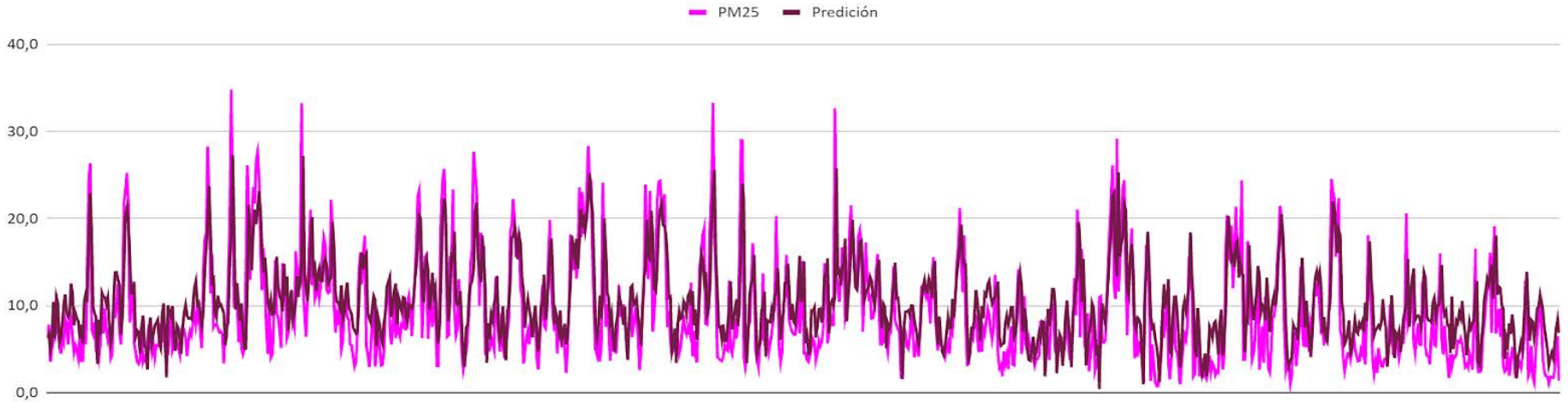
Regresión lineal múltiple

VARIABLES		COEFICIENTES
	Intercepción	9,070
x_1	Día da semana	0,081
x_2	Mes	-0,020
x_3	TMEDIA	-0,110
x_4	HMEDIA	0,002
x_5	VEL	-0,332
x_6	VEL·senDIR	-0,015
x_7	VEL·cosDIR	-0,015
x_8	PM2,5D-1	0,609

ESTUDO DO PM2,5 <i>Estatísticas da regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,753
Coefficiente de determinación R^2	0,567
R^2 axustado	0,564
Erro típico	3,876
Observacións	1030
Nivel de confianza	95%

PM2,5 e a súa predición

PM25 e Predición

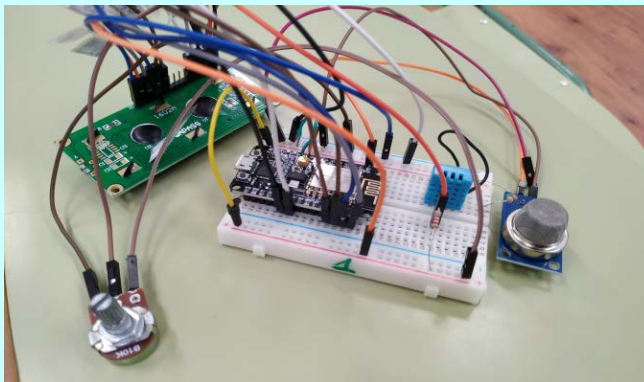


$$y = 9,070 + 0,081x_1 - 0,020x_2 - 0,110x_3 + 0,002x_4 - 0,332x_5 - 0,015x_6 - 0,015x_7 + 0,609x_8$$

Calidade do aire da Coruña

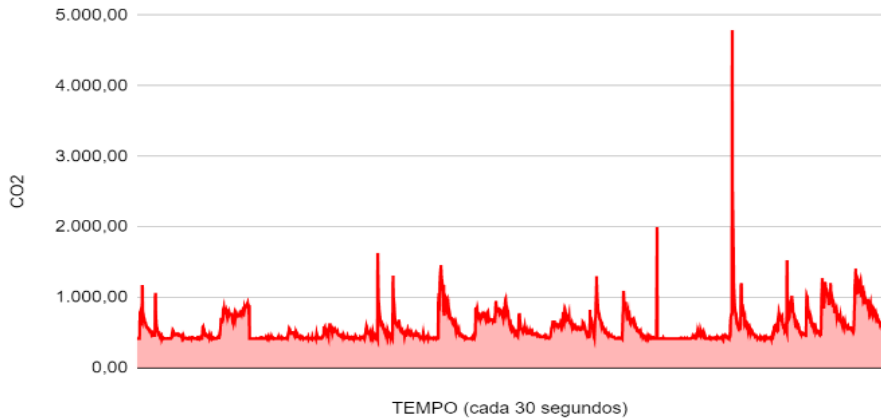
SO ₂	PM2,5	PM10	O3	NO ₂	CATEGORÍA DO ÍNDICE
738	940	593	979	1030	Boa
230	88	428	51	0	Razoablemente boa
47	2	9	0	0	Regular
15	0	0	0	0	Desfavorable
0	0	0	0	0	Moi desfavorable
0	0	0	0	0	Extremadamente desfavorable

Medidor de CO₂

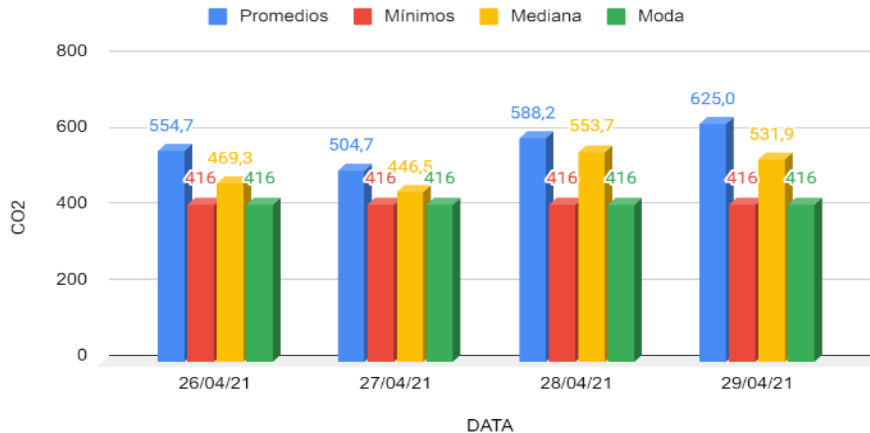


Datos do medidor de CO₂

Evolución da concentración de CO2



Promedios, Mínimos, Mediana e Moda

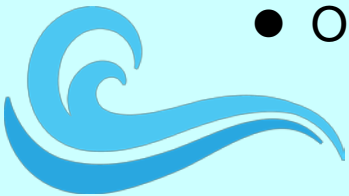




- Gustoulles traballar en grupo.
- Despois do susto inicial de ver tantos datos, alegroulles saber que foron quen de traballar con eles.
- Foi un traballo interdisciplinar:
 - Química: coñecementos dos contaminantes e lexislación legal
 - TIC: coñecementos informáticos
 - Club de Ciencias: construción do medidor de CO₂
 - Galego: redacción do proxecto
 - Matemáticas

Conclusións específicas

- A mellor relación lineal está entre PM_{2,5} e PM₁₀.
- Son boas relacións as dos contaminantes cos datos do seu día anterior (modelo autorregresivo).
- Durante o confinamento:
 - os niveis de PM_{2,5}, PM₁₀ e O₃ subiron,
 - os de NO₂ baixaron,
 - os de SO₂ mantivéronse.
- Os datos de contaminantes na Coruña mantéñense case sempre en índices moi bos ou razoablemente bos.
- O instituto non sobrepasa os niveis de CO₂ recomendables.



**GRAZAS POLA VOSA
ATENCIÓN**