

Evaluación de modelos de aprendizaje supervisado y cierre

Programa en Analítica

Curso Capstone - Inteligencia Artificial & Deep Learning

Analítica Prescriptiva

Educación continua | Universidad de los Andes
octubre 6 – noviembre 24
2021

Hoy

De qué vamos a hablar

1. Evaluación de modelos:

¿Cómo escoger entre máquinas de aprendizaje supervisado?

2. Presentaciones charladas:

¿Cuál era su problema de decisión? ¿Qué retos encontraron? ¿Cómo se aproximaron a ellos? ¿Qué sorpresas se llevaron?

3. Lectura de certificados:

“Ceremonia virtual” y retroalimentación del curso y programa.



Photo by [nappy](#) from [Pexels](#)

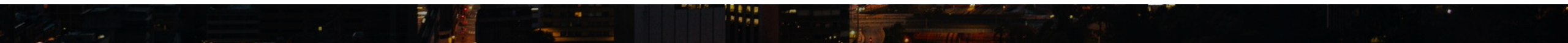
Evaluación de modelos

Escogiendo entre máquinas
En aprendizaje supervisado



Es importante poder comparar

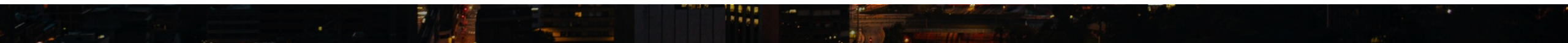
- Parte del ejercicio del ML es matemática exacta
- ... y parte es actitud de juego para probar muchas variaciones.



Es importante poder comparar

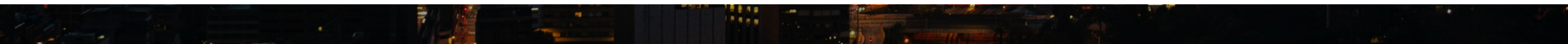
- Parte del ejercicio del ML es matemática exacta
- ... y parte es actitud de juego para probar muchas variaciones.

¿Cómo escoger?



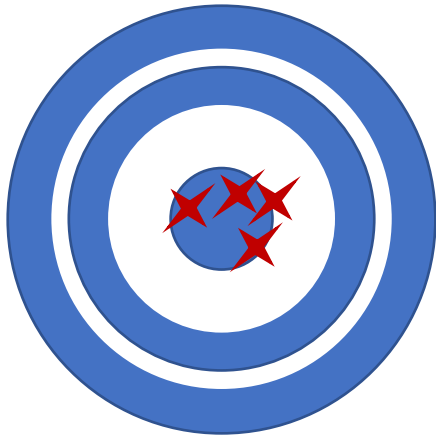
Dos consideraciones

- Sesgo: qué tanto se equivoca al predecir nuestra máquina.
- Varianza: problema de generalización - ¿se descontrola con datos desconocidos?



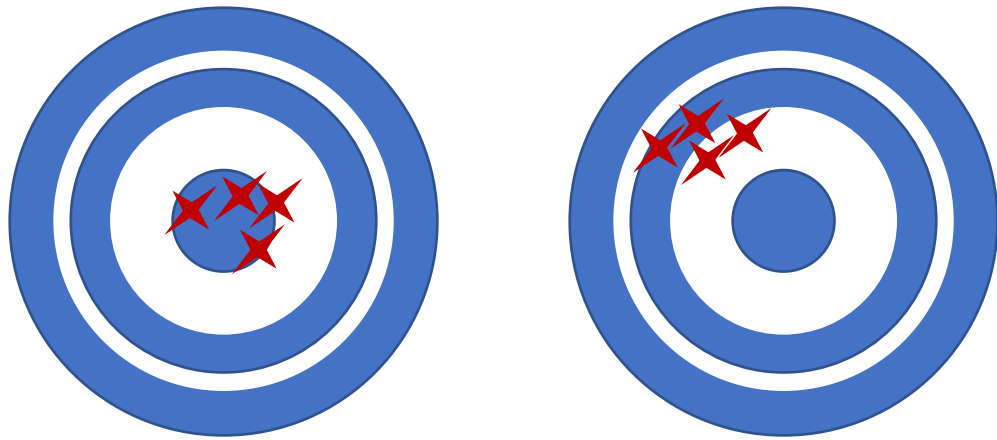
Dos consideraciones

- Sesgo: qué tanto se equivoca al predecir nuestra máquina.
- Varianza: problema de generalización - ¿se descontrola con datos desconocidos?



Dos consideraciones

- Sesgo: qué tanto se equivoca al predecir nuestra máquina.
- Varianza: problema de generalización - ¿se descontrola con datos desconocidos?



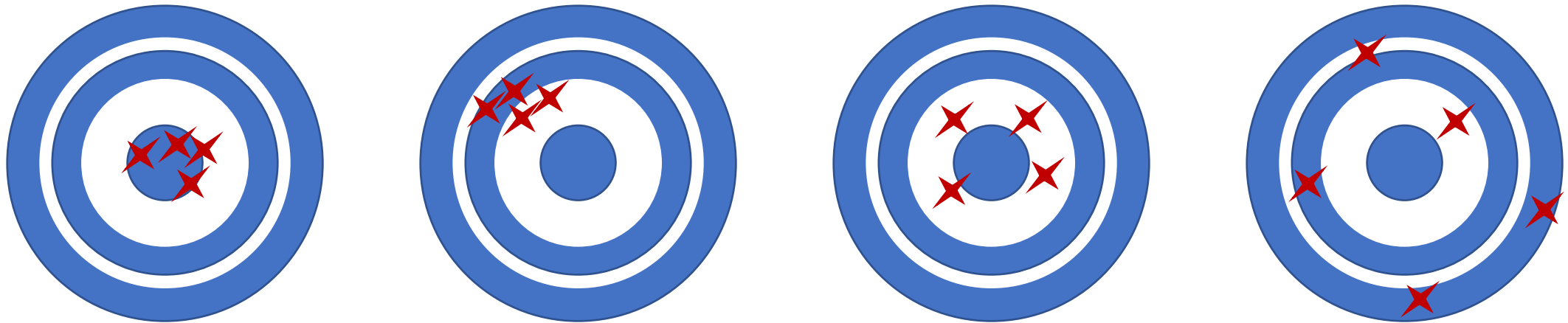
Dos consideraciones

- Sesgo: qué tanto se equivoca al predecir nuestra máquina.
- Varianza: problema de generalización - ¿se descontrola con datos desconocidos?



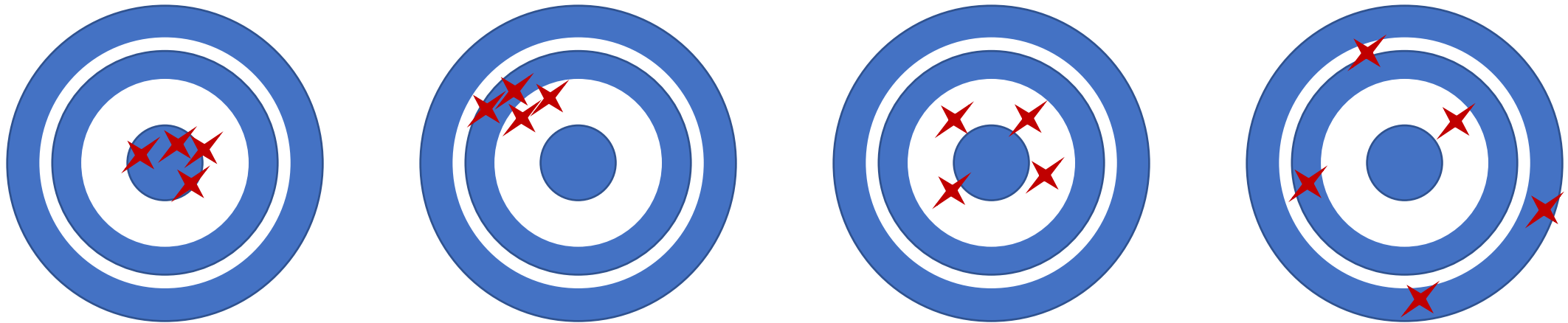
Dos consideraciones

- Sesgo: qué tanto se equivoca al predecir nuestra máquina.
- Varianza: problema de generalización - ¿se descontrola con datos desconocidos?



Dos consideraciones

- Sesgo: **errores de predicción**
- Varianza: **predicciones de entrenamiento vs prueba**



Evaluación de modelos

CLASIFICACIÓN

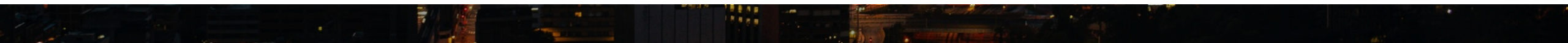


Photo by [Fernando Arcos](#) from [Pexels](#)

Sesgo: error de predicción - clasificación

Tasa de error de predicción:

$$TasaPrediccion = \frac{TotalErrores}{TotalPredicciones}$$



Sesgo: error de predicción - clasificación

Matriz de confusión

		True Class	
		Positive	Negative
Predicted Class	Positive	TP	FP
	Negative	FN	TN

Tasa de error de predicción:

$$TasaPrediccion = \frac{TotalErrores}{TotalPredicciones}$$

Evaluación de modelos

REGRESIÓN



Photo by [Fernando Arcos](#) from [Pexels](#)

Sesgo: error de predicción - regresión

Promedio de errores

Real	Predicho
1	2
2	4
3	5
4	6
5	8
6	6

Sesgo: error de predicción - regresión

Promedio de errores

Real	Predicho	Error
1	2	1
2	4	2
3	5	2
4	6	2
5	8	3
6	1	-5

Sesgo: error de predicción - regresión

Promedio de errores:

$$(1+2+2+2+3-5)/6$$

Real	Predicho	Error
1	2	1
2	4	2
3	5	2
4	6	2
5	8	3
6	1	-5

Sesgo: error de predicción - regresión

Promedio de errores:

$$(1+2+2+2+3-5)/6$$

Promedio de errores al cuadrado

para tener un valor positivo:

$$(1^2+2^2+2^2+2^2+3^2+(-5^2))/6$$

Real	Predicho	Error
1	2	1
2	4	2
3	5	2
4	6	2
5	8	3
6	1	-5

Evaluación de modelos

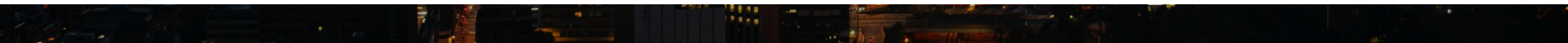
VALIDACIÓN CRUZADA



Photo by [Fernando Arcos](#) from [Pexels](#)

Validación cruzada

- ¿Qué tan bien generaliza?



Validación cruzada

- ¿Qué tan bien generaliza?



Validación cruzada

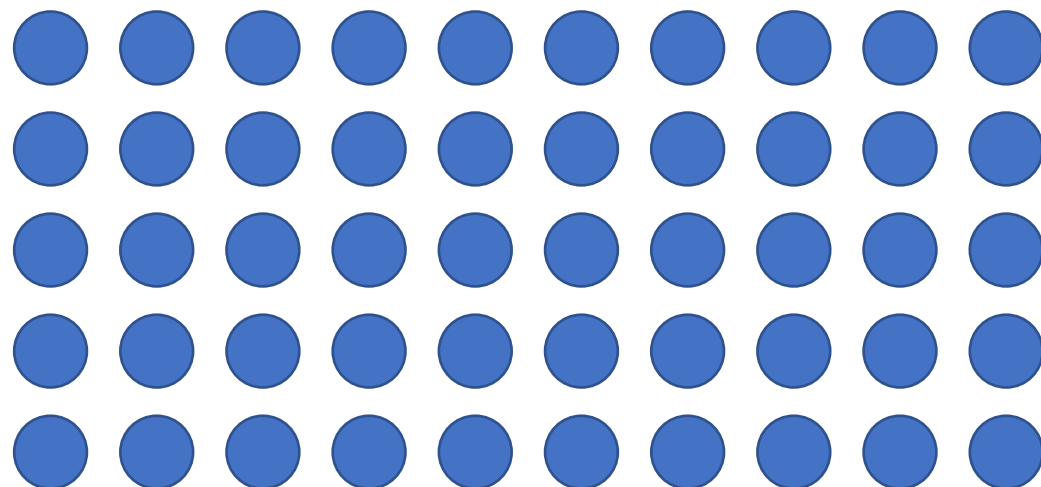
- ¿Qué tan bien generaliza?



Se repite la separación train-test múltiples veces.. 1000 o 100 veces...

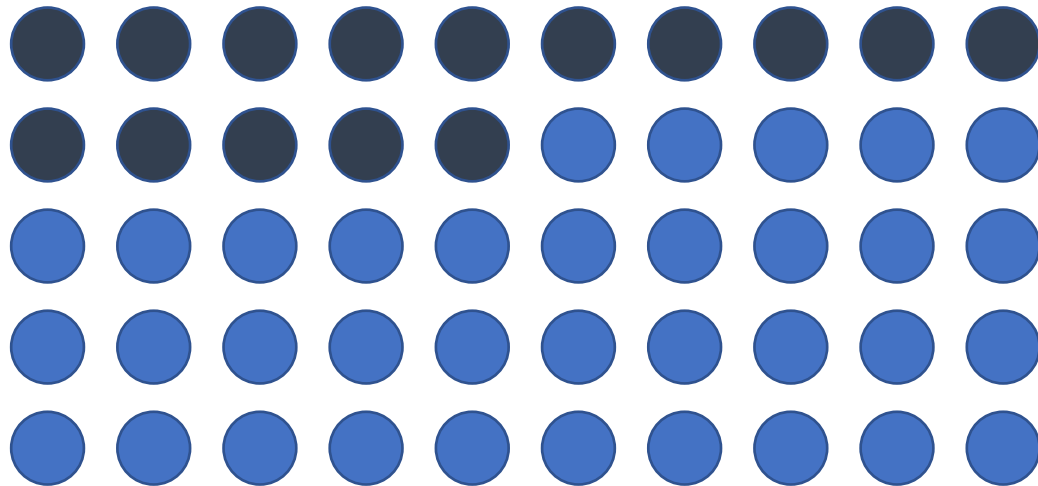
Se promedian u obtienen los errores de predicción, por ejemplo.

Validación cruzada



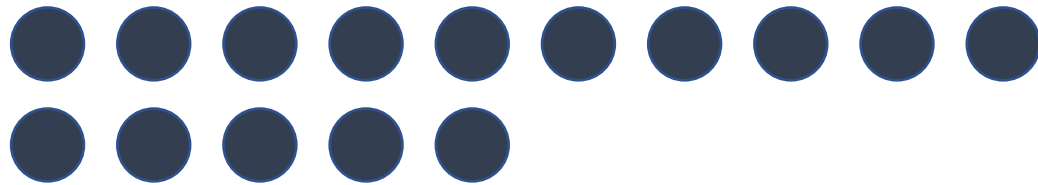
Se toman los
datos

Validación cruzada

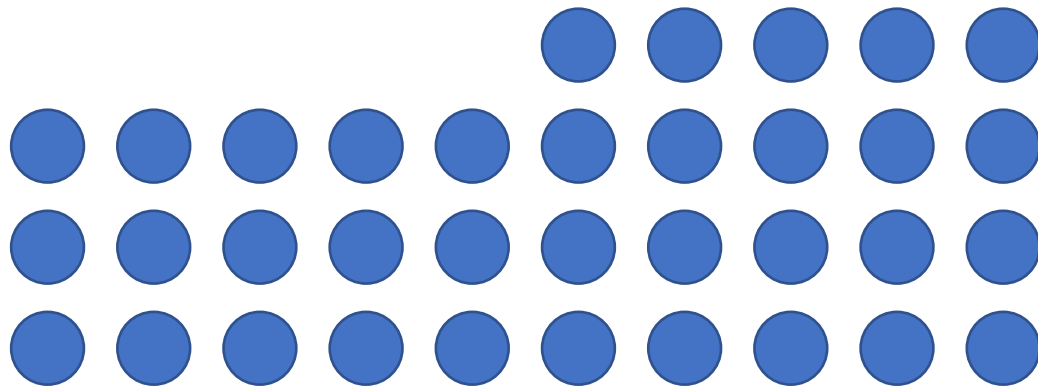


Aleatoriamente
se los separa en
entrenamiento y
prueba

Validación cruzada

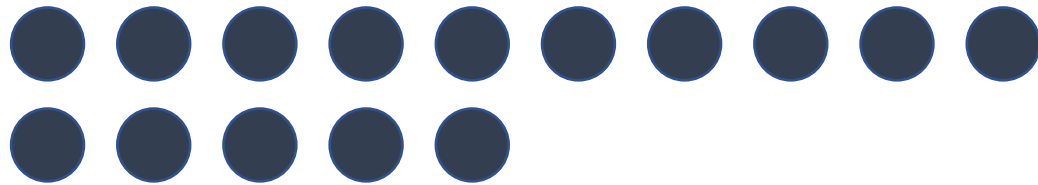


Aleatoriamente
se los separa en
entrenamiento y
prueba



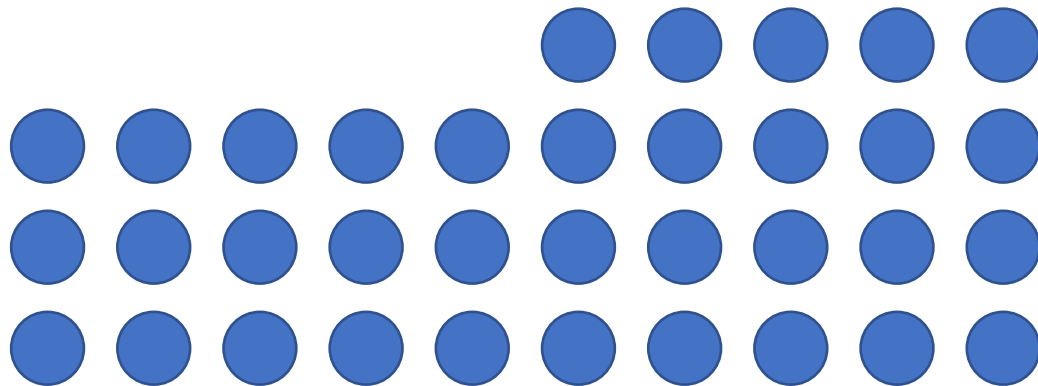
De aquí sale un error de
predicción/clasificación
(precisión) **e1**

Validación cruzada



De aquí también
(varianza) **v1**

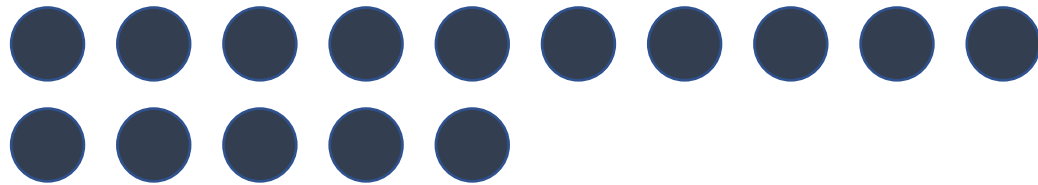
Aleatoriamente
se los separa en
entrenamiento y
prueba



De aquí sale un error de
predicción/clasificación
(precisión) **e1**

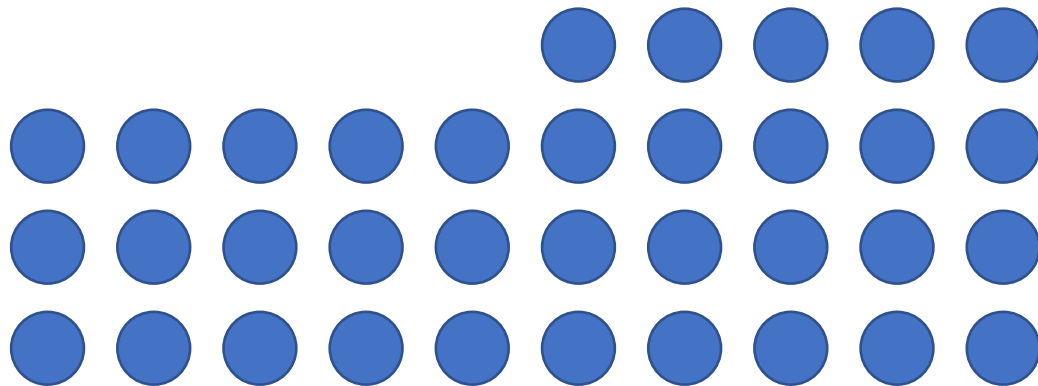
Validación cruzada

¿Son confiables estos números? ¿Qué tal que yo hubiera escogido otro grupo de validación y prueba?



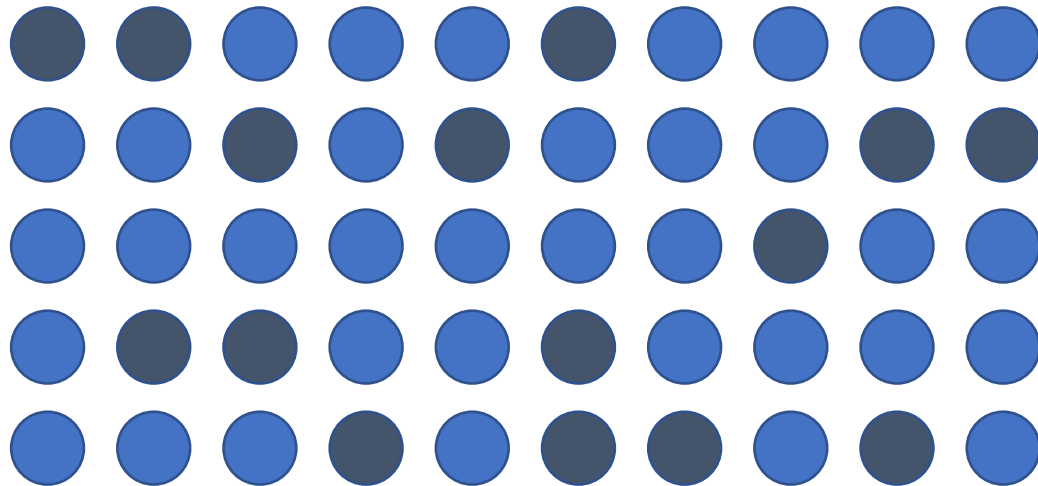
De aquí también
(varianza) **v1**

Aleatoriamente
se los separa en
entrenamiento y
prueba



De aquí sale un error de
predicción/clasificación
(precisión) **e1**

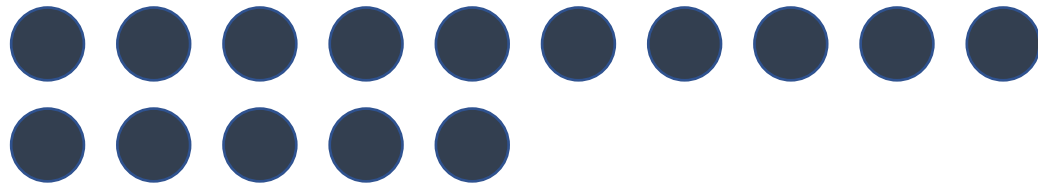
Validación cruzada



Aleatoriamente
se los separa en
entrenamiento y
prueba

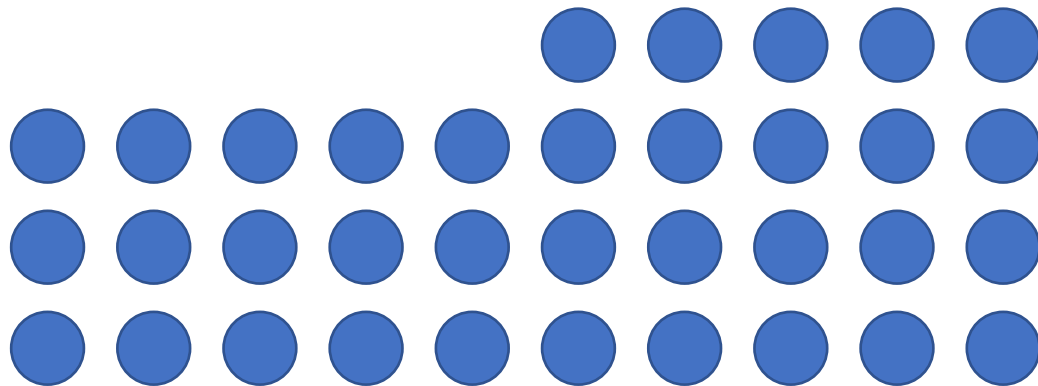
Se selecciona una
nueva muestra

Validación cruzada



De aquí también
(varianza) v^2

Aleatoriamente
se los separa en
entrenamiento y
prueba



De aquí sale un error de
predicción/clasificación
(precisión) e^2

Se selecciona una
nueva muestra

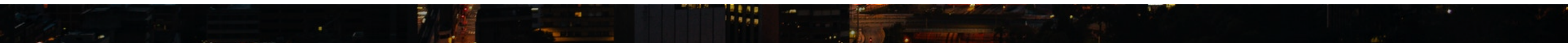
Validación cruzada

- Quedamos con un montón de errores de predicción en datos conocidos:

e1, e2, e3, e4, e5...

- Y con un montón de errores en datos nuevos:

v1, v2, v3, v4, v5...



Validación cruzada

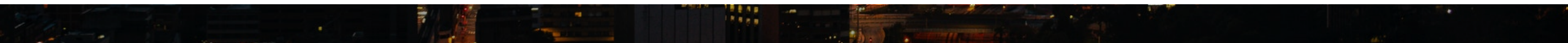
- Quedamos con un montón de errores de predicción en datos conocidos:

e1, e2, e3, e4, e5...

El error de predicción promedio fue _____ con una desviación estándar de _____ en datos conocidos

- Y con un montón de errores en datos nuevos:

v1, v2, v3, v4, v5...



Validación cruzada

- Quedamos con un montón de errores de predicción en datos conocidos:

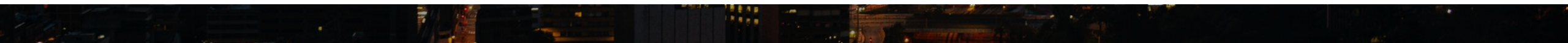
e1, e2, e3, e4, e5...

El error de predicción promedio fue _____ con una desviación estándar de _____ en datos conocidos

- Y con un montón de errores en datos nuevos:

v1, v2, v3, v4, v5...

El error de predicción promedio fue _____ con una desviación estándar de _____ en datos nuevos



Validación cruzada

El error de predicción promedio fue _____ con una desviación estándar de _____ en datos conocidos

El error de predicción promedio fue _____ con una desviación estándar de _____ en datos nuevos

Esto nos da una noción de qué tan sesgada (precisa) es la máquina, y qué tanta varianza (consistencia con la que se equivoca) tiene la máquina...

INDEPENDIENTEMENTE DE
MIS GRUPOS DE ENTRENAMIENTO
Y PRUEBA.

Presentaciones charladas

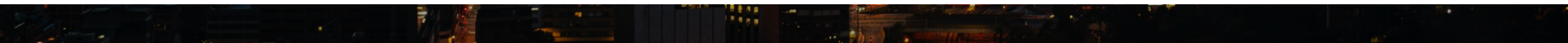
Cerremos el curso conversando



Photo by [nappy](#) from [Pexels](#)

Breves presentaciones (5 minutos)

- Cuál era el reto que escogimos
- Qué datos utilizamos
- Cómo nos aproximamos al reto
- Qué experiencias y aprendizajes obtuvimos (nos fue bien/no tanto, alguna gráfica o tabla o ejemplo que mostrar si quieren)



Lectura de certificados

¡Graduación!

Y retroalimentación del curso, o del
programa.



Photo by **Pixabay** from [Pexels](#)