

Introducción a la Inteligencia Artificial

Facultad de Ingeniería

Universidad de Buenos Aires

Ing. Lautaro Delgado
(lautarodc@unops.org)



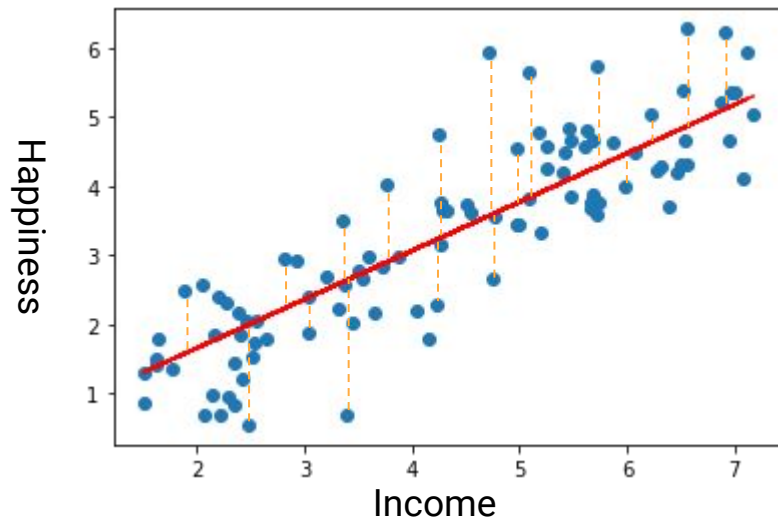
Índice

1. Repaso Ejercicio Clase 3
2. Variabilidad y p-values
3. Máxima Verosimilitud, Regresión Polinómica
4. Descomposición Bias-Varianza
5. Enfoque Bayesiano, MAP
6. Ejercicio de Aplicación



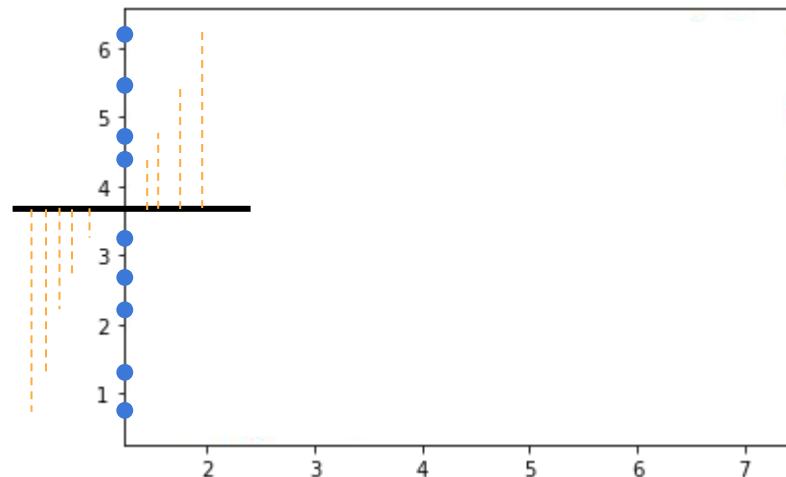
Repaso Ejercicio Clase 3

Regresión Lineal - R2



$$SS(\text{fit}) = (\text{happiness} - \text{lr_fit})^2$$

$$\text{Variación}(\text{fit}) = \frac{(\text{happiness} - \text{lr_fit})^2}{n}$$

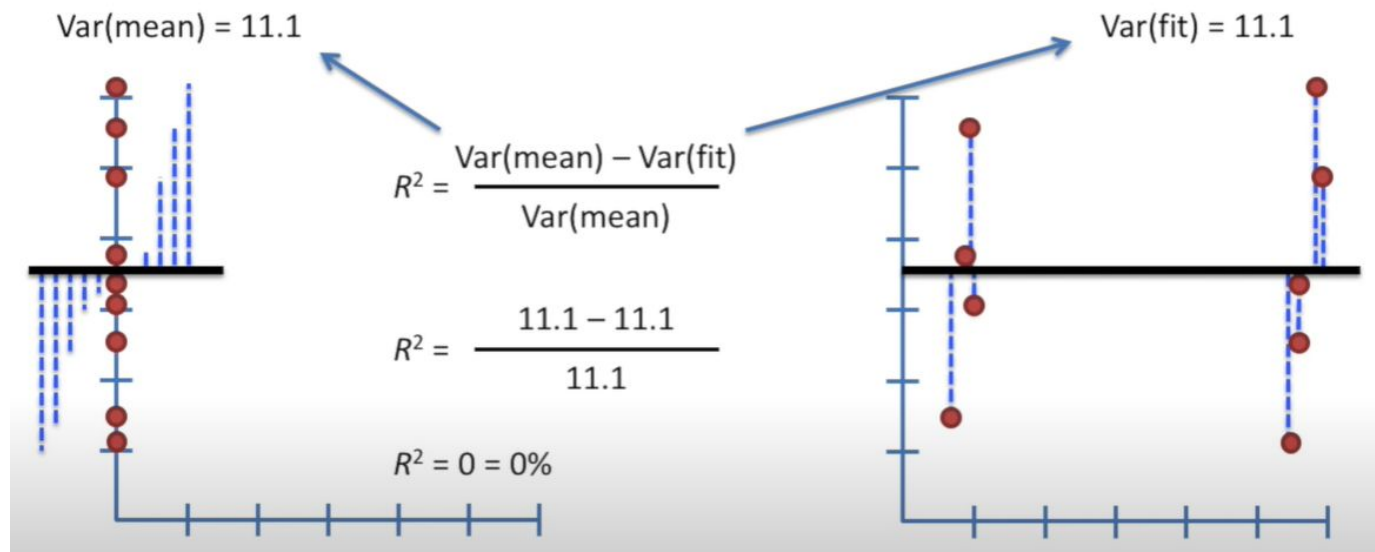


$$SS(\text{media}) = (\text{happiness} - \text{media})^2$$

$$\text{Variación}(\text{media}) = \frac{(\text{happiness} - \text{media})^2}{n}$$

Regresión Lineal - R²

$$R^2 = \frac{\text{Variación}(\text{media}) - \text{Variación}(\text{fit})}{\text{Variación}(\text{media})}$$



Regresión Lineal - R2

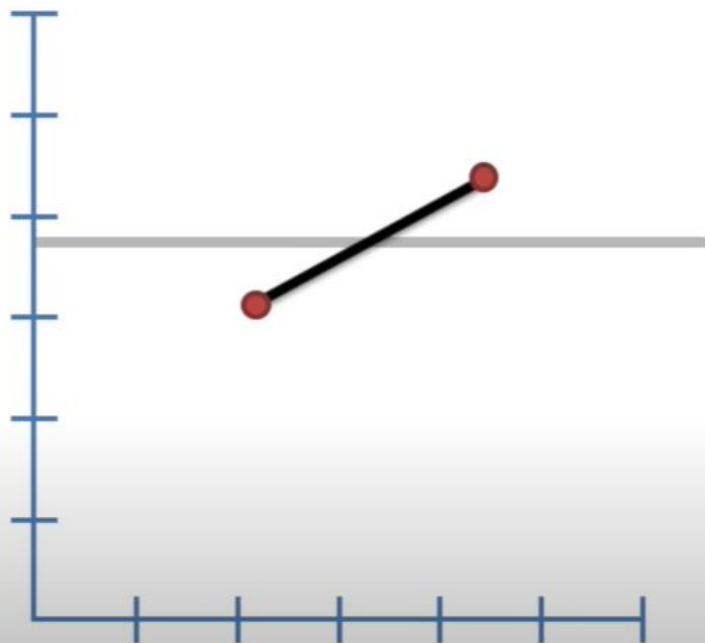
$$F = \frac{\text{Variación en happiness explicada por income}}{\text{Variación en happiness no explicada por income}}$$

$$SS(\text{mean}) = 10$$

$$SS(\text{fit}) = 0$$

$$R^2 = \frac{SS(\text{mean}) - SS(\text{fit})}{SS(\text{mean})}$$

$$= \frac{100 - 0}{100} = 100\%$$



Fuente: StatQuest with Josh Starmer

Regresión Lineal - R2

$$F = \frac{\text{Varación en happiness explicada por income}}{\text{Variación en happiness no explicada por income}}$$

- Hipótesis nula (H0): El modelo de regresión lineal afín no explica mejor la varianza de happiness que el modelo constante
- Hipótesis alternativa (H1): El modelo de regresión lineal afín explica de mejor manera (estadísticamente significativo) la varianza en happiness que el modelo constante.

The diagram shows the F statistic formula with two callout boxes. The first box, labeled RSS_1 , defines it as the Residual Sum of Squares of fitted model 1. The second box, labeled RSS_2 , defines it as the Residual Sum of Squares of fitted model 2. Arrows from these boxes point to the corresponding terms in the formula.

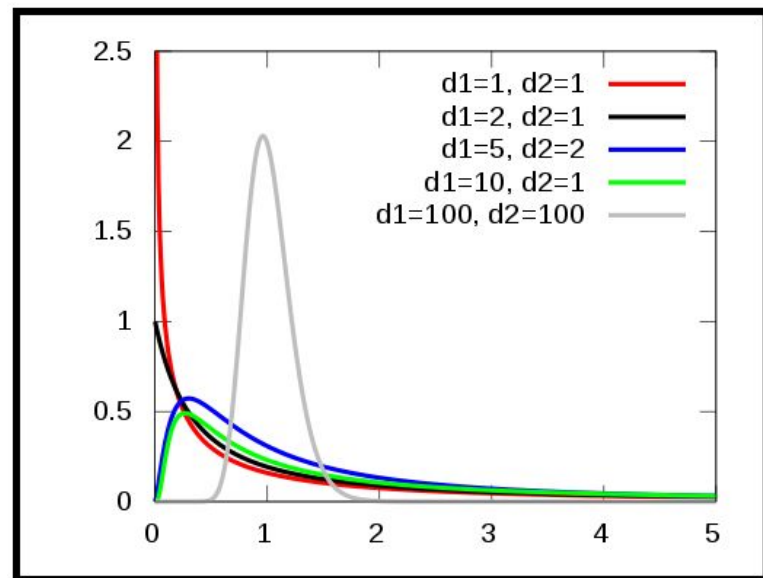
$$F \text{ statistic} = \frac{\left(\frac{RSS_1 - RSS_2}{k_2 - k_1} \right)}{\left(\frac{RSS_2}{n - k_2} \right)}$$

Regresión Lineal - R2

$$F = \frac{\text{Varación en happiness explicada por income}}{\text{Variación en happiness no explicada por income}}$$

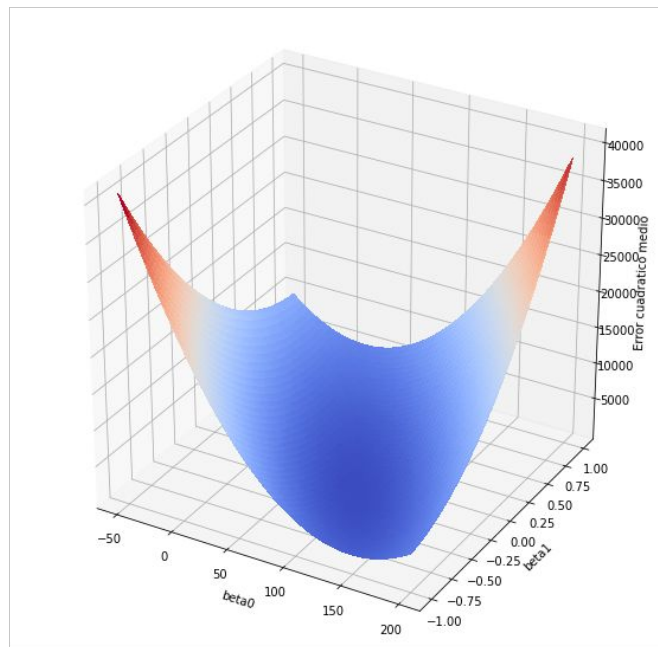
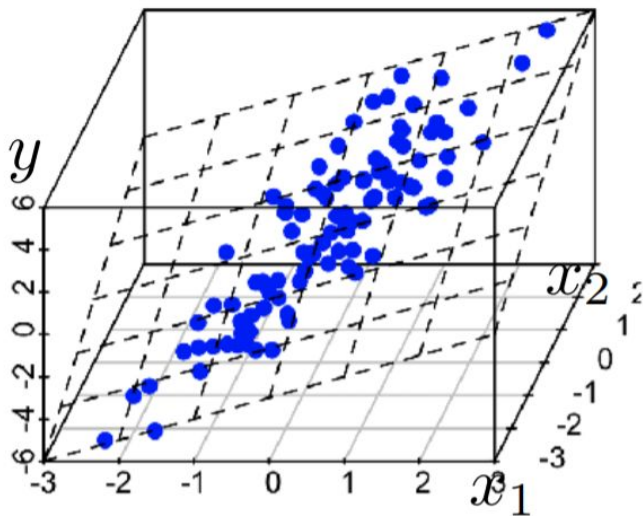
Pasos del test:

1. Calculamos la estadística F
2. Identificamos la PDF asumiendo que H0 es correcta
3. Con la PDF calcular la probabilidad de observar el estadístico
4. Fijarse si la probabilidad es menor al umbral establecido (Ej: 5%)



Regresión Lineal

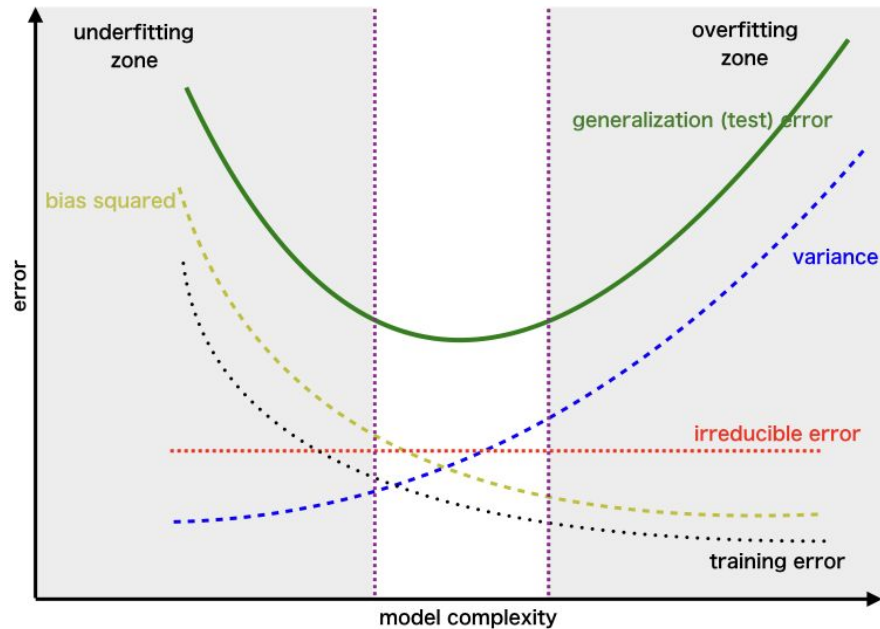
En ésta clase vamos a continuar con conceptos de aprendizaje estadístico como framework teórico detrás de la gran mayoría de los modelos de Machine Learning, usando como modelo base la regresión lineal.



Jamboard
Máxima
Verosimilitud

Bias-Variance Tradeoff

Cuando utilizamos el error cuadrático medio en un modelo de ML, podemos descomponer el mismo en términos de bias (sesgo) y variance (varianza).



Jamboard **Bayes Regresión** **Lineal**

Bibliografía

- The Elements of Statistical Learning | Trevor Hastie | Springer
- An Introduction to Statistical Learning | Gareth James | Springer
- Deep Learning | Ian Goodfellow | <https://www.deeplearningbook.org/>
- Stanford | CS229T/STATS231: Statistical Learning Theory | <http://web.stanford.edu/class/cs229t/>
- Mathematics for Machine Learning | Deisenroth, Faisal, Ong
- Artificial Intelligence, A Modern Approach | Stuart J. Russell, Peter Norvig
- Sachin Date. (Oct 16 2019). The F-Test for Regression Analysis.

