

PATROCINADOR
ORO+



Máquinas que aprenden: oportunidades en industria a partir de la maldición de la alta dimensionalidad

Microsoft & ITCR

Dr. Jose Carranza-Rojas



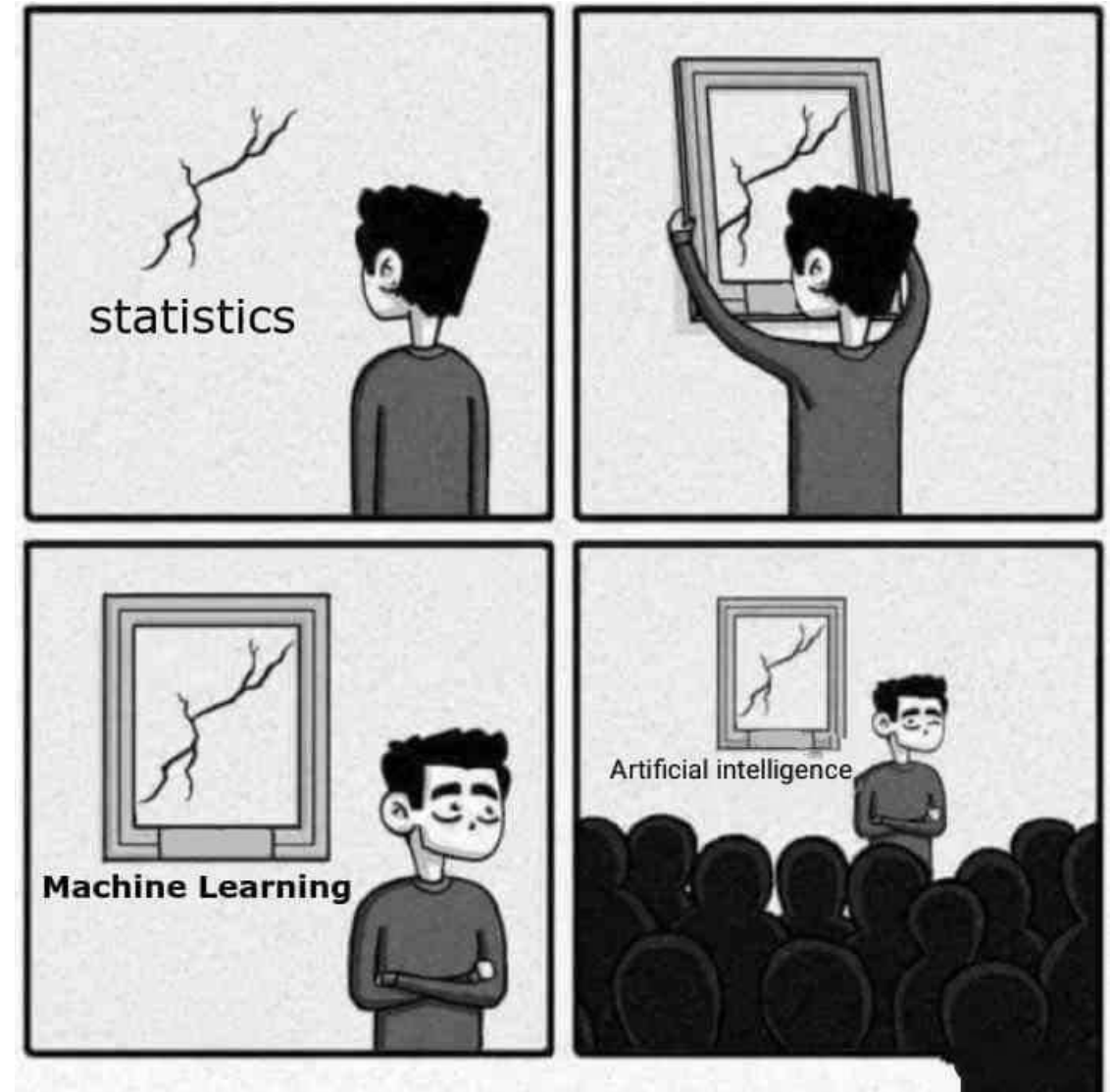
Agenda

- Introducción
 - La “moda” de IA
 - Problemas de dimensionalidad alta
 - Modelos generativos
- Casos
 - Mejoramiento de imágenes
 - Representación de instancias
 - Modelos de lenguaje
- Cierre



IA = Palabra de Moda

- Realmente es Machine Learning
 - Deep Learning
- Estadística está por detrás
- Grandes cantidades de datos y más computo permiten crear modelos más complejos
- A más complejidad de modelos, menor formalismo, y más ingeniería



Problema típico

1. Dimensionalidad moderada
2. “Pocas” variables
 - a. Observaciones
3. Interacciones entre 2, 3 variables
 - a. Explicabilidad
4. Atacables con estadística tradicional:
 - a. Regresiones
 - b. GLM
 - c. ...

Raza	Edad	Atractivo (Target)
French Poddle	2.5	8
Bulldog	3	5
Husky	4	8



Maldición de la Dimensionalidad

1. Dimensionalidad alta
 - a. Ejemplo: $3 \times 256 \times 256 = 196608$ variables (pixels)
2. Generalmente son datos crudos
 - a. Nadie nos dice qué tipo de perro, qué edad, el modelo infiere todo de pixels
3. ¿Interacciones?
4. ¿Explicabilidad?

... Recurrimos a aproximar los patrones de los datos con una función compleja

$$\hat{y} = f_{\theta}(\mathbf{x})$$



8



5



8

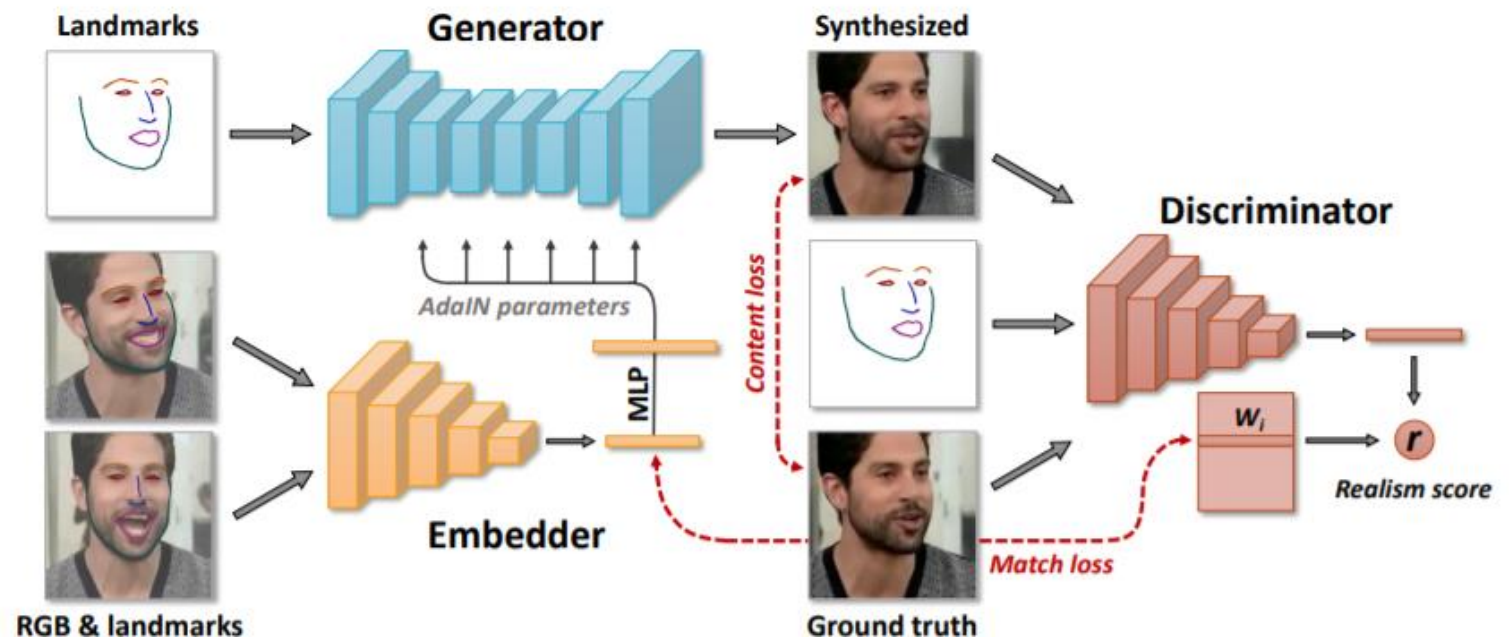
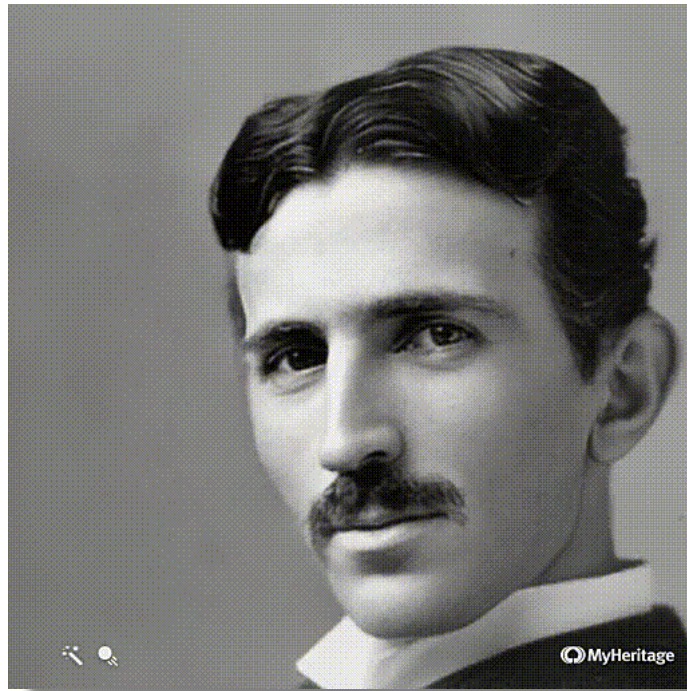


Problema Especial: Modelos generativos

1. Aproximamos una función que existe en la naturaleza (imagen->video/imagen->imagen), con base en datos
2. La salida es de muy alta dimensionalidad, no una clasificación o regresión de pocos escalares



Problema Especial: Modelos generativos



E. Zakharov, A. Shysheya, E. Burkov and V. Lempitsky, "Few-Shot Adversarial Learning of Realistic Neural Talking Head Models," 2019 IEEE/CVF International Conference on Computer Vision (ICCV)

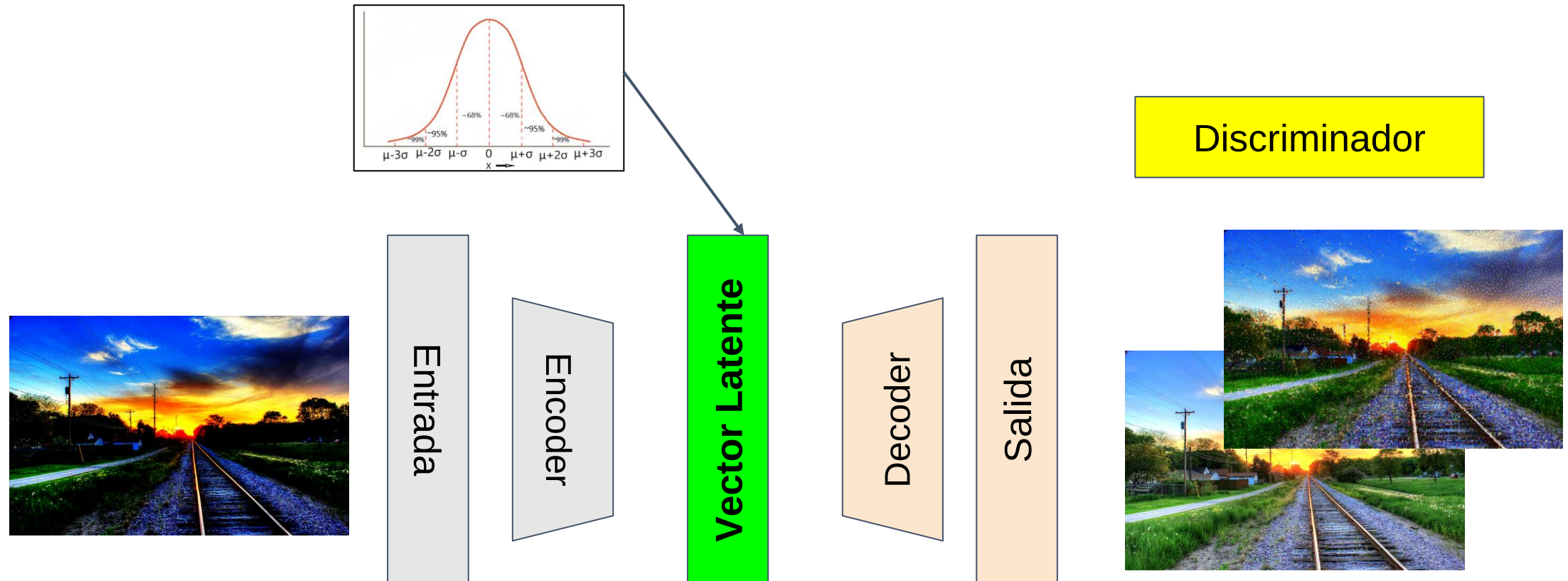
Caso: Mejora estética automática

- Usuarios dan click a imágenes más atractivas.
- ¿Cómo hacer mejoras en imágenes automáticamente?
 - Cada mejora es un “estilo”
- Hay infinidad de “estilos” para mejorar una imagen.
- Monetización:
 - Servicio.
 - Productos propios.
 - Ads propios.



Reconstrucción con mejoras

El modelo aprende la distribución de imágenes “atractivas” usando un discriminador. Un autoencoder genera múltiples mejoras estéticas mapeando ruido gaussiano.



Razones de éxito: reconstrucción con mejoras

- Al modelar múltiples versiones mejoradas (estilos) de las fotos (usando ruido), es posible permitir al usuario navegar por esas mejoras.
- El modelo garantiza la generación de imágenes estéticamente atractivas.
- El modelo “reemplaza” muchas horas “humano” mejorando fotos automáticamente.
- Predecir cuáles imágenes serán más accedidas por los usuarios.



Caso: Modelado de entidades

- ¿Cómo aprender a describir entidades (clientes, otros), automáticamente?
- ¿Encontrar entidades similares?
 - Clientes: se puede predecir cómo contactarlos, qué información enviarles, cuándo hacerlo, sus preferencias, entre otros.

	A	B	C	D
1	Product ▾	Qtr 1 ▾	Qtr 2 ▾	Grand Total ▾
2	Chocolade	\$744.60	\$162.56	\$907.16
3	Gummibarchen	\$5,079.60	\$1,249.20	\$6,328.80
4	Scottish Longbreads	\$1,267.50	\$1,062.50	\$2,330.00
5	Sir Rodney's Scones	\$1,418.00	\$756.00	\$2,174.00
6	Tarte au sucre	\$4,728.00	\$4,547.92	\$9,275.92
7	Chocolate Biscuits	\$943.89	\$349.60	\$1,293.49
8	Total	\$14,181.59	\$8,127.78	\$22,309.37

97.9%?

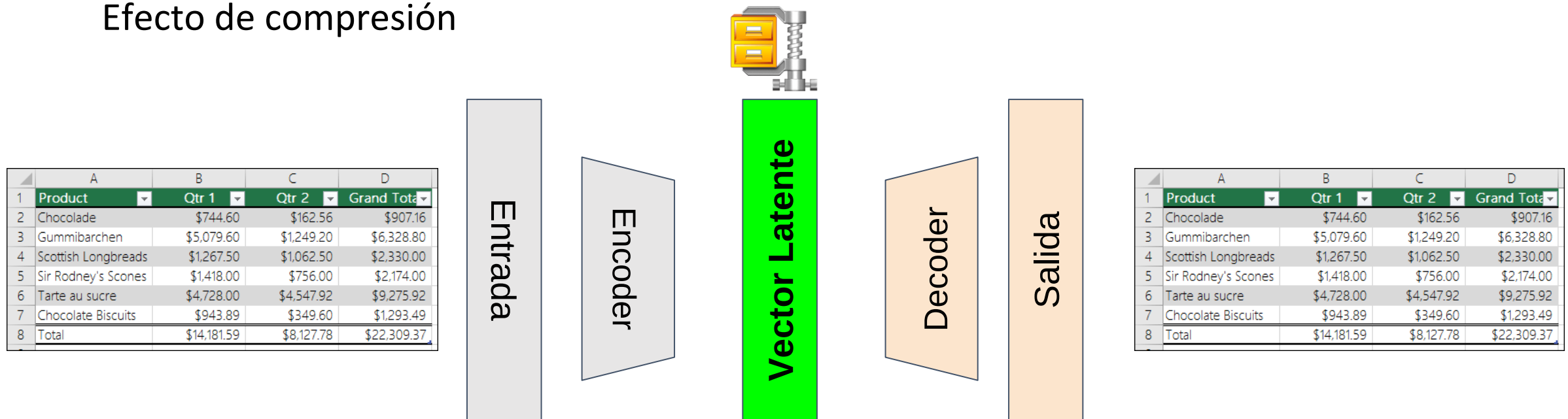
	A	B	C	D
1	Product ▾	Qtr 1 ▾	Qtr 2 ▾	Grand Total ▾
2	Chocolade	\$744.60	\$162.56	\$907.16
3	Gummibarchen	\$5,079.60	\$1,249.20	\$6,328.80
4	Scottish Longbreads	\$1,267.50	\$1,062.50	\$2,330.00
5	Sir Rodney's Scones	\$1,418.00	\$756.00	\$2,174.00
6	Tarte au sucre	\$4,728.00	\$4,547.92	\$9,275.92
7	Chocolate Biscuits	\$943.89	\$349.60	\$1,293.49
8	Total	\$14,181.59	\$8,127.78	\$22,309.37



Caso: Modelado de entidades

Durante el entrenamiento, agregamos ruido a la entrada (cambiamos ciertos valores) y forzamos el modelo a reconstruir los valores originales.

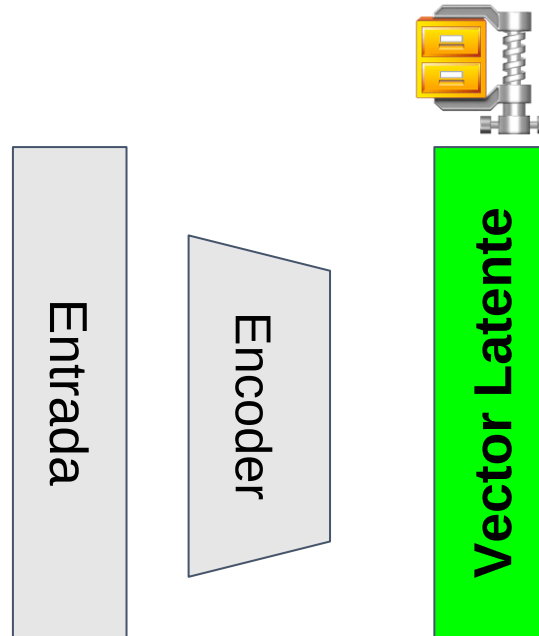
Efecto de compresión



Caso: Modelado de entidades

Una vez entrenado, el encoder provee una representación comprimida del dato, y no se ocupa el decoder.

	A	B	C	D
1	Product	Qtr 1	Qtr 2	Grand Total
2	Chocolade	\$744.60	\$162.56	\$907.16
3	Gummibarchen	\$5,079.60	\$1,249.20	\$6,328.80
4	Scottish Longbreads	\$1,267.50	\$1,062.50	\$2,330.00
5	Sir Rodney's Scones	\$1,418.00	\$756.00	\$2,174.00
6	Tarte au sucre	\$4,728.00	\$4,547.92	\$9,275.92
7	Chocolate Biscuits	\$943.89	\$349.60	\$1,293.49
8	Total	\$14,181.59	\$8,127.78	\$22,309.37



Codificando/Comprimiendo cada instancia en vectores, podemos calcular la distancia entre ellos y encontrar similitud.



Razones de éxito: Modelado de entidades

- Una vez que se obtiene una representación latente, es posible hacer búsqueda por similitud.
 - Permite encontrar clientes similares, bugs similares, etc.
 - Sin supervisión, totalmente self-supervised.
- Monetización:
 - Ahorro en publicidad.
 - Ahorro en tiempo de desarrollo de software.
 - Todos somos vectorizados en más o menos medida, por empresas de alta tecnología, para ads y recomendaciones.



Caso: Uso de modelos de lenguaje

1. Chatbots, recomendaciones, análisis de sentimiento.
2. El texto abierto es difícil de representar
 - a. ¿Diccionarios de todas las palabras?
 - b. ¿Sinónimos?
3. Capturar contexto
 - a. Simples modelos basados en frecuencia no dan la talla.
4. Múltiples lenguajes con un solo sistema.

- Othello

O my fair warrior!

- Desdemona

My dear Othello!

- Othello

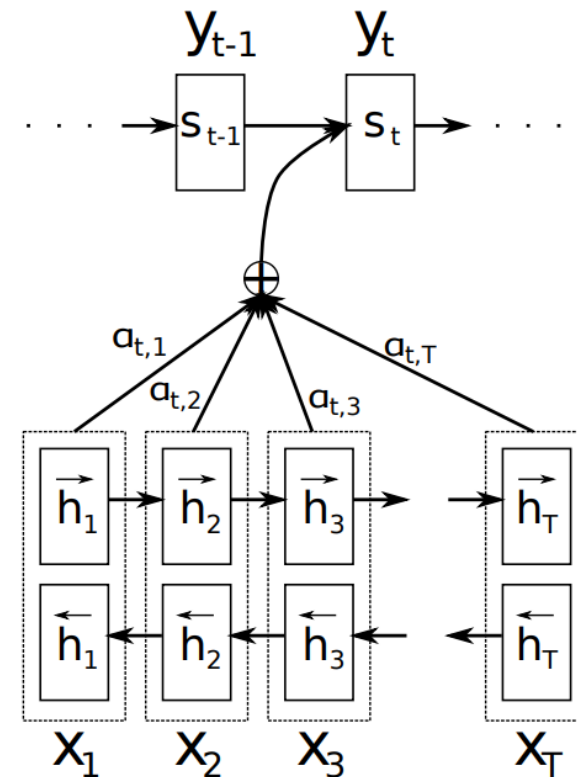
*It gives me wonder great as my content
To see you here before me. O my soul's joy!
I am a man a worm.*

**Texto automáticamente generado similar a
Shakespeare**



Modelos de lenguaje

- Capturan las secuencias de las palabras (X_s)
- Generan secuencias nuevas de texto (Y_s)
- Capturan el concepto de atención: para generar una palabra y_t , cuáles palabras x_t son las más importantes



<El> <Gato> <Es> <Peludo>

Razones de éxito: Uso de modelos de lenguaje

- Permiten crear chatbots que reemplazan humanos en muchas tareas repetitivas de texto.
- Sirven con múltiples idiomas (hasta 110 idiomas con un mismo modelo).
- Caso de empresa con más de 80 chatbots (para 80 servicios distintos) usando el mismo modelo, en Japonés e Inglés.



Lecciones aprendidas

1. Problemas de alta dimensionalidad y de difícil representación pueden ser atacados con técnicas de machine learning/deep learning
 - a. Imágenes, texto, entidades, etc
2. Especialmente cuando se requiere generar datos complejos
3. O cuando se requiere representar de forma latente entidades para compararlas
4. AI es palabra de moda, y no es magia
 - a. La mayoría de trabajos actuales de alto impacto son basados en machine learning





**PATROCINADOR
ORO+**



¡MUCHAS GRACIAS!

