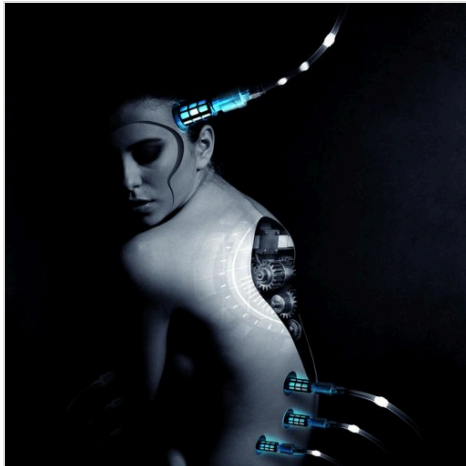


L U M B R E



Transferencia de aprendizaje y fine-tuning

Grado: 7

Materia: Deep Learning · Inteligencia Artificial

11/10/2026

Antes de empezar

Entrenar una red grande desde cero exige datos y cómputo que rara vez se tienen. La transferencia parte de un modelo ya aprendido en un gran conjunto y lo reorienta a la tarea nueva, aprovechando características genéricas ya descubiertas.

QUÉ APRENDERÁS

- Reutilizar modelos profundos preentrenados y adaptarlos a dominios con pocos datos mediante congelado de capas y ajuste fino, justificando su ventaja.

Transferencia de aprendizaje

No empezar de cero

Una red entrenada en ImageNet ya sabe detectar bordes, texturas y partes. Reutilizar ese conocimiento para clasificar radiografías con miles en vez de millones de imágenes es la idea central de la transferencia.

VIDEO

¿Qué es transfer learning?

Vídeo en español que explica por qué reutilizar un modelo entrenado ahorra datos y cómputo.



Escanea para verlo en Lumbre

<https://www.youtube.com/watch?v=X47RIkyEP54>

Por qué funciona

Las capas iniciales de una CNN aprenden características genéricas y transferibles. Esas representaciones sirven para muchas tareas, así que basta reorientar las capas finales al nuevo dominio.

El modelo donante

- Un gran conjunto y una arquitectura profunda producen pesos de calidad.
- Ese modelo preentrenado se publica y reutiliza como punto de partida.
- Ahorra tiempo, datos y evita mínimos malos por arranque aleatorio.

Congelar el extractor

Se bloquean las capas base para que no cambien y solo se entrena una cabecera nueva sobre sus características. Es barato y estable cuando los datos nuevos son escasos.

Ajuste fino

Con más muestras o un dominio algo distinto, se descongela parte de la red y se entrena con una tasa muy baja, afinando pesos sin borrar lo aprendido. El equilibrio entre adaptar y olvidar es delicado.



En la transferencia se congelan las capas base ya aprendidas y solo se reentrena la cabecera para la nueva tarea.

Olvido catastrófico

Si se reajusta con tasa alta toda la red, borra el conocimiento previo y se sobreajusta a lo nuevo. Por eso el fine-tuning va con tasas pequeñas y, a menudo, capas superiores

primero.

Cuánto transferir

Si el dominio de origen se parece al destino, conviene reutilizar más capas, incluso las específicas. Si difieren mucho, quizá solo sirvan las más bajas, y quedarse con el extractor genérico es más seguro.

Distancias de dominio

La transferencia rinde más cuando las tareas emparentan: fotos naturales a fotos naturales. Entre dominios lejanos, como natural a médico, el beneficio se estrecha y hay que validar con cuidado.

Más allá de la visión

En lenguaje, modelos de lenguaje grandes se afinan para tareas concretas con pocas muestras. La receta —preentrenar en general, afinar en específico— se repite por todo el aprendizaje profundo.

Errores frecuentes

- Afinar toda la red con una tasa alta y provocar olvido catastrófico, borrando el conocimiento previo útil.
- Congelar siempre todas las capas aunque el dominio destino sea muy distinto, desaprovechando un ajuste fino que sí ayudaría.
- Asumir que la transferencia funciona igual entre dominios lejanos, cuando el beneficio se estrecha y hay que validar con cuidado.

Ejemplo resuelto: clasificar 500 imágenes médicas

Nos dan quinientas radiografías en dos clases, muy pocas para entrenar una CNN desde cero. Decidimos la estrategia:

1. Evaluar el parecido entre el dominio de origen del modelo donante y las imágenes médicas.
2. Cargar una CNN preentrenada en un gran conjunto y congelar sus capas de características.
3. Sustituir la cabecera por una capa densa con dos salidas para nuestras clases.
4. Entrenar solo la cabecera y, si hay margen, afinar capas altas con tasa muy baja.
5. Validar que generaliza sin borrar el conocimiento previo ni sobreajustar a las quinientas muestras.

¿Para qué sirve en la realidad?

La transferencia democratiza el deep learning: permite modelos potentes con pocos datos y sin el coste de entrenar desde cero, y es la base de afinar grandes modelos de lenguaje para tareas concretas.

1. El fine-tuning suele emplear una tasa de aprendizaje muy baja principalmente para:

- ☐ convergar más despacio a propósito
- ☐ no destruir el conocimiento previo del modelo al adaptar los pesos
- ☐ ahorrar memoria en la GPU
- ☐ evitar por completo el sobreajuste

2. En la transferencia, congelar las capas iniciales tiene sentido porque aprenden características genéricas transferibles.

- ☐ Verdadero
- ☐ Falso

ACTIVIDAD INTERACTIVA DISPONIBLE EN LUMBRE

3. Transferencia



4. Ordena el razonamiento para adaptar una CNN preentrenada a un dominio pequeño:

Elementos:

- medir el parecido entre dominio origen y destino
- congelar el extractor de características
- entrenar o afinar la cabecera con tasa baja
- comprobar en validación que no se sobreajusta

Evaluar	. . .
Congelar	. . .
Ajustar	. . .
Validar	. . .

Transferencia de aprendizaje https://en.wikipedia.org/wiki/Transfer_learning Reutilizar conocimiento de un modelo a otro.

5. Une cada término con su idea.

5.	partir de un modelo ya entrenado en un gran conjunto	-----
5.	bloquear capas para que no cambien	-----
5.	reentrenar con tasa baja para adaptar	-----
5.	perder el conocimiento previo al reajustar	-----

Opciones: preentrenado · congelar · fine-tuning · olvido catastrófico

No empezar de cero

Transferencia de aprendizaje

Donante

gran conjunto

pesos de calidad

Congelar

capas genéricas

cabecera nueva

Afinar

tasa muy baja

capas superiores

Riesgo

olvido catastrófico

dominios lejanos

El mapa mental interactivo es interactivo en la versión online.



Qué es el transfer learning <https://www.ibm.com/think/topics/transfer-learning> Definición, ventajas y aplicaciones del aprendizaje por transferencia.

6. Dispones de solo quinientas imágenes de una especie de planta.

¿Entrenarías una CNN desde cero, usarías una preentrenada congelada o harías fine-tuning? Razona por datos y dominio.

Referencia curricular

Grado:	7
Materia:	Deep Learning · Inteligencia Artificial

Versi\u00f3n interactiva completa (con actividades, v\u00e9deos y autoevaluaci\u00f3n):



<https://univ.lumbre.lat/object/cdia-dep-003-transferencia-de-aprendizaje-y-fine-tuning>

Material educativo generado desde Lumbre · lumbre.lat