

DAW 2° CURSO

MÓDULO OPTATIVO

INTELIGENCIA ARTIFICIAL

TEMA 1 **FUNDAMENTOS DE LA IA**



Tema 1: Fundamentos de la IA.



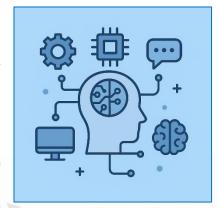
Indice

1	Definición de Inteligencia Artificial			
1.1 ¿Qué entendemos por si		¿Qué entendemos por sistemas de inteligencia artificial?	1	
	1.2	Conceptos de aprendizaje y razonamiento en Inteligencia Artificial	4	
2 Evolución l		volución histórica de la IA	5	
	2.1	Hitos clave en la evolución de la IA	5	
3	Clasificación de la Inteligencia Artifici <mark>al</mark>			
4	1 Ramas de la Inteligencia Artificial <mark></mark>			
5.1 ¿Qué son los LLM?		Modelos de IA construidos sobre DL, Deep Learning	9	
		¿Qué son los LLM?	9	
		¿Qué son los LRM?	.10	
5.3 ¿Cómo interactúan los modelos LLM y LRM?		¿Cómo <mark>interactúan los modelos</mark> LL <mark>M y LRM?</mark>	.11	
6	Principales desafíos éticos de la IA12		.12	
6.1 Regulac <mark>ión ética d</mark> e l <mark>a IA</mark> en <mark>Eur</mark> opa		Regulación ética de la IA en Europa	. 13	
	6.2	Propuestas éticas complementarias	. 13	
6.3		En la actualidad	.14	



1 Definición de Inteligencia Artificial

La inteligencia artificial es una disciplina de la informática y la ingeniería que estudia, diseña y construye sistemas capaces de emular y, en determinados ámbitos, superar funciones cognitivas humanas. Para ello integra métodos simbólicos, algoritmos de optimización, modelos de aprendizaje automático y técnicas híbridas, aplicados a la percepción, el razonamiento, la planificación, la toma de decisiones, la interacción y la adaptación autónoma en entornos dinámicos.



1.1 ¿Qué entendemos por sistemas de inteligencia artificial?

Un sistema de inteligencia artificial está compuesto por módulos que tiene una función específica dentro del ciclo de vida de la IA y que trabajan en conjunto para transformar datos en decisiones automatizadas.

1. Datos

- Son la fuente de información que alimenta el sistema.
- Pueden ser estructurados (tablas), no estructurados (texto, imágenes) o semiestructurados (JSON, XML).
- Se dividen en conjuntos de entrenamiento, validación y prueba.

2. Modelo

- Es la representación matemática o computacional que aprende patrones a partir de los datos y genera predicciones¹. Es el cerebro del sistema.
- Puede estar diseñado en base a distintos enfoques: redes neuronales, árboles de decisión, métodos estadísticos o probabilísticos, entre otros.

<u>Nota:</u> cuando se usa una red neuronal, el modelo se organiza en capas de neuronas artificiales que ajustan sus pesos durante el entrenamiento para aproximar funciones complejas.

3. Algoritmo de entrenamiento

- Es el método que permite al modelo aprender.
- Ajusta los parámetros internos para minimizar una función de error.

¹ Incluso los modelos más sofisticados no razonan; simplemente generan predicciones a partir de patrones aprendidos, cuya complejidad puede llegar a simular procesos de pensamiento.

Tema 1: Fundamentos de la IA.



Ejemplos: gradiente descendente, backpropagation, optimizadores como Adam.

4. Entrenamiento

- Es el proceso iterativo donde el modelo aprende a partir de los datos.
- Se realiza en ciclos (épocas) donde se calcula el error y se ajustan los parámetros.

5. **Evaluación** (comprobar si el aprendizaje es correcto)

- Se mide el rendimiento del modelo con datos que no ha visto antes.
- Se usan métricas como precisión, recall, F1-score, MAE, RMSE, etc.

RECUERDA QUE:

Sin evaluación rigurosa, no hay garantía de calidad, ni posibilidad de mejora. Para los profesionales técnicos, dominar las métricas, las técnicas de validación y las estrategias de optimización es esencial para construir sistemas fiables, útiles y éticamente responsables.

La inteligencia artificial mejora cuando sabemos cómo medirla.

6. **Despliegue** (se pone en funcionamiento)

- El modelo entrenado se convierte en un servicio accesible desde aplicaciones.
- Se expone mediante APIs, contenedores o integraciones en sistemas existentes.

7. Interfaz

- Es el canal por el que el usuario interactúa con el sistema.
- Puede ser una app, una web, un chatbot o una API.

8. Infraestructura

- Son los recursos físicos y virtuales que soportan el sistema.
- Incluye CPU, GPU, almacenamiento, redes y servicios en la nube.

9. Monitorización

- Se supervisa el comportamiento del modelo en producción.
- Se detectan errores, degradación de rendimiento o necesidad de reentrenamiento.

10. Seguridad, privacidad y ética

- Se aplican medidas para proteger los datos y garantizar decisiones responsables.
- Incluye control de accesos, anonimización, detección de sesgos y cumplimiento normativo.

Tema 1: Fundamentos de la IA.



Podemos emplear la siguiente **analogía teatral** para facilitar la comprensión de los módulos de inteligencia artificial.

Tabla 1

MODULOS DE UN SISTEMA CON ANALOGÍA TEATRAL		
Datos	Es el guion : Lo que los actores deben aprender para interpretar bien	
Modelo	Es el actor principal: Tiene que entender el guion y actuar correctamente	
Algoritmo	Es el director : Guía al actor para que mejore su interpretación	
Entrenamiento	Son los ensayos : E <mark>l ac</mark> tor <mark>rep</mark> ite escenas hasta que lo hace bien	
Evaluación	Es el estreno privado : Se prueba la obra con público reducido para ver si funciona correctamente	
Despliegue	Es el estreno oficial : La obra se presenta al público gener <mark>al</mark>	
Interfaz	Es el escenario y decorado: Lo que el público ve y cómo interactúa con la obra	
Infra <mark>es</mark> tructura	Es el teatro : El edificio, luces, sonido, sin esto no hay función	
Monitorización	Es el equipo técnico : Vigila que todo funcione durante la función	
Seguridad, privacidad y ética	Son las normas del teatro : Reglas de acceso, respeto al público, seguridad, y ética profesional	

RECUERDA QUE

La IA moderna es un sistema complejo que combina muchas disciplinas y conocimientos. Para que funcione correctamente, se necesita la colaboración de expertos en ingeniería de datos, diseño de interfaces, arquitectura de software, y ética computacional, entre otros.

No basta con saber cómo se entrena un modelo, también hay que entender cómo se integra en la vida real, cómo afecta a las personas y qué consecuencias puede tener debido a que un sistema de IA no solo calcula, también toma decisiones, interactúa con usuarios y puede influir en su entorno.

Su diseño y supervisión requieren una mirada crítica, ética y global.



1.2 Conceptos de aprendizaje y razonamiento en Inteligencia Artificial

¿Qué significa que la IA "aprende"?

En IA, "aprender" significa ajustar parámetros internos para mejorar el rendimiento en una tarea específica, como reconocer imágenes, traducir textos o predecir valores. Este proceso se realiza mediante algoritmos de optimización, que funcionan como herramientas matemáticas encargadas de reducir el error entre lo que el modelo predice y lo que debería haber predicho.

Durante el entrenamiento, el modelo recibe ejemplos con sus respuestas correctas, compara sus propias salidas con esas respuestas, calcula el error y modifica sus parámetros para hacerlo mejor la próxima vez. Este ciclo se

Características del aprendizaje:

- Es un proceso automático que se basa en datos de entrenamiento.
- Utiliza algoritmos como el descenso del gradiente.
- No implica comprensión, sino detección de patrones estadísticos.

repite muchas veces, permitiendo que el modelo se adapte progresivamente a los patrones presentes en los datos.

¿Qué significa que la IA "razona"?

"Razonar" en lA implica simular procesos estructurados de pensamiento, como descomponer problemas, inferir consecuencias, planificar acciones o mantener coherencia contextual.

Formas de razonamiento en IA moderna:

- Descomposición de tareas en pasos lógicos.
- Uso de herramientas externas para cálculos o búsquedas.
- Memoria contextual para mantener coherencia en múltiples turnos.

El razonamiento no es consciente ni reflexivo, sino una **simulación estadística** basada en patrones aprendidos.

Aunque el comportamiento de la IA pueda parecer inteligente o lógico, no hay pensamiento real detrás, sino una simulación matemática que imita el razonamiento humano sin llegar a serlo.

Tema 1: Fundamentos de la IA.



RECUERDA QUE

La capacidad de aprender y razonar en inteligencia artificial representa una **simulación técnica** de procesos humanos, pero no una equivalencia funcional. Aprender no es comprender, y razonar no es pensar. Son procesos estadísticos y computacionales que permiten a los sistemas ejecutar tareas complejas, pero sin conciencia, intención ni juicio.

Comprender esta distinción es esencial para evaluar con rigor las capacidades reales de la IA, evitar atribuciones erróneas y diseñar sistemas que sean útiles, seguros y éticamente responsables.

La fascinación por lo que la IA puede hacer no debe eclipsar la necesidad de entender cómo lo hace, qué limitaciones tiene y qué riesgos implica.

2 Evolución histórica de la IA

El término "Inteligencia Artificial" fue acuñado en 1956 por John McCarthy en la conferencia de Dartmouth. Desde entonces, la IA ha atravesado ciclos de entusiasmo y escepticismo, conocidos como "veranos" e "inviernos" de la IA.

2.1 Hitos clave en la evolución de la IA

AÑO	НІТО	DESCRIPCIÓN
1943	Neurona McCulloch- Pitts	Primer modelo matemático de neurona artificial.
1950	Prueba de Turing	Alan Turing propone un test para evaluar inteligencia en máquinas.
1956	Nace el término "IA"	John McCarthy lo acuña en la conferencia de Dartmouth.
1958	Perceptrón	Frank Rosenblatt desarrolla el primer modelo de red neuronal entrenable.
1967	Algoritmo K-NN	Surge el algoritmo del vecino más cercano, clásico en ML.
1970	Stanford Cart	Primer robot móvil capaz de navegar autónomamente.





1976	ELIZA	Primer chatbot que simula conversación con un terapeuta.	
1986	Retropropagación	Se populariza el entrenamiento de redes neuronales profundas.	
1997	Deep Blue vence a Kasparov	IBM derrota al campeón mundial de ajedrez.	
2011	Watson gana en Jeopardy!	IBM demuestra comprensión de lenguaje natural en competencia real.	
2015	Baidu usa CNNs	Clasificación de imágenes con precisión superior al humano.	
2016	AlphaGo vence a Lee Sedol	DeepMind conquista el juego Go, considerado más complejo que el ajedrez.	
2020	GPT-3 y AlphaFold	OpenAl revoluciona el lenguaje; DeepMind predice estructuras proteicas.	
2021	DALL·E y Copilot	IA genera imágenes desde texto y ayuda a programar.	
2022	ChatGPT y Stable Diffusion	Estalla la IA generativa en texto e imagen	
2023	GPT-4 y Bard	IA multimodal con razonamiento avanzado y comprensión visual.	
2024	LRM (Large Reasoning Models)	Surgen modelos diseñados para razonamiento multietapa y planificación lógica.	
2025	IA generativa hiperrealista	Se crean películas completas con prompts y narrativas coherentes.	

Cada avance ha ampliado el alcance de la IA, transformando sectores enteros y redefiniendo la relación entre humanos y máquinas.



3 Clasificación de la Inteligencia Artificial

De los múltiples criterios de clasificación posibles elegimos los siguientes por su utilidad práctica:

1. Por nivel de capacidad o inteligencia

Esta clasificación responde a la pregunta: ¿Qué tan inteligente es el sistema?

TIPO IA	DESCRIPCIÓN
IA Débil o estrecha (ANI)	Realiza tareas específicas. No tiene conciencia ni comprensión general. Ej.: asistentes virtuales.
IA General (AGI)	Podría aprender y adaptarse a cualquier tarea como lo hace un humano. Aún en investigación.

2. Por arquitectura o enfoque

Clasifica la IA según su modelo conceptual.

ENFOQUE	CARACTERÍSTICAS
IA Simbólica	Basada en reglas, lógica y conocimiento explícito.
IA Conexionista	Basada en redes neuronales y aprendizaje estadístico.
IA Híbrida	Combina simbólica y conexionista para aprovechar lo mejor de ambos mundos.

3. Por tarea o aplicación

Clasifica la IA según su uso específico.

TIPOS IA	EJEMPLOS
IA Conversacional	Basada en reglas, lógica y conocimiento explícito.
IA Predictiva	Modelos de riesgo, pronósticos financieros.
IA Generativa	Generación de texto, imágenes, música.
IA Autónoma	Robots, vehículos sin conductor.

Tema 1: Fundamentos de la IA.



4 Ramas de la Inteligencia Artificial.

La mente humana realiza tareas muy diversas: hablar, ver, aprender, razonar, moverse, decidir. Por ello, no existe una única forma de emular la inteligencia humana, y se requieren enfoques técnicos diferenciados. En consecuencia, la inteligencia artificial se organiza en subdisciplinas especializadas, cada una orientada a **resolver un tipo concreto de problema cognitivo o funcional**.

Cada rama utiliza **métodos, algoritmos y tecnologías propias** para abordar tareas como aprender, razonar, percibir, comunicarse o actuar.

Una de las principales ramas es el **aprendizaje automático**, también conocido como <u>machine learning</u>. Este enfoque permite que los sistemas aprendan a partir de datos, sin necesidad de ser programados explícitamente para cada tarea. Dentro del aprendizaje automático existen distintos tipos:

- el aprendizaje **supervisado**, en el que se entrena al modelo con ejemplos etiquetados.
- el no supervisado, que busca patrones en datos sin etiquetas.
- el aprendizaje por refuerzo, basado en recompensas por acciones correctas.
- variantes como el aprendizaje semisupervisado y autosupervisado.

Además, en modelos avanzados LLMs (Large Language Models) surgen fenómenos como:

- la representación implícita, que describe cómo los modelos codifican internamente el conocimiento.
- el **razonamiento** emergente, que se refiere a capacidades complejas que aparecen espontáneamente en sistemas de gran escala.

El **aprendizaje profundo** o <u>Deep Learning</u> es una subcategoría del aprendizaje automático que utiliza redes neuronales con múltiples capas. Estas arquitecturas han demostrado una gran eficacia en tareas como el reconocimiento de voz, la visión por computadora y la generación de texto. Modelos construidos con la arquitectura *transformers* han revolucionado el procesamiento de lenguaje y la creación de contenido.

Otra rama fundamental es el **procesamiento del lenguaje natural (PLN)**, que se ocupa de la interacción entre máquinas y lenguaje humano. Incluye tareas como la comprensión de texto, la generación automática de lenguaje, la traducción entre idiomas y la construcción de sistemas conversacionales.

La **visión por computadora** permite que los sistemas interpreten imágenes y vídeos. Sus aplicaciones abarcan desde el reconocimiento de objetos y rostros hasta la segmentación de escenas y la reconstrucción tridimensional.

La **robótica** combina la percepción sensorial con la planificación y el control de movimiento, permitiendo que los robots interactúen físicamente con su entorno. Esta rama integra

Tema 1: Fundamentos de la IA.



sensores, algoritmos de decisión y mecanismos de acción para ejecutar tareas complejas en tiempo real.

Finalmente, la **interacción humano-IA y la ética** abordan cómo los sistemas inteligentes se relacionan con las personas. Aquí se estudian las interfaces adaptativas, la explicabilidad de los modelos, el reconocimiento de emociones y aspectos críticos como la seguridad, la privacidad y la gobernanza responsable de la tecnología.

Ten en cuenta que:

Esta clasificación no debe entenderse c<mark>omo</mark> compartimentos estancos ya que, en realidad, **ninguna de estas ramas funciona de forma aislada**. La verdadera inteligencia emerge cuando **se combinan, se retroalimentan** y **se integran** en sistemas completos.

Un asistente virtual, por ejemplo, no puede generar respuestas útiles si no comprende el lenguaje (PLN), si no ha aprendido patrones (DL), si no mantiene contexto (representación implícita), si no adapta su tono al usuario (interacción humano-IA), y si no actúa en entornos físicos o visuales (visión, robótica). Cada función depende de las demás.

Esta interdependencia refleja algo más profundo: que la inteligencia artificial, como la humana, **es sistémica**. No hay percepción sin interpretación, no hay acción sin decisión, no hay aprendizaje sin representación. La **inteligencia se basa en las conexiones**.

Por eso, ens<mark>eñar IA no es solo enseñar algoritmos, sino enseñar **cómo se ensamblan capacidades** para resolver problemas reales.</mark>

Formación

5 Modelos de IA construidos sobre Deep Learning (DL)

Ya hemos visto que el modelo de un sistema de IA es el cerebro del mismo y dependiendo de la disciplina que utilicemos para su concepción tendra una estructura interna y capacidad funcional determinadas.

El aprendizaje profundo nos conduce a diseñar unos modelos mas avanzados (LLM y LRM) que poseen capacidades cognitivas sofisticadas.

5.1 ¿Qué son los LLM?

Los Large Language Models son modelos entrenados con enormes cantidades de texto para aprender patrones lingüísticos. Su objetivo principal es generar lenguaje fluido y coherente.

• Se basan en la arquitectura **Transformer**, que permite procesar secuencias de texto con atención contextual.



- Aprenden mediante predicción de tokens: dado un contexto, predicen la siguiente palabra.
- Ejemplos: GPT, BERT, Claude, PaLM, LLaMA.

Relación con ML/DL:

- Son modelos de **aprendizaje profundo supervisado**, entrenados con datasets masivos.
- Utilizan técnicas de **representación implícita**: no entienden el lenguaje como los humanos, pero codifican relaciones semánticas en vectores.
- Exhiben razonamiento emergente: pueden realizar tareas complejas como traducción, resumen o programación, aunque no fueron entrenados explícitamente para ello.

5.2 ¿Qué son los LRM?

Los **Large Reasoning Models** son una e<mark>vo</mark>lución de los LLM, diseñados no solo para generar lenguaje, sino para **razonar**, **planificar y resolver problemas complejos**.

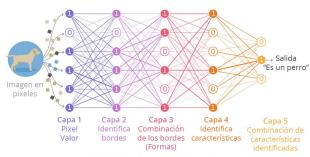
- Incorporan componentes adicionales como:
 - o Descomposición de problemas en pasos lógicos.
 - Acceso a herramientas externas (calculadoras, bases de datos).
 - Verificación de resultados y consistencia lógica.
- Su objetivo no es solo generar texto, sino resolver tareas que requieren inferencia estructurada.

Relación con ML/DL:

- También se basan en **aprendizaje profundo**, pero integran mecanismos de **razonamiento simbólico o semisimbolico**.
- Pueden combinar DL con técnicas clásicas de IA (como planificación lógica).
- Representan un intento de superar las limitaciones de los LLM en tareas que requieren precisión y lógica multietapa.

Ejemplo de razonamiento





Fuente: https://www.quantamagazine.org/

Conclusión

Los LLM y LRM son manifestaciones avanzadas del aprendizaje profundo, pero con enfoques distintos:

- Los LLM dominan el lenguaje y muestran razonamiento emergente como efecto secundario de su escala.
- Los LRM buscan razonar de forma explícita, integrando capacidades que los LLM no manejan bien por sí solos.

Ambos modelos se apoyan en ML y DL, pero los LRM representan un paso hacia una IA más estructurada, lógica y confiable, especialmente en tareas críticas como diagnóstico médico, planificación estratégica o resolución de problemas multietapa.

5.3 ¿Cómo interactúan los modelos LLM y LRM?

- **LLM como base, LRM como extensión**: Muchos LRM se construyen sobre arquitecturas de LLM, pero se entrenan o afinan específicamente para tareas de razonamiento complejo, como descomponer problemas, planificar pasos o usar herramientas externas.
- Sistemas híbridos: Algunos modelos actuales (como GPT-4 con herramientas o Claude 2 con cadenas de pensamiento) ya incorporan capacidades de razonamiento estructurado dentro de un LLM. En ese sentido, el LRM no es un modelo aparte, sino una evolución funcional del LLM.
- **Separación modular**: En ciertos entornos, se puede usar un LLM para generar lenguaje natural y un módulo de LRM para validar, razonar o corregir la salida. Esto es útil en sistemas multiagente o arquitecturas tipo "cerebro dividido".



6 Principales desafíos éticos de la IA

1. Sesgos algorítmicos

- Los algoritmos aprenden de datos históricos, que pueden estar cargados de prejuicios.
- Esto puede perpetuar discriminación en áreas como justicia, salud o contratación laboral¹.

2. Privacidad y protección de datos

- La IA recopila y analiza grandes volúmenes de información personal.
- El uso sin consentimiento o la vigilancia encubierta son preocupaciones crecientes¹.

3. Responsabilidad y transparencia

- ¿Quién responde si una IA comete un error grave?
- La falta de claridad sobre cómo toman decisiones los sistemas automatizados complica la rendición de cuentas¹.

4. Manipulación emocional y social

- Algunas IA pueden influir en emociones, opiniones o decisiones políticas.
- Esto plantea riesgos para la autonomía individual y la democracia².

5. Impacto en el empleo

- La automatización puede reemplazar trabajos humanos, generando desempleo y desigualdad.
- También redefine el papel de los profesionales en sectores como medicina, educación y derecho¹.

6. Falta de regulación

- La velocidad del desarrollo tecnológico supera la creación de marcos legales adecuados.
- Se necesitan leyes claras que protejan a los ciudadanos sin frenar la innovación³.

Tema 1: Fundamentos de la IA.



Referencias

1*Los desafios éticos de la inteligencia artificial y su impacto en su* https://actu.ai/es/los-desafios-eticos-de-la-inteligencia-artificial-y-su-impacto-en-su-vida-diaria-38075.html

2Los desafios éticos de la inteligencia artificial - UNAM. https://unamglobal.unam.mx/global_revista/los-desafios-eticos-de-la-inteligencia-artificial/

3Desafios éticos y legales en el uso de la inteligencia artificial (IA). https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2594-16822025000100102

6.1 Regulación ética de la IA en Europa

1. Ley de Inteligencia Artificial (Al Act)

Europa ha aprobado el **Al Act**, la primera normativa integral sobre IA en el mundo¹. Esta ley clasifica los sistemas de IA en cuatro niveles de riesgo:

Nivel de riesgo	Ejemplos de uso	Regulación aplicada
Inaceptable	Manipulación psicológica, vigilancia biométrica	Prohibidos completamente
Alto riesgo	Selección de personal, justicia, salud	Supervisión estricta y auditorías obligatorias
Riesgo limitado	Chatbots, asistentes virtuales	Transparencia: el usuario debe saber que habla con una IA
Bajo riesgo	Videojuegos, filtros de spam	Sin regulación específica

Además, se exige que los contenidos generados por IA (como textos o imágenes) estén **etiquetados claramente** para evitar confusión¹.

6.2 Propuestas éticas complementarias

2. Gobernanza ética como ventaja competitiva

Las empresas europeas están adoptando prácticas como:

• Comités internos de lA responsable

Tema 1: Fundamentos de la IA.



- Figuras como el Data & Al Ethics Officer
- Canales para reportar incidentes éticos²

Esto no solo protege a los usuarios, sino que también genera confianza y posiciona a las empresas como líderes éticos en el mercado.

3. Protección de la creatividad y derechos de autor

En el ámbito cultural, expertos advierten que muchas IA se entrenan con obras protegidas sin permiso, lo que vulnera derechos de autor y precariza a creadores³. Se pide:

- Transparencia en el uso de datos culturales
- Definición clara de qué es una "obra generada por IA"
- Mecanismos legales para proteger la autoría humana

6.3 En la actualidad

Europa está apostando por una IA **humana**, **ética y sostenible**, pero también enfrenta críticas por la rapidez de la regulación y los desafíos que supone para startups y sectores creativos^{1,3}.

Referencias

- 1 Cómo la nueva Ley de la IA obliga a Europa a pisar el freno en la carrera tecnológica. https://www.antena3.com/noticias/tecnologia/como-nueva-ley-obliga-europa-pisar-freno-carrera-tecnologica 2025090468b99b68ee9f0221df394f9a.html
- 2 Europa impone reglas claras a la inteligencia artificial: ética https://observatorio-ia.com/europa-impone-reglas-claras-a-la-inteligencia-artificial-etica-transparencia-y-negocio
- 3 Expertos avisan de que una regulación "insuficiente" sobre la IA "pone en riesgo la creatividad y al sector editorial". https://www.msn.com/es-es/noticias/espana/expertos-avisan-de-que-una-regulación-insuficiente-sobre-la-ia-pone-en-riesgo-la-creatividad-y-al-sector-editorial/ar-AA1Mr3eh