

# angiografía – angiography

Authored by  
**memjavad**

October 26, 2025

## RECOMMENDED CITATION

memjavad (2025). *angiografía – angiography*. Spanish Psychological Databases. Retrieved from <https://spanish.arabpsychology.com/?p=1655>

## Angiografía

**Primary Disciplinary Field(s):** Radiología Intervencionista, Cardiología, Neurocirugía, Cirugía Vascular

### 1. Definición y Principios Fundamentales

La angiografía, del griego *angeion* (vaso) y *graphein* (escribir o registrar), es un procedimiento médico de diagnóstico por imagen fundamentalmente invasivo o mínimamente invasivo, diseñado para visualizar el flujo sanguíneo y la estructura interna de los vasos, incluyendo arterias, venas y las cámaras cardíacas. Este método diagnóstico se basa en la inyección de un agente de contraste radiopaco directamente en el sistema vascular, permitiendo que estos vasos se vuelvan visibles bajo la radiografía o la fluoroscopia. El contraste rellena el lumen del vaso, delineando su trayectoria y revelando cualquier anomalía estructural o funcional, como estenosis (estrechamientos), oclusiones, aneurismas (dilataciones anormales) o malformaciones arteriovenosas. Es considerada el estándar de oro para el diagnóstico de múltiples enfermedades vasculares, especialmente en el contexto de la enfermedad coronaria, donde se utiliza para determinar con precisión la ubicación y gravedad de las obstrucciones que comprometen el suministro de sangre al músculo cardíaco.

El principio operativo central de la angiografía moderna reside en la técnica de sustracción digital (DSA, por sus siglas en inglés), la cual optimiza la calidad de la imagen al eliminar digitalmente las estructuras estáticas circundantes, como huesos y tejidos blandos, dejando únicamente visible el contraste que fluye a través de los vasos. Este proceso permite una visualización clara y detallada de la vasculatura con una dosis relativamente baja de contraste y radiación, mejorando significativamente la precisión diagnóstica. La angiografía no solo es una herramienta diagnóstica esencial, sino que a menudo sirve como la fase inicial de procedimientos terapéuticos intervencionistas, como la angioplastia con balón o la colocación de *stents*, convirtiéndola en un pilar de la medicina intervencionista contemporánea.

La precisión espacial y temporal que ofrece la angiografía la diferencia de otras modalidades de imagen no invasivas. Al obtener imágenes en tiempo real (fluoroscopia), los clínicos pueden observar la dinámica del flujo sanguíneo, lo cual es crucial para evaluar condiciones como la insuficiencia valvular o la presencia de cortocircuitos vasculares. La capacidad de realizar mediciones precisas del diámetro del vaso y la longitud de las lesiones es indispensable para la planificación quirúrgica y la selección adecuada de dispositivos intervencionistas, asegurando que el tratamiento subsiguiente se adapte milimétricamente a la patología individual del paciente.

### 2. Etimología y Orígenes Históricos

El concepto de hacer visible el sistema circulatorio data de finales del siglo XIX, poco después del

descubrimiento de los rayos X por [Wilhelm Conrad Röntgen](#) en 1895. Los primeros intentos de angiografía se realizaron post-mortem, utilizando suspensiones de yeso y tiza como agentes de contraste. El desafío inicial para su aplicación en seres vivos radicaba en encontrar un agente de contraste seguro, eficaz y que no fuera tóxico para el sistema circulatorio. Los primeros intentos con sales de bismuto y bromuro de estroncio demostraron ser insuficientes o peligrosos, lo que retrasó su adopción clínica generalizada.

El verdadero punto de inflexión en la historia de la angiografía in vivo ocurrió en 1927, cuando el neurólogo portugués [Antonio Egas Moniz](#), galardonado posteriormente con el Premio Nobel, realizó la primera angiografía cerebral exitosa en un ser humano. Moniz utilizó sales de torio ([Thorotrast](#)) para visualizar las arterias cerebrales, revolucionando el diagnóstico de tumores y aneurismas intracraneales, aunque el Thorotrast fue posteriormente retirado debido a su radioactividad y carcinogenicidad a largo plazo. A pesar de los riesgos iniciales de los contrastes, el trabajo de Moniz demostró la viabilidad del procedimiento como una herramienta diagnóstica vital.

El desarrollo metodológico crucial que hizo que la angiografía fuera segura y reproducible fue la introducción de la [Técnica de Seldinger](#) en 1953 por el radiólogo sueco Sven-Ivar Seldinger. Esta técnica permite el acceso percutáneo seguro al vaso sanguíneo mediante una aguja hueca, una guía flexible y un introductor, facilitando la navegación de catéteres más grandes a través del sistema vascular sin necesidad de una disección quirúrgica del vaso. La técnica de Seldinger transformó la angiografía en un procedimiento mínimamente invasivo, lo que permitió su expansión a la cardiología, la radiología intervencionista y la neurología, sentando las bases para la medicina intervencionista moderna.

### 3. Metodología General del Procedimiento

El procedimiento angiográfico estándar requiere una preparación meticulosa del paciente, que incluye la evaluación de la función renal (dada la potencial [nefrotoxicidad](#) del contraste yodado), la revisión de alergias (especialmente al yodo o a mariscos) y la obtención de un consentimiento informado detallado. El paciente se coloca en una mesa de fluoroscopia estéril. El acceso vascular más común es la arteria femoral en la ingle, aunque el acceso radial (a través de la muñeca) ha ganado popularidad debido a un menor riesgo de complicaciones locales y una recuperación más rápida.

Una vez que se ha seleccionado y anestesiado localmente el sitio de acceso, se emplea la técnica de Seldinger. Se inserta una aguja en la arteria o vena, a través de la cual se introduce una guía metálica flexible. La aguja se retira, y luego un catéter (un tubo delgado y flexible) se desliza sobre la guía metálica hasta alcanzar el vaso de interés (por ejemplo, las arterias coronarias o carótidas). La navegación del catéter se monitoriza constantemente mediante fluoroscopia en

tiempo real. La manipulación del catéter debe ser extremadamente cuidadosa para evitar daños a la íntima del vaso o la generación de émbolos.

Cuando la punta del catéter se posiciona correctamente, se inyecta el medio de contraste yodado. La inyección debe ser rápida y precisa para asegurar que el contraste llene uniformemente el segmento vascular a estudiar. Simultáneamente, se adquieren una serie rápida de imágenes de rayos X. La técnica DSA es crucial aquí, ya que se toma una imagen de "máscara" antes de la inyección del contraste, y esta se resta digitalmente de las imágenes tomadas durante la inyección. El resultado final son imágenes claras donde solo son visibles los vasos rellenos de contraste, lo que permite la identificación precisa de estenosis, oclusiones o dilataciones. Una vez completada la adquisición de imágenes, el catéter y el introductor se retiran, y se aplica presión manual o se utiliza un dispositivo de cierre vascular para lograr la hemostasia en el sitio de punción.

#### 4. Tipos Específicos de Angiografía

Aunque el principio básico de la inyección de contraste bajo fluoroscopia se mantiene, la angiografía se clasifica según el área vascular estudiada, siendo algunas de las variantes más importantes las siguientes:

**Angiografía Coronaria:** Es, quizás, el tipo más común e importante. Se utiliza para visualizar las arterias que suministran sangre al músculo cardíaco. Es la herramienta definitiva para diagnosticar la enfermedad arterial coronaria (EAC) y es el paso preliminar obligatorio antes de realizar una intervención coronaria percutánea (ICP), como el [stenting](#).

**Angiografía Cerebral o Neuroangiografía:** Se enfoca en las arterias y venas del cerebro. Es vital para el diagnóstico y tratamiento de aneurismas cerebrales, malformaciones arteriovenosas (MAV), fístulas durales y estenosis de las arterias carótidas o vertebrales.

**Angiografía Periférica:** Se dirige a los vasos de las extremidades, típicamente las piernas. Esencial para el diagnóstico de la enfermedad arterial periférica (EAP), que a menudo conduce a claudicación intermitente o isquemia crítica de las extremidades.

**Angiografía Renal:** Se utiliza para evaluar las arterias renales, crucial en el diagnóstico de la estenosis de la arteria renal, una causa tratable de hipertensión secundaria y de algunas formas de insuficiencia renal.

**Angiografía Pulmonar:** Aunque en gran medida ha sido reemplazada por la angio-TC (Angiografía por Tomografía Computarizada) para el diagnóstico de embolia pulmonar, la angiografía pulmonar convencional sigue siendo utilizada en casos complejos y cuando se requiere intervención directa.

#### 5. Agentes de Contraste: Farmacología y Riesgos Asociados

Los agentes de contraste utilizados en angiografía son compuestos yodados. El yodo es elegido por su alto número atómico, lo que garantiza una alta atenuación de los rayos X, haciéndolos radiopacos. Farmacológicamente, se clasifican en iónicos y no iónicos, y en agentes de alta o baja osmolalidad. Actualmente, los contrastes no iónicos y de baja osmolalidad son preferidos debido a su mejor perfil de seguridad, ya que causan menos efectos adversos fisiológicos, como arritmias o dolor en el sitio de inyección, en comparación con los agentes iónicos de alta osmolalidad utilizados históricamente.

La administración de contraste no está exenta de riesgos, siendo el principal la [Nefropatía Inducida por Contraste](#) (NIC). La NIC es una complicación seria caracterizada por el deterioro agudo de la función renal después de la exposición al contraste, especialmente en pacientes con insuficiencia renal preexistente, diabetes o deshidratación. Para mitigar este riesgo, se emplean estrategias preventivas rigurosas, como la hidratación intravenosa agresiva antes y después del procedimiento, y el uso de la dosis mínima efectiva del contraste.

Además de la nefrotoxicidad, los agentes de contraste pueden provocar reacciones de hipersensibilidad, que varían desde síntomas leves (urticaria, náuseas) hasta reacciones anafilácticas graves potencialmente mortales. Aunque estas reacciones son raras, requieren una monitorización estricta durante el procedimiento y la disponibilidad inmediata de un equipo de reanimación. Los pacientes con antecedentes de alergia al yodo o asma suelen requerir una premedicación con corticosteroides y antihistamínicos para reducir el riesgo de una reacción adversa.

## 6. Riesgos, Complicaciones y Contraindicaciones

A pesar de ser un procedimiento rutinario, la angiografía conlleva riesgos inherentes, que se dividen en complicaciones relacionadas con el sitio de punción, complicaciones sistémicas y complicaciones específicas del órgano estudiado.

**Complicaciones del Sitio de Punción:** Incluyen la formación de hematomas locales, pseudoaneurismas (una colección de sangre fuera de la pared arterial), fístulas arteriovenosas o hemorragia grave que requiera transfusión o reparación quirúrgica. El acceso radial ha reducido significativamente la incidencia de estas complicaciones en comparación con el acceso femoral.

**Complicaciones Sistémicas:** Además de la NIC y las reacciones alérgicas al contraste, pueden ocurrir arritmias cardíacas transitorias, hipotensión o, en casos raros, accidente cerebrovascular (ACV) debido a la embolización de placas de ateroma desprendidas durante la manipulación del catéter.

**Complicaciones Específicas:** En la angiografía coronaria, existe un riesgo muy bajo pero grave de disección arterial coronaria, infarto agudo de miocardio o perforación cardíaca. En la neuroangiografía, el riesgo de embolia cerebral es una preocupación constante.

Las contraindicaciones absolutas para la angiografía son limitadas, pero incluyen la negativa del paciente, la falta de acceso vascular seguro o una coagulopatía no corregible. Las contraindicaciones relativas son más comunes e incluyen la insuficiencia renal avanzada (debido al riesgo de NIC), la alergia grave conocida al contraste yodado, la fiebre o infección activa, y la inestabilidad hemodinámica severa que no puede ser estabilizada antes del procedimiento. En casos de alto riesgo renal, se pueden considerar modalidades alternativas como la Angiografía por Resonancia Magnética (ARM) si la situación clínica lo permite.

## 7. Avances Tecnológicos y Perspectivas Futuras

El campo de la angiografía ha evolucionado dramáticamente más allá de la fluoroscopia simple. La [Angiografía por Tomografía Computarizada](#) (Angio-TC o CTA) y la Angiografía por Resonancia Magnética (ARM o MRA) representan avances no invasivos que a menudo pueden reemplazar la angiografía convencional para el diagnóstico inicial. La Angio-TC utiliza la rápida adquisición de imágenes de TC después de la inyección de contraste para crear reconstrucciones tridimensionales de alta resolución de los vasos, siendo particularmente útil para la evaluación de la aorta y las arterias pulmonares.

Dentro del laboratorio de cateterismo, los avances tecnológicos se centran en aumentar la seguridad y la precisión. Técnicas como la [Ecografía Intravascular](#) (IVUS) y la Tomografía de Coherencia Óptica (OCT) permiten a los médicos obtener imágenes de la pared interna del vaso (no solo del lumen) con una resolución micrométrica. Estas herramientas son esenciales para optimizar la colocación de *stents*, evaluar la composición de la placa aterosclerótica y diagnosticar disecciones sutiles que podrían no ser visibles solo con la angiografía por rayos X.

El futuro de la angiografía se orienta hacia la reducción de la invasividad y la personalización. Esto incluye el desarrollo de nuevos agentes de contraste menos nefrotóxicos y la integración de sistemas de navegación avanzados guiados por imágenes tridimensionales preoperatorias (como la fusión de imágenes de TC o RM con la fluoroscopia en tiempo real). Estos enfoques buscan minimizar la exposición a la radiación y al contraste, mientras se maximiza la precisión en la intervención, consolidando el papel de la angiografía como una técnica clave en la medicina diagnóstica y terapéutica.

### Further Reading

[Wikipedia: Angiografía](#)

[Wikipedia: Técnica de Seldinger](#)

[Wikipedia: Egas Moniz](#)

[Wikipedia: Nefropatía inducida por contraste](#)