

**LOCALIZACIÓN**  
**PREQUIRÚRGICA**  
**DE LESIONES NO**  
**PALPABLES**  
**MAMARIAS:**  
**PASADO,**  
**PRESENTE Y**  
**FUTURO**

**Sonia Ruiz**

**sonia.ruiz@sanitatintegral.org**



- Hoy día se intenta MINIMIZAR la extirpación de tejido mamario necesario para la completa exéresis tumoral con márgenes de seguridad adecuados, mediante **CIRUGÍA CONSERVADORA.**
- En estas lesiones en las que es necesaria su EXÉRESIS extrayendo el mínimo tejido posible, y que no son posible identificarlas manualmente, tenemos **DIFERENTES MÉTODOS PARA MARCARLAS.**
- Una lesión no palpable mamaria (LNPM) que va someterse a cirugía debe ser localizada o marcada previamente mediante procedimientos radiológicos, con el **OBJETIVO de ORIENTAR AL CIRUJANO.**

- Describiremos los métodos en desuso, actuales y novedosos para el MARCAJE de lesiones no palpables mamaria, realizando una **HISTORIA** de su uso y **DESCRIPCIÓN** de éstos, así como **VENTAJAS** e **INCONVENIENTES**.

**1) INYECCIÓN DE SUSPENSIÓN ACUOSA DE CARBÓN (SAC) O TATUAJE.**

**2) GUÍAS METÁLICAS O ARPÓN.**

**3) MARCAJE RADIOGUIADO:**

**-ROLL (ROLL+BSGC: SNOLL)**

**-SEMILLAS.**

**4) SAVI-SCOUT®.**

**5) MAGSEED ®.**

## 1) TATUAJE

### ○ HISTORIA:

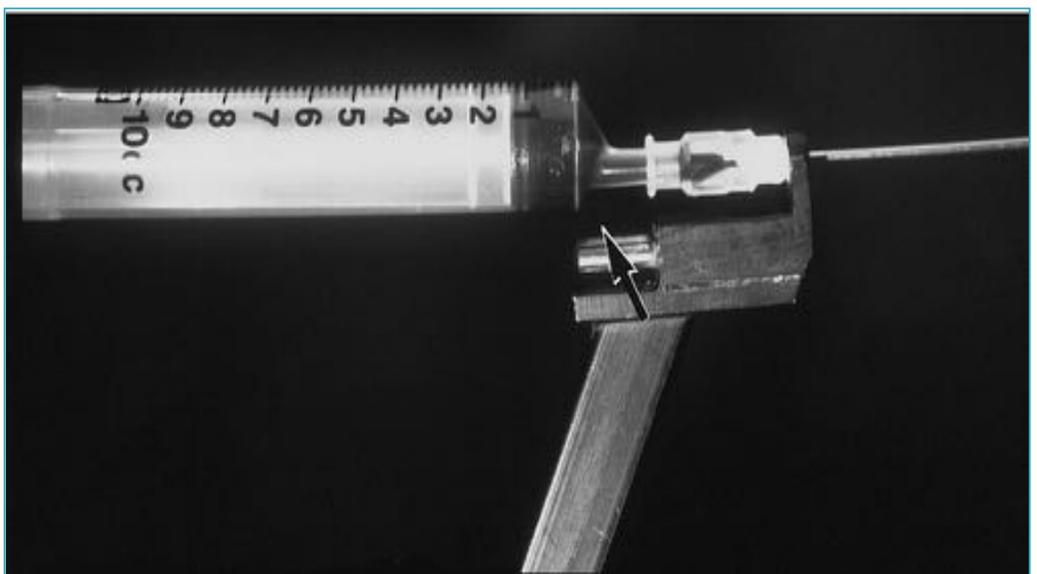
1. Técnica introducida por el sueco G.SVANE, en 1983,
2. Se utiliza en países como : SUECIA, ALEMANIA e ITALIA.
3. Se introduce UNA SUSPENSIÓN ACUOSA DE CARBÓN (SAC).
4. En nuestro país su uso no se ha extendido ni permanecido a lo largo del tiempo, existiendo pocos estudios.
5. Es el método menos utilizado, aunque según los autores que lo utilizan señalan que es de gran precisión.
6. Hace años era la única disponible conjuntamente con el arpón.
7. Ahora está en desuso aunque la técnica es segura, más barata que la colocación de arpón y puede **practicarse días antes** de la intervención.

## 1) TATUAJE

### ○ DESCRIPCIÓN:

1. Se ha utilizado como guía, el MAMÓGRAFO-ESTEREOTAXIA Y ECOGRAFÍA.
2. Incluso se ha utilizado en RMN mediante el uso de una mezcla de gadolinio y SAC.
3. Consiste en la inyección radioguiada de 1-2 ml de suspensión acuosa de carbón al 4% para teñir de negro la lesión y la vía de abordaje para su exéresis.
4. El SAC no difunde una vez inoculado, lo que permite el marcaje de las lesiones días o meses antes de su extirpación, incluso es recomendable realizarlo aprovechando si se realiza biopsia en la lesión.

**“Marcaje preoperatorio de lesiones mamarias no palpables mediante suspensión acuosa de carbón al 4%”** José A López. Radiologia 1999;41:695-704



## 1) TATUAJE

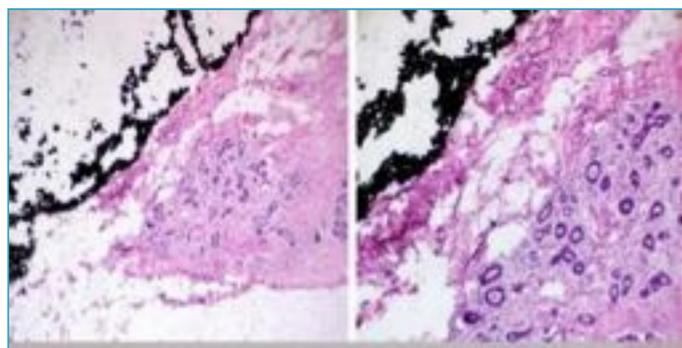
### ○ VENTAJAS:

1. Inocua para la paciente.
2. Fácil administración.
3. **Marcaje días y semanas antes de cirugía,** con lo que desaparece el inconveniente de coordinación horaria interservicios.
4. No se puede desplazar.
5. Reconocimiento de la zona-lesión por parte de cirujano y anatomopatólogo certero y rápido .
6. Más económico.

**“Marcaje preoperatorio de lesiones mamarias no palpables mediante suspensión acuosa de carbón al 4%”** José A López. Radiologia 1999;41:695-704



Marca de tatuaje residual



Pieza quirúrgica y sección de Ap de la tumorectomía con el tatuaje

## 1) TATUAJE

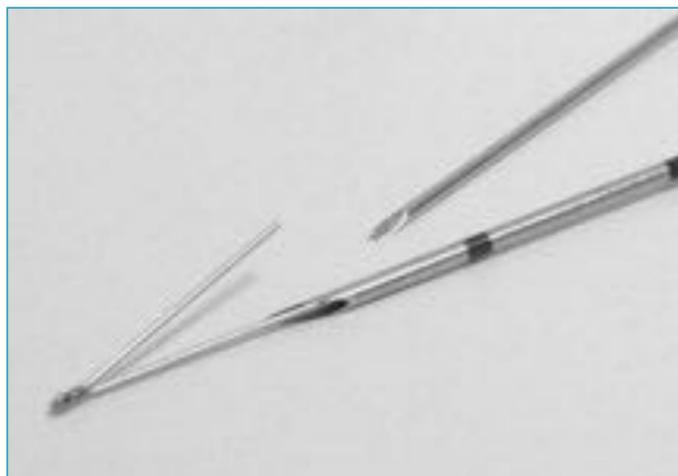
### ○ INCONVENIENTES:

1. Difícil conseguir la suspensión de carbón.
2. Si se realiza con guía ecográfica pueden crearse durante la inyección focos hiperecogénicos lineales o redondeados lo que puede dificultar la visión de la lesión.
3. Puede artefactuar la visualización de la lesión por parte del cirujano y el anatomopatólogo.
4. Deja tatuaje cutáneo.
5. No útil en mamas grandes ni en lesiones múltiples porque debe introducirse mucha suspensión.
6. Reacciones granulomatosas si se hace días antes a la IQ (puede simular lesiones malignas).
7. Pueden precipitar las partículas de carbón en la aguja de inyección.

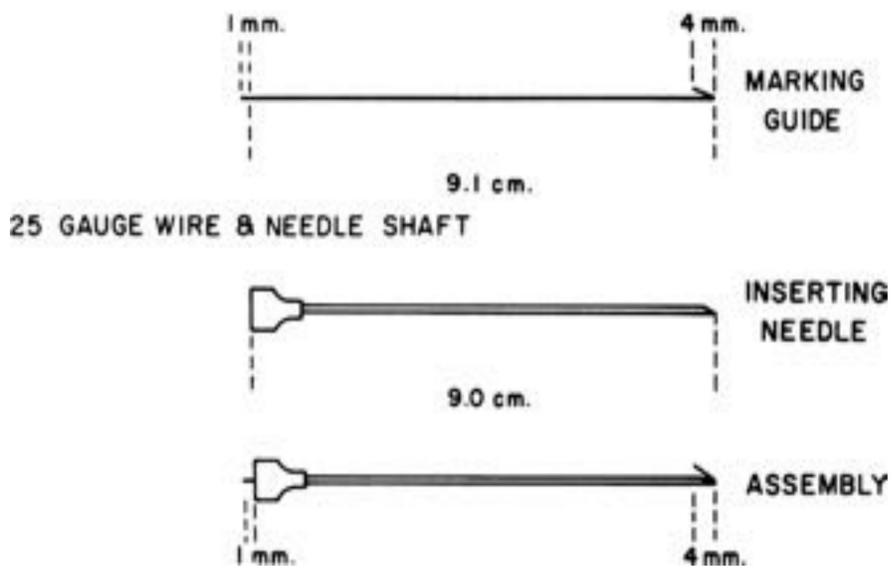
## 2) ARPÓN

### ○ HISTORIA:

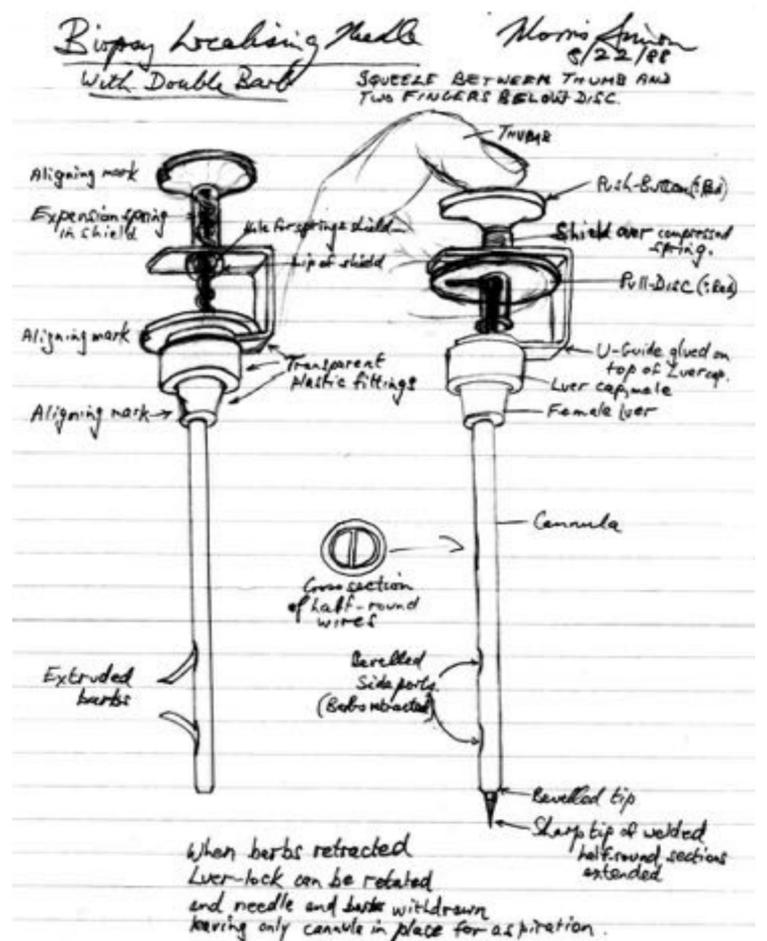
1. Inicialmente se utilizaban agujas en la zona de la lesión a partir de las coordenadas de situación que proporcionaba la mamografía.
2. Técnica introducida a mediados de la década de los 60 (**DOOD 1965**), con el uso de agujas rígidas y evolucionada a lo largo de la década de los 70 con el uso de agujas flexibles con arpón.



## 2) ARPÓN



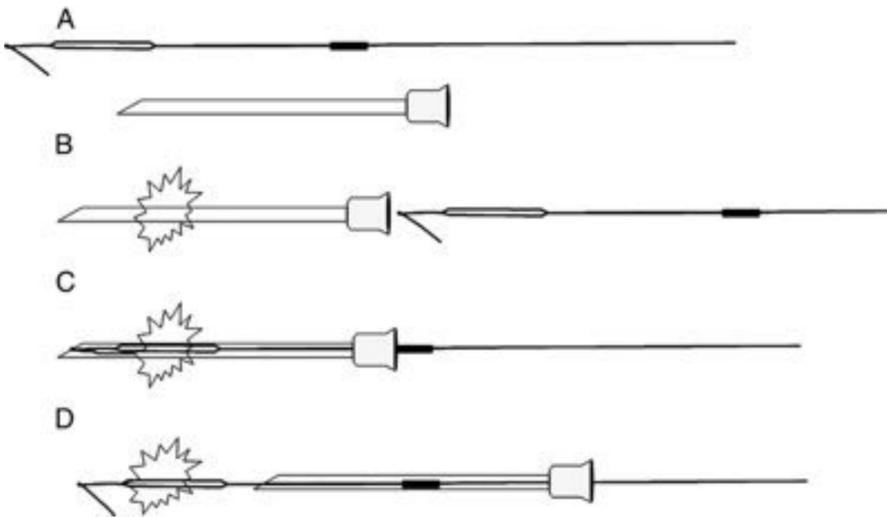
Arpón de Howard Frank (1976).  
**Development of wire localization for occult breast Lesions: Boston remembrances.** Ferris M. Hall. Radiology 2013



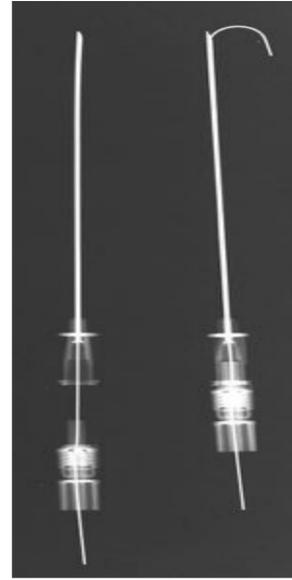
Arpón de Simmon: doble anclaje  
**Development of wire localization for occult breast Lesions: Boston remembrances.** Ferris M. Hall. Radiology 2013

3. El arpón de **Frank** fue uno de los primeros en utilizarse. Consistía en una aguja arpón de 25G de grosor que se insertaba a través de una cánula-aguja de 9 cm. No era reposicionable y no era un alambre palpable.
4. **Simmon** creó el arpón de doble anclaje, además de ser uno de los primeros de utilizar el dispositivo fenestrado para localizar la lesión. Su arpón era muy caro, por lo que dejó de utilizarse.

## 2) ARPÓN



Arpón de Kopans, con resorte



Arpón J de Homer, 1983  
**Development of wire localization for occult breast Lesions: Boston remembrances.** Ferris M. Hall.  
Radiology 2013

- Kopans** creó el arpón con resorte, parecido a los actuales, que se introducía a través de una aguja guía. Se intentaba atravesar la lesión o bien que se localizase a menos de 5 mm. Se sabía que el arpón estaba en el extremo de la guía porque llegaba a una marca.
- El arpón J de **Homer** de 1983, con una aguja de nitinol.

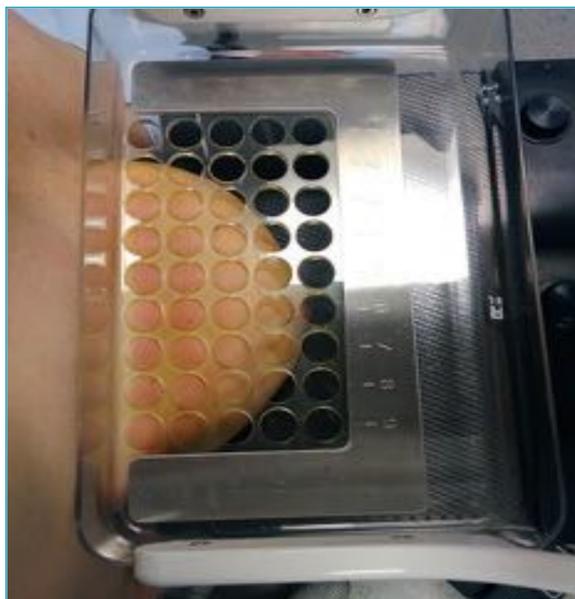
## 2) ARPÓN

### ○ DESCRIPCIÓN:

#### 1. Métodos guía:

##### a) MAMÓGRAFO:

- Se usan compresores fenestrados con demarcación alfanumérica radioopaca;
- o el dispositivo de estereotaxia.



##### b) ECÓGRAFO:

- Utilizar siempre que se pueda porque:
  - NO PRECISA COMPRESIÓN.
  - NO UTILIZA RADIACIONES IONIZANTES.
  - NO HAY OCUPACIÓN DE LA SALA DE MAMOGRAFÍA.
  - SE CONTROLA EL PROCEDIMIENTO A TIEMPO REAL.

## 2) ARPÓN

### c) RESONANCIA MAGNÉTICA:

-Se utilizará en aquellos casos en los que la lesión es SÓLO visible mediante esta técnica.

-Se colocará un MARCADOR NO FERROMAGNÉTICO en la lesión PARA FACILITAR LA LOCALIZACIÓN MAMMOGRÁFICA O ECOGRÁFICA de la misma.

### d) TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA:

-Rara vez utilizada, por el tiempo de ocupación de la sala y la mayor irradiación.

## 2) ARPÓN

### ○ DESCRIPCIÓN:

#### 2) Técnica:

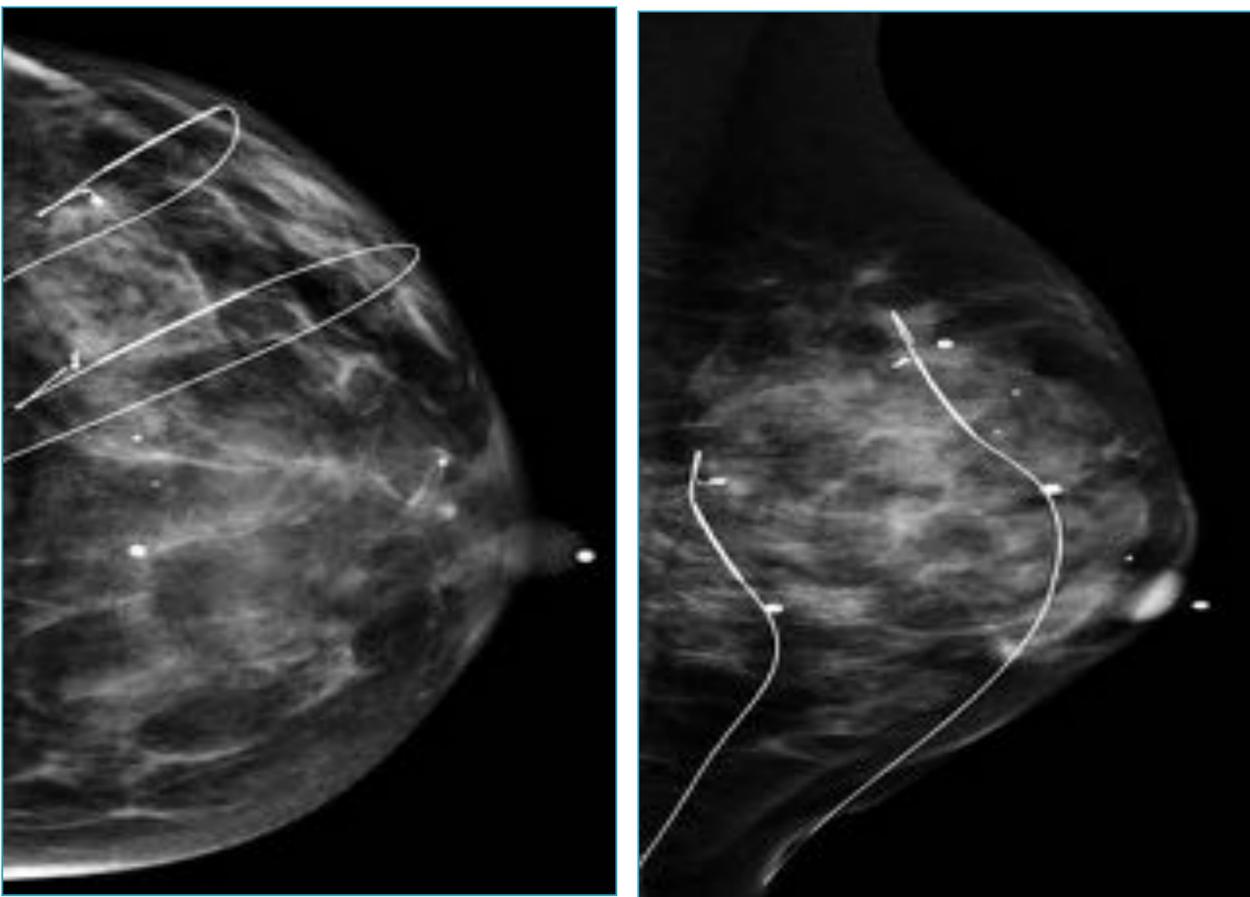
- a) Se debe elegir el abordaje que permita el camino más corto para el cirujano.
- b) Debe confirmarse SIEMPRE la localización final del arpón mediante dos proyecciones, lateral y craneocaudal, para conocer la relación espacial entre la guía y la lesión, la profundidad y la vía de abordaje más adecuada.
- c) En lesiones extensas puede ser necesaria la inserción de dos o más arpones.
- d) Seguir el criterio KOPANS no dejar el arpón más lejos de 5 mm en sentido lateral.
- e) Se debe, si es posible, atravesar la lesión completamente (transfixión).
- f) El componente externo del arpón debe estabilizarse.
- g) Al abrirse el arpón queda fijo en el interior de la mama.

## 2) ARPÓN

### ○ VENTAJAS:

1. Fácil aprendizaje y rápido.
2. Mayor disponibilidad.
3. Menos caro que otros métodos.
4. No usa ISÓTOPOS RADIOACTIVOS.

Estas ventajas lo hacen el método más común empleado y ampliamente aceptado, por lo que se trata de la técnica “gold standard”.



Mama izquierda con dos lesiones marcadas previamente, guiadas con 2 arpones y acceso por cuadrantes externos.

## 2) ARPÓN

### ○ INCOVENIENTES EN SDPI:

1. Complicaciones locales: dolor, infección, sangrado, molestias físicas o psicológicas hasta el momento de la cirugía. Son  $<1\%$ .
2. Cuando se utiliza la estereotaxia como guía pueden ocurrir desplazamientos por el “efecto acordeón” al descomprimir la mama.
3. Realizar **minutos antes o pocas horas antes del tiempo quirúrgico**, lo que obliga a una coordinación horaria interservicios.

### ○ INCOVENIENTES EN EL TRÁNSITO AL QUIRÓFANO:

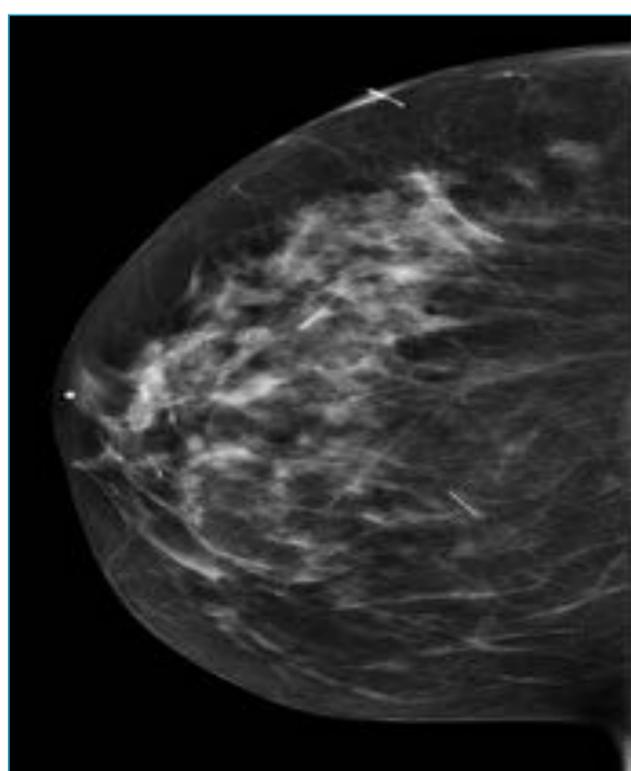
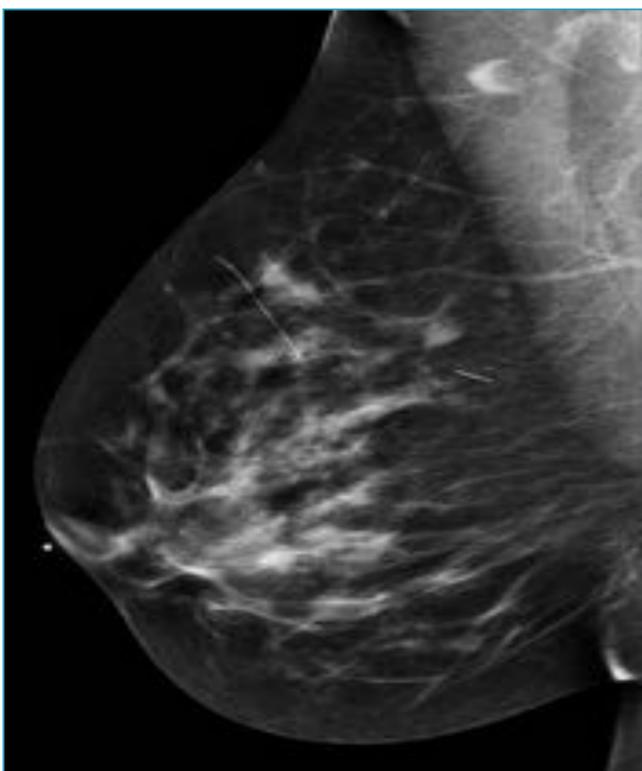
1. Desplazamiento hasta su llegada al quirófano y durante la cirugía (tracciones). Se han descrito migraciones a cavidad pleural y fosa supraclavicular.

## 2) ARPÓN

### ○ INCOVENIENTES EN EL QUIRÓFANO:

1. El arpón condiciona el plano de disección de la cirujano y así el resultado estético.
2. Si el cirujano usa la palpación como guía, conlleva el riesgo de punción.
3. Posible fragmentación pudiendo quedar restos en la mama.
4. Si se pierde el marcador, y la lesión es pequeña, el anatomopatólogo puede tener una laboriosa búsqueda de ésta.

Transección del arpón quedando un resto en el interior de la mama.



## 3) MARCAJE RADIOGUIADO: ROLL

### ○ HISTORIA:

1. **ROLL** : detección radioguiada de LNPM, del acrónimo inglés Radioguided Ocult Lesion Localization.
2. Si se realiza con la exéresis del ganglio centinela (BSGC), se llama **SNOLL**.
3. El desarrollo de esta técnica se explica en una editorial publicado en Annals of Oncology, en **1996**, cuando los doctores LUINI y PAGANELLI del I.E.O. de Milán, tuvieron un intercambio de opiniones en la cafetería del Instituto.
4. En mayo de 1996 practicaron la primera tumorectomía radioguiada.
5. Utilizaron partículas coloidales de albúmina humana marcadas con  $^{99m}\text{Tc}$ .

## 3) MARCAJE RADIOGUIADO: ROLL

### ○ HISTORIA:

- El artículo donde se recogen estos casos es de **Luini A, Zurrída S, Paganelli G**, et al. "Comparision of radioguided excision with wire localization of occult breast lesions ". Br J Surg 1999; 86:522-5.
- Con 331 pacientes concluye que:
  - EI ROLL REDUCE LA CANTIDAD DE TEJIDO SANO EXTIRPADO CON RESPECTO AL ARPÓN;
  - LA LESIÓN MÁS CENTRADA EN LA PIEZA.
- EI RADIOFÁRMACO utilizado eran 0,2 ml. compuesto de una molécula de soporte (albúmina humana conjugada-macroagredados) y un radionúclido (99mTc).
- Por la vida media del 99mTc, su inyección no puede ser más allá de las **24 horas previas a su detección quirúrgica.**

## 3) MARCAJE RADIOGUIADO: ROLL

### ○ HISTORIA:

- En ROLL la partícula ideal debe ser de ALTO PESO MOLECULAR: **10- 150  $\mu\text{m}$** , dada su menor capacidad de migración linfática por su mayor tamaño, éstas sólo serían recomendables en aquellos casos en que no se requiera el abordaje quirúrgico del ganglio centinela (GC) y sólo se pretenda la localización y extirpación de la lesión tumoral.
- En SNOLL (ROLL + biopsia selectiva del GC ): es recomendable el uso de partículas nanométricas, entre **10- 80nm**, que si bien difunden en mayor medida a tejido adyacente y por vía linfática que las de alto peso molecular, ofrecen resultados similares en cuanto a identificación tumoral.

## 3) MARCAJE RADIOGUIADO: ROLL

### ○ TÉCNICA:

- Localización radiológica preoperatoria de la lesión: ECOGUIADA preferentemente.
- Se inyecta del radiotrazador guiada por ecografía o por estereotaxia. En el caso del SNOLL, marcamos con el radiofármaco adecuado para que migre hacia los ganglios linfáticos de la axila.
- En el Servicio de Medicina nuclear hace una comprobación de la inyección con gammagrafía, para el control de calidad.



Anna Gumà Martínez y col. «Localización con radiofármaco de lesiones mamarias no palpables: técnica y resultados». XXVIII Congreso Nacional de la SERAM. Zaragoza 2006

### 3) MARCAJE RADIOGUIADO: ROLL

#### ○ TÉCNICA:

- Al día siguiente va la paciente al quirófano y con la gamma sonda se localiza la lesión marcada y se extrae.
- Se comprueba lo que marca la pieza de tumorectomía y los márgenes de resección «in vivo» con la gammasonda (donde no debe quedar radioactividad residual).
- Luego se realiza la BSGC si se hace SNOLL.



Ricart Selma y col. «Cirugía guiada con radiotrazadores de lesiones de mama no palpable y del ganglio centinela». Rev. Senol. Patol. Mama. 2013,26(4): 121-128

## **3) MARCAJE** **RADIOGUIADO: ROLL**

### ○ **VENTAJAS:**

1. El cirujano tiene libertad para realizar la incisión por el lugar más apropiado (estéticos y proximidad a la lesión).
2. No se puede perder la referencia de la lesión.
3. Se puede realizar hasta 24 horas antes de la IQ (mejor organización de la programación Q).

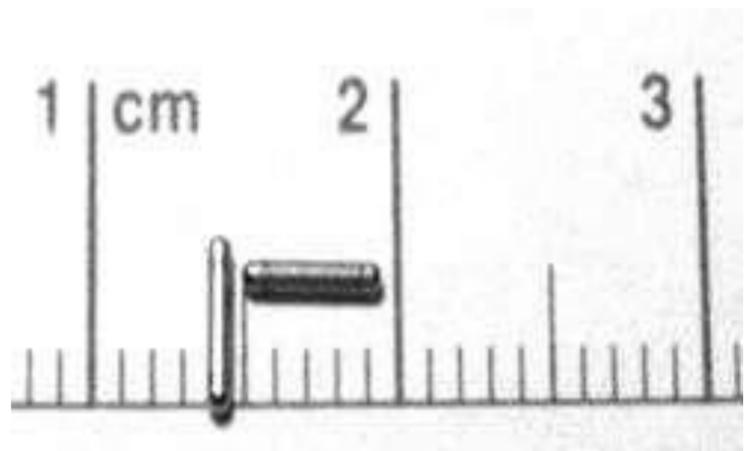
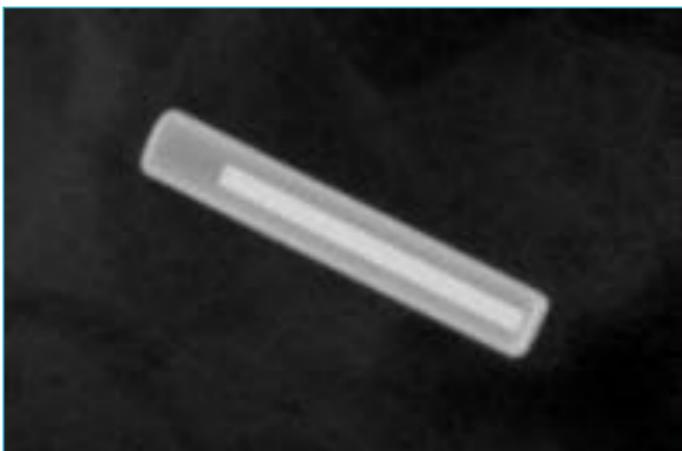
### ○ **INCONVENIENTES:**

1. En el marcaje de microcalcificaciones extensas y/o dispersas.
2. Lesiones mayores de 2 cm (pero la mayoría ya no se tratan de lesiones no palpables).

## 3) MARCAJE RADIOGUIADO: SEMILLAS

### ○ HISTORIA:

1. Técnica introducida en 2001 por **GRAY**.
2. Marcamos la lesión con una semilla de Titanio de 4'5x0,8 mm, marcadas con 0.1-0.3 mCi de  $^{125}\text{I}$ .
3. Es radiopaca y ecorrefringente.
4. El  $^{125}\text{I}$  tiene un período de semidesintegración de 60 días, con un pico de emisión de radiación de 27KeV. EL  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  tiene un período de semidesintegración de 6 días y un pico de 140KeV, por lo que se distinguen perfectamente con la gammasonda.



## **3) MARCAJE**

### **RADIOGUIADO: SEMILLAS**

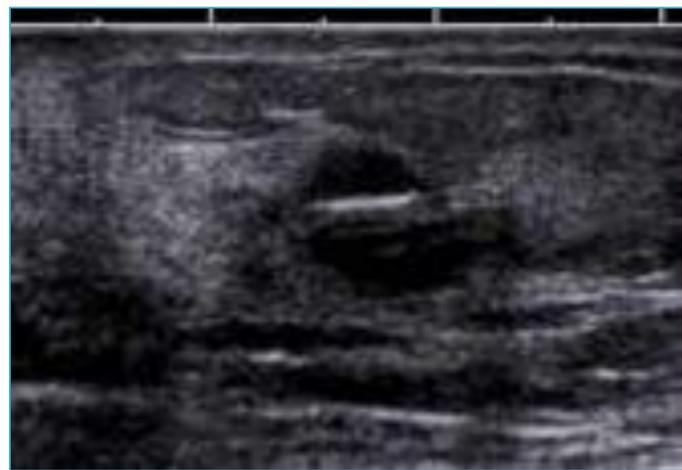
#### **○ TÉCNICA:**

1. Se coloca guiada por el MAMÓGRAFO o el ECOGRÁFO.
2. Necesita una aguja guía de 18 G con para su introducción y se comprueba su correcta localización con una mamografía.
3. En quirófano se utiliza una sonda gammadetectora para identificar la localización de lesión y determinar su mejor vía de abordaje y extirpación.
4. Se realiza doble comprobación al finalizar la tumorectomía:
  - En el lecho tumoral con la ausencia de actividad radioactiva.
  - Con mamografía de la pieza para visualizar la semilla.

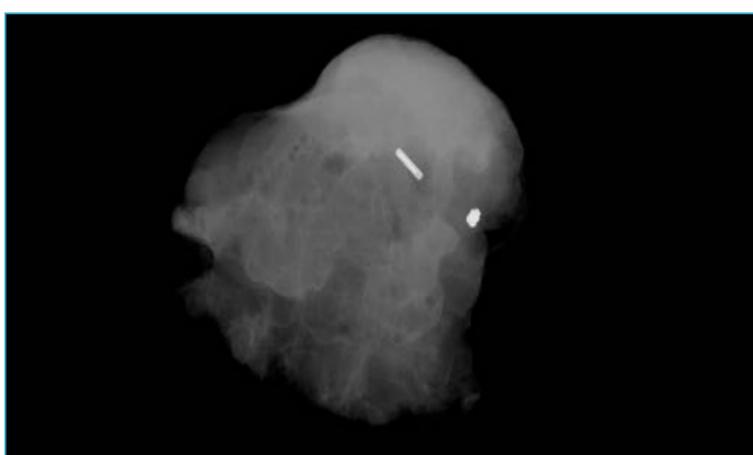
### 3) MARCAJE RADIOGUIADO: SEMILLAS



Colocación de semilla en el mamógrafo. Mango et al. "Alternatives to pre-operative wire localization".



Colocación de semilla guiado por ecografía. Mango et al. "Alternatives to pre-operative wire localization".



Pieza de tumorectomía.  
Mango et al.  
"Alternatives to pre-  
operative wire  
localization".

## 3) MARCAJE RADIOGUIADO: SEMILLAS

### ○ VENTAJAS:

1. Por el período de semidesintegración del  $^{125}\text{I}$ , puede colocarse la semilla hasta **5 días** antes de la cirugía, reduciendo los conflictos de programación entre Radiología y Cirugía.
2. Mejor tolerado por la paciente.
3. NO MIGRA, es muy raro <1%.
4. Mayor flexibilidad para la incisión quirúrgica (mejores resultados estéticos).

### ○ INCOVENIENTES:

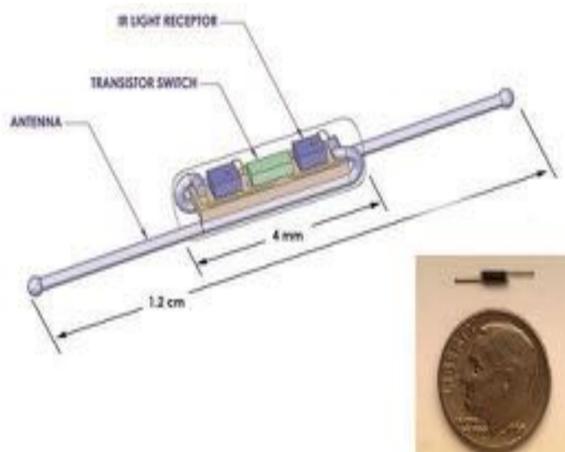
1. Radiación ambiental, aunque son seguras para la exposición humana.
2. El centro hospitalario debe tener licencia para su uso, con personal entrenado para el manejo, almacenaje, transporte y eliminación de las semillas.
3. Si no se colocan bien en la lesión, no se puede retirar hasta la cirugía y se debe colocar otra semilla.

## 4) SAVI-SCOUT®

### ○ DESCRIPCIÓN:

1. Aprobado por la FDA en **DICIEMBRE del 2014.**
2. Se introduce percutáneamente un dispositivo o reflector, de Níquel y de 1,2 cm de largo, a través de una aguja guía de 16 G, que consta de un receptor de luz infrarroja, un transmisor (o radar) y dos antenas.
3. NO UTILIZA RADIOACTIVIDAD.
4. La sonda emite pulsos de luz infrarroja y recibe las señales radiofrecuencia (radar) que emite el reflector implantado como respuesta.
5. La consola procesa la señal del radar creando una señal audible y visual con una cadencia que aumenta cuando la sonda está próxima al reflector.

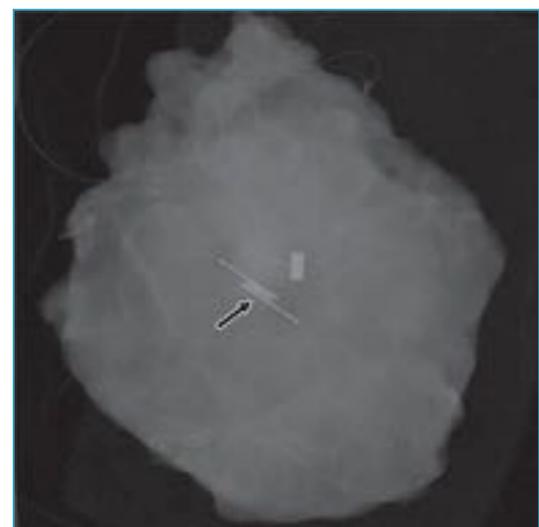
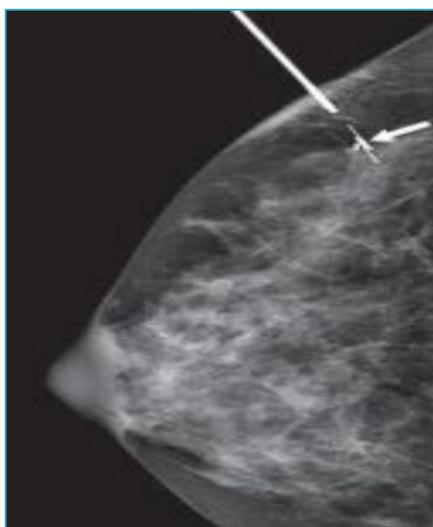
## 4) SAVI-SCOUT®



### ○ TÉCNICA:

1. Se introduce guiado por MAMOGRAFÍA o por ECOGRAFÍA. Hay agujas introductoras de 5, 7,5 y 10 cm de longitud.
2. No puede introducirse en la RM, pero el reflector es seguro hasta RM de 3T.
3. Confirmar su ubicación mediante MAMOGRAFÍA.
4. Puede realizarse **hasta 7 días** antes de la cirugía.

Mango et al. "Evaluation of the SAVI SCOUT Surgical Guidance System for Localization and Excision of Non palpable Breast Lesions". AJR:207, October 2016



## 4) SAVI-SCOUT®

### ○ VENTAJAS:

1. No emiten RADIOACTIVIDAD.
2. Colocación hasta 7 días antes de la cirugía.
3. Satisfacción de la paciente, radiólogo y cirujano (libertad para incisión).

### ○ INCONVENIENTES:

1. Necesidad de más datos y ensayos (método en desarrollo).
2. Costoso.
3. Alergia al Níquel.
4. Si la lesión es muy profunda, hay dificultad para localizarla.
5. No se puede reposicionar una vez desplegado.

## 5) MAGSEED®

### ○ DESCRIPCIÓN:

1. Aprobado por la FDA en el **2016**, y desde entonces se han marcado más de 3000 lesiones mamarias.
2. Se trata de un marcador (semilla) **MAGNÉTICO**, de acero inoxidable, de 1 x 5 mm, que se despliega con una aguja introductora de 18G, de forma helicoidal que impide su movilización.
3. Su señal magnética no decae o cambia con el tiempo.
4. No se dañan al introducirlas y aunque se puedan seccionar por la cirugía, aún es detectable.
5. Visibles en mx y en ecografía y compatible con RMN hasta 3 Teslas.



## 5) MAGSEED®



6. La sonda Sentimag ® es la sonda que detecta a la semilla.

7. La sonda genera un campo magnético alterno que magnetiza transitoriamente las partículas de óxido de hierro dentro del Magseed.

El campo magnético que crea Magseed es entonces detectado por la sonda Sentimag.

La unidad Sentimag muestra un conteo numérico y produce un tono de audio, que está relacionado con la fuerza del campo magnético y por lo tanto con la **distancia de la semilla desde la sonda del detector de la sonda.**

## 5) MAGSEED®

### ○ VENTAJAS:

1. Se puede colocar hasta **30 días** antes de la cirugía, con lo que puede organizarse mejor la programación Rx-cirugía.
2. No usa radiaciones ionizantes.
3. Mínimamente invasivo.



## 5) MAGSEED®

### ○ INCONVENIENTES:

1. Se han excluido en los estudios pacientes con:
  - marcapasos o dispositivo implantado en la pared torácica,
  - alergia al níquel,
  - coagulopatía conocida o actual medicación anticoagulante,
  - quimioterapia neoadyuvante
  - la inyección de Sienna (óxido de hierro) en los últimos 6 meses.
2. Alto costo.
3. Necesita de más estudios.
4. Los instrumentos ferromagnéticos interfiere con la señal y no pueden usarse en quirófano. El electrocauterio u otro equipo metálico en la sala de operaciones también puede interferir con la señal, requiriendo recalibración del sonda.

## CONCLUSIONES:

- No hay forma perfecta de localizar las lesiones mamarias no palpables.
- Decisión individualizada para cada paciente, y para ello debemos conocer los **BENEFICIOS Y LIMITACIONES DE LOS MÉTODOS DESCRITOS.**
- Es necesario continuar investigando para mejorar estas técnicas.

## CONCLUSIONES:

- En las LNPM con diagnóstico de **malignidad**, se recomienda la combinación de técnica **ROLL junto a la detección de la biopsia selectiva del ganglio centinela (SNOLL)** ya obtiene resultados de eficacia comparables a los obtenidos con el arpón.
- En los casos de LNPM con diagnóstico **incierto o de benignidad**, en los que no está indicado el estudio de la axila, la realización de técnica ROLL o arpón queda a criterio médico, ya que ambas técnicas presentan resultados similares: **arpón por mayor disponibilidad y menor coste.**