



# Cirugías por enfermedad metastásica ósea tratadas por UPOME en Uruguay (Unidad de Patología Oncológica Músculo-Esquelética)

**Trabajo de Monografía 4to Año**

**Autor:** MATEO PAMPARATO

**Tutores:** NICOLÁS CASALES, PABLO STOPPIELLO.

**ESTADÍSTICA:** JUAN KENNY

GOTTARDO BIANCHI, CLAUDIO SILVERI, LETICIA GAIERO  
AGUSTIN ZAFFARONI, NICOLAS CÁNCELA

**Profesor:** ROGELIO REY

Clínica de Traumatología y Ortopedia pediátrica, Facultad de Medicina, Universidad de  
la república, Uruguay.

Hospital de Clínicas, Dr Manuel Quintela

Universidad de la república, Facultad de medicina Año 2024

## **RESUMEN**

### **Introducción:**

*La calidad de vida de los pacientes con enfermedad metastásica se ve gravemente comprometida por los eventos esqueléticos. La cirugía de las metástasis óseas es una de las opciones más importantes para devolver al paciente a su estatus previo.*

### **Metodología:**

*Se realizó un estudio prospectivo observacional descriptivo multicéntrico de una serie de 74 pacientes con enfermedad metastásica ósea operados por UPOME (Unidad de patología oncológica músculo-esquelética) en el período comprendido entre abril de 2019 – febrero 2024.*

### **Resultados:**

*Se estudiaron 74 pacientes a los cuales se les realizó tratamiento quirúrgico. Los tumores primarios más comunes y en orden de frecuencia fueron: mama, riñón y pulmón; y las metástasis óseas se localizaron principalmente en el fémur proximal a nivel de la zona subtrocantérea. La técnica quirúrgica más utilizada fue el enclavado cefalo medular largo (ECML) y el tipo de adyuvancia fue la radioterapia paliativa. El análisis estadístico mostró que los mejores resultados de supervivencia correspondieron a los tumores de mama y renal, mientras que el de pulmón tuvo el peor pronóstico. No se encontraron diferencias significativas en la supervivencia al analizar variables como edad, metástasis linfoganglionar o visceral (única vs múltiple) e indicación de cirugía (profilaxis vs fractura).*

### **Conclusión:**

*Existe en esta serie un enfoque más agresivo en el tratamiento quirúrgico de las metástasis de cánceres como el de mama, pulmón y riñón. Terapias como el implante cefalomedular largo y la radioterapia continúan siendo fundamentales en la estrategia terapéutica, ofreciendo opciones eficaces para mejorar la calidad de vida y los resultados clínicos en pacientes con metástasis.*

## **ABSTRACT**

### **Background:**

The quality of life of patients with metastatic disease is severely compromised by skeletal events. Surgery for bone metastases is one of the most important options to return the patient to their previous status.

### **Patients and Methods:**

A prospective observational descriptive multicenter study was conducted on a series of 74 patients with metastatic bone disease operated on by the UPOME unit between April 2019 and February 2024.

### **Results:**

Seventy-four patients who underwent surgical treatment were studied. The most common primary tumors and in order of frequency were breast, kidney and lung, and bone metastases were located mainly in the proximal femur at the level of the subtrochanteric area. The most used surgical technique was long cephalomedullary nailing (LCMS) and the type of adjuvant therapy was palliative radiotherapy. The statistical analysis showed that the best survival results corresponded to breast and kidney tumors, while lung tumors had the worst prognosis. No significant differences in survival were found when analyzing variables such as age, lymph node or visceral metastasis (single vs multiple) and indication for surgery (prophylaxis vs fracture).

### **Conclusion:**

In this series there is a more aggressive approach in the surgical treatment of metastases from cancers such as breast, lung and kidney cancer. Furthermore, therapies such as long cephalomedullary nail technique and radiotherapy continue to be fundamental in the therapeutic strategy, offering effective options to improve quality of life and clinical outcomes in patient with metastases.

## Introducción

En Uruguay el cáncer es la segunda causa de muerte, representando el 25% de los fallecimientos, con aproximadamente 17,100 nuevos casos y más de 8,000 muertes anuales. Los tipos de cáncer más comunes entre 2015 y 2019 fueron el de mama, próstata, colorrectal y pulmón. La enfermedad metastásica ósea (EMO) es una de las complicaciones más importantes y que más afectan la calidad de vida en un paciente con cáncer <sup>(1,2,3)</sup>.

Se estima que la EMO afecta entre el 14% y el 70% de los pacientes oncológicos, en autopsias se ha encontrado en hasta el 80% de los casos.

Su incidencia es mayor entre los 50 y 60 años, siendo más común en tumores de mama, próstata, pulmón, tiroides, riñón y melanoma.

En el 30% de los casos, la EMO puede ser la primera manifestación clínica de un cáncer <sup>(3,4,5)</sup>.

La EMO afecta negativamente la calidad de vida de los pacientes, causando disminución de la función, dolor, pérdida de independencia y complicaciones esqueléticas como compresión medular y fracturas patológicas.

En algunos casos, el tratamiento quirúrgico es necesario para manejar fracturas o dolor incontrolable, con el objetivo de restaurar el estado previo del paciente. Sin embargo hay situaciones en las que la cirugía no es beneficiosa debido al estado general del paciente o lo irremediable de la lesión, por tanto resulta también importante el manejo no quirúrgico. Este incluye el uso de férulas, corsets, analgésicos y radioterapia paliativa <sup>(6,7,8,25)</sup>.

El enfoque multidisciplinario es crucial para definir el tratamiento adecuado para estos pacientes complejos. Gracias a los avances en tratamientos biológicos, técnicas quirúrgicas y mejoras en implantes ortopédicos, se ha logrado mejorar significativamente la calidad de vida y el pronóstico de los paciente con EMO <sup>(1,2,3,5,8,21)</sup>.

## Objetivo

Describir la población de pacientes con EMO operados por UPOME en el período comprendido entre Julio de 2019 hasta febrero 2024.

## Materiales y métodos

Se realizó un trabajo prospectivo observacional descriptivo multicéntrico de una serie de 74 pacientes tratados por UPOME en el período de abril de 2019 hasta febrero de 2024. Se utilizaron los datos de la Administración de los servicios de salud del estado (ASSE), (Hospital de clínicas, Hospital Maciel, Hospital Pasteur, Hospital De Las Piedras), Instituto nacional de ortopedia y traumatología (INOT), Instituto nacional del cancer (INCA), pacientes del interior del país y de instituciones privadas; Médica Uruguaya Corporación de Asistencia Médica (MUCAM), Federación Médica del Interior (FEMI), Servicio Médico integral (SMI), COSEM Institucion de Asistencia Médica Privada de Profesionales (IAMPP), Corporación Médica de Canelones (COMECA).

Para conseguir el aval ético se redactó un pre proyecto y consentimiento informado, el cual fue corregido y luego aprobado por el comité de ética de Facultad de Medicina de la Udelar (Expediente número 070153-000520-19), y a su vez autorizados por cada una de las instituciones y por el Ministerio de Salud Pública del Uruguay.

Una vez que se accedió a la firma del consentimiento informado, se recopilaron las variables de los pacientes.

Se realizó la historia clínica completa considerando aspectos como: tumor primario, topografía de la lesión, indicación de cirugía (profilaxis o fractura), número de metástasis (única vs múltiple), además del tipo (linfoganglionar o visceral), cirugía realizada, tratamiento adyuvante y sobrevida.

La toma de decisiones se llevó a cabo mediante la discusión de cada caso en un ateneo multidisciplinario semanal.

## Criterios de inclusión

Pacientes que presentan EMO operados por la unidad de UPOME y que accedieron a la firma del consentimiento informado.

## Criterios de exclusión

Pacientes que recibieron tratamiento y seguimiento por otra unidad.  
Hueso inmaduro o pediátricos.  
No se pudo obtener la firma de consentimiento informado.

La evaluación inicial se realizó siguiendo el protocolo de UPOME para pacientes con tumores músculo-esqueléticos. Este protocolo incluye una evaluación clínica y un registro inicial, así como estudios de laboratorio, que comprenden hemograma, fosfatasa alcalina y LDH. Además, se realizan estudios de imagen tanto locales como sistémicos. Los estudios de imagen locales incluyen radiografía y tomografía del segmento afectado, mientras que los estudios sistémicos abarcan centellograma óseo y tomografía computarizada del tórax, abdomen y pelvis y resonancia nuclear magnética (RNM) en los casos que ameritaba.

Se utilizaron diferentes Scores para la toma de decisiones entre ellos destacamos: MIRELS, SINS, PATHfx.

Destacamos que si bien aun está en proceso de validación el Score de PATHfx en nuestro país, está validado a nivel mundial, siendo la herramienta más utilizada para definir el tratamiento realizado a cada paciente ya que permite estimar la sobrevida a 2 años, utilizando variables de fácil acceso como lo son: tipo de primario, número de metástasis, afectación ganglionar y de órganos a distancia, hemoglobina, recuento linfocitario, ECOG score (9,10,11,12,13,14,21).

## Análisis estadístico

Los datos que se utilizaron para el análisis estadístico se recopilaron en las tablas formuladas en Numbers (Tabla 1).

Posteriormente se procesaron dichos datos en IBM SPSS Statistics v26.0.

Se realizó un cruce de datos entre los cánceres primarios de mama, pulmón y riñón debido a que estos presentaban un mayor número de pacientes, con el objetivo de evitar sesgos.

Se evaluó sobrevida en general, de acuerdo a la edad, al tipo de cáncer primario, metástasis única vs múltiples, presencia o no de metástasis visceral y linfoganglionar, indicación de cirugía (profilaxis versus fractura).

## Resultados

La muestra total de pacientes fue de 75 habiéndose negado 1 paciente a firmar el consentimiento. A los 74 pacientes de la muestra definitiva se les realizó algún tipo de tratamiento quirúrgico.

El influjo de paciente proviene principalmente de ASSE, MUCAM, COSEM.

Se muestra en los siguientes gráficos la distribución por sexo y geográfica de los pacientes (Figura 1 y 2).

Población definitiva (Figura 1).

Procedencia (Figura 2).

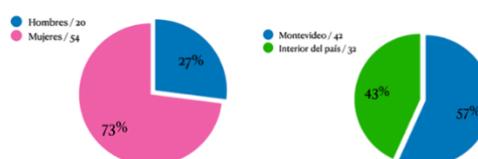


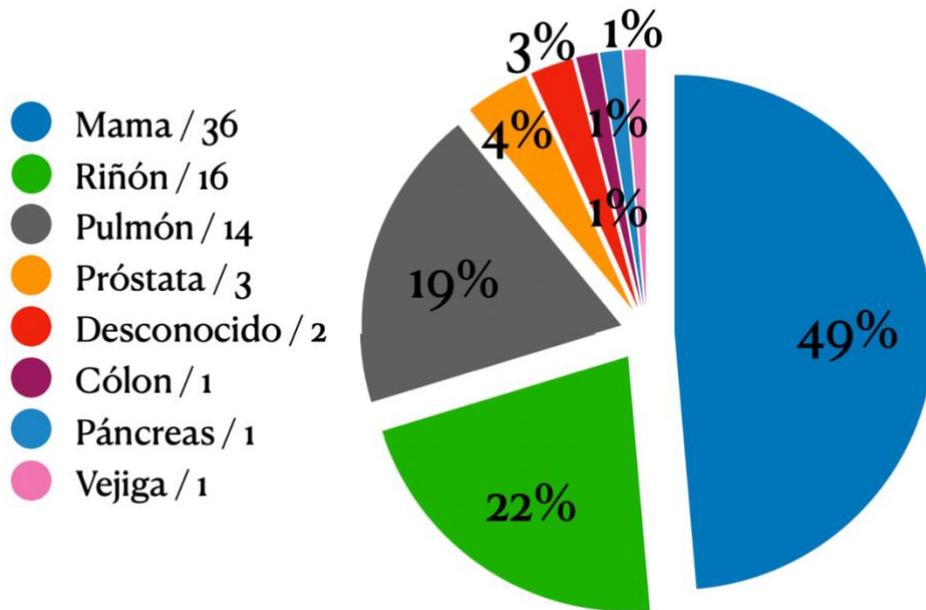
TABLA 1

Caso	Sexo	Edad	Procedencia	Centro	Primario	ECOG Score	Indicación Cirugía	N° Metástasis Óseas (Múltiple / Única)	Metástasis Viscerales	N° Metástasis Linfoides	Otras metástasis	Lesión Ósea	Localización	Lado	Tipo de Cirugía	Ayudancia	Fecha Contacto / Cirugía	Sobrevivida a Mayo 2024
1	M	65	La Paz	INOT	Veja	1	Profilaxis	M	Si	No	No	Clavícula	Epif lateral	Der	Resección marginal	No	23/9/19	49 Meses (4 años y 1 mes)
2	M	67	Montevideo	INOT	Pulmón	3	Fractura	M	No	Si	Acetabulo (Zona 2)	Fémur	Difaisis	Izq	Muerta prep	No	24/9/19	Muerta Pre operatoria
3	M	77	Canelones	INOT	Próstata	0	Fractura	U	No	Si	No	Fémur	Subtrocanterea	Der	HANC (enclavado cefalo medular largo)	No	06/10/2020	3 Meses
4	M	79	Montevideo	INOT	Riñón	0	Fractura	M	Si	Si	Oxales (Zona 1)	Fémur	Trocantérica	Der	ECML (enclavado cefalo medular largo)	No	31/1/19	10 Meses
5	M	78	Montevideo	INOT	Desconocido	3	Profilaxis	M	No	No	No	Fémur	Subtrocanterea	Der	ECML (enclavado cefalo medular largo)	No	20/1/20	8 Meses
6	M	57	Montevideo	INOT	Pulmón	1	Fractura	U	No	Si	Omploplao, costal der (Zona 1) Columna T	Fémur	Epif distal prox	Izq	HANC (hemiartroplastia no convencional)	RT	26/3/20	2 Meses
7	M	69	33	INOT	Pulmón	3	Fractura	M	No	Si	No	Fémur	Trocantérica	Izq	HANC (hemiartroplastia no convencional)	No	22.06.20	16 Meses (1 año y 4 meses)
8	M	57	Montevideo	INOT	Riñón	0	Fractura	M	No	No	Femur izq, subtroc.	Húmero	Epitróclea	Izq	Osteosintesis con placa y cemento	No	13/2/23	5 Meses
9	M	76	Montevideo	H Clínicas	Riñón	0	Fractura	U	Si	Si	No	Fémur	Cuello femoral	Der	PTC	No	26/4/23	VIVE
10	M	76	Montevideo	Cosam	Pulmón	0	Fractura	M	No	Si	Columna T, costillas	Fémur	Subtrocanterea	Izq	ATCNC (artroplastia total cadera no convencional)	RT	24/8/23	1 Mes
11	M	74	Montevideo	INOT	Desconocido	0	Fractura	M	Si	Si	Columna T	Tibia	Difaisis	Der	EEMA (enclavado endomedular anterograde)	No	23/8/23	3 Meses
12	M	55	Pando	INOT	Pulmón	2	Fractura	M	Si	Si	Columna, pelvis (Zona 1), trocánter menor izq, esternón	Húmero	Difaisis	Der	Prótesis intercar	No	6/4/22	5 Meses
13	M	53	Salto	BDP	Riñón	1	Profilaxis	M	No	No	Cuello de fémur, antebrazo, difaisis fémur	Tibia	Epifais	Der	Prótesis Biagra Rodia	Immunoterapia	20/5/22	5 Meses
14	M	63	Montevideo	INOT	Pulmón	1	Fractura	M	Si	Si	Columna T	Fémur	Difaisis	Izq	ECML (enclavado cefalo medular largo)	RT	6/7/20	10 Meses
15	M	58	San Carlos	INOT	Riñón	1	Profilaxis	M	No	Si	Columna T / Húmero / Costo (Zona 2)	Húmero	Difaisis	Der	Prótesis intercar	RT	28/7/20	41 Meses (3 años y 5 meses)
16	M	69	Montevideo	INOT	Pulmón	0	Fractura	M	No	Si	Columna T	Fémur	Subtrocanterea	Izq	ECML (enclavado cefalo medular largo)	No	12/10/20	3 Meses
17	M	64	Montevideo	INOT	Próstata	3	Profilaxis	M	Si	Si	Columna T	Fémur	Subtrocanterea	Der	ECML (enclavado cefalo medular largo)	No	22/2/21	1 Mes
18	M	71	Montevideo	COSEM	Riñón	0	Profilaxis	M	Si	No	Pelvis (Zona 1), columna T	Fémur	Cuello, difaisis	Izq	PTC + curatja, cemento, osteosintesis con placa	No	25/2/2024	VIVE
19	M	70	Montevideo	INOT	Riñón	1	Fractura	M	Si	No	Húmero, Cadera	Fémur	Difaisis	Der	EEMA (enclavado endomedular anterograde)	RT	20/3/20	14 Meses (1 año y 2 meses)
20	M	84	Montevideo	INOT	Próstata	1	Fractura	M	No	Si	Cadera izq	Fémur	Difaisis	Der	EEMR (enclavado endomedular anterograde)	No	24/3/21	1 Mes
21	F	54	Juan Lacaze	INOT	Riñón	1	Fractura	M	No	Si	No	Húmero	Difaisis distal	Der	Curatja EC, Cemento, OS placa y I	No	30/7/19	31 Meses (2 años y 7 meses)
22	F	79	Colonia	INOT	Mama	2	Fractura	M	No	No	No	Fémur	Subtrocanterea	Izq	ECML (enclavado cefalo medular largo)	QT	24/10/2019	23 Meses (2 años)
23	F	88	Montevideo	MUCAM	Colón	2	Fractura	U	No	Si	No	Fémur	Subtrocanterea	Izq	ECML (enclavado cefalo medular largo)	No	27/11/19	29 Meses (2 años y 5 meses)
24	F	48	Montevideo	INOT	Mama	2	Profilaxis	M	Si	Si	Húmero	Fémur	Subtrocanterea	Izq	ECML (enclavado cefalo medular largo)	QT	10/02/2020	12 Meses (1 año)
25	F	68	Montevideo	INOT	Mama	1	Profilaxis	M	No	Si	Fémur izq	Húmero	Difaisis	Der	EEMA (enclavado endomedular anterograde)	QT	26/9/20	8 Meses
26	F	41	Canelones	INOT	Riñón	1	Profilaxis	M	Si	Si	Fémur izq	Húmero	Difaisis	Izq	Prótesis Interstar + Osteosintesis con placa	QT	7/2/2020	4 Meses
27	F	57	Montevideo	MUCAM	Mama	1	Profilaxis	M	No	No	Columna T	Fémur	Trocantérica	Der	ECML (enclavado cefalo medular largo)	QT	30/1/20	10 Meses
28	F	47	Montevideo	INOT	Pulmón	1	Profilaxis	M	Si	Si	Columna T	Fémur	Difaisis	Izq	ECML (enclavado cefalo medular largo)	Curatja + cemento	20/2/20	3 Meses
29	F	64	Montevideo	INOT	Mama	3	Fractura	M	Si	Si	Columna T	Fémur	Subtrocanterea	Izq	ATCNC (artroplastia total cadera no convencional)	RT + QT	12/3/20	7 Meses
30	F	42	Montevideo	INOT	Pulmón	1	Profilaxis	M	Si	Si	Fémur izq	Fémur	Subtrocanterea	Der	ECML (enclavado cefalo medular largo)	No	26.03.20	10 Meses
31	F	75	Montevideo	INOT	Mama	2	Fractura	M	Si	Si	No	Fémur	Subtrocanterea	Der	HANC (hemiartroplastia no convencional)	QT	06.06.20	2 Meses
32	F	78	Colonia	INOT	Pulmón	1	Profilaxis	U	No	Si	No	Fémur	Difaisis	Der	ECML (enclavado cefalo medular largo)	No	30.07.20	4 Meses
33	F	58	Toledo	INOT	Mama	1	Profilaxis	M	No	Si	Columna T	Fémur	Cabeza y cuello	Izq	ECML (enclavado cefalo medular largo)	QT + RT	13.08.20	VIVE
34	F	59	Montevideo	INOT	Pulmón	1	Profilaxis	M	No	Si	Femur izq subtr., Columna T	Fémur	Difaisis	Der	Osteosintesis con placa	Curatja + cemento, PLG + RT	26.09.19	1 Mes
35	F	43	Montevideo	INOT	Mama	1	Profilaxis	M	No	Si	Columna T	Fémur	Subtrocanterea	Der	ECML (enclavado cefalo medular largo)	QT + RT	16.07.20	5 Meses
36	F	54	Las Piedras	INOT	Mama	0	Profilaxis	M	No	No	Columna T	Pelvis	Ilaco	Der	ECML (enclavado cefalo medular largo)	QT	25/6/20	28 Meses (2 años y 4 meses)
37	F	66	Montevideo	INOT	Riñón	1	Profilaxis	M	No	Si	Columna	Húmero	Distal	Izq	Osteosintesis con placas	Curatja + cemento	8/9/20	13 Meses (1 año y 1 mes)
38	F	49	Ciudad de la costa	INOT	Mama	3	Profilaxis	M	Si	Si	Femur der	Húmero	Difaisis	Der	EEMA (enclavado endomedular anterograde)	QT	24/9/20	10 Meses
39	F	59	Pando	INOT	Mama	1	Fractura	M	No	No	Columna T	Fémur	Subtrocanterea	Der	ECML (enclavado cefalo medular largo)	QT	13/9/20	6 Meses
40	F	42	Dolores	INOT	Riñón	0	Profilaxis	U	No	No	Columna T	Fémur	Cotilo izquierdo	Izq	-	Embolización + RT	12/10/20	5 Meses
41	F	45	Parque Del plata	INOT	Mama	3	Profilaxis	M	Si	No	Columna T	Fémur	Subtrocanterea	Der	ECML (enclavado cefalo medular largo)	QT	15/9/20	9 Meses
42	F	57	Lavalleja	INOT	Riñón	1	Profilaxis	U	No	No	Recidiva en Húmero izq	Gleno	Hemigena posterior	Izq	Resección intralesional + espécimen	QT	10/9/20	VIVE
43	F	44	Montevideo	INOT	Mama	3	Profilaxis	M	Si	No	Columna T	Fémur	Subtrocanterea	Izq	ECML (enclavado cefalo medular largo)	QT	26/11/20	11 Meses
44	F	63	Montevideo	Cosam	Pulmón	1	Fractura	M	Si	No	Columna T	Fémur	Dif. metaf	Izq	Curatja EC, Cemento, OS placa y I	No	23/12/20	4 Meses
45	F	69	Montevideo	INOT	Mama	0	Fractura	M	Si	Si	Femur der	Fémur	Subtrocanterea	Der	ECML (enclavado cefalo medular largo)	QT	28/1/21	17 meses (1 Año y 5 Meses)
46	F	69	Pando	INOT	Mama	1	Profilaxis	M	Si	Si	Columna T	Fémur	Subtrocanterea	Izq	ECML (enclavado cefalo medular largo)	QT	12/4/21	2 Meses
47	F	82	Montevideo	INOT	Riñón	2	Fractura	U	Si	Si	Amboz Femur, Tibia, Cadera, Antebrazo	Fémur	Subtrocanterea	Izq	- No oportunidad anestésico-gt	RT	9/4/21	Muerta pre operatoria
48	F	71	Montevideo	INOT	Mama	3	Fractura	M	Si	Si	Columna T	Fémur	Subtrocanterea	Der	- No oportunidad anestésico-gt	No	9/4/21	Muerta Pre operatoria
49	F	63	Montevideo	INOT	Mama	2	Fractura	M	No	Si	Columna T, pelvis (zona 1), esclavula derecha	Fémur	Cuello	Der	PTC	PLQ + RT + HT	23/5/22	VIVE
50	F	63	Montevideo	INOT	Mama	3	Profilaxis	M	Si	Si	Calcáneo	Tibia	Epifais/metáfais	Izq	Curatja, cemento, osteosintesis con placa	PLQ + HT	11/5/22	9 meses
51	F	75	Montevideo	INOT	Mama	4	Fractura	M	No	No	Columna, amboz ilacos (Zona 1), amboz femures, cadera derecha, esternón, costillas, oríseo	Fémur	Cuello	Izq	PTC	PLQ + HT	23/5/22	1 Mes
52	F	70	Montevideo	H Clínicas	Mama	3	Profilaxis	M	Si	Si	Columna, costillas, pelvis (Zona 1)	Fémur	Trocánter	Izq	ECML (enclavado cefalo medular largo)	RT + PLQ + HT	21/5/22	VIVE
53	F	64	Cerro Largo	INOT	Mama	4	Fractura	M	Si	Si	Columna, oríseo	Fémur	Cuello	Izq	Prótesis bipolar	PLQ + HT + RT	13/4/22	6 Meses
54	F	61	Canelones	INOT	Mama	3	Fractura	M	No	Si	Columna, pelvis (Zona 1), amboz femures, trocánter derecho, esclavula derecha, esternón, oríseo	Fémur	Cuello, trocánter mayor	Izq	PTC	PLQ + HT + RT	26/5/2022	6 Meses
55	F	63	Montevideo	INOT	Mama	0	Profilaxis	M	Si	Si	Cráneo, esternón, columna, antebrazo, costillas, sacro, pelvis (Zona 1 y 4), fémur derecho	Fémur	Difaisis	Izq	ECML (enclavado cefalo medular largo bilateral)	PLQ + RT	2/6/22	20 meses (1 Año y 6 meses)
56	F	70	Montevideo	INOT	Mama	4	Fractura	M	Si	Si	Columna, cadera subtrocanterea derecha, clavícula derecha, costillas.	Fémur	Cuello	Izq	PTC	PLQ	19/1/2022	16 meses (1 Año y 3 meses)
57	F	77	Montevideo	INOT	Mama	3	Profilaxis	M	Si	Si	Columna	Fémur	Difaisis, epifais distal	Der	ECML (enclavado cefalo medular largo)	PLQ + HT	9/6/22	16 Meses (1 Año y 4 meses)
58	F	71	Montevideo	INOT	Mama	3	Profilaxis	M	Si	Si	Húmero / Pelvis (Zona 1) / Escavula	Fémur	Subtrocanterea	Bilateral	ECML (enclavado cefalo medular largo)	PLQ / RT	20/7/22	13 Meses (1 Año y 1 mes)
59	F	49	Montevideo	SAR	Mama	3	Fractura	M	No	Si	Costilla	Fémur	Metáfais Distal	Izq	Endoprótesis	PLQ / RT	13/7/22	VIVE
60	F	44	33	INOT	Mama	0	Fractura	M	No	No	Acetabulo/ Pelvis (Zona 1) / Columna Lumbal, cervical	Columna	Torácica	Izq	Artrodesis Cervico torácica	PLQ / RT / Acido zoletrónico	11/8/2022	VIVE
61	F	63	Toledo	INOT	Mama	2	Fractura	M	Si	Si	Pelvis (Zona 1) / Columna	Fémur	Epifais / Metáfais / Difaisis	Bilateral	Enclavado Cefalo medular largo a derecha / Endoprótesis a izquierda	PLQ / RT	23/8/22	3 Meses
62	F	67	Montevideo	INOT	Mama	0	Fractura	U	No	No	Encofalica	Fémur	Difaisis	Der	Prótesis Interstar	PLQ / RT	1/8/22	12 Meses (1 Año)
63	F	67	Paysandu	INOT	Riñón	0	Fractura	M	Si	No	Esternón / Húmero proximal / columna	Fémur	Distal, proximal	Der	Endoprótesis, DHS	RT	29/9/2022	15 meses (1 Año y 3 meses)
64	F	70	Bella Unión	INOT	Riñón	0	Fractura	M	Si	No	Sacro (Zona 4)	Húmero/Fémur	Cabeza/condilo	Izq/der	Artroplastia reversa tumoral de húmero/artroplastia total no convencional de rodilla	Embolización	25/6/23	VIVE
65	F	59	Ciudad de la Costa	INOT	Mama	3	Fractura	M	No	No	Ilaco (Zona 1) / Cabeza / Trocánter derecho / Columna torácica	Fémur	Cabeza, cuello, trocánter	Der	Endoprótesis	No	22/8/23	4 Meses
66	F	77	Río negro	INOT	Mama	1	Fractura	M	Si	Si	Cuerpos vertebrales / cervical, torácica, lumbal, pelvis, ilion, sacro (Zona 1,2,3,4)	Fémur	Subtrocanterea	Izq	Endoprótesis	PLQ + RT	22/8/23	4 Meses
67	F	65	Chuy	H. Clínicas	Pulmón	4	Fractura	M	Si	Si	Columna L	Fémur	Difaisis	Izq	EEMA (enclavado endomedular anterograde)	No	23/8/23	2 Meses
68	F	68	Montevideo	INOT	Riñón	0	Fractura	M	No	No	Columna T-L, sacro (Zona 4)	Columna/Húmero	T11/Difaisis	-Izq	Artrodesis/prótesis intercar	Embolización/no	8/11/23	3 Meses
69	F	70	Lavalleja	INOT	Mama	2	Fractura	M	Si	Si	Pelvis (Zona 1), columna T-L, húmero, costillas, esternón	Fémur						

## Prevalencia

Se muestra la distribución de los primarios en orden de frecuencia <sup>Figura 3.</sup>

Figura 3.

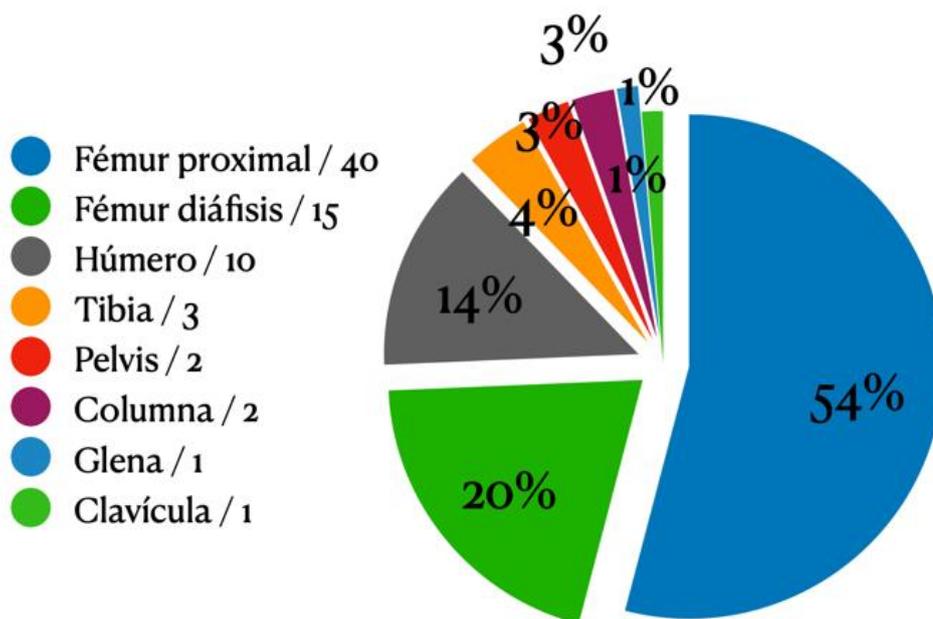


## Localización de la metástasis

La localización más frecuente de metástasis fue el fémur proximal y dentro de éste la región subtrocanterea 23/40 57%.

El resto de las distribuciones se presentan en la figura 4.

Figura 4.



## **EMO (única vs múltiple)**

Enfermedad metastásica múltiples presentaron 64 pacientes y metástasis única 10 presentaron.

## **Metástasis viscerales**

Metástasis viscerales se presentaron en 40 (Hígado, Pulmón, Encéfalo, Glándulas suprarrenales), no presentaron metástasis viscerales 34 pacientes.

## **Metástasis linfoganglionares**

Metástasis linfoideas se presentaron en 48 casos y no presentaron 26.

## **Análisis estadístico**

Los datos que se utilizaron para el análisis estadístico se recopilaron en las tablas formuladas en Numbers (Tabla 1).

Posteriormente se procesaron dichos datos en IBM SPSS Statistics v26.0. Las variables cualitativas se expresan como frecuencias absolutas y relativas (proporciones), mientras que las cuantitativas se expresan como la media con su correspondiente desvío estándar (Tabla 2/3).

El cálculo de supervivencia se utilizó Kaplan-Meier dada la naturaleza de los datos, se expresan los valores como mediana con su correspondiente intervalo de confianza al 95%. Los contrastes de supervivencia realizados entre distintos grupos se valieron del estadístico Log Rank (Mantel-cox). Se consideró significativo un valor p menor a 0,05.

**TABLA 2**  
**Distribución variables poblacionales.**

<b>Variable</b>		<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Montevideo</b>	<b>Si</b>	34	45,95%
	<b>No</b>	40	54,05%
<b>Rango etario</b>	<b>Menor de 60 años</b>	24	32,43%
	<b>60 años o más</b>	50	67,57%
<b>Sexo</b>	<b>Femenino</b>	54	72,97%
	<b>Masculino</b>	20	27,03%

**TABLA 3**  
**Distribución variables vinculadas a enfermedad y su evolución.**

Variables		Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
<b>Neoplasia primaria</b>	<b>Mama</b>	36	48,65%
	<b>Riñón</b>	16	21,62%
	<b>Pulmón</b>	14	18,92%
	<b>Próstata</b>	3	4,05%
	<b>Otros</b>	5	6,76%
<b>Miembro afectado</b>	<b>MMSS</b>	9	12,16%
	<b>MMII</b>	58	78,38%
	<b>Otros</b>	7	9,46%
<b>Otras metástasis óseas</b>	<b>Única</b>	11	14,86%
	<b>Múltiple</b>	63	85,14%
<b>Otras metástasis viscerales</b>	<b>Si</b>	41	55,41%
	<b>No</b>	33	44,59%
<b>Otras metástasis linfoganglionares</b>	<b>Si</b>	49	66,22%
	<b>No</b>	25	33,78%
<b>Vivo al final del seguimiento</b>	<b>Si</b>	14	18,92%
	<b>No</b>	60	81,08%

### **Análisis de resultados**

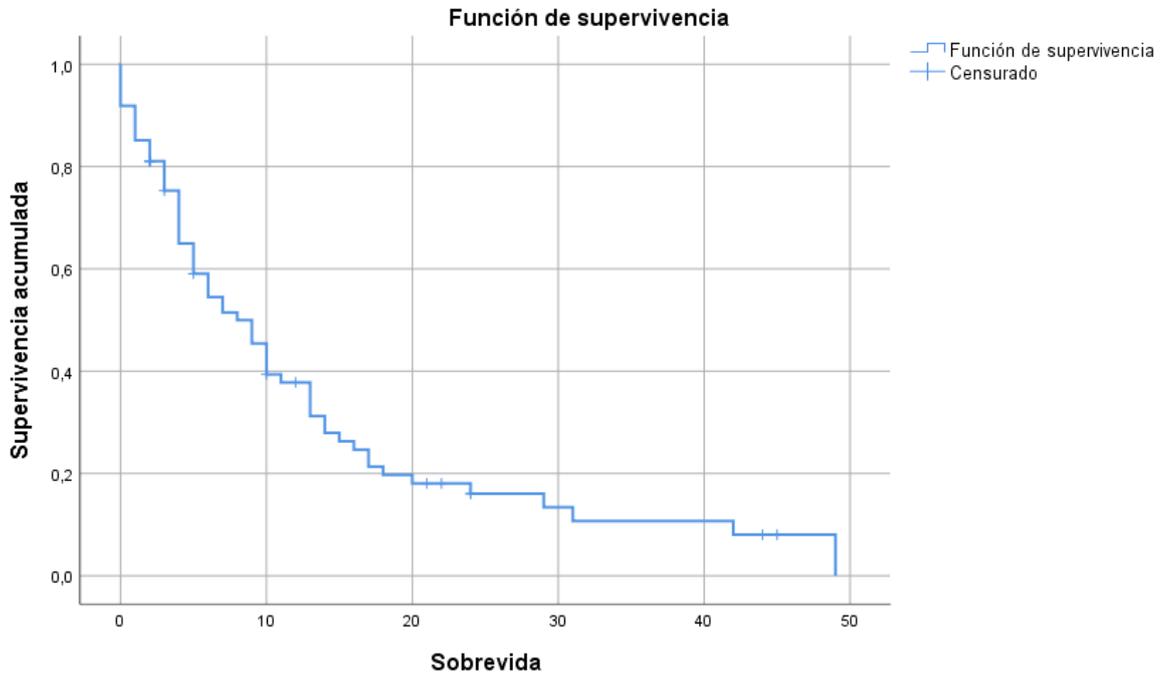
El seguimiento de los pacientes fue variable en el rango establecido por el estudio siendo el máximo de 4 años y el mínimo de 6 meses.

En el análisis estadístico, se realizó un cruce de datos entre los cánceres primarios de mama, pulmón y riñón debido a que estos presentaban un mayor número de pacientes, con el objetivo de evitar sesgos. Los resultados mostraron que los cánceres de mama y riñón presentan una mejor supervivencia con una diferencia estadísticamente significativa, mientras que el cáncer de pulmón mostró la mayor mortalidad. El grupo de pacientes con cáncer de próstata no se incluyó en el análisis debido al tamaño reducido de la muestra.

Al comparar la indicación de cirugía por profilaxis versus fractura, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. De manera similar, al comparar pacientes con metástasis única versus múltiples, se observó una tendencia hacia una mejor supervivencia en el grupo con metástasis única; sin embargo, esta diferencia no alcanzó significancia estadística frente al grupo con metástasis múltiple.

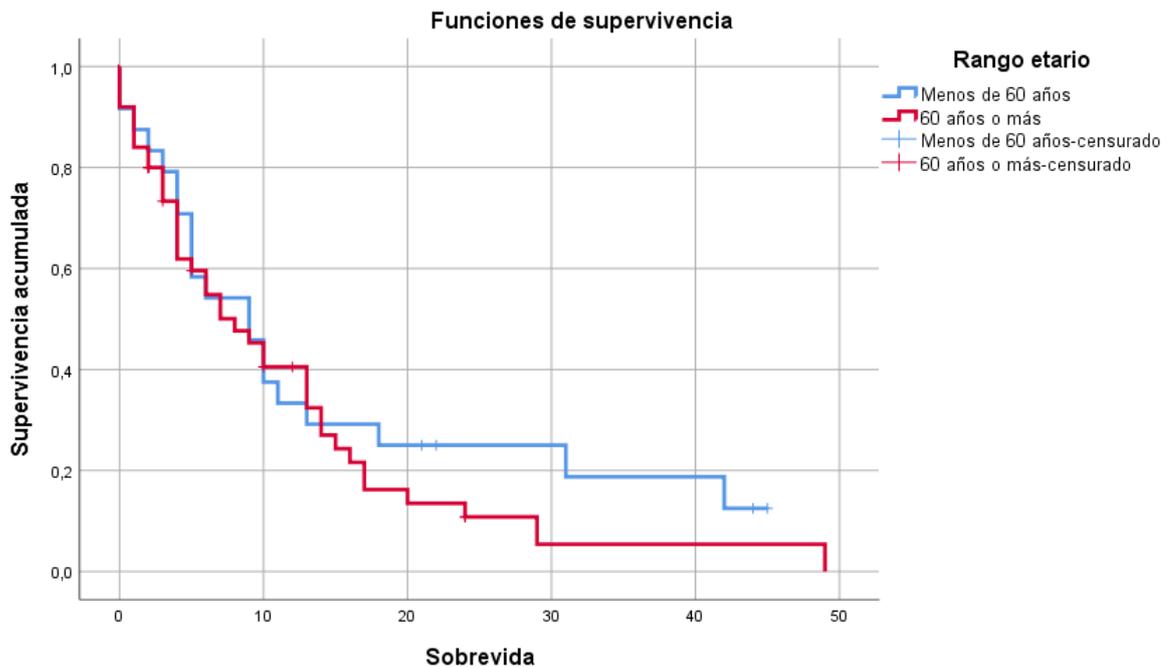
El análisis de otras variables, como edad y metástasis visceral, no reveló diferencias estadísticamente significativas.

**Figura 5. Sobrevida general en meses**  
Mediana: 8,00 meses (IC 95% 4,99-11,00)



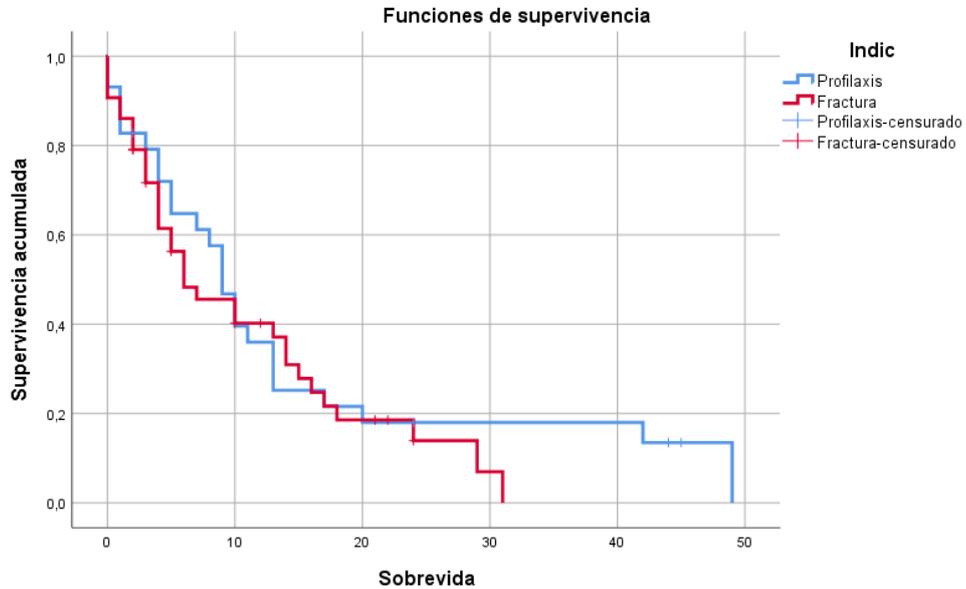
**Sobrevida según diversas variables, significancia de la comparación**

**Figura 6. Sobrevida en relación a la edad.**  
Mediana menores 60 años: 9,00 meses (IC 95% 4,22-13,78)  
Mediana 60 años o más: 8,00 meses (IC 95% 4,15-11,85)  
Valor-p: 0,408 (No significativo)



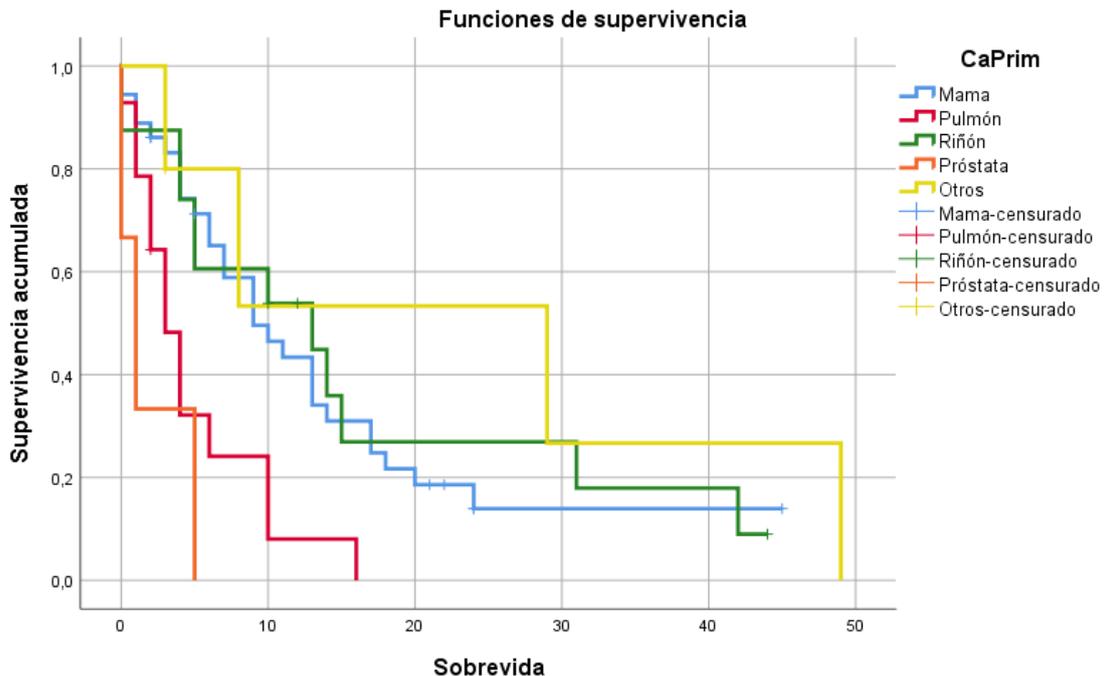
**Figura 7. Sobrevida de acuerdo a fijación por fractura vs profilaxis**

Mediana Profilaxis: 9,00 meses (IC 95% 6,95-11,05)  
Mediana Fractura: 6,00 meses (IC 95% 1,16-10,84)  
Valor-p: 0,483 (No significativo)



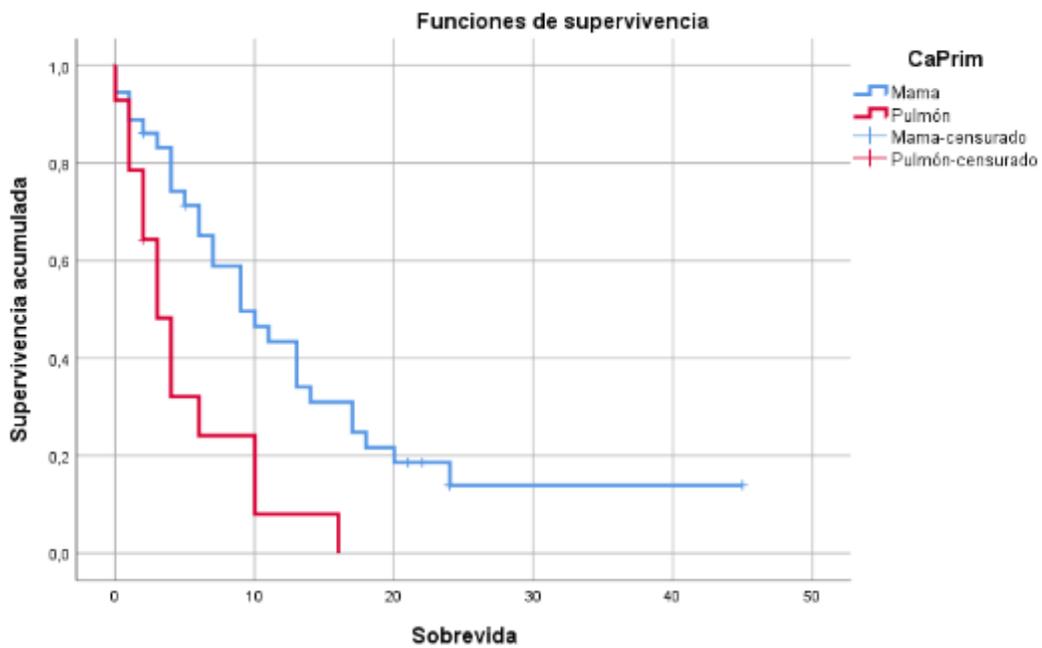
**Figura 8. Sobrevida de acuerdo al Primario.**

Mediana Mama: 9,00 meses (IC 95% 4,60-13,40)  
Mediana Pulmón: 3,00 meses (IC 95% 1,32-4,68)  
Mediana Riñón: 13,00 meses (IC 95% 0,00-26,47)  
Mediana Próstata: 1,00 meses (IC 95% 0,00-2,60)  
Mediana Otros: 29,00 meses (IC 95% 7,43-50,57)  
Valor-p: 0,001 (Significativo)

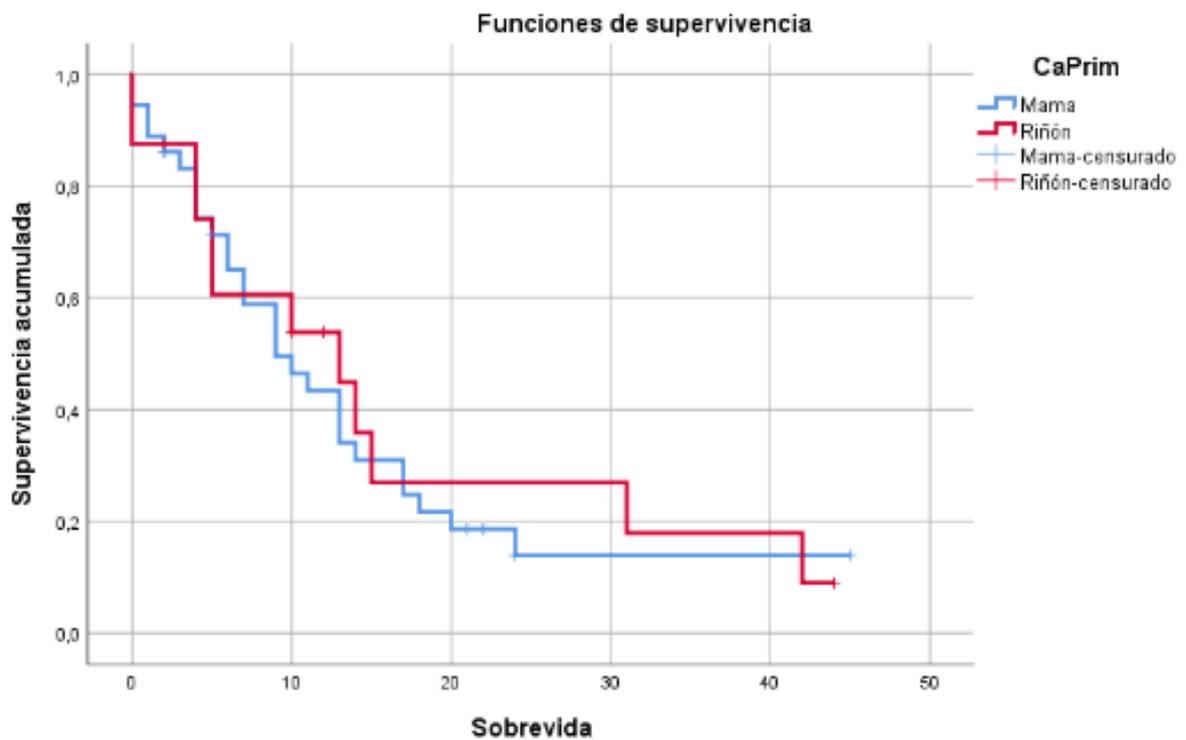


**Figuras 9-A/B/C Cruces extra - Mano a mano cada uno de los primarios**  
No se incluyó en el análisis los pacientes de próstata debido a n bajo (3).

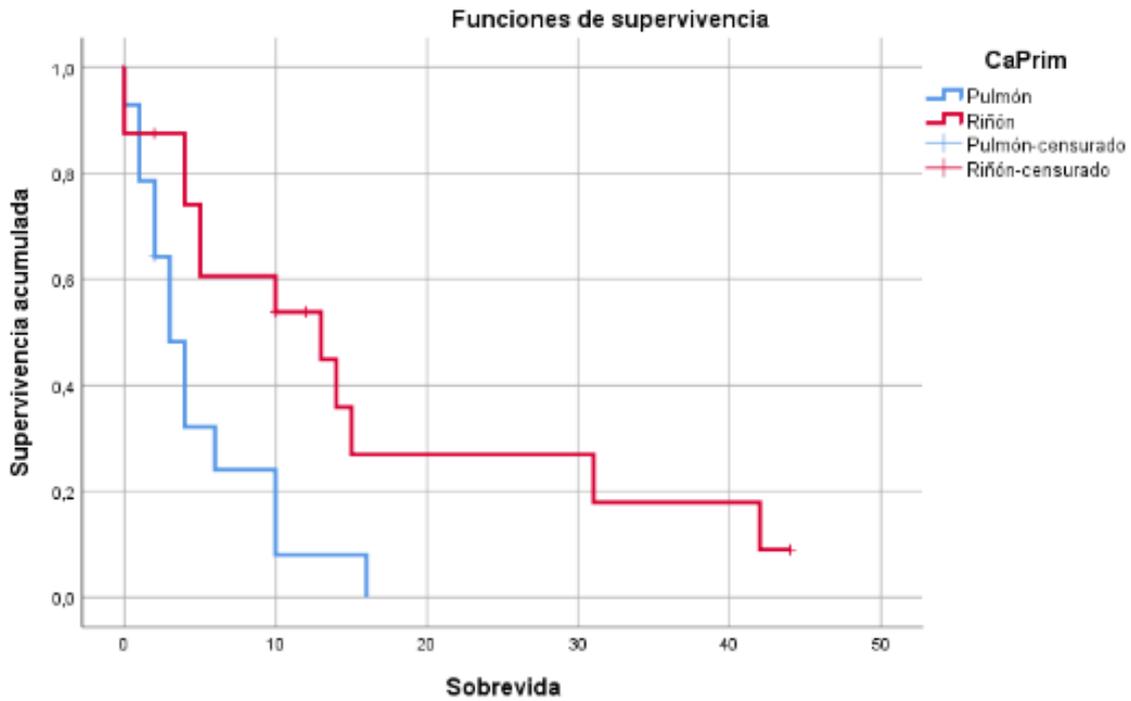
**A - Mama vs Pulmón: Valor P 0,002(Significativo)**



**B - Mama vs Riñón: Valor p:0,701 (No Significativo)**



**C - Pulmón vs Riñón: Valor p:0,011(Significativo)**

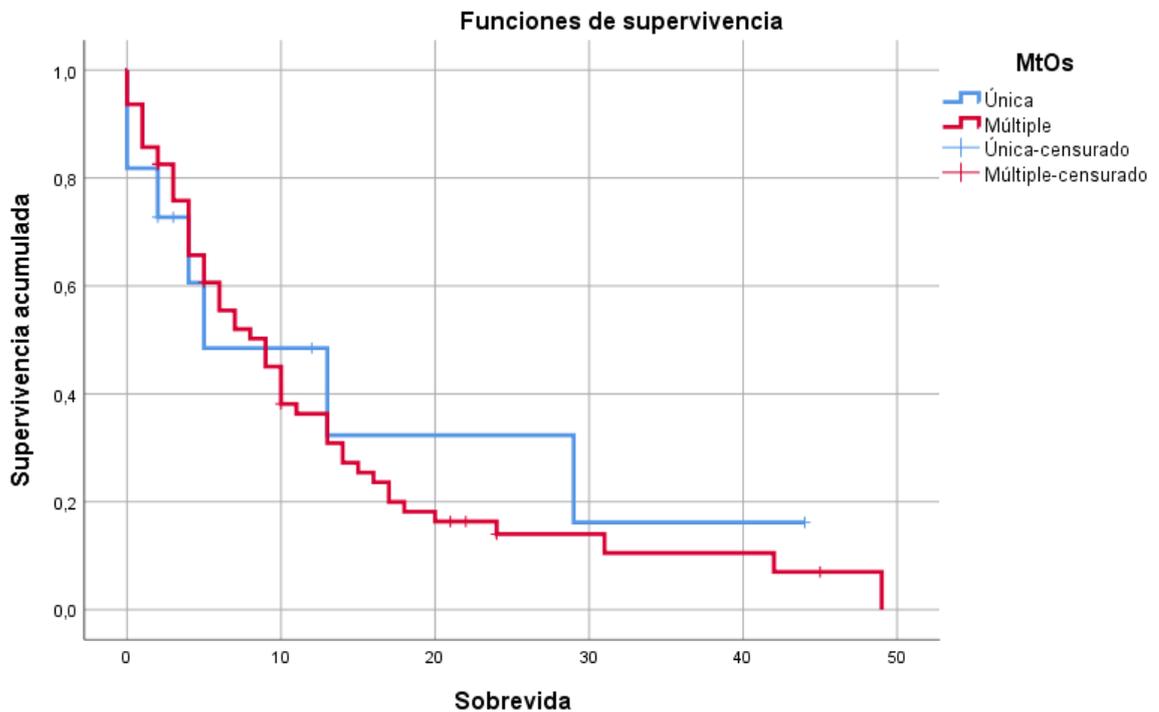


**Figura 10. Sobrevida de acuerdo metástasis única vs múltiple**

Mediana Única: 5,29 meses (IC 95% 0,00-15,36)

Mediana Múltiple: 1,49 meses (IC 95% 6,07-11,93)

Valor-p: 0,684 (No significativo)

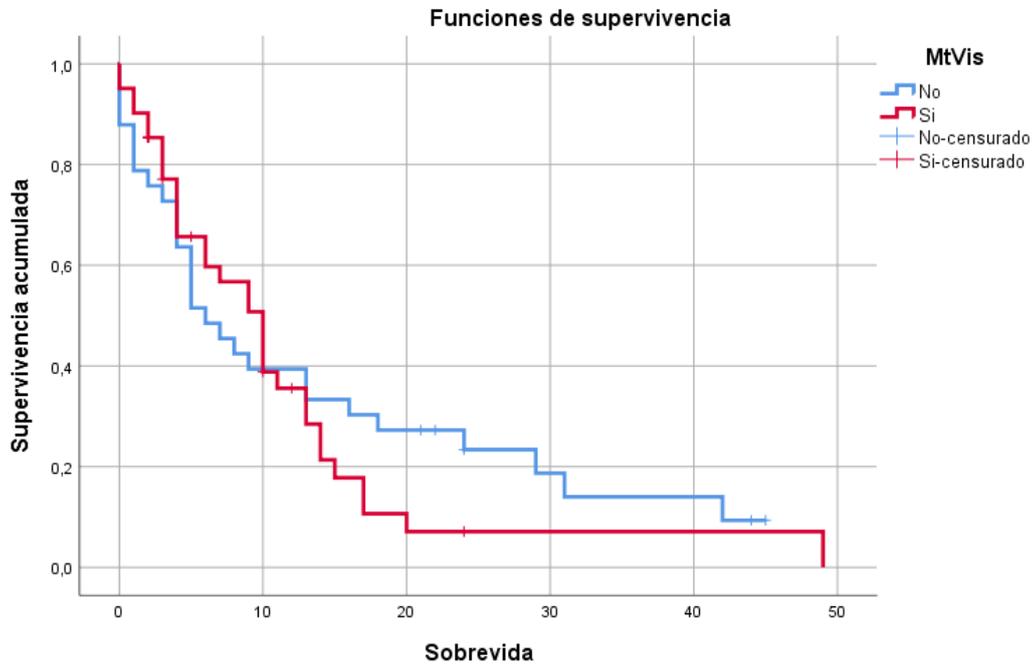


**Figura 11. Sobrevida de acuerdo presencia de metástasis visceral**

Mediana Si: 10,00 meses (IC 95% 7,28-12,72)

Mediana No: 6,00 meses (IC 95% 2,79-9,22)

Valor-p: 0,587 (No significativo)

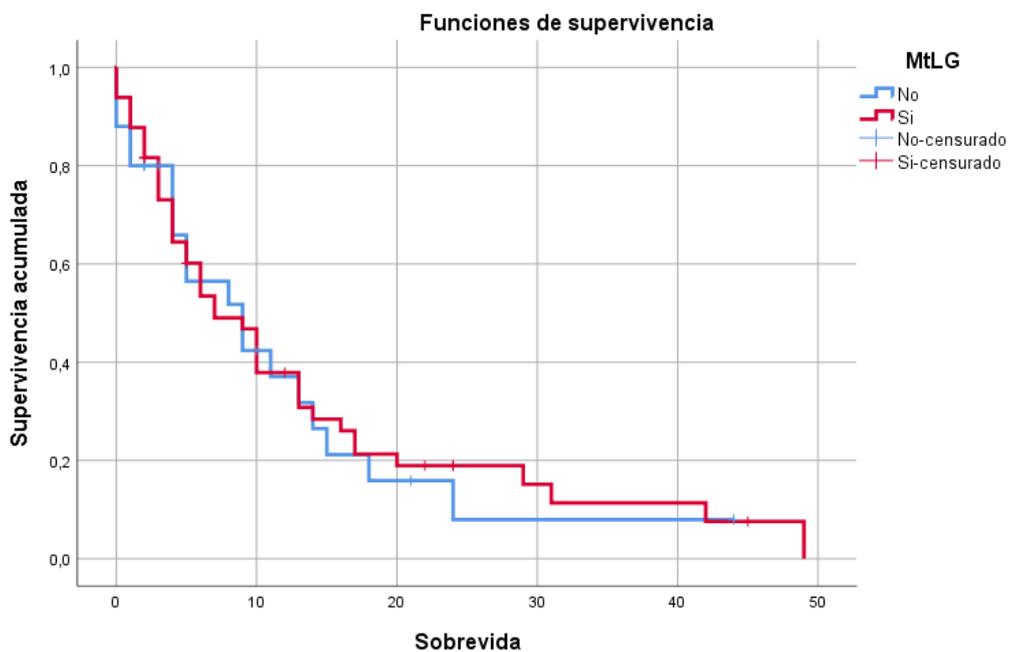


**Figura 12. Sobrevida de acuerdo presencia de metástasis linfoganglionares**

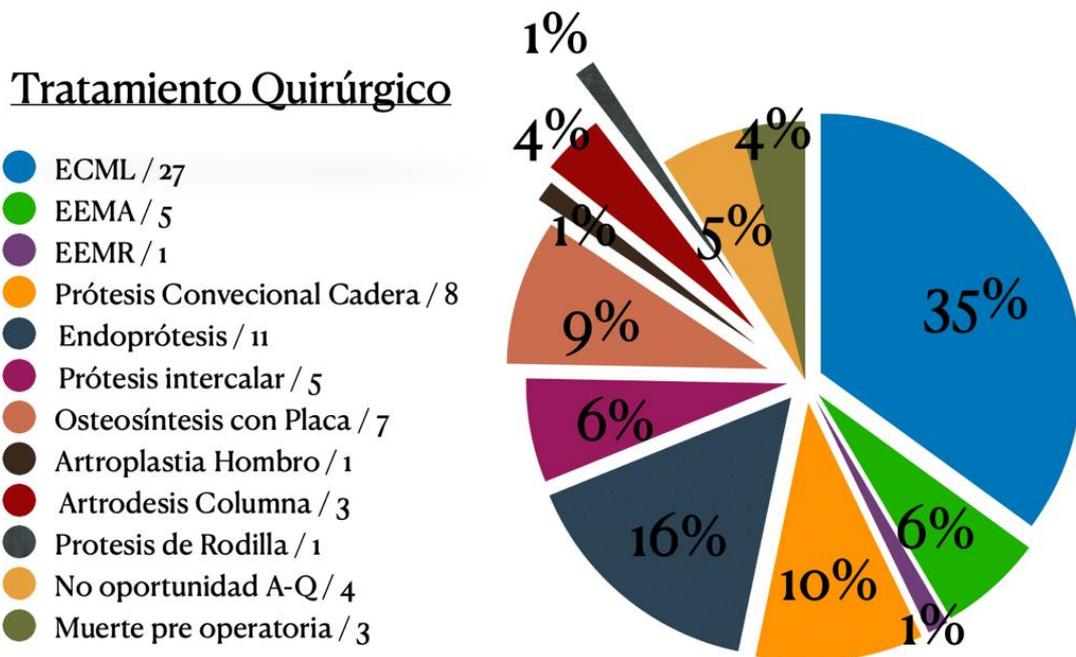
Mediana Si: 7,00 meses (IC 95% 3,77-10,23)

Mediana No: 9,00 meses (IC 95% 3,13-14,87)

Valor-p: 0,832 (No significativo)



**Figura 13. Tipos de tratamiento quirúrgico (opciones terapéuticas).**



ECML (Enclavijado cefalomedular largo)/ EEMA (enclavijado endomedular anterogrado/ EEMR enclavijado endomedular retrogrado) / Endoprótesis (protesis tumoral).

### **Discusión**

La importancia de los estudios epidemiológicos en el ámbito de la salud radica en su capacidad para investigar las causas y la distribución de las enfermedades en las poblaciones humanas. Estos estudios permiten identificar los factores que contribuyen al desarrollo de enfermedades y en consecuencia plantear estrategias efectivas para su prevención y control <sup>(1,2)</sup>.

En el contexto de la EMO es relevante señalar que en Uruguay no se han publicados estudios epidemiológicos sobre esta patología <sup>(1,2)</sup>.

Es esencial que los ortopedistas oncológicos mantengan un registro detallado de sus intervenciones quirúrgicas, ya que conocer la distribución de la EMO en función del cáncer primario permite determinar en que pacientes es necesario ser más riguroso en el screening y en el tratamiento de las metástasis óseas <sup>(1,2)</sup>.

En nuestro país, el cáncer más común en hombres es el de próstata, seguido por el de pulmón y colorrectal, siendo el de pulmón la principal causa de muerte. En mujeres, el cáncer de mama es el más frecuente y mortal, seguido por colorrectal y pulmón <sup>(1,2)</sup>.

En nuestra serie, los cánceres primarios que más frecuentemente dieron metástasis tratados quirúrgicamente fueron: el cáncer de riñón y pulmón en hombres, y el mama y riñón en mujeres <sup>(Tabla 1)</sup>.

Creemos que la alta frecuencia de cáncer de riñón en ambos grupos esta influenciada por un sesgo de selección, dado que el cáncer renal es el cuarto en incidencia en nuestro país en hombres y séptimo en mujeres <sup>(2)</sup>. Una posible explicación podría ser que las metástasis de este primario, tienen

una mayor tendencia a ser tratados quirúrgicamente por la naturaleza expansiva, destructiva, líticas y sangrantes con gran propensión a fracturarse. <sup>(1,2,4,5,23)</sup>.

En cuanto a la sobrevida se observó que los cánceres de mama y riñón presentan el mejor pronóstico con diferencias estadísticamente significativas. Creemos que la razón que podría explicar esto es porque son primarios que presentan buena respuesta al tratamiento sistémico y que se trataron de forma precoz. Por el contrario el cáncer de pulmón mostró la mayor mortalidad a pesar del avance en los tratamientos biológicos del mismo, datos que se correlacionan con el perfil demográfico de nuestro país reportados en el registro nacional del cáncer <sup>(1,2)</sup>.

No se pudieron extraer conclusiones significativas para el grupo de próstata debido al número reducido de pacientes ( $n=3$ ) <sup>(Figura 9 A/B/C)</sup>. La presencia de un número tan bajo de pacientes en nuestra serie, siendo este el cáncer con mayor incidencia en nuestro país, se debe a diversos factores: es posible de tratar el primario con cirugía y/o terapias sistémicas, radioterapia local y además son lesiones de naturaleza blástica, sólidas, estables y de lenta progresión. <sup>(4,5,23)</sup>.

Al comparar la distribución demográfica de metástasis óseas en diferentes estudios, se destacan varios hallazgos relevantes.

El estudio de Riihimäki et al. (2018) en Suecia analizó a 179,581 pacientes con metástasis óseas, encontrando que la mayoría (116,424) tenía metástasis únicas y la edad promedio al diagnóstico fue de 68 años. Los cánceres primarios más comunes fueron el de próstata (31%) y de mama (29%), seguidos por el colorrectal y el de pulmón, identificándose el cáncer de próstata y de mama como los más propensos a causar metástasis óseas <sup>(14)</sup>.

Por otro lado, el estudio de Huang JF et al. (2020) en China, que incluyó a 113,317 pacientes con enfermedad metastásica, reveló que los cánceres más frecuentes fueron el de próstata (88.74%), mama (53.71%) y renal (38.65%). Esto sugiere una alta incidencia de metástasis asociadas con el cáncer de próstata y de mama en la población analizada <sup>(15)</sup>.

En términos generales, el perfil epidemiológico de metástasis óseas en Uruguay se asemeja al de los países desarrollados y a los reportados en la literatura, sugiriendo patrones similares en la incidencia de cáncer y metástasis y teniendo en cuenta que nuestro trabajo analizó solo los pacientes operados. <sup>(1,2,14,15)</sup>.

La mediana de sobrevida general en nuestro estudio para pacientes con metástasis óseas fue de 8 meses. El cáncer de riñón mostró la mejor sobrevida con 13 meses, seguido por cáncer de mama (8 meses) y cáncer de pulmón (3 meses). No se obtuvieron datos significativos para otros tipos de tumores debido a la baja cantidad de casos <sup>(Figura 5 / Figura 8)</sup>.

En (2016), M. N. Kirkins y colaboradores realizaron una revisión sistemática sobre metástasis óseas, se identificaron tendencias en cuanto a la sobrevida postquirúrgica. El cáncer de pulmón tuvo el peor pronóstico, y variables como enfermedad visceral, polimetastásica y fracturas patológicas impactaron significativamente en la supervivencia <sup>(16)</sup>.

En (2021), Balaji Zacharia y colaboradores realizaron un estudio prospectivo en India con 151 pacientes para analizar factores que afectan la supervivencia en metástasis óseas. No se encontraron asociaciones significativas con género o tipo de tratamiento, pero sí con tipo de primario, presencia de metástasis extraesqueléticas y fracturas patológicas <sup>(17)</sup>.

Johan Wanman y colaboradores (2023) analizó una serie 1,453 pacientes con fracturas patológicas en Suecia. Destacan como resultado que el tipo de tumor primario fue el factor más influyente en la supervivencia, y que las fracturas en miembros inferiores tuvieron un peor pronóstico <sup>(18)</sup>.

Al comparar nuestros resultados con la literatura, se evidencia que el tipo de tumor primario influye significativamente en la supervivencia de pacientes con EMO. Respecto a otras variables como: metástasis múltiples, presencia de enfermedad visceral y ganglionar, fracturas patológicas y la

resección tumoral incompleta, parecerían tener un impacto negativo en la sobrevida. Si bien algunos estudios respaldan estas observaciones, otros no han encontrado evidencia estadísticamente significativa al respecto como en nuestra serie. (Figura 5,6,7,8,9,10,11,12,13).

La decisión de usar clavo, endoprotesis o protesis convencional en el fémur proximal fue debatida en el seno del ateneo y se tomó en cuenta la sobrevida, el tipo de primario y la extensión de la lesión (Figura 14).

En nuestro estudio, el procedimiento más realizado fue el (ECML), en pacientes por primario de mama en (64%) y pulmón (22%). Su indicación quirúrgica fue en un 40% de los casos por fractura y un 60% de forma profiláctica (Figura 7).

Destacamos el estudio de David H. Chafey y colaboradores (2018) evaluó la viabilidad del clavo cefalomedular largo (ECML) en 544 pacientes con metástasis peritrocantéricas. De ellos, 217 recibieron ECML. La mediana de sobrevida general fue de 7 meses. Este procedimiento demostró ser efectivo para estabilizar lesiones moderadas que no comprometieran la cabeza, con una tasa de revisión del 10% (19).

Otro estudio realizado por nuestra misma Unidad de Upome (2018) evaluó 18 pacientes con 20 lesiones en el fémur proximal, utilizando un tratamiento combinado de prótesis y clavo cefalomedular. La mediana de supervivencia fue de 41 meses para el clavo cefalomedular y 27 meses para la prótesis, sin diferencias significativas ( $p=0.423$ ). Se concluyó que la elección del implante debe ser individualizada, y aunque hubo una tendencia hacia mayor supervivencia en casos de profilaxis y metástasis única, no fue estadísticamente significativa (1).

El ECML es un implante relativamente accesible en nuestro medio, con dificultad quirúrgica intermedia, bajo sangrado y rápida ejecución. Proporciona tratamiento del dolor, estabilización y buena sobrevida del implante.

En nuestra serie no tuvimos reintervenciones y creemos que su indicación debe ser personalizada a cada caso y sigue aún vigente.

En este trabajo no se especificó cuáles pacientes recibieron radioterapia previa a la cirugía; sin embargo, es importante destacar que la mayoría la recibió de forma adyuvante. La radioterapia paliativa está bien documentada por sus numerosos beneficios sobre todo en el post operatorio, especialmente en el alivio del dolor óseo, el control local de la enfermedad ósea y la prevención de eventos esqueléticos como fracturas patológicas, compresión medular y falla del implante (20).

Nuestros datos ofrecen una aproximación diagnóstica valiosa, aunque se necesitaría una muestra más amplia para comparaciones más sólidas. Nuestros resultados son coherentes con la literatura sobre el manejo quirúrgico de cánceres primarios como el renal, pulmonar y de mama.

Tener un registro epidemiológico propio para pacientes con metástasis óseas gestionado por la misma unidad y en el mismo país ofrece varios beneficios clave: mejora el manejo clínico, proporciona información valiosa para generar conocimiento local y comparar con datos internacionales, y facilita la evaluación de resultados y la identificación de tendencias, además estandariza la atención contribuyendo así a la mejora continua de los enfermos metastásicos.

Creemos que este trabajo ofrece un valioso aporte al proporcionar datos epidemiológicos inéditos sobre EMO en Uruguay, lo que puede servir de base para futuras investigaciones.

## **Conclusión**

El tratamiento de la enfermedad ósea metastásica (EMO) representa un desafío terapéutico para el ortopedista oncológico, quien debe participar activamente en el diagnóstico, seguimiento y tratamiento de la patología.

Se ha observado un enfoque más agresivo en el tratamiento quirúrgico de las metástasis de cánceres como el de mama, pulmón y riñón.

Terapias como el implante cefalomedular largo y la radioterapia continúan siendo fundamentales en la estrategia terapéutica, ofreciendo opciones eficaces para mejorar la calidad de vida y los resultados clínicos en pacientes con metástasis.

**Conflicto de intereses:**

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

No contamos con apoyo económico de ninguna institución.

## **Referencias Bibliográficas:**

- 1- Ramiro Soca Suarez, Nicolas Cásales, Luis Francescoli, Rogelio Rey, Claudio Silveri. Enclavijado cefalomedular y artroplastia de cadera para el tratamiento de metástasis óseas en el fémur proximal. <http://www.sotu.org.uy/sitio/phocadownload/articulos/mpdf.pdf>. Volumen 3, Núm. 4, Octubre – Diciembre 2018
- 2- Comisión Honoraria de la lucha contra el Cáncer. Situación epidemiológica del Uruguay en relación al cáncer – 2023. <https://www.comisioncancer.org.uy/Ocultas/Situacion-Epidemiologica-del-Uruguay-en-relacion-al-Cancer--2023-uc108>
- 3- Dr. Tomás Zamora / Dr. Eduardo Botello. Conceptos en ortopedia oncológica. Una guía de la Sociedad Latinoamericana de Tumores Musculoesqueléticos (SLATME) 1ª Edición. Sección IV Enfermedad Metástasica. Capítulo 16. Evaluación general del paciente con metástasis óseas. Dr Francisco Bernaro Linares Restrepo. Pág 227.
- 4- D'Oronzo S, Coleman R, Brown J, Silvestris F. Metastatic bone disease: Pathogenesis and therapeutic options: Up-date on bone metastasis management. *J Bone Oncol.* 2018 Nov 6;15:004-4. doi: 10.1016/j.jbo.2018.10.004. PMID: 30937279; PMCID: PMC6429006.
- 5- Macedo F, Ladeira K, Pinho F, Saraiva N, Bonito N, Pinto L, Goncalves F. Bone Metastases: An Overview. *Oncol Rev.* 2017 May 9;11(1):321. doi: 10.4081/oncol.2017.321. PMID: 28584570; PMCID: PMC5444408.
- 6- Tsukamoto S, Kido A, Tanaka Y, Facchini G, Peta G, Rossi G, Mavrogenis AF. Current Overview of Treatment for Metastatic Bone Disease. *Curr Oncol.* 2021 Aug 29;28(5):3347-3372. doi: 10.3390/curroncol28050290. PMID: 34590591; PMCID: PMC8482272.
- 7- Ban J, Fock V, Aryee DNT, Kovar H. Mechanisms, Diagnosis and Treatment of Bone Metastases. *Cells.* 2021 Oct 29;10(11):2944. doi: 10.3390/cells10112944. PMID: 34831167; PMCID: PMC8616226.
- 8- McAllister D, Wild S. Why should clinicians understand epidemiology? *Postgrad Med J.* 2009 Jun;85(1004):313-5. doi: 10.1136/pgmj.2008.068783. PMID: 19528306.
- 9- Coleman RE, Croucher PI, Padhani AR, Clézardin P, Chow E, Fallon M, Guise T, Colangeli S, Capanna R, Costa L. Bone metastases. *Nat Rev Dis Primers.* 2020 Oct 15;6(1):83. doi: 10.1038/s41572-020-00216-3. PMID: 33060614.
- 10- Ben Gal O, Soh TCF, Vaughan S, Jayasanker V, Mahendra A, Gupta S. The Prediction of Survival after Surgical Management of Bone Metastases of the Extremities-A Comparison of Prognostic Models. *Curr Oncol.* 2022 Jul 6;29(7):4703-4716. doi: 10.3390/curroncol29070373. PMID: 35877233; PMCID: PMC9320475.
- 11- Mirels H. Metastatic disease in long bones. A proposed scoring system for diagnosing impending pathologic fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 1989 Dec;(249):256-64. PMID: 2684463.
- 12- Fisher CG, DiPaola CP, Ryken TC, Bilsky MH, Shaffrey CI, Berven SH, Harrop JS, Fehlings MG, Boriani S, Chou D, Schmidt MH, Polly DW, Biagini R, Burch S, Dekutoski MB, Ganju A, Gerszten PC, Gokaslan ZL, Groff MW, Liebsch NJ, Mendel E, Okuno SH, Patel S, Rhines LD, Rose PS, Sciubba DM, Sundaresan N, Tomita K, Varga PP, Vialle LR, Vrionis FD, Yamada Y, Fourney DR. A novel classification system for spinal instability in neoplastic disease: an evidence-based approach and expert consensus from the Spine Oncology Study Group. *Spine (Phila Pa 1976).* 2010 Oct 15;35(22):E1221-9. doi: 10.1097/BRS.0b013e3181e16ae2. PMID: 20562730.
- 13- Versteeg AL, Verlaan JJ, Sahgal A, Mendel E, Quraishi NA, Fourney DR, Fisher CG. The Spinal Instability Neoplastic Score: Impact on Oncologic Decision-Making. *Spine (Phila Pa 1976).* 2016 Oct 15;41 Suppl 20:S231-S237. doi: 10.1097/BRS.0000000000001822. PMID: 27488297.
- 14- Riihimäki M, Thomsen H, Sundquist K, Sundquist J, Hemminki K. Clinical landscape of cancer metastases. *Cancer Med.* 2018 Nov;7(11):5534-5542. doi: 10.1002/cam4.1697. Epub 2018 Oct 16. PMID: 30328287; PMCID: PMC6246954.
- 15- Huang JF, Shen J, Li X, Rengan R, Silvestris N, Wang M, Derosa L, Zheng X, Belli A, Zhang XL, Li YM, Wu A. Incidence of patients with bone metastases at diagnosis of solid tumors in adults: a large population-based study. *Ann Transl Med.* 2020 Apr;8(7):482. doi: 10.21037/atm.2020.03.55. PMID: 32395526; PMCID: PMC7210217.

- 16- Kirkinis MN, Lyne CJ, Wilson MD, Choong PF. Metastatic bone disease: A review of survival, prognostic factors and outcomes following surgical treatment of the appendicular skeleton. *Eur J Surg Oncol.* 2016 Dec;42(12):1787-1797. doi: 10.1016/j.ejso.2016.03.036. Epub 2016 Apr 19. PMID: 27499111.
- 17- Zacharia B, Joy J, Subramaniam D, Pai PK. Factors Affecting Life Expectancy After Bone Metastasis in Adults - Results of a 5-year Prospective Study. *Indian J Surg Oncol.* 2021 Dec;12(4):759-769. doi: 10.1007/s13193-021-01426-1. Epub 2021 Aug 30. PMID: 35110900; PMCID: PMC8764008.
- 18- Wänman J, Kjartansdóttir S, Wolf O, Sundkvist J, Wennergren D, Mukka S. Age, sex, primary tumor type and site are associated with mortality after pathological fractures: an observational study of 1453 patients from the Swedish Fracture Register. *J Orthop Surg Res.* 2023 Mar 1;18(1):150. doi: 10.1186/s13018-023-03620-z. PMID: 36859299; PMCID: PMC9976455.
- 19- Chafey DH, Lewis VO, Satcher RL, Moon BS, Lin PP. Is a Cephalomedullary Nail Durable Treatment for Patients With Metastatic Peritrochanteric Disease? *Clin Orthop Relat Res.* 2018 Dec;476(12):2392-2401. doi: 10.1097/CORR.0000000000000523. PMID: 30299285; PMCID: PMC6259881.
- 20- De Felice F, Piccioli A, Musio D, Tombolini V. The role of radiation therapy in bone metastases management. *Oncotarget.* 2017 Apr 11;8(15):25691-25699. doi: 10.18632/oncotarget.14823. PMID: 28148890; PMCID: PMC5421962.
- 21- Tsukamoto S, Kido A, Tanaka Y, Facchini G, Peta G, Rossi G, Mavrogenis AF. Current Overview of Treatment for Metastatic Bone Disease. *Curr Oncol.* 2021 Aug 29;28(5):3347-3372. doi: 10.3390/curroncol28050290. PMID: 34590591; PMCID: PMC8482272.