



INAOE

**Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y
Electrónica**

REPORTE TÉCNICO No. 694

COORDINACIÓN DE ÓPTICA

**Termografía de los senos de mujeres
mayores de 40 años.**

Dr. Francisco Javier Renero Carrillo

Dra. Tania Cristell Martínez Azmitia

M.C. Johana Gabriela Becerra Álvarez

Enero 2025

Tonantzintla, Puebla.

**Luis Enrique Erro No. 1 Sta. María Tonantzintla
C.P. 72840, Puebla, México**

© INAOE 2025

Derechos Reservados

**El autor otorga al INAOE el permiso de reproducir y distribuir
copia de este reporte técnico en su totalidad o en partes
mencionando la fuente.**



Termografía de los senos de mujeres mayores de 40 años.

Dr. Francisco Javier Renero Carrillo¹, Dra. Tania Cristell Martínez Azmitia², M.C.
Johana Gabriela Becerra Álvarez¹

¹ INAOE, Biomédicas

² ISSSTEP, Rayos X

Enero 2025

Resumen

Presentamos los resultados de la comparación térmica entre los senos, y su correlación con el resultado del estudio de mastografía de veintiséis mujeres voluntarias mayores de 40 años, quienes asistieron al servicio de rayos X del ISSSTEP en octubre de 2023. Cada seno se dividió, topográficamente, en doce regiones en función de la irrigación de las arterias principales. Además, se compararon las temperaturas de las axilas. De acuerdo con la *American Academy of Termology*, se asignó la clasificación termo-biológica (TH), y se correlacionó con la clasificación Bi-Rads. Los resultados muestran que, BiRads-2 corresponden a TH2 y TH3, donde los TH2 no hay regiones con diferencias de temperatura mayor-igual a 1°C; en el caso de los TH3 se obtuvieron regiones con diferencias de temperatura entre 1°C y 2°C. Los BiRads-3 no se pudieron correlacionar debido a que solo hubo dos casos, en uno no se registraron regiones con diferencias de temperatura mayores a 1°C; mientras que en el otro caso se registró una región con diferencia de temperatura cercana a la clasificación. Por lo que se sugiere incrementar el número de casos de paciente con BiRads-3. Además, recomendar a las pacientes mayores a 40 años y/o en aquellas con sospecha de enfermedad en los senos (menores a 40 años), realizar el mapa térmico de los senos cada 3 o 6 meses.

Resultados

La figura 1 muestra las regiones del seno que se usaron para hacer el mapeo térmicamente. En cada región se midió la temperatura promedio y se compararon entre el seno derecho y el izquierdo.

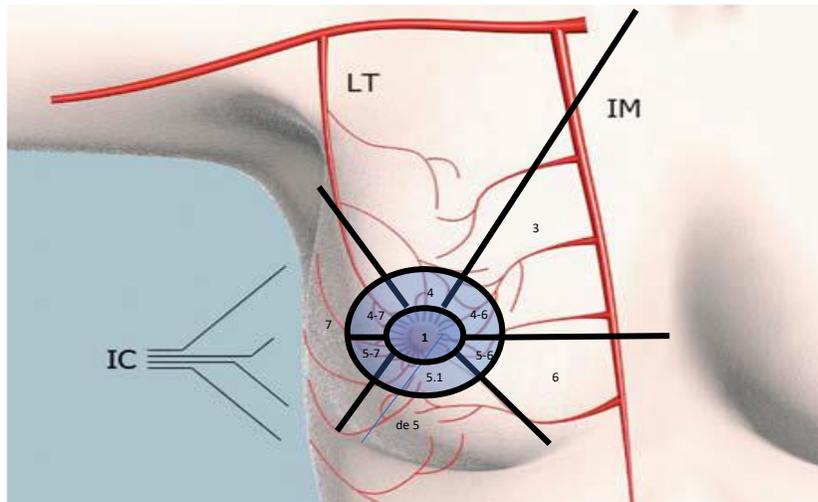


Figura 1. Las doce regiones donde se midió la temperatura promedio. Arterias mostradas IM: mamaria interna, LT: torácica lateral, IC: costal interno.

La adquisición de los termogramas o mapas térmicos, se realizó de acuerdo con el protocolo de la *American Accadamy of Thermology*. En este sentido a las voluntarias se les informó sobre el estudio del mapeo térmico, se respondieron todas sus preguntas, y firmaron el consentimiento informado. La adquisición del mapa térmico se realizó el día de la cita para el estudio de la mastografía. Primero se adquirió el mapa térmico. La tabla 1 muestra los resultados de la comparación del mapeo térmico de cada región de los senos.

Tabla 1. Temperaturas promedio de cada región de los senos derecho e izquierdo de las 26 voluntarias que Se muestra la clasificación BiRads y la termo-biológica (TH, ver apéndice).

	Fecha de toma	Thermogramas	Edad (años)	Región	1. A.resh	2. L.T.	3. Imu	4.7	4. LTRM	4-3	5-6	5. ICRM	5-1	5-7	6. Imu	7. IC	Ania	Promedio	Clasificación BiRads	Clasificación AAT	
ISSTEP_001	10/23/2023	1146-1151	53	Derecho	31.5	31.4	30.7	31.9	31.1	31.2	31.3	31.6	31.5	31.2	31.3	30.8	34.1	31.5	2	TH2	
				Izquierdo	31.7	31.3	30.8	31.3	31.8	31.3	32.3	32.5	31.9	31.5	31.6	31.2	33.5	31.7	2	TH3	
				Diferencias	0.2	0.1	0.1	0.6	0.7	0.2	1.0	0.9	0.4	0.3	0.3	0.4	0.6	0.2			
ISSTEP_002	10/23/2023	1152-1157	55	Derecho	32.5	32.8	32.2	32.2	32.5	32.9	33.4	33	32.8	32.7	32.5	30.5	32.5		2	TH2	
				Izquierdo	32.6	32.5	32.6	32.3	32.3	32.4	32.9	33.9	33.1	32.6	33.2	32.7	31.2	32.6	2	TH2	
				Diferencias	0.1	0.3	0.4	0.1	0.2	0.2	0.0	0.5	0.1	0.3	0.5	0.2	0.7	0.2			
ISSTEP_003	10/23/2023	1158-1164	47	Derecho	32	32.2	32.2	30.9	31.9	32.5	32.4	33.6	32.9	31.1	32.3	31.6	33.7	32.3	2	TH2	
				Izquierdo	31.9	32.2	32.4	31.6	32.2	32.3	32.6	33.9	32.7	32.2	32.5	32	33.7	32.5	2	TH3	
				Diferencias	0.1	0.0	0.2	0.7	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.1	0.2	0.4	0.0			
ISSTEP_004	10/23/2023	1165-1170	48	Derecho	32.7	32.3	32	32.1	31.9	32.5	33.1	33.1	32.9	32.3	32.9	32	34	32.6	2	TH2	
				Izquierdo	32.4	32.4	32.5	32.3	32.2	32.4	32.5	33.7	32.4	32	33.2	31.9	34.2	32.6	2	TH2	
				Diferencias	0.3	0.1	0.5	0.2	0.3	0.1	0.6	0.6	0.5	0.3	0.3	0.1	0.2	0.0			
ISSTEP_005	10/23/2023	1171-1176	52	Derecho	32.2	31.2	30.8	31.3	31.9	31.6	32.4	33.9	32.7	32.2	31.3	31	34.1	32.0	2	TH2	
				Izquierdo	31.8	30.6	30	31.2	32.2	31.2	31.7	33.2	32.4	31.8	30.9	31.7	34	31.8	2	TH2	
				Diferencias	0.4	0.6	0.8	0.1	0.3	0.4	0.7	0.7	0.3	0.3	0.4	0.7	0.1	0.3			
ISSTEP_006	10/26/2023	1179-1184	nd	Derecho	31.5	32.4	32.8	31.6	31.8	31.8	31.7	31.4	31.4	31.2	31.8	30.4	33.5	31.8	2	TH3	
				Izquierdo	30.9	31.7	32.1	30.7	30.8	31.6	31.4	31.8	31.1	30.9	32.1	30.7	33.3	31.5	2	TH2	
				Diferencias	0.6	0.7	0.7	0.9	1.0	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5	0.3	0.2	0.3			
ISSTEP_007	10/26/2023	1185-1190	nd	Derecho	32	30.2	30.7	31.1	31.4	31.8	32.7	33.4	33	32.5	32.7	34.1	32.1		2	TH2	
				Izquierdo	31.9	31.1	30.9	31.6	31.6	31.9	32.7	33.6	33.2	32.8	32.6	32.9	34.7	32.4	2	TH2	
				Diferencias	0.1	0.9	0.8	0.5	0.2	0.1	0.0	0.2	0.2	0.3	0.1	0.2	0.6	0.3			
ISSTEP_008	10/26/2023	1191-1196	nd	Derecho	32.5	33.3	32.4	32.5	32.5	32.6	32.7	33	32.6	32.6	32.9	34	34.3	32.9	2	X	
				Izquierdo	33.9	33.9	33.8	33.9	33.9	33.9	33.9	33.7	33.9	33.9	33.1	34.3	34.9	33.9	2	X	
				Diferencias	1.4	0.6	1.4	1.4	1.4	1.3	1.2	0.7	1.3	1.3	0.2	0.3	0.4	0.0			
ISSTEP_009	10/26/2023	1197-1202	nd	Derecho	33.4	33.2	33.2	33.4	33.4	33.4	33.4	34.3	33.4	33.4	33.8	33.9	34.3	33.6	2	X	
				Izquierdo	32.1	31.6	31.5	31.6	32	31.7	31.7	32.8	31.8	31.6	32.9	32.7	34.1	32.2	2	X	
				Diferencias	1.3	1.6	1.7	1.8	1.4	1.7	1.7	1.5	1.6	1.8	0.9	1.2	0.2	1.4			
ISSTEP_010	10/27/2023	1205-1210	44	Derecho	32.9	33	32.5	32.8	32.9	32.7	32.6	32.8	32.8	32.8	32.7	33	31.9	33.9	32.8	2	TH2
				Izquierdo	32.7	32.2	31.7	31.9	32.2	32.7	32.8	32.8	32.8	32.8	33.1	31.9	34.1	32.6	2	TH2	
				Diferencias	0.2	0.8	0.8	0.9	0.7	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.3	0.2			
ISSTEP_011	10/27/2023	1211-1216	52	Derecho	30.5	31.2	30.3	29.8	29.9	30.5	30.5	30.8	30.5	30.1	30.3	31.3	33	30.7	2	TH2	
				Izquierdo	30.4	30.7	30.8	30.4	30.3	29.7	30	31.1	30.4	30.3	31.2	31.7	33.5	30.8	2	TH2	
				Diferencias	0.1	0.5	0.5	0.4	0.2	0.8	0.5	0.3	0.1	0.2	0.9	0.4	0.6	0.0			
ISSTEP_012	10/27/2023	1217-1222	44	Derecho	34.4	34.8	34.8	34.4	34.6	34.5	34.4	34.5	34.4	34.4	34.1	34.5	34.5	34.2	2	TH2	
				Izquierdo	33.9	34.2	35.1	34	34.1	34.6	35	34.7	34.6	34.2	35.2	34.1	35.7	34.6	2	TH2	
				Diferencias	0.5	0.6	0.3	0.4	0.5	0.1	0.6	0.2	0.0	0.2	0.8	0.0	0.7	0.0			
ISSTEP_013	10/27/2023	1223-1228	44	Derecho	32.2	32.3	31.9	32.4	32.5	32.1	31.8	32.2	32.2	32.2	32.4	32.6	33.8	32.4	2	TH2	
				Izquierdo	31.9	32.6	32.7	31.7	31.9	32.3	32.1	32	31.8	32.1	32.1	34	32.7	32.9	2	TH2	
				Diferencias	0.3	0.3	0.3	0.7	0.6	0.1	0.1	0.1	0.2	0.6	0.2	0.4	0.2	0.1			
ISSTEP_014	10/27/2023	1229-1235	49	Derecho	33.1	33.1	32.5	32.6	33.1	33	33.1	33.3	33.7	32.6	33.4	32.5	33.9	33.1	2	TH2	
				Izquierdo	32.9	33.5	33	33	33.1	33.2	33.3	33.3	33.2	33.3	33.7	33	34.4	33.3	2	TH2	
				Diferencias	0.2	0.4	0.5	0.4	0.0	0.2	0.2	0.0	0.5	0.7	0.3	0.5	0.6	0.2			
ISSTEP_015	10/27/2023	1236-1241	51	Derecho	29.8	30.6	30.1	29.7	30.1	30.2	30.7	32.4	30.6	29.6	31.4	30.9	32.4	30.7	2	TH2	
				Izquierdo	30.6	30.9	30.6	30.2	30.4	30.6	31	32	31.2	30.5	31.8	30.4	31.7	30.9	3	TH2	
				Diferencias	0.8	0.3	0.5	0.5	0.3	0.4	0.3	0.4	0.6	0.9	0.4	0.5	0.7	0.3			
ISSTEP_016	10/27/2023	1242-1248	58	Derecho	31.9	32.5	30.9	31.5	31.8	31.8	32.4	ND	31.9	30.2	31.3	32.2	33.5	31.8	2	TH3	
				Izquierdo	32	33	31.7	32.5	32.5	32.1	31.8	ND	32	32	31.7	32.5	33.3	32.3	2	TH3	
				Diferencias	0.1	0.5	0.8	0.7	0.7	0.3	0.3	0.1	0.1	0.3	0.4	0.3	0.2	0.4			
ISSTEP_017	10/27/2023	1249-1254	73	Derecho	35.1	35.1	34.8	34.7	34.9	35.4	37.2	35.7	34.7	35.9	33.9	37.2	35.3		2	TH3	
				Izquierdo	34.7	35.1	35.2	34.2	34.5	35	35.1	36.2	34.6	34.2	35.7	34.2	36.6	35.0	2	TH2	
				Diferencias	0.4	0.0	0.4	0.5	0.4	0.3	0.3	1.0	1.1	0.5	0.2	0.3	0.6	0.3			
ISSTEP_018	10/30/2023	1256-1261	49	Derecho	33.7	31.9	32.9	33.7	33.7	33.7	33.7	33.2	33.7	33.7	32.7	33.7	33.9	33.4	2	X	
				Izquierdo	32.4	31.2	32.1	32.5	32.6	31.9	31.8	32.1	32	32	31.4	31.5	33.9	32.1	2	X	
				Diferencias	1.3	0.7	0.8	1.2	1.1	1.8	1.9	1.1	1.7	1.7	1.3	2.2	0.0	1.3			
ISSTEP_019	10/30/2023	1262-1267	44	Derecho	31.5	31.7	31	31.4	31.3	31.4	31.4	31.5	32.5	31.8	31.8	31.6	31.6	32	31.6	2	TH2
				Izquierdo	31.5	31.3	31.5	31.2	31.4	31.6	31.5	32	31.5	31.3	32.1	31.3	34.1	31.7	2	TH3	
				Diferencias	0.0	0.4	0.5	0.2	0.1	0.2	0.0	0.5	0.3	0.5	0.5	0.3	2.1	0.1			
ISSTEP_020	10/30/2023	1268-1273	48	Derecho	32.9	32.4	31.7	32.9	32.4	32	33.8	ND	33.7	32.6	33.8	34.5	34.5	32.6	2	TH2	
				Izquierdo	32.7	32.1	31.9	32.1	32.5	32.8	33.7	ND	33.5	32	33.3	31.9	34.1	32.7	2	TH2	
				Diferencias	0.2	0.3	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.3	0.2	0.6	0.5	0.7	0.2	0.2			
ISSTEP_021	10/30/2023	1274-1279	64	Derecho	27.5	28.5	27.8	27.1	26.9	27.2	27.8	29.3	27.8	28	28	29.3	33.1	28.3	2	X	
				Izquierdo	31.9	31.7	31.8	31.9	31.9	31.9	31.9	31.9	31.9	31.9	31.9	32.3	32.3	31.9	2	X	
				Diferencias	4.4	3.2	4.0	4.8	5.0	4.7	4.1										