

LA TEMPERATURA
DE L'AIGUA DE MAR A LA PLATJA DE BARCELONA
I LA SEVA VARIACIÓ ANUAL

PER JOSEP GASSIOT

La temperatura de l'aigua de mar presenta variacions inferiors a les que experimenta la de l'aire, sobretot en llocs allunyats de la costa i on l'aigua no sofreix l'acció pertorbadora d'aquesta (caldeig o irradiació de les pedres i de la sorra, evaporació de l'escuma i de la resaca, etc.). En la zona tropical, al mig de l'Atlàntic, la variació anual de la temperatura de l'aigua superficial no passa de 3°. A l'Atlàntic nord és de 6°. Prop de les costes aquesta variació és més important, ja que les aigües estan influenciades per la massa sòlida i per les aportacions fluvials. Així, a Màlaga,¹ en un punt situat a 700 m. del moll, s'han observat variacions anuals de 14° a la superfície i de 9° a 5 m. de profunditat.

A la badia de Palma s'han observat variacions anuals de 12° en la temperatura de l'aigua superficial, en estacions situades, respectivament, a 1/2 milla i 3 milles de la costa,² i, davant de Mònaco, de 12,5° a 2,5 km. mar endins.³

Les variacions diürnes són, naturalment, molt inferiors; però a la costa d'Alger han arribat a passar de 3°.

A causa de l'opacitat de l'aigua i de la seva dèbil conductibilitat calorífica, aquestes variacions són menys acusables en les aigües pro-

1. R. DE BUEN, *Variaciones en el régimen térmico marino en Málaga*. (Notas y Resúmenes del Inst. Esp. de Oceanografía, serie II, n.º 3.)

2. F. DE P. NAVARRO, *Nuevos estudios sobre la temperatura, la salinidad y la circulación del agua de la bahía de Palma de Mallorca*. (Notas y Resúmenes del Inst. Esp. de Oceanografía, serie II, n.º 47.)

3. J. RICHARD, M. OXNER et L. SIRVENT, *Observations méthodiques de température et de salinité à diverses profondeurs au large de Monaco, de Décembre 1907 a Mars 1914*. (Bull. de l'Inst. Océanographique, n.º 436 [1923].)

fundes, de tal manera, que a les grans profunditats la temperatura no presenta variació diürna ni anual. En els fons de l'Atlàntic es manté a 2 o 3°, i en la fossa de davant del Brasil, a la profunditat de 4700 m., l'aigua està pràcticament a 0°.

A la Mediterrània la temperatura del fons resta també constant, però no arriba a ésser tan baixa com en els oceans. Malgrat presentar profunditats de més de 4400 m., la temperatura de l'aigua profunda és de 12,8°. Aquest fenomen és degut que el fons de l'estret de Gibraltar constitueix una barrera que arriba fins a 360 m. per sota del nivell del mar, i sols permet el pas d'aigües de l'Atlàntic situades a menys de 360 m. de profunditat, que precisament es troben a temperatures iguals o poc superiors a 12,8°.

En el refredament hivernal de les aigües mediterrànies superficials, poques vegades cal esperar temperatures gaire superiors a 12,8°, ja que aleshores l'aigua més freda s'enfonsaria i seria substituïda per una altra de més calenta i, per tant, menys densa. Però aquesta inestabilitat hivernal es produeix, sobretot, a les costes, on l'aigua ha estat refredada pel contacte amb les roques i les platges, i on és possible que la menor salinitat de les aigües litorals contraresti aquesta inestabilitat. Així, en la campanya oceanogràfica del Xauen del març del 1933, es registrà, a la Badia de Roses, una temperatura de 11,90°, que corresponia a aigües litorals de menor salinitat i menor densitat *in situ*.

La distribució de temperatures en les costes catalanes, ha estat estudiada principalment en les dues campanyes del Xauen, efectuades en els mesos de març dels anys 1933 i 1934, i els resultats de les quals foren publicats per R. de Buen i F. de P. Navarro.¹ En aquesta època de l'any, la distribució tèrmica havia de correspondre al mínimum anual, i es registraren temperatures superficials compreses entre 11,90° i 13,95° l'any 1933, i 11,75° i 13,85° l'any 1934, corresponent, en general, les temperatures baixes a punts més pròxims a la costa, encara que es trobaren diverses irregularitats prou notables i que són estudiades metòdicament per aquells autors, relacionant-les amb les dades de les determinacions de salinitat i temperatura fins a profunditats de 500 m.

A tot el llarg de la costa catalana es trobà, en aquella època de l'any, una zona d'aigües més fredes (temperatura inferior a 12,75°)

1. R. DE BUEN y F. DE P. NAVARRO, *Condiciones oceanográficas de la costa catalana entre la frontera francesa y el Golfo de San Jorge*. (Inst. Esp. de Oceanografía. Trabajos, n.º 14 [1935].)

i menys salades; a major distància de la costa hi havia aigües a temperatura superior i més salades. Aquestes dues masses líquides diferien també per la manera com variava en elles la temperatura, puix que mentre en les costeres la temperatura disminuïa amb la profunditat, en les d'alta mar creixia.

Les dades recollides en les dues campanyes del Xauen, exclouen, segons De Buen i Navarro, una concepció estàtica, i cal recórrer a admetre que les aigües litorals són un obstacle al corrent general procedent del golf del Lleó, que passa a distància variable de la costa. La relativa immiscibilitat d'aquestes dues masses d'aigua origina en els fronts de contacte discontinuïtats ben marcades.

* * *

Des de l'any 1911, al Club de Natació Barcelona s'ha observat, entre 8 h. i 9 h., la temperatura de l'aigua de la mar. Aquestes observacions s'han fet prenent, amb una galleda, aigua del rompent, des d'un espigó, i utilitzant termòmetres dividits en graus, en els quals s'apreciava per estima el mig grau. Desgraciadament, una part important d'aquestes observacions, les corresponents als anys 1918 a 1929, han estat perdudes; però les que s'han conservat són suficients per a establir, en una primera aproximació, el règim tèrmic de l'aigua a la platja de la Barceloneta, resultat que pot ésser d'interès, si més no, en l'aspecte higiènic i esportiu.

A part d'aquestes observacions, efectuades quasi en la seva totalitat pel conserge del Club de Natació Barcelona, senyor Alvar Berdemàs, tenim altres dades, a partir de l'any 1925, proporcionades per l'Escola del Mar que dirigeix el senyor Pere Vergés i que està situada a la mateixa platja, a uns 500 m. de l'edifici del Club de Natació. Aquestes observacions han estat efectuades a les 9 h. pels alumnes que actuen de «meteoròlegs» de torn en aquella escola: són nens i nenes d'onze a catorze anys, els quals, per parelles, fan observacions diàries de l'atmosfera i de la mar. La sèrie d'aquestes observacions és necessàriament incompleta, ja que no comprèn els dies de vacances escolars.

També es tenen, al Servei Meteorològic de Catalunya, dades procedents d'observacions efectuades a la Colònia escolar de Vilamar (Calafell), les quals potser seran resumides en una nota posterior.

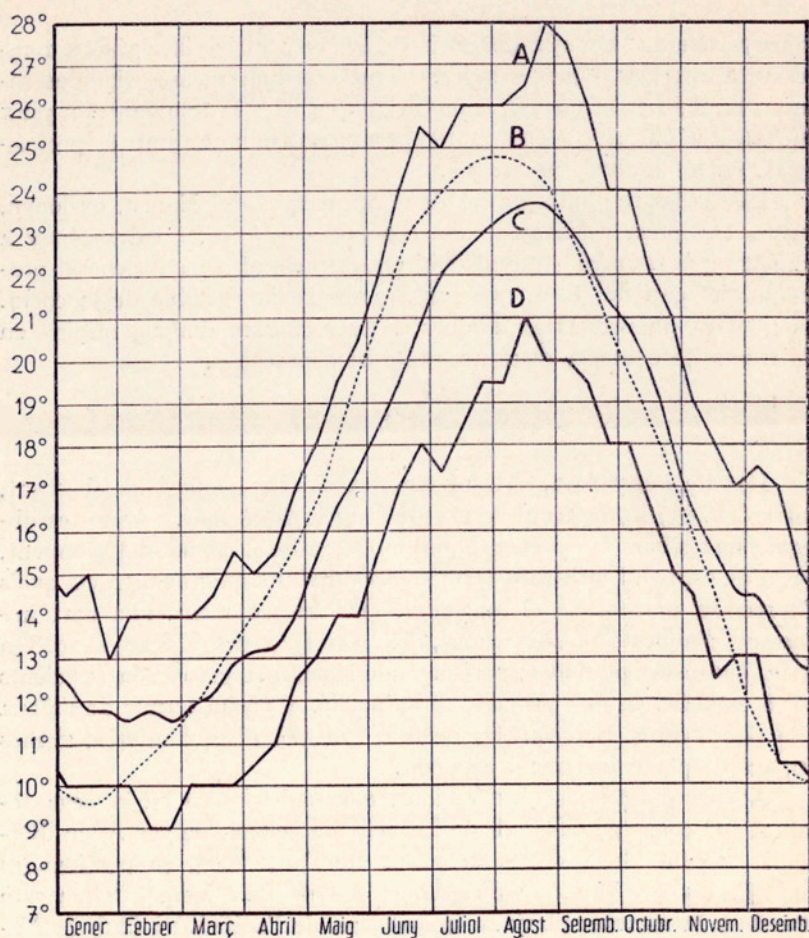


Fig. 1. — Variació anual de la temperatura de l'aigua de mar, segons dotze anys d'observacions al Club de Natació Barcelona : A, límit superior de les temperatures observades; C, valors mitjos; D, límit inferior; B, temperatura mitja de l'aire.

En la taula 1 hom dóna el resum de les observacions fetes a la platja del Club de Natació, agrupades dintre cada mes en tres períodes, corresponents, respectivament, a les dues primeres desenes i als dies des del 21 fins el darrer del mes. En les columnes d'aquesta taula s'expressa el nombre d'anys observats, les temperatures mitges,

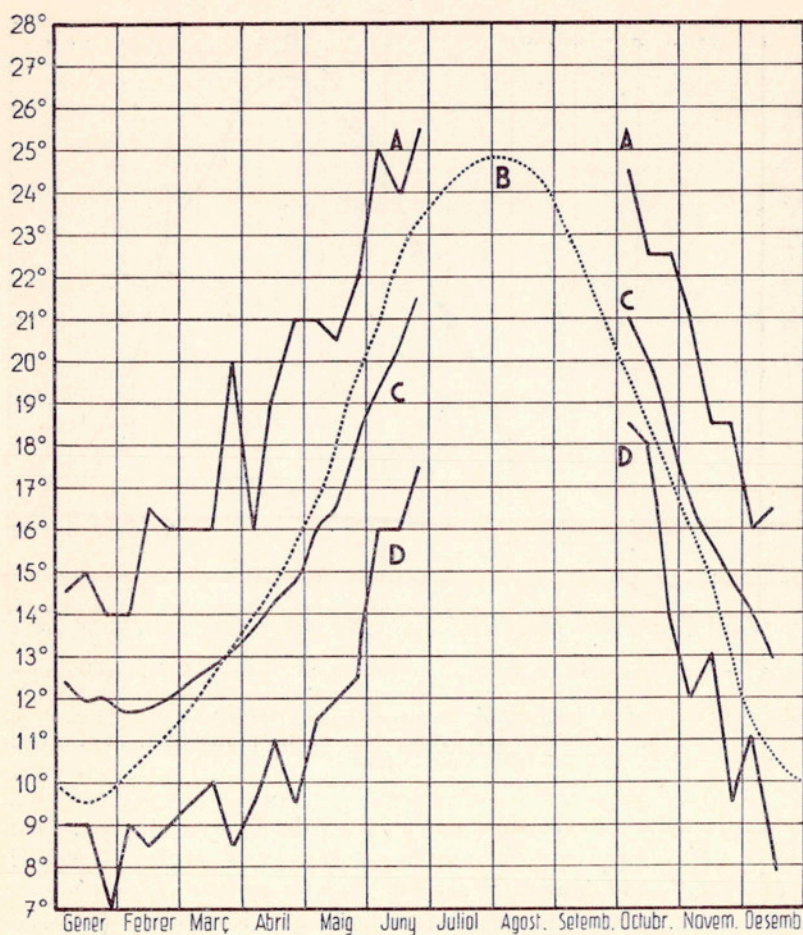


Fig. 2. — Variació anual de la temperatura de l'aigua de mar, segons onze anys d'observacions a l'Escola del Mar : A, límit superior de les temperatures observades; C, valors mitjos; D, límit inferior; B, temperatura mitja de l'aire.¹

les màximes i les mínimes registrades, i les dates en què es registraren. Els resultats estan expressats també en les corbes de la fig. 1, i comparats amb la temperatura de l'aire a Barcelona.²

1. ESCOLA DEL MAR, *Garbí*, març 1936.

2. J. ANGLADA, *Notes d'Estudi del Servei Meteor. de Catalunya*, n.º 55 (1933).

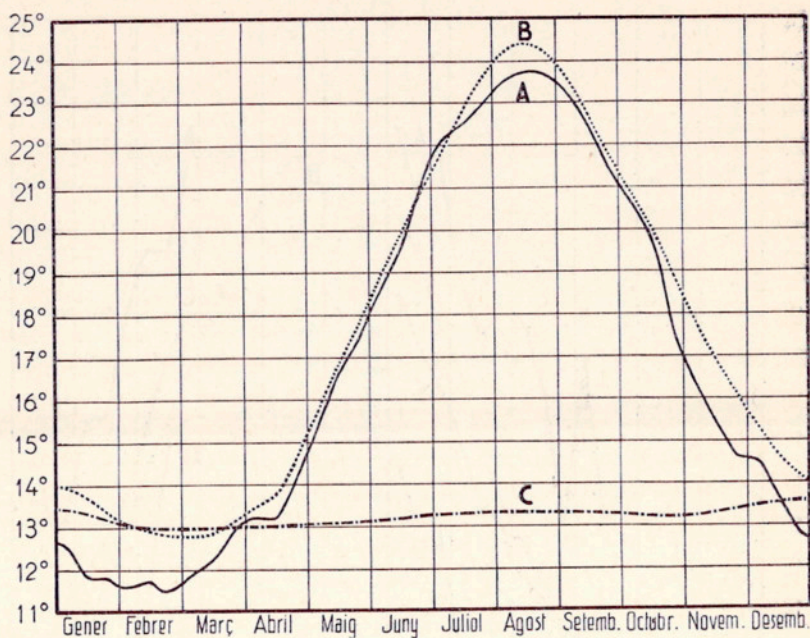


Fig. 3. — Comparació de la temperatura de l'aigua al Club de Natació amb la de la mar davant de Mònaco : A, temperatura mitja de l'aigua al Club de Natació Barcelona; B, temperatura mitja de l'aigua superficial a 2,5 km. de la costa de Mònaco; C, temperatura mitja a 500 m. de profunditat, en el mateix lloc que la línia B.

En la taula II, calculada pels alumnes del l'Escola de Mar, s'han resumit les observacions d'aquella escola seguint el mateix criteri. Comprenen des de l'any 1925 al 1935, ambdós inclosos, encara que no es tenen les dades dels mesos de juliol, agost i setembre (vacances d'estiu), de la tercera desena del mes de desembre (vacances de Nadal) i d'alguns períodes corresponents a les festes variables.

Comparant els resultats obtinguts a l'Escola del Mar i al Club de Natació, hom pot veure que, malgrat no tractar-se d'observacions de precisió, els valors mitjos coincideixen prou bé. En canvi, a l'Escola del Mar s'han registrat valors extrems molt més apartats de la mitjana, que crec que cal atribuir principalment al fet que, a l'Escola, l'aigua és recollida al batent de platja, mentre al Club ho és en un lloc prominent.

En la fig. 3 hom pot comparar la corba obtinguda de les dades del Club de Natació, amb la de les temperatures mitges observades a Mònaco,¹ els anys 1907 a 1914, en una estació situada a 2,5 km. de la costa. Difereixen principalment en els mesos hivernals, en els quals es fa patent l'acció costera. Les observacions de la mateixa estació a 500 m. de profunditat, estan expressades per la corba C, i com es pot veure, en alta mar poques vegades la temperatura superficial és inferior a la del fons.

La comparació d'aquests resultats fa pensar que la variació anual de la temperatura superficial de l'aigua costera, però no en contacte amb la platja, ha d'ésser, a Barcelona, molt semblant a la de Mònaco, com ja havien previst R. de Buen i F. de P. Navarro en la memòria anteriorment citada.

És possible que, excepcionalment, l'aportació d'aigües profundes de compensació produeixi, en alguns llocs, claps relativament freds els mesos de temperatura superficial més elevada. Citem, per exemple, el fet que del 1.^r al 29 d'octubre del 1935, mentre l'aigua de la platja era propera als 20°, que indiquen les nostres gràfiques, els pescadors de Badalona, que feien observacions de la temperatura del mar, trobaren amb freqüència, a certa distància de la costa, temperatures compreses entre els 13 i 14°, cosa que esmentem solament com a detall a indicar.

1. J. RICHARD, M. OXNER et L. SIRVENT, *loc. cit.*

TAULA I

Observacions del Club de Natació Barcelona (anys 1911-1917 i 1930-1935), de 8 a 9 h.

<i>Gener</i>	Nombre d'anys d'observació	Temperatura mitja	Temperatura màxima	Data	Temperatura mínima	Data
1. ^a desena	12	12,5	14,5	1, 5, 6, 7, 8, 9 i 10 (1913)	10,0	4 (1934)
2. ^a desena	12	11,8	15,0	12 (1913)	10,0	15, 16, 19 i 20 (1913) 15, 16 i 19 (1914)
3. ^a desena	12	11,8	13,0	25 i 26 (1912) 21 a 29 (1930) 29 i 30 (1931) 21 i 22 (1933) 28 a 30 (1934) 21 a 24, 27, 29 (1935)	10,0	21 i 29 (1912) 22 (1914) 26 (1913) 31 (1934)
<i>Febrer</i>						
1. ^a desena	12	11,6	14,0	1 a 4 (1930) 3 i 6 (1935)	10,0	1, 3, 6 i 9 (1913) 6 a 10 (1917)
2. ^a desena	12	11,7	14,0	14 a 19 (1930)	9,0	19 (1913)
3. ^a desena	12	11,5	14,0	27, 28 i 29 (1912) 23 i 25 (1935)	9,0	24 i 25 (1913)
<i>Març</i>						
1. ^a desena	12	11,9	14,0	3, 4 i 5 (1912) 7 (1914) 3, 4 i 5 (1931) 2, 3 i 4 (1933) 8, 9 i 10 (1934) 1 (1935)	10,0	1 a 5, 9 i 10 (1913) 1 a 4 i 10 (1930) 1 a 6 i 8 (1932)
2. ^a desena	12	12,2	14,5	19 i 25 (1912) 11 (1934)	10,0	18 (1913) 11 a 15 (1930) 2 (1935)
3. ^a desena	12	12,9	15,5	29 i 30 (1912)	10,0	23 i 24 (1913) 28 a 30 (1917)
<i>Abril</i>						
1. ^a desena	12	13,2	15,0	8 (1912) 1 i 3 (1934) 9 i 10 (1935)	10,5	3, 4 i 7 (1913)
2. ^a desena	12	13,2	15,5	20 (1934)	11,0	13, 15 i 16 (1913)
3. ^a desena	12	14,1	17,0	30 (1913)	12,5	25 (1913) 22 i 23 (1932)
<i>Maig</i>						
1. ^a desena	12	15,4	18,0	6 a 8 (1917) 10 (1932) 7 i 8 (1934)	13,0	1 a 8 (1917) 10 (1932)
2. ^a desena	12	16,6	19,5	20 (1934)	14,0	20 (1931)
3. ^a desena	12	17,4	20,5	31 (1934)	14,0	22, 24 i 25 (1931)

	Nombre d'anys d'observació	Tempera- tura mitja	Tempera- tura màxima	Data	Tempera- tura mínima	Data
<i>Juny</i>						
1. ^a desena	12	18,5	22,0	3 i 10 (1934)	15,5	5 (1931)
2. ^a desena	12	19,5	24,0	17 i 18 (1913)	17,0	12 (1912) 14 (1914) 1 a 4 (1935)
3. ^a desena	12	20,9	25,5	30 (1913)	18,0	21 (1933)
<i>Juliol</i>						
1. ^a desena	13	22,1	25,0	6 (1930) 8 (1934)	17,5	7 (1933)
2. ^a desena	13	22,5	26,0	11 i 14 (1934)	18,5	11 (1916)
3. ^a desena	13	23,0	26,0	29 (1913)	19,5	24 i 25 (1911)
<i>Agost</i>						
1. ^a desena	11	23,4	26,0	9 i 10 (1913) 10 (1915)	19,5	2 (1912)
2. ^a desena	11	23,7	26,5	17 (1913) 14 i 15 (1915)	21,0	6 i 14 (1912) 14 (1933)
3. ^a desena	11	23,7	28,0	28 (1913)	20,0	28 (1912)
<i>Setembre</i>						
1. ^a desena	13	23,3	27,5	4 (1913)	20,0	7 (1930)
2. ^a desena	13	22,5	26,0	15 (1933)	19,5	18 (1913)
3. ^a desena	13	21,4	24,0	26 i 27 (1913) 21 (1933) 21 a 23 (1935)	18,0	28 (1932)
<i>Octubre</i>						
1. ^a desena	13	20,7	24,0	4 (1934)	18,0	3 i 10 (1912)
2. ^a desena	13	19,8	22,0	11, 12, 14 i 15 (1911) 12 (1914) 17 (1930)	16,5	19 i 20 (1917)
3. ^a desena	13	17,9	21,0	21 (1911)	15,0	30 i 31 (1915, 31 (1917) 29 (1931)
<i>Novembre</i>						
1. ^a desena	12	16,45	19,0	1 i 2 (1914) 1, 4 i 5 (1934) 4 (1935)	14,5	3 i 4 (1915)
2. ^a desena	12	15,5	18,0	12 (1912) 18 (1911)	12,5	14 a 17 (1917)
3. ^a desena	12	14,6	17,0	21 (1911)	13,0	26 a 30 (1915) 27 a 30 (1917)
<i>Desembre</i>						
1. ^a desena	11	14,5	17,5	1, 2 i 3 (1913)	13,0	1 a 3 (1916) 1 a 3 (1931) 8 a 10 (1933)
2. ^a desena	11	13,6	17,0	11 (1913)	10,5	16 a 18 (1933)
3. ^a desena	11	12,8	15,0	26 i 27 (1912) 26 a 28 (1913)	10,5	29 i 31 (1934)

TAULA II

Observacions de l'Escola del Mar (anys 1925-1935), a les 9 h.

<i>Gener</i>	Nombre d'anys d'observació	Tempera- tura mitja	Tempera- tura màxima	Data	Tempera- tura mínima	Data
1. ^a desena	10	12,4	14,5	5 (1931)	9,0	9 (1931)
2. ^a desena	10	11,9	15,0	12 (1927)	9,0	13 (1931)
3. ^a desena	10	12,0	14,0	25 i 28 (1928)	7,0	24 (1933)
<i>Febrer</i>						
1. ^a desena	10	11,7	14,0	1 (1926)	9,0	10 (1926) 4 i 5 (1931)
2. ^a desena	10	11,8	16,5	15 (1928)	8,5	13 (1932)
3. ^a desena	10	12,0	15,0	29 (1928)	9,0	24 i 28 (1932)
<i>Març</i>						
1. ^a desena	10	12,4	15,0	3, 9 i 10 (1927) 1 i 2 (1928)	9,5	3 (1926)
2. ^a desena	10	12,7	15,0	18 (1926) 20 (1934)	10,0	12 (1935)
3. ^a desena	11	13,2	20,0	27 (1926)	8,5	29 (1935)
<i>Abril</i>						
1. ^a desena	11	13,6	16,0	1 i 2 (1927) 18 i 28 (1934)	9,5	11 (1934)
2. ^a desena	11	14,3	19,0	16 (1926)	11,0	20 (1926) 21 i 22 (1934)
3. ^a desena	10	14,7	21,0	25 i 26 (1927)	9,5	24 (1935)
<i>Maig</i>						
1. ^a desena	11	16,0	21,0	6 (1927)	11,5	2 (1933)
2. ^a desena	11	16,5	20,5	12 (1927)	12,0	12 (1930)
3. ^a desena	11	17,9	22,0	28 (1926)	12,5	21 (1930)
<i>Juny</i>						
1. ^a desena	11	19,3	25,0	2 (1927)	16,0	1 (1926)
2. ^a desena	11	20,3	24,0	13, 14 i 18 (1934)	16,0	12 (1935)
3. ^a desena	11	21,6	25,5	27 (1935)	17,5	21 (1933)

<i>Octubre</i>	Nombre d'anys d'observació	Tempera- tura mitja	Tempera- tura màxima	Data	Tempera- tura mínima	Data
1. ^a desena	7	21,0	24,5	7 (1930)	18,5	10 (1930) 10 (1932) 6 (1935)
2. ^a desena	9	20,0	22,5	12 i 14 (1927)	18,0	13 (1930) 18 (1932)
3. ^a desena	9	18,4	22,5	22 (1928)	14,0	27 (1935)
<i>Novembre</i>						
1. ^a desena	10	16,6	21,0	7 (1928)	12,0	2 (1933)
2. ^a desena	10	15,6	18,5	13 i 17 (1928)	13,0	11 (1929) 19 (1931) 13 (1933)
3. ^a desena	10	14,7	18,5	30 (1934)	9,5	30 (1932)
<i>Desembre</i>						
1. ^a desena	11	14,0	16,0	9 (1926)	11,0	3 (1931)
2. ^a desena	11	12,9	16,5	18 (1930)	8,0	21 (1931)

RÉSUMÉ

L'auteur donne un aperçu de la variation annuelle de la température de la mer tout près des plages de Barcelone, d'après les observations faites depuis 1911 au Club de Natació Barcelona, et depuis 1925 à l'Escola del Mar. Au Club l'eau pour les mesures est puisée tous les jours, entre 8 h. et 9 h., à l'extrémité d'une turcie qui fait saillie vers la mer; à l'École elle est puisée à 9 h. sur le brisant même des vagues. Les courbes moyennes des deux séries, calculées par périodes de dix jours, sont assez concordantes.

Une comparaison aux températures de la mer au large de Monaco, à 2,5 km. de la côte, semble montrer l'influence du contact immédiat de l'eau avec les roches et les sables, pour les observations barcelonaises.

Gravures:

Fig. 1. Variation annuelle de la température de la mer, d'après douze années d'observations au Club de Natació Barcelona : *A*, limite supérieure des valeurs observées; *C*, valeurs moyennes; *D*, limite inférieure; *B*, température moyenne de l'air.

Fig. 2. Les mêmes éléments que pour la fig. 1, d'après onze années d'observations à l'Escola del Mar.

Fig. 3. Comparaison de la température de la mer sur la plage de Barcelone aux températures de l'eau au large de Monaco : *A*, température moyenne de l'eau au Club de Natació Barcelona; *B*, température moyenne superficielle à 2,5 km. de la côte de Monaco; *C*, température moyenne à 500 m. de profondeur, au même endroit que la courbe *B*.