

*Esquema de información  
de clima para turismo  
aplicado al balneario  
Pehuen Co, Argentina*

**M. Luján Bustos**

Centro en Cambio Climático  
mlbustos@criba.edu.ar

**M. Cinta Piccolo**

Centro en Cambio Climático  
Departamento de Geografía y  
Turismo  
ofpiccol@criba.edu.ar

# ESQUEMA DE INFORMACIÓN DE CLIMA PARA TURISMO APLICADO AL BALNEARIO PEHUEN CO, ARGENTINA\*

M. Luján Bustos  
M. Cintia Piccolo

**RESUMEN:** El objetivo del trabajo es efectuar los primeros estudios sobre el bioclima del balneario de Pehuen Co, al suroeste de la provincia de Buenos Aires (Argentina). Se utiliza el Esquema de Información de Clima para Turismo (CTIS en inglés) para identificar los meses con mayor potencial turístico. Se modifica el CTIS para adaptarlo a las características climáticas del balneario. Este esquema puede ser aplicado por los agentes turísticos o turistas para identificar de forma rápida y sencilla los mejores meses según la actividad que deseen realizar.

**PALABRAS CLAVE:** esquema de información de clima para turismo, bioclima, Pehuen Co (Argentina).

**ABSTRACT:** This paper aims to conduct the first studies on bioclimates in Pehuen Co Beach, located in the southwest part of the province of Buenos Aires (Argentina). The Climate Tourism Information Scheme (CTIS) was used to identify the months with the greatest potential for tourism. The CTIS is modified in order to suit the climate conditions on the beach. This scheme can be used by tour operators or tourists to identify quickly and easily the best months for the activities in which they wish to take part.

**KEYWORDS:** Climate Tourism Information Scheme, bioclimates, Pehuen Co (Argentina).

## Introducción

Los viajes turísticos se han incrementado notablemente. Según la Organización Mundial de Turismo (2009), el turismo internacional aumentó un 2% en el año 2008 y en América del Sur un 6% con respecto al 2007. La decisión de elegir el destino principal al momento de realizar un viaje de turismo es fundamental para las personas interesadas en disfrutar un viaje de placer (OMT, 2008). Esta decisión es motivada

entre otras cosas por los atractivos que posea el lugar. Uno de ellos, en la mayoría de las ocasiones, es el clima (Gómez Martín, 1999; Scott y McBoyle, 2001; Cengiz *et al.*, 2008).

Se han desarrollado numerosos índices bioclimáticos para evaluar el confort de un sitio turístico. Estos pueden utilizarse para promover visitas fuera de la temporada alta y reducir así el turismo estacional, para competir con destinos similares o para proporcionar información a los potenciales visitantes (Scott *et al.*, 2004). En general, los índices de clima

\* La investigación que ha dado lugar al presente trabajo se desarrolla en el marco de la beca de estudio otorgada por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina.

para el turismo se pueden clasificar en tres categorías (Matzarakis, 2006): índices elementales, que son valores que no tienen pertinencia termo-fisiológica (temperatura del aire, precipitación, etc); índices bioclimáticos, que utilizan más de un parámetro meteorológico (Humidex, Temperatura Equivalente Fisiológica, etc.) y los índices combinados, es decir, que adoptan los dos índices anteriores, por ejemplo el esquema de información de clima para turismo (CTIS) o el índice de clima para turismo (TCI).

El CTIS propuesto por Matzarakis (2007) es una metodología útil y de fácil interpretación por todos los usuarios de las playas costeras. Se basa en las distribuciones de frecuencias de los parámetros meteorológicos cada 10 días, y los representa mediante una escala cromática. El CTIS incorpora variables como la sensación

térmica (índice de temperatura fisiológicamente equivalente (PET) entre 22 y 34 °C), estrés por calor (PET mayor a 38 °C), estrés por frío (PET menor de 18 °C), visibilidad y nubosidad, niebla, bochorno, lluvia, cantidad de lluvia (mayor a 5 mm) y viento (velocidades mayores de 8 m/s). Su escala cromática se encuentra asociada a rangos numéricos que varían entre 0 y 100, siendo 0 lo más confortable y 100 lo más desconfortable (Fig. 1).

El TCI es uno de los índices más difundidos dentro de los estudios de clima aplicado al turismo. Esto se debe a la combinación de varios parámetros meteorológicos que influyen directamente sobre el bienestar humano. Fue desarrollado por Mieczkowski (1985) y utiliza una combinación de siete parámetros que se miden fácilmente en cualquier estación meteorológica. Tres de estos

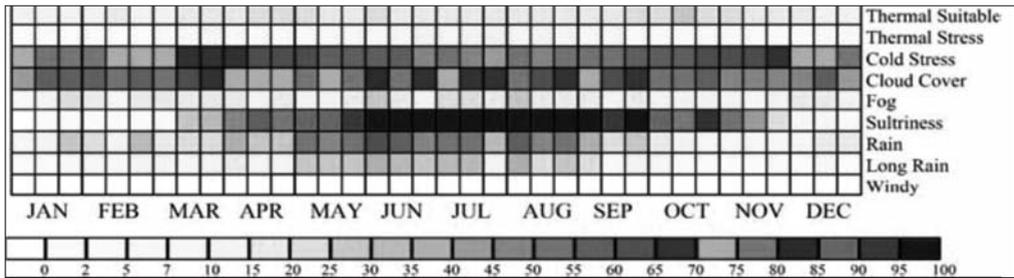


Fig. 1. CTIS aplicado en el lago Sun Moon (Taiwán) (Lin y Matzarakis, 2008).

parámetros son independientes (precipitación, viento e insolación) y dos en una combinación bioclimática: el índice de confort horario y el índice de confort diario. De acuerdo a Matzarakis (2007), el TCI posee ciertas debilidades al no incluir las radiaciones de onda corta y onda larga. Además se basa en la opinión subjetiva del investigador y no se ha probado empíricamente en los turistas o en el turismo de mercado (de Freitas *et al.*, 2004).

En los últimos años se han realizado pruebas empíricas de este índice. Por ejemplo, Scott y McBoyle (2001) aplicaron el TCI en varias ciudades de Estados Unidos y Canadá y lo compararon con las curvas de costo del alojamiento. Ellos concluyeron que el TCI proporciona una medida útil de la relación entre el clima y el turismo. A la misma conclusión llegaron Amelung y Viner (2006) cuando utilizaron el TCI para predecir la demanda turística en las Islas Baleares y lo

compararon con la cantidad de pernociaciones en el lugar. Ellos encontraron que cuando aumentaban las pernociaciones también lo hacían los valores del TCI. Este índice es uno de los más completos para aplicar en un lugar turístico, pero carece de algunos elementos importantes, como por ejemplo cantidad de días con precipitaciones.

En Argentina estos métodos no han sido aplicados, pero se han realizado clasificaciones bioclimáticas reconociendo los meses con mayor bienestar (Brazol, 1954). También se propusieron clasificaciones bioclimáticas y su distribución espacial en verano e invierno (Hoffmann y Medina, 1971). Buenos Aires es una de las provincias argentinas con mayor desarrollo turístico. Marini y Piccolo (2000) estudiaron el confort climático en ciudades turísticas al Sur de esta provincia. Ellos concluyeron que Necochea y Claromecó, localizadas en el Este de la región, ofrecen la mayor cantidad de horas bajo condiciones de confort (Fig. 2).

En el Suroeste de la provincia Piccolo y Diez (2008) encontraron una relación entre el confort humano en horas de trabajo y el número de personas atendidas en las guardias hospitalarias en dos puertos dentro del estuario de Bahía Blanca (Fig. 2). El clima urbano en la ciudad de Bahía Blanca lo estudiaron Capelli de Steffens *et al.* (2005). Investigaron el confort térmico en verano e invierno y la relación con el arbolado urbano, concluyendo en la necesidad de crear superficies verdes para mitigar la sensación de agobio en el verano.

El turismo de playa y pesca en el Sur de la provincia de Buenos Aires es muy importante y en consecuencia es necesario saber las características bioclimáticas de cada lugar enfocando el estudio directamente al turismo. Por ejemplo, el bioclima del balneario de Monte Hermoso (Figura 2) fue investigado por Varela (1982) que

estudió la brisa de mar en esta playa revelando como ésta aumentaba el desconfort en las tardes. También por Huamantínco Cisneros y Piccolo (2008), quienes estudiaron el confort estival en esta playa y concluyeron en el aumento del desconfort cuando sopla viento desde el Norte.

Cerca de 900 personas viven en forma permanente en la villa balnearia de Pehuen Co (38° 59'51" S y 61° 33'16" W) (Figura 2) incrementándose al triple los fines de semana y durante la época estival la visitan más de 600.000 turistas (Dirección de Turismo de Coronel Rosales). Su costa es baja y arenosa, con un ancho promedio de playa de 143 m, enmarcada por una línea de médanos frontales vegetados en su mayoría. Presenta una temperatura media anual de 13.6 °C. Las temperaturas en primavera-verano presentan un promedio de 16.7 °C, mientras que en otoño-invierno es 9.9 °C. La precipitación media anual de esta zona es 437 mm. Normalmente, las lluvias se concentran en primavera-verano, decrecen en otoño y se hacen mínimas en invierno. Los vientos predominantes son del N y NW (Capelli de Steffens y Campo de Ferreras, 1994), soplando con mayor intensidad en los meses de primavera y verano, principalmente en diciembre y enero. Su velocidad media varía de 2 a 7 m/s. En este balneario no se han efectuado estudios sobre las características bioclimáticas a pesar de que se encuentra en un constante crecimiento urbano. Por ello el presente trabajo propone aplicar el CTIS en la localidad de Pehuen Co para identificar los meses con mayor potencial para el turismo.

## 2. Método

Se propone modificar el CTIS propuesto por Matzarakis (2007) con una variable que incorpore información más relevante de las características ambientales de Pehuen Co. El

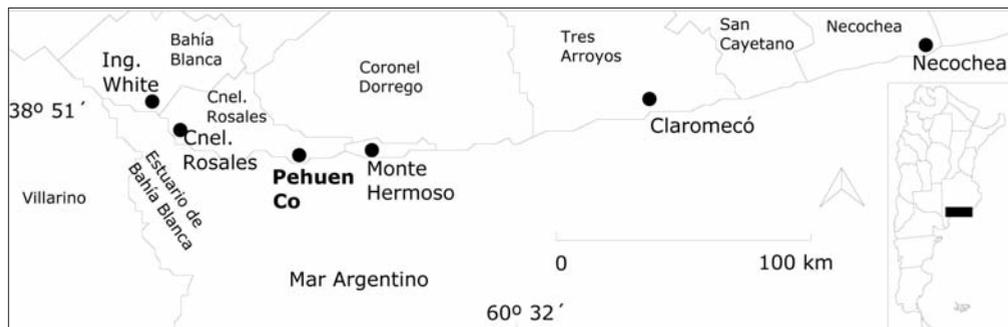


Fig. 2. Localización del área de estudio en el Sur de la provincia de Buenos Aires (Argentina).

esquema original del CTIS (Matzarakis, 2007) usa como variable el PET, aunque para el turismo de playa es más completo el índice de Mieczkowski (1985). Por ello se cambia el PET, utilizado en el cálculo del CTIS, por el TCI (Mieczkowski, 1985). Este último índice utiliza la insolación, la temperatura y la humedad relativa de las horas del día, momento en el cual los turistas se encuentran al aire libre. De esta forma las variables utilizadas en el CTIS serán el TCI (incluye sensación térmica, viento, insolación y precipitaciones), el porcentaje de días con lluvia, el porcentaje de días con ráfagas mayores a 6 m/s y la temperatura del agua.

Para el cálculo del TCI se utilizaron los registros de la estación meteorológica ubicada en la villa balnearia Pehuen Co. El período de estudio es desde abril de 2005 a febrero de 2009, con intervalos de muestreo de 5 minutos. En el índice se utiliza una combinación de siete parámetros, tres de los cuales son independientes y dos en una combinación bioclimática. Se aplica mediante la siguiente fórmula (Mieczkowski, 1985):

$$TCI = 2(4Cld + Cla + 2R + 2S + W)$$

Donde Cld es el índice de confort horario (°C), calculado mediante la temperatura

máxima del aire (°C) y la mínima humedad relativa (%). Ambos elementos se registran en las horas del mediodía coincidiendo con la mayor actividad de los turistas al aire libre durante la temporada estival. Cla es el índice de confort diario (°C), calculado con la temperatura del aire (°C) y humedad relativa (%) media diaria. R es la precipitación (mm), S la insolación diaria (hs) y W la velocidad media del viento (m/s). Para todas las variables se utilizó la ponderación indicada por Mieczkowski (1985). Las categorías en que se divide este índice varían de -20 a 100, siendo el valor más alto el ideal (Cuadro I).

El TCI incluye la sensación de confort térmico calculada mediante dos índices bioclimáticos, el Cld y el Cla, descritos anteriormente. Ambos índices relacionan la humedad relativa media y mínima y la temperatura media y la máxima de cada día. Esto descarta los valores de la noche donde los turistas se encuentran generalmente en lugares cerrados (Mieczkowski, 1985).

La insolación es utilizada en el turismo como un factor positivo, pero en los últimos años, debido a los riesgos que presenta para la piel y metabolismo en general, ha disminuido su potencial (Mieczkowski, 1985). Asimismo, la cantidad de horas de sol será beneficiosa para aumentar las oportunidades

Cuadro I. Categorías del TCI (Mieczkowski, 1985).

Valor numérico del índice	Categoría
90 – 100	Ideal
80 – 89	Excelente
70 – 79	Muy bueno
60 – 69	Bueno
50 – 59	Aceptable
40 – 49	Marginal
30 – 39	Desfavorable
20 – 29	Muy desfavorable
10 – 19	Extremadamente desfavorable
9 – -9	Imposible
-10 – -20	

que tendrá un turista para concurrir a la playa. Por ello es importante su inclusión dentro del TCI en relación a la cantidad de horas de luz (Morgan *et al.*, 2000).

El CTIS permite integrar diferentes tipos de variables con el objetivo de facilitar la elección de los turistas al momento de decidir su destino. Es un esquema basado en una escala cromática que se fundamenta en las distribuciones de frecuencia de los parámetros y valores (por ejemplo sensación térmica o precipitaciones) (Matzarakis, 2007). Como ya se mencionó, para representar de forma sencilla los resultados utiliza una escala cromática. Esta es de orden inverso a la propuesta en el TCI. Por ello se invierten los valores del índice de Mieczkowski.

En el CTIS se incluye como variable el porcentaje de días en el mes con precipitaciones. Un aumento en la cantidad de precipitaciones es un efecto negativo para el turismo (Cengiz *et al.*, 2008). Por ello es necesario saber la cantidad o porcentaje mensual de días con precipitación. Esta variable dará mayor información al momento de planificar la fecha de una visita al lugar en cuestión.

El viento cumple dos funciones antagónicas en una playa en verano. Por un lado aumenta el disfrute del aire libre otorgando bienestar y reduciendo la sensación térmica (Morgan *et al.*, 2000), pero también genera un efecto de estrés cuando supera los 4 m/s (Mieczkowski, 1985 y de Freitas, 1990). En esta zona del sudoeste bonaerense, el viento es un factor predominante (Capelli de Steffens *et al.*, 2005). Por este motivo el viento se incorpora de dos formas dentro del CTIS. En el cálculo del TCI se incluye el valor medio del viento y en el CTIS el porcentaje mensual de días con ráfagas que superan los 6 m/s. Este último valor es el límite que proponen Morgan *et al.* (2000) para que el viento pase de factor de bienestar a factor de estrés.

Además se incorporó al cálculo del CTIS la temperatura del agua de mar. Este parámetro se incluye dentro de los índices de bioclima para turismo propuesto por Morgan *et al.* (2000). De acuerdo a las encuestas de preferencia, temperaturas del agua entre 22 y 26 °C son las ideales para los turistas (Cuadro II). En la metodología aquí propuesta se utilizará una clasificación en base a estos rangos (Cuadro III).

Cuadro II. Categorías de preferencias de las temperaturas del agua de baño (Morgan *et al.*, 2000).

Descripción	Temperatura del agua de baño en °C
Fría	menor a 10
Fresca	10 - 15
Ni fría ni calida	16 - 21
Calida	22 - 26
Caliente	27 - 32
Muy caliente	mayor a 32

Cuadro III. Clasificación propuesta para la temperatura del agua de baño.

Categoría nueva del CTIS	Temperatura del agua de baño (°C)
Imposible	Menor de 10 y mayor de 32
Extremadamente desfavorable	
Muy desfavorable	
Desfavorable	10 - 15
Marginal	16 - 21 y 27 - 32
Aceptable	
Bueno	
Muy bueno	
Excelente	22 - 26
Ideal	

### 3. CTIS aplicado a Pehuen Co

Al calcular el TCI se obtiene un valor de confort térmico para cada mes y año (Cuadro IV). Con algunas variaciones, todos los años presentan una distribución de “máxima de

verano” (Fig. 3) según los seis modelos propuestos por Scott y McBoyle (2001). Esta variación representa los lugares donde el verano es la época más agradable del año para el turismo. En la mayor parte del año el índice se encuentra en los rangos de Muy

Cuadro 4. Valores mensuales de TCI en Pehuen Co entre 2005 y 2009.

TCI	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
2005				83	73	63	62	65		85	70	88
2006	86	91	88	82	72	67	65	68	71	84	88	89
2007	72	78	84		70	65	65	63	71	68	90	95
2008	92	91	87	84	79	66	66	75	73	92	94	92
2009	84	86										
Promedio	84	87	86	83	74	65	65	68	72	82	86	91

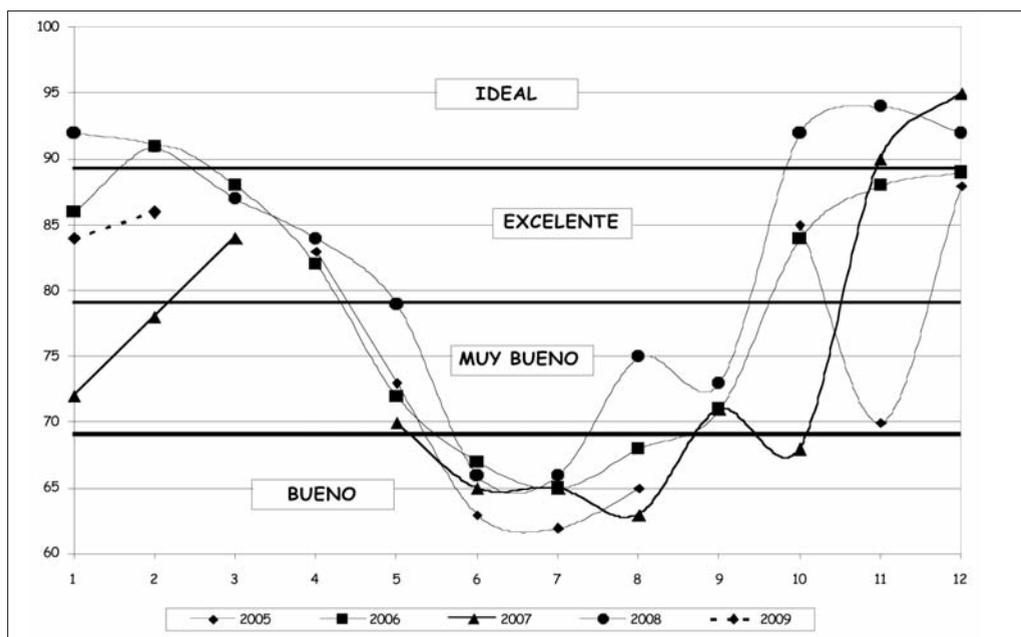


Fig. 3. TCI mensual en Pehuen Co para el período de estudio.

bueno y Excelente. En Diciembre de 2007 y 2008 se presentaron valores en el rango de Ideal (95 y 92 respectivamente). Los meses de invierno (junio, julio y agosto) poseen los valores más bajos del índice, y a pesar de ello se ubican en el rango de Bueno. Algunos meses presentan descensos del TCI muy marcados a pesar de las temperaturas altas.

Por ejemplo, en noviembre de 2005, en que las precipitaciones superaron los 200 mm y el viento alcanzó un valor medio de 30 km/h, el índice sólo llegó a 70 (Cuadro IV).

Para la representación de los valores del TCI dentro del CTIS, se invierten los rangos. En la escala cromática queda representado de la siguiente forma:

Meses del año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Valores del TCI en el CTIS	84	87	86	83	74	65	65	68	72	82	86	91

En cuanto a las precipitaciones, el promedio anual de días en el mes con lluvias (Fig. 4) muestra que enero, seguido por febrero y marzo son los meses con más días de lluvias del año. Esto es perjudicial para los turistas que buscan disfrutar del aire

libre. Noviembre es el mes más lluvioso, pero acumulados en menos días, lo cual es bueno para el turismo por la mayor cantidad de días soleados. Las precipitaciones son máximas en verano y disminuyen hacia el invierno.

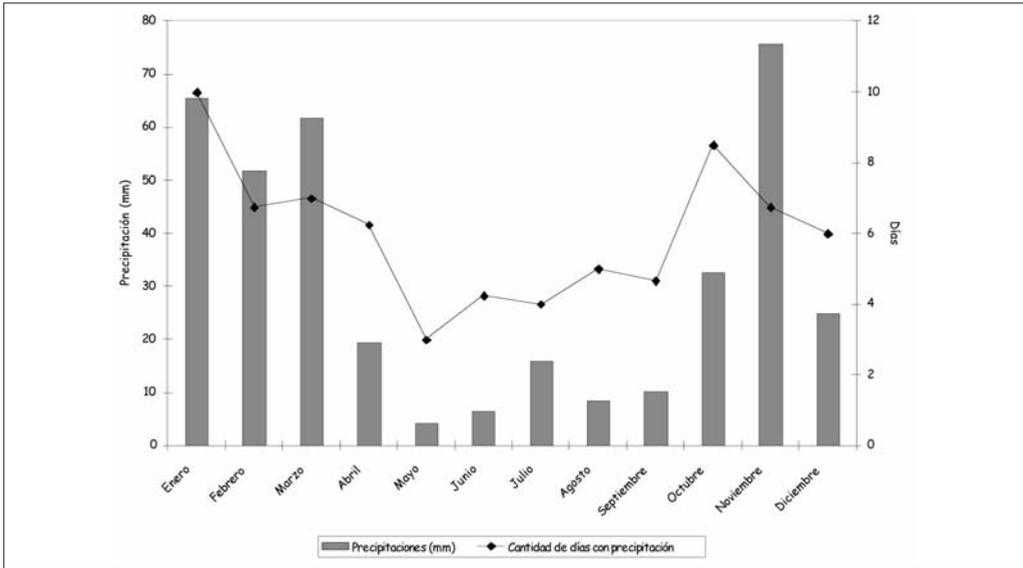


Fig. 4. Promedio mensual de las precipitaciones y de la cantidad de días con lluvia para la localidad de Pehuen Co (período 2005 y 2009).

Al aplicar el CTIS a Pehuen Co (Cuadro V), se observa que presenta valores en todos los rangos cromáticos, con una escala que varía de 0 a 100, siendo los valores más bajos los más positivos para que los turistas puedan desarrollar sus actividades al aire libre. El mes ideal para la visitas de turistas es diciembre (Cuadro V) y no enero o febrero, que coinciden con la mayor afluencia de visitantes (Dirección de Turismo de Coronel Rosales). Estos resultados son de gran importancia para planificar el turismo estival.

Aunque diciembre es el mes ideal de acuerdo al CTIS, presenta gran cantidad de días con viento. El resto de las variables en ese mes son ideales o muy buenas para el confort de los turistas. En cambio, en enero y febrero disminuyen los valores a causa del aumento de las lluvias y días con viento. En los meses de invierno, si bien los resultados del TCI y la temperatura del agua son muy bajos, los días de viento y de lluvias disminuyen considerablemente. Esto puede ser aplicado por los planificadores de turismo para ofrecer ciertas actividades al aire libre, como por ejemplo competiciones pedestres.

Cuadro V. CTIS para información turística en Pehuen Co.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12										
	<b>TCI</b>																						
	<b>% de días con lluvias</b>																						
	<b>% de días con viento &gt; a 6 m/s</b>																						
	<b>Temperatura del agua</b>																						
S/D	0	2	5	7	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
S/D	IDEAL				EXCELENTE				BUENO				ACEPTABLE		MARGINAL		MUY DESFAVORABLE		EXTREMADAMENTE DESFAVORABLE		IMPOSIBLE		

### 4. Conclusiones

El mayor recurso económico y turístico de la población de Pehuen Co es su balneario, dado que la mayor parte de las actividades se generan al aire libre. Es por ello de extrema necesidad el conocimiento de las condiciones biometeorológicas a las que se puede exponer un turista.

En este trabajo se presenta un CTIS para ser aplicado directamente por los agentes turísticos para realizar una lectura sencilla y rápida de las fortalezas y debilidades de cada destino turístico. Con este esquema fácilmente se pueden detectar los mejores meses para la actividad turística que se busca realizar o fomentar en un sitio turístico. Por ejemplo, para la práctica de windsurf se puede utilizar el CTIS para seleccionar los meses con viento mayor de 6 m/s y sensaciones térmicas confortables.

La temperatura o las precipitaciones por sí solas no demuestran el verdadero confort de un lugar. Es por ello necesario utilizar índices bioclimáticos (Matzarakis *et al.*, 2005). El TCI presenta carencias de datos que son importantes para el uso turístico, como la temperatura del agua de baño. Se propone la utilización del CTIS complementado con el TCI y las variables seleccionadas, con el fin de conocer el confort climático para fines turísticos en la localidad de Pehuen Co.

### Bibliografía

AMELUNG, B. y VINER, D. (2006): «Mediterranean Tourism: Exploring the Future with the Tourism Climatic Index». *Journal of sustainable tourism* nº 14(4), pp. 349-366.

BRAZOL, D. (1954): «Bosquejo bioclimático de la República Argentina». *Meteoros* nº 4, pp. 381-394.

CAPELLI DE STEFFENS, A. y CAMPO DE FERRERAS, A. (1994): *La transición climática en el Sudoeste Bonaerense*. Sigeo, Serie monografías, Bahía Blanca, Argentina.

CAPELLI DE STEFFENS, A., PICCOLO, M. y CAMPO DE FERRERAS, A. (2005): *Clima urbano de Bahía Blanca*. Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina.

CENGIZ, T. *et al.* (2008): «Climate Comfortable for Tourism: A Case Study of Canakkale». *BALWOIS* 2008, pp.1-9, Macedonia.

DE FREITAS, C. R. (1990): «Recreation climate assessment». *International Journal of Climatology* nº 10, pp. 89-103.

DE FREITAS, C. R., SCOTT, D. y MCBOYLE, G. (2004): «A new generation climate index for tourism». En Matzarakis, A.; De Freitas, C. R. y Scott, D. (eds.), *Advances in Tourism Climatology*. Freiburg.

- GÓMEZ MARTÍN, B. (1999): «La relación clima-turismo: consideraciones básicas en los fundamentos teóricos y prácticos». *Investigaciones geográficas* n° 21, pp. 21-34.
- HOFFMANN, J. y MEDINA, L. (1971): «Ensayo de una clasificación bioclimática en la República Argentina». *Meteorológica* n° II, pp. 150-170.
- HUAMANTINCO CISNEROS, M. y PICCOLO, M. (2008): «El confort estival de Monte Hermoso». En *V Jornadas del sudoeste bonaerense*, Bahía Blanca, Argentina.
- LIN, T. P. y MATZARAKIS, A. (2008): «Tourism climate and thermal comfort in Sun Moon Lake, Taiwán». *International Journal of Biometeorology* n° 52, pp. 281-290.
- MARINI, M. y PICCOLO, M. (2000): «El confort estival en diversos estuarios del Sudoeste Bonaerense». *III Jornadas Nacionales de Geografía Física*, Actas, págs. 169-176, Universidad Católica de Santa Fe.
- MATZARAKIS, A. (2006): «Weather and climate related information for tourism». *Tourism and Hospitality Planning & Development*, n° 3, pp. 99-115.
- MATZARAKIS, A. (2007): «Assessment method for climate and tourism based on daily data». En: A. Matzarakis, C. de Freitas y D. Scott (Eds.), *Developments in Tourism Climatology*, págs. 52-58.
- MATZARAKIS, A., KARATARAKIS, N. y SARANTOPOULOS, A. (2005): «Tourism climatology and tourism potential for Crete, Greece». *Annalen der Meteorologie*, n° 41(2), pp. 616-619.
- MIECZKOWSKI, Z. (1985): «The tourism climate index: a method for evaluating world climates for tourism». *The Canadian Geographer*, n° 29, pp. 220-33.
- MORGAN, R. et al. (2000): «An improved user-based beach climate index». *Journal of Coastal Conservation* n° 6, pp. 41-50.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE TURISMO (2008): «International Recommendations for Tourism Statistics 2008». *United Nations Publication*, Series M, n° 83 (1).
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE TURISMO (2009): *Barómetro OMT del turismo mundial*. Volumen 7(1).
- PICCOLO, M. y DIEZ, P. (2008): «Cold and heat impact on human comfort in the Bahía Blanca estuary harbours (Argentina)». *Cuadernos de investigación geográfica* n° 34, pp. 119-131.
- SCOTT, D. y MCBOYLE, G. (2001): «Using a 'tourism climate index' to examine the implications of climate change for climate as a natural resource for tourism». En Matzarakis A. y C. de Freitas (Eds.), *Proceedings of the First International Workshop on Climate, Tourism and Recreation*. International Society of Biometeorology, Commission 5, Halkidi, Greece, pp. 69-98.
- SCOTT, D., MCBOYLE G. y SCHWARZENTRUBER M. (2004): «Climate change and the distribution of climatic resources for tourism in North America». *Climate Research* n° 27, pp. 105-117.
- VARELA, P. (1982): «Un estudio de la brisa de mar en Monte Hermoso e Ingeniero White». *Geofísica* n° 17, pp. 73-85.