

EL CLIMA COMO RECURSO TURÍSTICO DE VIEQUES (PUERTO RICO)

Ángel David Cruz Báez
Universidad de Puerto Rico-Río Piedras

RESUMEN

Hoy día el turista es más exigente en cuanto a la importancia que le da al clima al momento de escoger el lugar para vacacionar. Los países fríos explotan sus características climáticas explotando los deportes invernales para los de las zonas cálidas mientras que los de las cálidas lo hacen para los de los lugares templados. Este trabajo trata sobre el tema del clima en una isla-municipio tropical que a escasamente 20 kilómetros al este de la isla principal de Puerto Rico cuenta con un clima que favorece mucho un desarrollo turístico mayor que el alcanzado hasta el momento. En resumen, Vieques es una isla con un gran potencial turístico producto de sus características climáticas pero el cual se aprovecha muy poco.

Palabras claves: Vieques, turismo, clima, Puerto Rico.

Vieques (Puerto Rico) climate as a tourism resource

ABSTRACT

Present day tourists are more demanding with respect to the climate of their vacation destination. The countries with colder climates take advantage of their climate by developing winter sports for their tourists from warmer areas while the ones with warmer ones exploit theirs for those from the colder countries. This work is about the climate of a small tropical island-municipio just 20 kilometers east of the main island of Puerto Rico with a climate that favors a more developed tourist industry that it currently has. In summary, Vieques is an island with great potential for developing a tourist industry based on the characteristics of its climate but which has not taken advantage of it.

Key words: Vieques tourism climate Puerto Rico.

Fecha de recepción 22 de septiembre de 2009.

Fecha de aceptación: 29 de octubre de 2010.

Departamento de Geografía. Universidad de Puerto Rico-Río Piedras. Apartado postal 23345. San Juan, Puerto Rico 00931-3345. E-mail: angeldavid.cruz@gmail.com

1. INTRODUCCIÓN

Aunque el clima no siempre es un factor determinante en ciertas prácticas recreativas o un factor genético en la transformación del turismo de un lugar, no es menos cierto que juega un rol importante. El turista tiene una imagen del clima cuando viaja, especialmente el que busca oportunidades para practicar ciertos deportes, el interesado en las diferencias ambientales y aun en el que sólo busca el tradicional binomio sol-playa. Desde los primeros desplazamientos de turistas europeos del centro y norte de Europa en busca de ambientes más cálidos en invierno y de lugares de saneamiento para la tuberculosis, el asma y otras enfermedades respiratorias, el clima ha jugado un rol importante en el turismo. No todo el turismo busca lugares cálidos, soleados, de recursos playeros de gran valor estético, sino que también existe el que busca zonas frías, nevadas, montañosas y boscosas, donde pueda practicar deportes invernales.

Hoy en día la competencia por atraer al turista ocurre a todos los niveles. No sólo se compete para atraerlo dentro de las fronteras (turismo interno) sino de los países de extensos territorios y gran poder adquisitivo como los Estados Unidos, Canadá, Australia, Brasil, la Unión Europea, por sólo mencionar algunos. Lo que se busca en el nuevo turismo, principalmente el llamado sustentable y ambiental, es la diversidad histórica, ecológica y cultural. Hay un nuevo turista ya más consciente que no le interesa tanto los grandes hoteles de lujo, con sus casinos, gastronomía y espectáculos internacionales ya hartos disfrutados por ellos, sino que prefiere lugares exóticos donde prevalezca la hospedería pequeña y la diversidad cultural y ambiental. En fin, los turistas buscan aquello que le sea diferente a lo que ellos están acostumbrados a disfrutar en sus países de origen o en las grandes cadenas de hoteles. Es en este sentido que los lugares menos desarrollados, con culturas diferentes, climas que garanticen el disfrute afuera de los días de visita, menús locales y exóticos, idiomas diferentes, etc. cobran importancia en las nuevas corrientes turísticas, corrientes que prefieren la sencillez y la tranquilidad de los lugares más rezagados económicamente. Para este tipo de turista lo importante es que en estos lugares no hayan los *McDonalds*, *Burger Kings* (*BKs*) *Kentucky Fried Chicken* (*KFCs*), *Churchs*, *Subways*, los *Starbucks* y otras cadenas o franquicias reconocidas que arropan el paisaje económico en sus lugares de origen. Vieques, una isla municipio al este de Puerto Rico, reúne precisamente estas características deseables para este nuevo turista. Contrario al turista que tiende a visitar la Isla Grande (Puerto Rico), el de Vieques lo que busca en un lugar de relajamiento, estar cerca de la naturaleza y disfrutar del mar buceando, practicando el snorkling, y otros deportes acuáticos. Hasta ahora, ha estado ocurriendo un desarrollo espontáneo de ese turismo a pequeña escala pero cada vez son más fuertes las presiones de atraer inversionistas externos a querer desarrollar complejos de viviendas y condominios para fines de semana, invierno, etc.

2. EL CLIMA Y SU IMPORTANCIA

Decía el Dr. Fernández García en unas notas publicadas en *Internet*¹ que «el clima como recurso turístico presenta una serie de rasgos específicos de los cuales los tres más importantes son:

1 <http://foro.meteored.com/printpage.html;topic=67217.0>

- *es una riqueza permanente y renovable,*
- *se encuentra muy desigualmente repartida y*
- *no es ni transportable ni almacenable, por lo que el consumidor ha de desplazarse.*

Dice, además, que el turismo está afectado a corto plazo por el tiempo que hace, a largo plazo por el clima, definido como la serie de estados sucesivos de la atmósfera. En general y teniendo en cuenta el uso que hace del clima la mayor parte de las personas, las exigencias fundamentales son: el soleamiento, la ausencia de precipitación diurna y en definitiva el confort fisiológico, es decir, el reposo del organismo en relación a las condiciones exteriores. Es importante aprovechar estas palabras del Dr. Fernández García para crear consciencia sobre la importancia que se le debe dar al clima como elemento esencial al momento de considerar qué tipo de turismo se quiere desarrollar en la Isla de Vieques, una isla que estuvo bajo el control de la Marina de Guerra de Estados Unidos entre los 1940s y el 2000. El modelo principal de desarrollo turístico de Puerto Rico es el de hoteles lujosos con casinos y playas pero de alto costo. Este modelo, exitoso como ha sido hasta ahora, necesita diversificarse para tomar en cuenta uno ecológicamente sustentable, con énfasis en las bondades del clima, los atractivos históricos, culturales y ambientales, donde la comunidad tenga participación directa en todos los procesos del desarrollo turístico y no que sean meramente empleados de bajo costo o en las fases iniciales de la construcción de los hoteles.

El objetivo fundamental de este trabajo es explorar las características climáticas de una pequeña isla municipio ubicada al este de Puerto Rico, en el Mar Caribe, una isla de gran potencial turístico sustentable pero que actualmente padece de un desarrollo turístico algo espontáneo y de poco apoyo oficial. El clima se debe considerar un elemento importante en el desarrollo turístico ecológicamente sustentable y, por lo tanto, se debe considerar explícitamente en la planeación turística —desde el diseño de las facilidades de hospederías, restaurantes, hasta la planeación de las excursiones para apreciar al máximo las atracciones de naturaleza histórica, cultural, y ambiental. Detalles tan aparentemente insignificantes como la duración del día, la nubosidad, las mareas, los atardeceres y las fases de la luna, entre otros, tienen atractivos turísticos que no se deben pasar por alto. A manera de ejemplo, las fases de la luna cobran particular importancia en las noches en que se puedan hacer excursiones a la mejor bahía bioluminiscente de Puerto Rico y quizás del Caribe: Bahía Mosquito. Dicha bioluminiscencia se aprecia al máximo durante la fase de luna nueva cuando la iluminación del cielo es mínima. De igual manera, aunque insignificante en Vieques, los cambios en las mareas (de unos 0.3 metros) juega un papel importante porque permite el desarrollo de actividades acuáticas para todo el día y todo el año, diferentes a las que se podrían desarrollar en lugares donde existen grandes fluctuaciones en las mismas. Igualmente, las estructuras históricas de fortines y faros se aprecian más con una caminata urbana entre ambos durante un día soleado que permita observar otros edificios de valor histórico entre ambas estructuras dominantes. Finalmente, los paseos en botes de vela, canoas, kayaks y otras embarcaciones pequeñas son más atractivos en días soleados, de brisas suaves constantes y condiciones de mucha visibilidad. Para el turista más pasivo y contemplativo, el sentarse en una terraza o restaurante al aire libre y observar y retratar un atardecer, los botes en la bahía, la gente caminando por las

aceras, la tranquilidad de pueblo pequeño, etc. vale mucho más que cualquier momento en la ciudad agitada, congestionada de personas y vehículos, letreros en neón, etc. de su ciudad de residencia de donde están intentando escapar.

Según Javier Callizo

«...la saturación del producto heliotalaso-trópico (sol y mar) a finales de los años ochenta parece conducir a las minorías turísticas más acomodadas hacia fórmulas menos degradadas: el sol y la playa a precios baratos ceden su atractivo en beneficio de espacios de mayor calidad medioambiental, dotados de servicios más refinados —golf, gastronomía, festivales musicales, exposiciones pictóricas, etc. [págs. 67-68] El hombre ha ido venciendo los imperativos climáticos, de suerte que factores que antaño eran adversos se convierten en aliados de nuevas prácticas recreativas: el viento ahora es un requisito para las tablas de velas (*windsurfing*) y las playas abiertas fuertemente abatida por los vientos y el oleaje se convierten en lugares preferidos para el *surfing*. [p. 71]

Antes de examinar las características del clima de Vieques y su importancia en el desarrollo de un nuevo turismo ecológicamente sustentable, es necesario conocer un poco de las demás características geográficas de la isla de Vieques.

3. CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS BÁSICAS DE VIEQUES

Vieques es una isla de aproximadamente 146.64 kilómetros cuadrados ubicada a unos 20 kilómetros al este de la isla principal de Puerto Rico, en el Mar Caribe. Las coordenadas principales que mejor resumen su ubicación son 18° 07' 30" norte y 65° 22' 30" oeste. Posee al norte los cuerpos de agua conocidos como la Sonda de Vieques y el Pasaje de Vieques y, al sur, el Mar Caribe. Mide unos 20 kilómetros de largo por casi 7 de ancho.

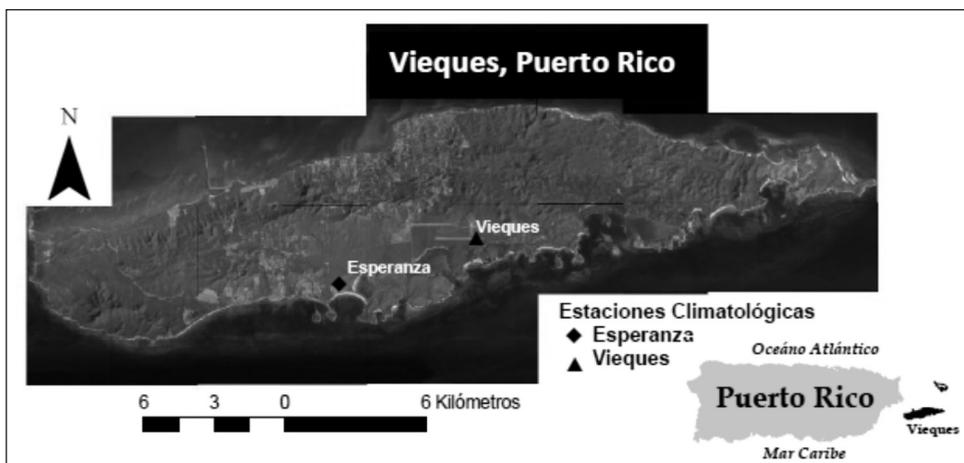


Figura 1

Su orientación este-oeste es aproximadamente 4.6 veces mayor que la norte sur. La parte oriental es predominantemente llana, encontrándose sus elevaciones mayores en la parte occidental de la isla, donde el pico más alto, Monte Pirata, alcanza unos 300 metros de elevación. Esta condición de isla alargada de este-oeste, además de su ubicación y su topografía, ejerce cierta influencia en su clima. Más adelante se discutirá cómo y porqué se considera que estas características de ubicación y relieve ejercen influencia sobre los elementos climáticos de su temperatura, humedad, presión barométrica y masas de aire y vientos.

Se debe de tomar en cuenta que este trabajo climatológico de Vieques tiene como propósito establecer en términos generales los patrones climáticos de Vieques y su importancia para el desarrollo de un turismo sostenible y no entrar tanto en los temas de investigación climática del momento como el cambio climático o si se observan o no evidencias en Vieques del calentamiento global. El trabajo está escrito para el lector interesado más en el potencial de desarrollo turístico de la Isla y el rol que pueda jugar el clima al momento de determinar las actividades recreativas y turísticas que se deben desarrollar a la luz de sus recursos geográficos, climáticos, económicos y sociales.

3.1. Temperatura

Según Fernández García [pág. 71,] la consecuencia más directa de la radiación solar es la temperatura, y este elemento, junto con la precipitación, es el más representativo de las características climáticas de una zona. La mayor parte de los fenómenos físicos, como la evaporación o condensación, depende directamente de la temperatura del aire. Las plantas, los seres humanos y los animales en general no pueden subsistir fuera de unos determinados umbrales térmicos.

Vieques posee un clima de naturaleza tropical marítimo. Su latitud, el principal control climático que incide sobre su temperatura, determina la duración del día y la forma en que Vieques recibe los rayos solares a través de todo el año. La gráfica 2 muestra cuánto varía

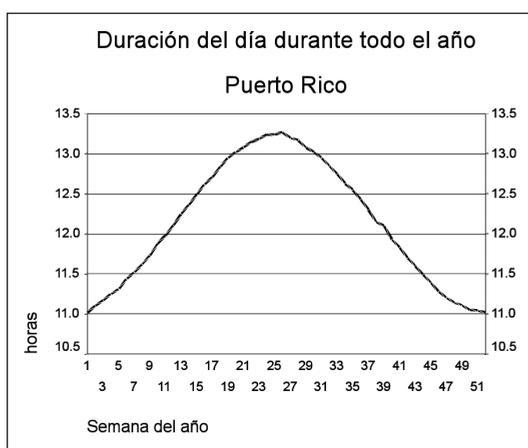


Figura 2

la claridad durante todo el año —de un máximo de 13.5 horas el día del solsticio de verano, en junio, hasta un mínimo de 11 horas durante el solsticio de invierno, en diciembre. El ángulo de incidencia de los rayos solares sobre la isla de Vieques varía desde un máximo de 90° en mayo y agosto hasta un mínimo de 48 ½ ° en diciembre. Esto significa que la Isla recibe el máximo de insolación entre abril y agosto y el mínimo en diciembre. Sin embargo, éste mínimo excede el 75% de la energía solar que recibe en los períodos de máxima insolación, lo que convierte a Vieques en una isla ideal para el turista que intenta solearse durante todo el año. Esta relación tierra/sol durante todo el año se transforma en el patrón de temperaturas que se observa a continuación en cuanto a sus temperaturas mínimas, promedios y máximas (figura 3).

Según estos datos la temperatura mínima varía de 19.8°C en febrero a 22.8°C en julio y agosto, para una oscilación térmica mínima anual de 3°C. Las temperaturas mínimas se observan durante la madrugada, poco después del amanecer. Las temperaturas máximas se observan varias horas después del medio día solar, cuando el Sol está sobre el meridiano local. Ésta varía de un máximo de 32.2°C en agosto a un mínimo de 29.8°C en febrero, para una oscilación térmica máxima anual también de 2.4°C. La máxima de temperatura promedio se observa en agosto, con 27.5°C y la mínima en febrero, con 24.4°C, para una oscilación térmica de 3.1°C. La gráfica ya mencionada (fig. 3) muestra claramente la variabilidad promedio de las temperaturas a través de todo el año en Vieques.

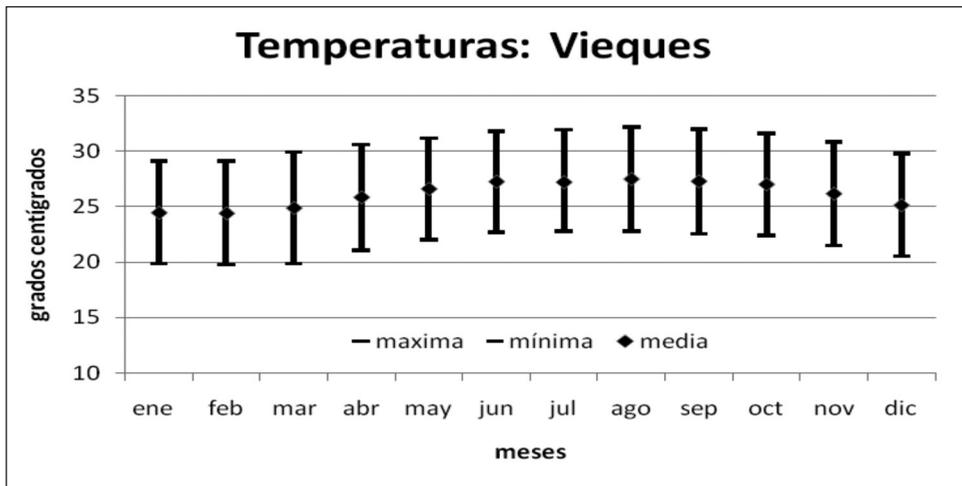


Figura 3

La gráfica de las oscilaciones térmicas diurnas para los diferentes meses del año también refleja que las mismas fluctúan entre 9°C en junio y 10.2°C en marzo. Nótese que la diferencia entre las temperaturas máximas y mínimas entre el día y la noche son mayores (casi tres veces) que las diferencias entre las temperaturas del mes más caliente (agosto) y el más frío (febrero). En otras palabras, la oscilación térmica anual es menor que la oscilación térmica diurna, lo que ha llevado a la aseveración de que «la noche es el

invierno de los trópicos». Marzo resultó ser el mes con mayor variación térmica y junio el de menor. Esta variación es típica de los lugares áridos o semiáridos ya que las nubes tienen un efecto moderador en las temperaturas y la ausencia de ellas se traduce en temperaturas altas y bajas más extremas. En Puerto Rico, este patrón es común en la parte sudoeste de la isla, donde la oscilación térmica fluctúa en los once grados C, en contraste con la costa norte donde fluctúa unos seis grados C [Cruz Báez, p. 42].

Además de la latitud como control climático, que determina la mayoría del patrón térmico observado en la Isla, la topografía es otro factor importante. El aire ambiental se enfría a razón de unos 65°C por cada 100 metros de altura. Debido a la poca variación topográfica de Vieques, se espera una temperatura relativamente uniforme a través de toda la isla. La localización de la isla de Vieques, con una orientación este-oeste, y una extensión territorial relativamente pequeña y rodeada de una gran extensión marítima, hace que los cuerpos de agua que la rodean como el Océano Atlántico y el Mar Caribe ejerzan cierta influencia térmica de moderar los extremos de sus temperaturas máximas y mínimas. En otras palabras, las temperaturas mínimas son más altas y las máximas más bajas de los que se debería esperar para la Isla si ésta fuera de una extensión más continental a la misma latitud. Aunque resulte un poco difícil medir su influencia, el efecto de las corrientes marinas que pasan por Vieques, también tienen cierto efecto moderador de su temperatura.

Al presente no se cuenta con información oficial sobre la dirección de los vientos, a pesar de que existe un aeropuerto civil y otro militar para los cuales la información sobre la dirección de los vientos debería ser importante². Los alisios³, el régimen de vientos más consistente sobre Puerto Rico y sus islas, y la brisa marina⁴, que a veces se combina o confunde con el alisio en la costa norte, también ejerce un efecto moderador sobre las temperaturas. La ausencia de información sobre los vientos dificulta saber cómo circulan, aunque se puede especular sobre la existencia de un alisio este-nordeste y de una brisa marina bastante consistente del este-nordeste que tiende a reforzar el alisio⁵.

Por su condición tropical, las temperaturas en Vieques son muy estables a través del año, como muestran los datos básicos ya observados (fig. 3). La variación mayor es para las temperaturas mínimas y menor para las temperaturas máximas. En gran medida, esta variabilidad es el resultado de la humedad en la atmósfera ya que la nubosidad es un factor importante en la determinación de las temperaturas extremas. La presencia de nubes tiende a reducir los extremos de las temperaturas máximas y mínimas. Las nubes profundas permiten la reflexión de la energía solar desde sus toques y, entre más profunda la nube, mayor reflexión y más baja la temperatura resultante en la superficie. De la misma manera, la humedad y nubes en la atmósfera tienen el efecto de absorber mucha de la energía de

2 Comunicación telefónica con el personal del Negociado del Tiempo en Isla Verde, Puerto Rico.

3 Régimen de viento que viene predominantemente de las altas subtropicales y que viene del este-nordeste de Puerto Rico debido a los efectos de la rotación de la Tierra.

4 Circulación que se dan en las costas producto de las diferencias en el calentamiento de la tierra y el mar por los rayos del Sol. De día sopla de mar a tierra (de ahí el nombre brisa marina o marítima) y por las noches de tierra a mar (el terral o brisa de tierra).

5 Recientemente se ha instalado una estación del Weather Underground en un hotel en Vieques que recopila información diariamente sobre velocidad y dirección de los vientos, temperatura, precipitación, etc. Está ubicada en el Hix Island House Hotel, en Vieques con el nombre KPRVIEQU2. Se puede acceder en <http://www.wunderground.com/weatherstation/WXDailyHistory.asp?ID=KPRVIEQU2>

onda larga (que emite la tierra y que se pierde principalmente de noche). La ausencia de nubes durante el día permite la llegada a la superficie de más energía solar (de onda corta) causando temperaturas más altas. Durante la noche, la ausencia de nubes permite mayor pérdida de energía, resultando en temperaturas más refrescantes, mientras que la presencia de nubes hace que se retenga el calor, produciendo noches más calurosas.

La variabilidad en la oscilación térmica mensual en cierta medida está relacionada con esta humedad relativa. Este efecto se puede notar en la gráfica sobre oscilación térmica (figura 3), donde sobresale marzo como el mes de mayor oscilación térmica y los meses de mayo a julio como los de menor. Marzo es el mes más seco, con poca nubosidad de día (aumenta la insolación) y de noche (que permite la pérdida de calor), creando una diferencia grande entre las temperaturas máximas y mínimas. Los meses de verano tienden a producir más nubosidad por los efectos de la evaporación de la humedad y los procesos convectivos, reduciendo las diferencias entre las temperaturas extremas.⁶ Durante los meses de invierno, cuando prevalecen las condiciones de alta presión y mayor estabilidad atmosférica y el ángulo de incidencia de los rayos es más bajo, hay menos convección y los procesos de formación de nubes son menores.

El efecto marino también produce temperaturas más moderadas que las que se deberían esperar para la misma latitud bajo condiciones de continentalidad⁷ y no de insularidad. A igual latitud, la tierra absorbe la energía solar más rápidamente que el agua y se calienta más rápidamente. De la misma manera, al momento de perder energía, la tierra también la pierde más rápidamente. La diferencia resultante en temperaturas produce diferencias en presión, el mecanismo que regula la circulación de las brisas costeras. Las temperaturas del agua entre el día y la noche, y entre los meses más fríos y más calientes, oscilan mucho menos que las de la tierra. Estas condiciones se deben tomar en cuenta al momento de desarrollar actividades turísticas, principalmente para el turismo de sol y playa o para los amantes de las actividades al aire libre.

Desde el punto de vista turístico, Vieques posee un clima ideal en términos de su temperatura. A pesar de que a Vieques le favorecen las temperaturas altas durante el día todo el año, las mismas refrescan bastante durante la noche. Este patrón de temperaturas podría ser de gran utilidad para las personas interesadas en desarrollar un turismo ecológico sustentable para el cual el clima es importante. La temperatura es un factor importante en la atracción del turista, especialmente para el de los países nórdicos durante los meses de invierno que prefieren ir a lugares cálidos durante esa estación. Sin embargo, el exceso de calor donde no se ofrezcan alternativas para mitigarlo (aire acondicionado) cuando sea necesario opera en detrimento del desarrollo turístico de un lugar.

Vieques tiene una combinación energía solar-nubosidad ideal (altas temperaturas y poca nubosidad) para la adopción de tecnología que aproveche al máximo esta condición. Ejemplos de esto son la adopción por las hospederías de calentadores solares, aires acondicionados solares (ahora desarrollándose en Puerto Rico), celdas solares para almacenar energía, etc. El Recinto Universitario de Mayagüez de la Universidad de Puerto Rico, al

6 Proceso de ascenso del aire como producto de su calentamiento. Al calentarse, se hace más liviano y asciende, produciendo nubes que eventualmente pueden producir precipitación.

7 Principio en climatología que establece la presencia de temperaturas más extremas por la ausencia de los grandes cuerpos de agua como factor moderador. Lo opuesto ocurre en las islas, principalmente en las pequeñas.

igual que otras escuelas de ingeniería de la Isla, podría poner su talento profesoral y estudiantil al servicio de Vieques en este sentido, experimentando y ayudando a desarrollar esta tecnología que contribuiría significativamente a un verdadero desarrollo sustentable de la actividad turística.

Existen índices de comodidad (confort) que se pueden utilizar para ver qué combinación de temperatura y humedad relativa producen en el ser humano diferentes sensaciones de incomodidad. Más adelante se explorarán por lo menos dos de estos índices por considerarlos de importancia en la planificación del turismo en Vieques.

3.2. Precipitación

La precipitación, con la temperatura, es el elemento climático que de manera más directa influye en la configuración del medio natural. Su ritmo temporal y su distribución espacial condicionan los ciclos agrícolas y la distribución de las principales especies vegetales y animales. Influye, también, de manera muy directa, en la economía, especialmente en aquellas zonas en las que las precipitaciones son escasas. Según Fernández García [p. 101], su integración en los estudios de climatología aplicada presenta una serie de dificultades derivadas de algunos de sus rasgos más característicos, como

- La irregularidad, que es muy escasa en las zonas de transición climática.
- La duración e intensidad de la precipitación es otro aspecto fundamental para determinar su influencia sobre las demás variables del medio natural. La cantidad total registrada en un observatorio puede tener efectos muy diferentes en función de su intensidad. Las lluvias torrenciales provocan inundaciones y daños graves en las obras de ingeniería, vías de comunicación, etc., al mismo tiempo que aceleran la pérdida de suelo fértil por el arrastre de la escorrentía superficial.
- Las disponibilidades hídricas dependen, no sólo de la cantidad precipitada, sino también de la evaporación. El concepto de lluvia útil es clave en los estudios de climatología aplicada.

Al igual que la temperatura, la precipitación en Vieques refleja el efecto de los controles climáticos de latitud, topografía, masas de aire y vientos y la razón tierra/mar. Latitud porque, por estar ubicado dentro de la franja tropical, está afectada por aquellos mecanismos tropicales que producen precipitación, principalmente la convectiva y la ciclónica. La topografía, por otro lado, resulta muy baja para ofrecer resistencia significativa al aire o los vientos, reduciendo las probabilidades de experimentar precipitación de tipo orográfica⁸. No significa que no se experimente la precipitación orográfica en Vieques, sino que contribuye relativamente menos que en la isla de Puerto Rico, por ejemplo, donde las sierras y las cordilleras son de mayor altura.

Uno de los mecanismos productores de precipitación en las áreas de poca altura es el ascenso convectivo que resulta del calentamiento de la superficie, que a su vez calienta

⁸ La precipitación orográfica es aquella relacionada con las montañas, producida cuando el aire asciende sobre ellas, condensando la humedad y formando nubes, que eventualmente descargan como lluvia.

el aire sobre ella, haciéndolo ascender. En su ascenso, evapora la humedad que tiene, eventualmente condensándola y produciendo nubes. Si se intensifica este proceso, la nube crece lo suficiente como para crear gotas de agua cada vez más grandes hasta que eventualmente se precipitan a la superficie en forma de lluvia u otras formas de precipitación. El alisio es el régimen de viento prevaeciente sobre Vieques y Puerto Rico, aunque en éste último produce más lluvia ya que el aire tiene que ascender sobre una topografía más alta. A pesar de los vientos pasar cargados de humedad, por la humedad que recogen del Océano Atlántico antes de llegar a Vieques, existen muy pocos obstáculos que fuercen este aire a ascender e iniciar los procesos de formación de nubes y precipitación. Por eso, a pesar de que se espera Vieques sea un lugar más lluvioso por su condición de isla tropical rodeada por un extenso cuerpo de agua, la realidad es su precipitación es inferior a lo que se espera para su ubicación.

De igual manera, las altas temperaturas sobre la Isla provocan el calentamiento del aire y eventual proceso de formación de nubes. Sin embargo, es muy probable que las nubes se formen con bastante frecuencia más hacia el lado de sotavento⁹ de la isla, por su poca estrechez norte-sur, y descarguen la humedad más sobre el mar que sobre la tierra. Los llamados chubascos de corta duración y con cierto grado de intensidad sobre Vieques son aquellos que ocurren por las tardes, principalmente durante los meses de verano y otoño temprano. Aunque intensos, estos proveen una proporción menor de la precipitación que la producida por mecanismos ciclónicos como la onda tropical, la vaguada, los frentes de frío, las depresiones, tormentas tropicales y los huracanes. A menos que se tengan datos desglosados por día y por hora, es difícil desglosar los datos por estos tipos de precipitación. Las series históricas recopiladas por el Servicio Nacional de Meteorología son muy agregadas para clasificar la precipitación por el mecanismo que la causa. Nuevamente, el gobierno municipal podría establecer una estación meteorológica digital que recopile y registre esa información por hora.

Los datos climatológicos de Vieques están fragmentados por diferentes períodos². Existen diferentes series de precipitación para Vieques, la mayoría de ellas interrumpidas por períodos de varios años. La gráfica 3 resume los datos de precipitación mensual para Vieques para el período entre el 1932 y 1976.

Esta gráfica, que parece complicada, es sencilla de interpretar. La barra más negra es la precipitación en milímetros. Muestra un período de lluvia de mayo a noviembre y uno más seco de diciembre a abril. Los meses más lluviosos son de agosto a noviembre y los dos meses más secos febrero y marzo. Durante los meses de invierno prevalece una zona de alta presión sobre la región del Caribe que inhibe bastante la formación de nubes altas que produzcan precipitación, siendo la del período seco mayormente de naturaleza ciclónica producto de las vaguadas asociadas a los frentes de frío. Para mayo los rayos del Sol están directamente sobre la isla y el calentamiento produce el ascenso del aire, provocando nubes y precipitación. La Zona de Convergencia Tropical también se desplaza hacia el norte, favoreciendo el período de la precipitación ciclónica causada por las ondas tropicales. Unas inversiones térmicas en la atmósfera alta tiende a reducir la precipitación

9 Barlovento y sotavento son dos conceptos relacionados con la forma que se encara el viento. Barlovento es de cara o frente al viento y sotavento de espaldas a él. Las zonas de barlovento tienden a ser húmedas (como la costa norte de Puerto Rico) y las de sotavento semiáridas o más secas (como la costa sur).

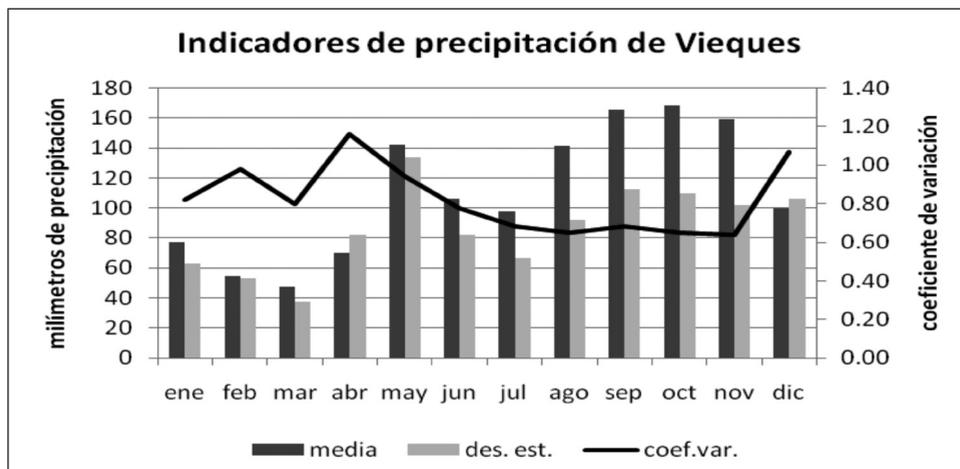


Figura 4

tanto en Vieques como en la Isla de Puerto Rico para los meses de junio y julio. Las aguas están más cálidas en el Océano Atlántico y Mar Caribe con cierto rezago respecto a la tierra, amentando la evaporación y, consecuentemente, la precipitación a partir de agosto hasta noviembre.

Las barras grises muestran la desviación estándar, o medida de dispersión alrededor de la precipitación media mensual del período estudiado. Ésta tiende a ser relativamente altas respecto a la media para los meses secos y relativamente más bajas para la temporada húmeda. Esto significa que aunque la precipitación es menor en los meses secos, tiende a tener más variedad entre los mismos meses secos que la variabilidad entre los meses húmedos. En otras palabras, los meses húmedos son consistentemente más húmedos y los secos menos consistentes. Esto se refleja en los valores del coeficiente de variación, representado por la línea que comienza a descender a partir de mayo, hasta noviembre, y luego comienza a ascender en diciembre.

Para el período entre 1932 y 1976, la precipitación promedio anual fue de 1.345 milímetros y la desviación estándar 633. Lamentablemente, como en la mayoría de las estaciones climatológicas de Puerto Rico, no existe información sobre precipitación por hora, lo que dificulta examinar durante qué períodos del día prevalece la lluvia de tal manera que se pueda determinar su tipo. La precipitación convectiva, o precipitación predominantemente de chubascos de corta duración predomina por las tardes no es la que produce la mayoría de la precipitación que se observa en Vieques. Tampoco debe ser la orográfica pues Vieques tampoco posee grandes barreras topográficas que obliguen el ascenso del aire para producir una precipitación orográfica significativa. El tipo que produce la mayoría de la precipitación debe ser el ciclónico, asociado a las ondas tropicales, las vaguadas, los frentes de frío y, en condiciones extremas, depresiones, tormentas y huracanes.

Las ondas deben prevalecer durante los meses de verano y las vaguadas durante los meses de invierno. Las ondas son perturbaciones en los alisios —ejes de baja presión

orientadas norte-sur que facilitan el ascenso del aire, la creación de intensas bandas de nubes y la lluvia asociada a ellas. Las ondas pueden producir lluvias intensas por períodos de uno hasta varios días, dependiendo del tamaño. Por ser una perturbación en los alisios, se mueve en dirección este-oeste a la misma velocidad de estos. Una onda alisia puede medir entre 300 y 900 kilómetros, siendo la mitad oriental del sistema la que produce la precipitación. Un sistema de estos, moviéndose a 20 o 25 kilómetros por hora produciría precipitación por unas 24 a 30 horas y podría generar sobre 100 milímetros de lluvia. En condiciones atmosféricas en que la presión atmosférica que produce la onda continúe bajando, podría degenerarse en una depresión tropical, tormenta tropical o huracán.

La vaguada, por otro lado, es un fenómeno principalmente de invierno que está asociada a los frentes de frío y las zonas de altas y bajas presiones. Se mueve de oeste a este y puede traer varios días de lluvia, aunque en la mayoría de las veces son menos intensas que las ondas pero de períodos de duración más largos. Las vaguadas y las ondas son fenómenos recurrentes en sus respectivos períodos todos los años. La depresión tropical, la tormenta tropical y los huracanes son menos frecuentes, a pesar de que a partir del 1989, tanto Puerto Rico como sus islas de Vieques y Culebra fueron afectados por ellos, principalmente por los huracanes Hugo (1989), Marylin (1995), Hortense (1996) y Georges (1998). Demás está decir que un huracán, por su extensión, no tiene que tocar la isla para que sus efectos, principalmente los vientos y su precipitación, se haga notar.

Los datos examinados demuestran que Vieques, en términos generales, es una isla deficitaria en términos de sus recursos de agua. Aunque el turista prefiere lugares semiáridos debido a que esto implica el mayor disfrute del día por la ausencia de precipitación, no es menos cierto que la escasez de agua podría dificultar la prestación de unos servicios adecuados. La determinación de si cierto nivel de precipitación es adecuado o no depende de la capacidad de evapotranspiración del área. En Estados Unidos, estados del mediano oeste tienen precipitaciones anuales inferiores a las de Vieques y constituyen los graneros del mundo. La nieve que cae durante los meses de invierno, al derretirse en verano, recarga el agua de los suelos, por lo cual no hace falta mucha precipitación para llevar a cabo una actividad agrícola efectiva. La diferencia estriba en que la evaporación y transpiración ocurre mayormente durante los meses de verano, que son pocos, mientras que en Vieques son altas durante todo el año. En cambio, en Vieques, esta precipitación, excepto en algunos meses de otoño, no es suficiente para contrarrestar los altos niveles de evaporación allí existentes. Sobre esto abundaremos en la próxima sección.

En términos generales, la frecuencia acumulada de la precipitación en Vieques para el período observado muestra que ésta varía desde un mínimo de 555 milímetros hasta un máximo de 1.825. La media de la precipitación fue 1.345 mm. la mediana 1.160 mm. mientras que el primer cuartil fue 965 mm. y el tercer 1.187 mm. En otras palabras, se puede esperar que el cincuenta por ciento de las veces la precipitación anual de Vieques varíe entre 965 y 1.187 mm. De la misma manera, se espera una precipitación mayor de 1.625 mm. ocurra menos del 5 por ciento de las veces, o una vez en veinte años.

3.3. balance hídrico

Como dijera Fernández García, las disponibilidades hídricas dependen no sólo de la cantidad precipitada, sino también de la evaporación. Esta aseveración no solamente es cierta sino que es de suma importancia para aquellos lugares que tienden hacia la aridez y la semiaridez. Según los esquemas de clasificación climáticas más conocidos, el de Köppen y el de Thornthwaite, Vieques cae en las clasificaciones que se inclinan hacia la semiaridez. Según Köppen, un lugar cuyo mes más seco recibe menos de 60 milímetros de precipitación y posee una precipitación media anual menos de 2500 milímetros, concentrada predominantemente durante los meses de verano y otoño, se clasifica dentro de la categoría Aw, o clima tropical con invierno seco, o clima de sabana tropical. Por otro lado, para el esquema de clasificación de Thornthwaite, un clima con una precipitación anual de 1276 milímetros y una evapotranspiración potencial de 1600 milímetros tendrá un índice de humedad anual de -23.1% , lo que se cataloga como un régimen semiárido.

Este índice de humedad resume la condición anual pero la misma se puede examinar mensualmente ya que siempre se espera cierta variabilidad en la precipitación mensual y la evapotranspiración potencial. Utilizado habitualmente en estudios agroclimáticos, según Callizo [p. 70], su aplicación a la geografía del turismo es pertinente, fuera de toda duda, por cuanto en esta relación intervienen explícitamente cuatro de los principales parámetros que condicionan la percepción del clima: las precipitaciones se considera un factor negativo mientras los positivos son las temperaturas (que permiten la estancia), la insolación (que posibilita el bronceado) y el viento (que despeja la nubosidad).

La evapotranspiración potencial (ETP) se puede definir como la máxima evaporación que se produciría en una superficie completamente cubierta de vegetación y sin límites en el suministro hídrico. La evapotranspiración real (ETR), por el contrario, está condicionada por la disponibilidad de agua: cuando ésta es suficiente, su valor es el de la potencial; cuando hay déficit hídrico la ETR es inferior a la ETP [Fernández García, p. 138]. La evapotranspiración potencial se puede calcular de diferentes formas, aunque aquí se utiliza el método de Thornthwaite, que es el más conocido. Éste depende de los factores climáticos en primer lugar y de las características del suelo y de la planta en el segundo. La evapotranspiración real depende de estos factores además de la humedad contenida en el suelo [ibidem, p. 138].

El cómputo de la evapotranspiración potencial depende del cálculo del índice de calor para cada mes, mencionado anteriormente, y del índice de calor total I, que es la suma de los índices de calor de cada mes. La evapotranspiración potencial sin ajustar es igual a $1.6 \times (10T/I)^m$, donde T es la temperatura en °C y m se obtiene de la siguiente fórmula: $m = (6.75 \times 10^{-7})I^3 - (7.71 \times 10^{-5})I^2 + (1.79 \times 10^{-2})I + 0.492$.

La evapotranspiración potencial (ETP) se ajusta para cada uno de los meses de acuerdo a unos coeficientes de corrección de la duración de la claridad

[Muller y Oberlander, págs. 552-53]. Los resultados de los cómputos de la evapotranspiración potencial para Vieques se encuentran en la gráfica mostrando la relación entre la ETP y la precipitación titulada Precipitación y Evapotranspiración Potencial (figura 5). En los meses en que la curva de evapotranspiración potencial está por encima de la de precipitación, hay un déficit hídrico y en los meses en que la precipitación excede la

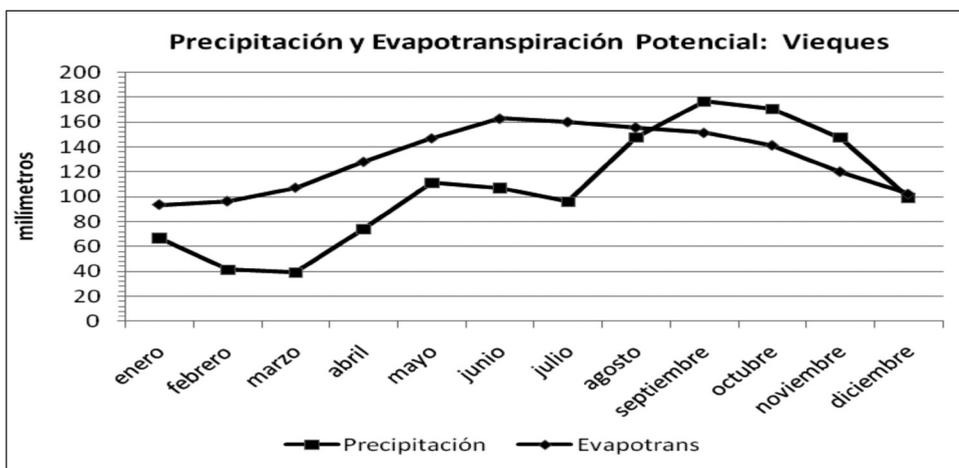


Figura 5

evapotranspiración potencial, hay un sobrante hídrico. Los meses de déficit son de enero hasta finales de agosto, cuando la precipitación comienza a exceder la evapotranspiración potencial, hasta noviembre (fig. 5).

Desde el punto de vista agrícola, se espera que el excedente de la precipitación sobre la evapotranspiración potencial sirva para recargar el suelo de la humedad que ha estado utilizando durante el período de déficit. Sin embargo, si el sobrante hídrico no es grande, no es mucho el suelo que se puede recargar y las plantas eventualmente comenzarían a afectarse por la deficiencia, a menos que se utilicen mecanismos de riego.

Sin embargo, para el turista, esto no es un problema muy grave precisamente porque lo que el turista generalmente prefiere son días soleados con poca o ninguna precipitación (a menos que esté en un *resort* invernal donde la nieve sí es importante para los esquiadores). En Vieques, por otro lado, si el desarrollo turístico sostenible fuera a depender del cultivo de la mayoría de lo que habrá de servirle al turista en la mesa, asumiendo que los suelos no estén contaminados y se puedan cultivar, sí es importante la insuficiencia de agua.¹⁰ Se conoce por documentación histórica que Vieques¹¹ gozaba de una considerable producción agrícola de caña de azúcar, mangó, aguacate, piñas y otros frutos antes de que la tres cuartas partes de la isla pasara a ser posesión de la Marina de Guerra de Estados Unidos en los 1940s. Cómo se lograba esta producción agrícola antes de la Segunda Guerra Mundial podría ser un interesante tema de investigación para estudiantes graduados de Geografía o Historia.

¹⁰ Se alega que gran parte de los suelos agrícolas de Vieques están contaminados con metales pesados luego de seis décadas del uso de la Isla como área de tiro por la Marina de Guerra de Estados Unidos y sus aliados. Esta generalización es muy peligrosa pues su veracidad o falsedad es defendida apasionadamente por dos polos políticos opuestos. La realidad es que se han hecho estudios muy limitados por científicos independientes que corroboren una cosa o la otra.

¹¹ Vea, por ejemplo, Vieques en la historia de Puerto Rico, del Dr. Juan Amédée Bonnet Benítez, pp. 113-126.

Mientras tanto, se debe considerar la variable EPT y su relación con la precipitación al momento de planificar el tipo de desarrollo turístico que se desee, ya que la idea es fomentar la producción local de los alimentos a usarse. De lo contrario, tendría que depender en exceso de la importación de alimentos, situación que crearía una parte sustancial del efecto multiplicador económico fuera de la Isla, e iría en contra de los principios básicos del desarrollo de un turismo económicamente sostenible. De hecho, el problema de escasez de agua en la isla de Vieques se subsanó mediante la instalación de una tubería submarina para suplir a sus 9.000 habitantes agua producida en la Sierra de Luquillo, en la parte oriental de la isla grande de Puerto Rico.

4. ALGUNOS ÍNDICES DE CONFORT O COMODIDAD

La producción de energía por el cuerpo humano y su intercambio con el exterior está controlada por tres factores: a) ganancias debidas a la ingestión de alimentos y combustión mediante el consumo de oxígeno, esto es, el metabolismo, b) el intercambio térmico entre el cuerpo y el ambiente que lo rodea. Este intercambio se realiza por conducción, convección y radiación, y c) pérdidas por evaporación del agua de los pulmones o de la piel (sudoración) [Fernández García, p. 201]. Las principales variables climáticas que inciden sobre el confort son la temperatura, la humedad, el movimiento del aire y la radiación solar. De éstas, la temperatura es la que influye de manera más directa. Con situaciones idénticas de temperaturas, las sensaciones varían con relación al contenido de vapor de agua en el aire, que facilita u obstaculiza la pérdida de calor por evaporación; asimismo, la velocidad del viento, que aumenta la disipación de energía acelerando la evaporación, o por convección, siempre y cuando la temperatura del cuerpo sea inferior a la del aire. Sin embargo, cuando las temperaturas superan los 40°C, el cuerpo humano aumenta su incomodidad debido a la sensación de calor.

Existen diferentes métodos para medir el confort térmico, la mayoría de las cuales requiere la utilización de información sofisticada y difícil de obtener. En este trabajo se consideran dos métodos que utilizan información fácil de obtener, de tal manera que se puedan considerar por las hospederías y lugares frecuentados por los visitantes. El primero requiere el uso de la temperatura, la humedad relativa y la velocidad del viento, información que se puede adquirir mediante el uso de un psicrómetro de onda y un anemómetro, instrumentos obtenibles a precios muy módicos de compañías distribuidoras de instrumentos científicos o por el *Internet*. El primero es un nomograma para determinar la temperatura eficaz (vea apéndice A). Usarlo es sumamente sencillo y sólo requiere tres variables: la temperatura del termómetro seco, la del termómetro húmedo y la velocidad del viento. A continuación se discute de cómo usar el nomograma mediante un ejemplo. La escala izquierda mide la temperatura del termómetro seco y el de la derecha la del húmedo. En el ejemplo, la temperatura del termómetro seco es 25°C y el del húmedo 20°C. Se conectan ambos puntos con una línea. Donde se intersecan las líneas, se lee la temperatura eficaz, en este caso 22.3°C, si se asume que no hay viento. Se puede medir el índice ajustándolo por la velocidad del viento. Por ejemplo, a medida que aumenta el viento, la temperatura se siente más fría. Si el viento fuera de 2.5 m/s (metros por segundo o 9 kms. por hora, la temperatura eficaz sería de 19.2°C. Si la velocidad del viento fuera

de 7 metros/segundo (25 kms. por hora), la temperatura eficaz se sentiría como 17°C, más fresco aún. Así que la brisa o el viento es un mecanismo importante en la disipación del calor. Para convertir la velocidad del viento de metros por segundo a millas por hora, se multiplican los valores en la parte baja (del 0 al 7) por 3.600 (segundos en una hora) y se divide por 1.000, o simplemente se multiplican por 3.6.

Otro índice de gran utilidad en el estudio de la forma en que el clima afecta las actividades humanas es Índice termohigrométrico (ITH), índice de temperatura-humedad o *Temperature-Humidity Index* (THI, en inglés). Este índice, basado en la temperatura y la humedad relativa, se ha utilizado para generar un índice de cómo se siente el cuerpo humano a las diferentes temperaturas derivadas. Este índice reconoce lo que comúnmente sabemos, que «no es el calor, es la humedad» lo que molesta. Para tratar de evaluar esta sensación de malestar se creó este índice basado en el concepto de que, tan pronto se empieza a sudar, la gente se siente incómoda y empieza a quejarse. Con este índice, sólo se necesita un número para expresar el efecto de la combinación de la temperatura y la humedad y, por lo tanto, provee un indicador del estrés debido al calor. El THI representa la sensación informada por un panel de personas sedentarias sujeta experimentalmente a una serie de temperaturas y humedad en comparación con los mismos valores en un lugar interior saturado por vapor de agua (humedad relativa 100%).

La tabla con los valores resultantes para las diferentes temperaturas para cada una de los valores de humedad relativa considerados se puede generar usando cualquiera de las tres fórmulas consideradas más adelante, dependiendo de la información disponible (tabla 2). Las anotaciones de cómo se siente la gente bajo las diferentes combinaciones de temperaturas y humedad han sido determinadas experimentalmente. Según estos resultados, muy pocas personas se sienten incómodas cuando el índice termohigrométrico es de 21 grados C o menos. Como se dijera, el índice ITH se puede derivar utilizando cualquiera de las siguientes tres fórmulas:

1. $ITH = 0.4(td + tw) + 15$
2. $ITH = 0.55td + .2tdp + 17.5$
3. $ITH = td - (0.55 - 0.55RH) \cdot (td-58)$,

donde ITH es el índice, td es la temperatura del termómetro seco, tw es la temperatura del termómetro húmedo, tdp es el punto de condensación, y RH es la humedad relativa en forma decimal. Todas estas temperaturas son en grados Fahrenheit. Pero se pueden convertir a Celsius una vez terminado los cómputos.

Finalmente, un índice de importancia, especialmente para las áreas de escasa precipitación y temperaturas altas es el índice de calor. El índice de calor es una medida de la temperatura aparente (cómo uno se siente) producto de la combinación de las temperaturas altas y la humedad relativa que reduce la capacidad del cuerpo para enfriarse. Entre más alta la temperatura y la humedad relativa, mayor es la sensación de incomodidad. El cómputo de este índice es bastante complicado ya que está basada en una ecuación con muchos términos. A pesar de ello, existen páginas en el *Internet* que permiten su cálculo con sólo entrar los datos de la temperatura en grados Celsius o Fahrenheit y la humedad relativa en términos porcentuales. Generalmente no se calcula para temperaturas inferiores

a 28°C. A medida que aumenta este valor de humedad relativa, se considera más peligrosa la exposición a actividades deportivas extremas por constituir riesgos para la salud física. Estos índices son importantes principalmente en aquellas áreas de altas temperaturas donde se planifican actividades al aire libre, principalmente a partir del medio día.

A continuación se incluye una tabla sencilla que muestra los dos extremos de las temperaturas máximas promedios para diferentes humedades relativas que se observaron a través de los meses del año con sus respectivos cálculos del índice de calor en grados Celsius y Fahrenheit para ilustrar cómo varía.

ÍNDICE DE CALOR ESPERADO PARA LAS LOS DOS EXTREMOS DE TEMPERATURAS MÁXIMAS DURANTE TODOS LOS MESES DEL AÑO EN GRADOS CENTÍGRADOS Y FAHRENHEIT

febrero		HR 50%	HR 60%	HR 70%	HR 80%	HR 90%
°C	29.1	30	31	32	34	36
°F	84.5	86	87.8	89.6	93.2	96.8
agosto						
°C	32.2	34	37	40	43	47
°F	89.6	93.2	98.6	104	109.4	116.6

5. CONCLUSIÓN

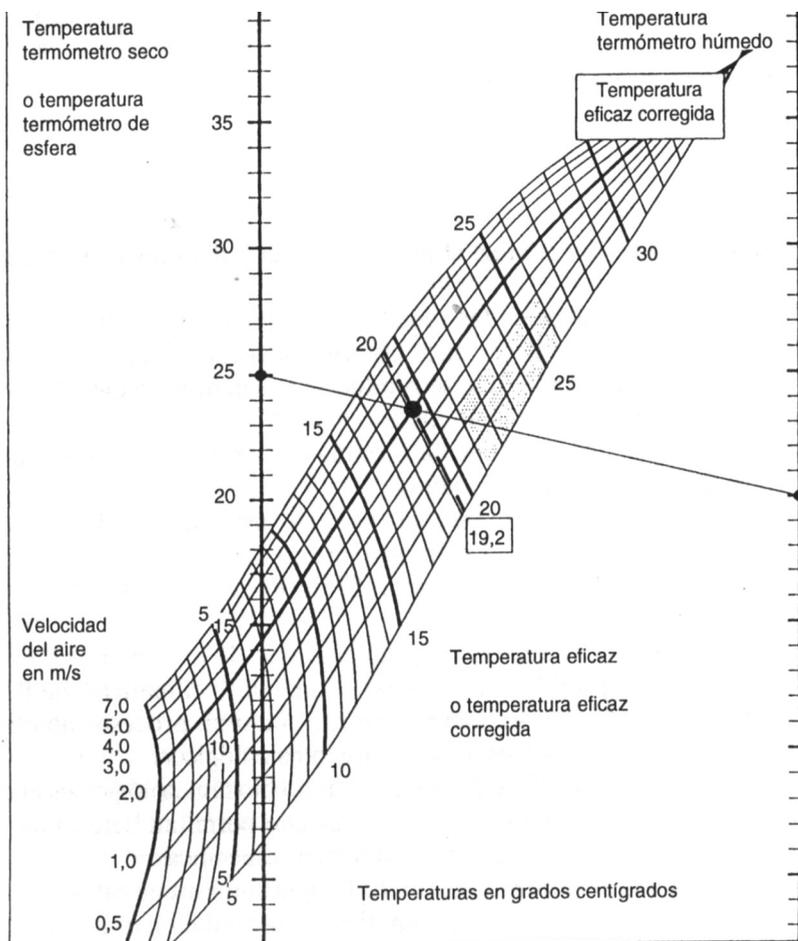
No existe duda que Vieques cuenta con un clima muy favorable que es un atractivo importante para el turista, principalmente para aquel que prefiere visitar la región del Caribe durante los meses de invierno, como medio de escaparse de los inviernos de las regiones frías y templadas. Las temperaturas altas y la precipitación relativamente escasa convierten a Vieques en un sitio ideal para el turista ecológico, aquel que viene para un encuentro con la naturaleza. Sin embargo, Vieques no es la única isla en el Caribe con estas características climáticas. La mayoría de las islas de las Antillas Menores, en mayor o menor grado, tienen un clima parecido, aunque un poco más seco. Lo que Vieques posee, además de la atracción de sol y playa es su proximidad a la isla de Puerto Rico y una diversidad ambiental mayor que muchas de las islas del Caribe, que también tienen mucho sol y playa. La ventaja de Vieques, además de su clima, es la tranquilidad y la dispersión de sus hospederías relativamente pequeñas que favorecen al turista que sí busca un clima favorable y buenas playas, pero también busca aislarse tranquilamente y pasar bastante desapercibido.

6. REFERENCIAS CITADAS

- BONNET BENÍTEZ, J. A. (1977): *Vieques en la Historia de Puerto Rico*, Publicado por F. Ortiz Nieves, San Juan de Puerto Rico.
- CALLIZO SONEIRO, J. (1991): *Aproximación a la Geografía del Turismo*. Madrid: Editorial Síntesis.

- CRUZ BÁEZ, Á. D. (1997): *Atlas de Puerto Rico*, Cuban American National Council, Miami.
- FERNÁNDEZ GARCÍA, F. (1996): *Manual de Climatología Aplicada*. Madrid: Editorial Síntesis.
- MARTÍN VIDE, J. (1991): *Fundamentos de Climatología Aplicada*. Madrid: Editorial Síntesis.
- MULLER, R. Y OBERLANDER, T. (1978): *Physical Geography Today: A Portrait of a Planet*, Random House.

Apéndice A
NOMOGRAMA PARA EL CÁLCULO DE LA TEMPERATURA EFICAZ (TE)*



Nomograma para determinar la temperatura eficaz, basado en la relación entre la temperatura del termómetro seco y el húmedo (o psicrómetro). La línea que conecta ambas temperaturas determina la temperatura eficaz, que también varía con la velocidad del viento. La temperatura está en grados centígrados y la velocidad en metros.

* Reproducido del libro Manual de Climatología Aplicada, de Felipe Fernández García, página 206.

ÍNDICES DE TEMPERATURA-HUMEDAD*

Temp °C	Humedad relativa						
	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
18.9	18	18	18	18	19	19	
19.4	18	18	19	19	19	19	
20.0	18	19	19	19	20	20	
20.6	19	19	20	20	20	21	
21.1	19	20	20	20	21	21	poca gente se siente incómoda
21.7	20	20	20	21	21	22	
22.2	20	21	21	21	22	22	
22.8	20	21	21	22	22	23	
23.3	21	21	22	22	23	23	
23.9	21	22	22	23	23	24	Mitad de la gente se siente incómoda
24.4	22	22	23	23	24	24	
25.0	22	23	23	24	24	25	
25.6	23	23	24	24	25	26	
26.1	23	24	24	25	25	26	Casi todo el mundo se siente incómodo
26.7	23	24	25	25	26	27	
27.2	24	24	25	26	27	27	
27.8	24	25	26	26	27	28	
28.3	25	25	26	27	28	28	
28.9	25	26	27	27	28	29	Eficiencia en el trabajo se deteriora rápidamente
29.4	25	26	27	28	29	29	
30.0	26	27	27	28	29	30	
30.6	26	27	28	29	30	31	
31.1	27	27	28	29	30	31	
31.7	27	28	29	30	31	32	
32.2	27	28	29	30	31	32	
32.8	28	29	30	31	32	33	Peligro de mareos, infartos, etc. principalmente para personas mayores y poco saludables
33.3	28	29	30	31	32		
33.9	29	30	31	32	33		
34.4	29	30	31	32			
35.0	29	30	32	33			
35.6	30	31	32				
36.1	30	31	33				
36.7	31	32	33				
37.2	31	32					
37.8	31	33					

* Calculados por el autor. Estos índices muestran cómo se siente una persona cuando la temperatura en la primera columna queda afectada por la humedad relativa a partir de 50 por ciento y a intervalos de 10 por ciento hasta 100.

1 Los datos de temperatura comprenden el período entre 1948 y 1976, recogidos en la estación ubicada en Esperanza. Vea figura 1 para ubicación.

2 Los datos sobre precipitación de Vieques comprenden dos períodos diferentes y dos estaciones climáticas diferentes, una ubicada en la parte norte de la isla de Vieques y la otra en la parte sur. Los datos de la estación al norte comprende el período de 1932 al 1976 mientras que el segundo período corresponde a la segunda estación ubicada en el sur y corresponde al período 1983 a 1993. Se hicieron pruebas estadísticas de diferencia de medias entre ambos períodos/estaciones y los resultados demostraron ($t_{comp} 0.776 - t_{obs.} 2.01$) que no existen diferencias estadísticamente significativas entre ambas estaciones o períodos respecto a la precipitación, por lo cual se agregaron los datos de ambas estaciones. La siguiente tabla resume los resultados. Vea figura 1 para ubicación de las estaciones.

Estación	Media	Varianza	t computado	t esperado	Sig. estadístico
Esperanza	1282.33	493462.6	0.776	2.015	.442
Playa Grande	1178.56	68385.9			