

Estimación del valor recreativo de la vegetación de costa arenosa y daño causado por inundación costera en el Parque Nacional de Guanahacabibes, Cuba

Estimating the Recreational Value of Sandy Coastal Vegetation and Damages Caused by Coastal Flooding at the Guanahacabibes National Park in Cuba

Laura Rivero Ordaz¹; Carlos Gómez Gutiérrez²; Yoel Martínez González³

[Recibido: 3 de diciembre 2019, Aceptado: 9 de abril 2020, Corregido: 8 de mayo 2020, Publicado: 1 de julio 2020]

Resumen

[Introducción]: La vegetación de costa arenosa ubicada en el Parque Nacional de Guanahacabibes en Cuba, ofrece diversos bienes y servicios ambientales, entre ellos la recreación. Este ecosistema forma parte de los senderos ecoturísticos comercializados en el área y ha sido dañado por inundaciones ocasionadas por eventos extremos, como el huracán Wilma en el 2005. **[Objetivo]:** Valorar el beneficio recreativo que ofrece la vegetación de costa arenosa y el daño causado por inundaciones costeras **[Metodología]:** Se utilizó una aproximación del método costos de viaje zonal, sin equidistancia, en una muestra de los visitantes que practicaron la actividad del senderismo asociada a la vegetación de costa arenosa, en el año 2016. **[Resultados]:** El huracán Wilma produjo inundaciones de moderadas a fuertes que afectaron entre un 70 % a 80 % el área de vegetación de costa arenosa. El impacto negativo que provocó en el ecosistema, tiene alta importancia en la jerarquía de daños. El beneficio recreativo por observar la vegetación de costa arenosa asociada a los senderos ecoturísticos tuvo un valor aproximado de 63 996 USD, para el año 2016, a su vez el valor individual del bienestar fue 15 USD. **[Conclusiones]:** Se puede inferir que un huracán similar al Wilma producirá una afectación análoga en la vegetación de costa arenosa y a su vez una posible pérdida de la calidad ambiental, siendo un antecedente el procedimiento utilizado y el valor recreativo estimado para este ecosistema.

Palabras claves: Excedente del consumidor; inundación costera; método costos de viaje.

Abstract

[Introduction]: The sandy coastal vegetation located in Guanahacabibes National Park in Cuba offers various environmental goods and services, including recreation. This ecosystem is part of the ecotourism trails marketed in the area. It has been damaged by coastal flooding caused by extreme events, such as Hurricane Wilma (2005) **[Objective]:** To assess the recreational benefit of sandy coastal vegetation and damage caused by coastal flooding **[Methodology]:** An approximation of the zonal travel costs method without equidistance was used in a sample of visitors who practice hiking associated with the vegetation of the sandy coast, in 2016. **[Results]:** Hurricane Wilma produced moderate to severe coastal flooding that affected 70 to 80 percent of the area of sandy coastal vegetation. The negative impact it caused on the ecosystem is highly significant in the damage hierarchy. The recreational

- 1 Especialista del Instituto de las Ciencias del Mar (ICIMAR), Cuba; laurivordaz@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-3954-5430>
- 2 Profesor titular del Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas (InSTEC), Cuba; cgomez@instec.cu, <https://orcid.org/0000-0002-7483-8354>
- 3 Profesor titular del Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas (InSTEC), Cuba; yoelmartinezgonzalez@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-8023-7897>



benefit of observing the sandy coastal vegetation associated with the ecotourism trails had an approximate value of 63,996 USD for the year 2016, while the individual wellness value was 15 USD. [Conclusions]: It can be inferred that a hurricane similar to Wilma will produce a similar effect on the vegetation of the sandy coast and, at the same time, a possible loss of environmental quality; the procedure used and the estimated recreational value for this ecosystem is a precedent.

Keywords: coastal flooding; consumer surpluses; travel costs method.

1. Introducción

Existen diferentes enfoques para el estudio de los bienes y servicios ecosistémicos, entre ellos la valoración económica-ambiental. Esta es una herramienta de investigación que consiste en asignar valores monetarios a dichos bienes y servicios proporcionados por los ecosistemas, independientemente de que tengan o no valor de mercado (Castiblanco, 2003). Según Gómez *et al.* (2017), los métodos que permiten valorar los recursos naturales y los cambios en la calidad ambiental constituyen temas novedosos y de gran importancia para la investigación, evaluación de proyectos y gestión ambiental que propicien el logro de un desarrollo sostenible en los territorios.

Existen diferentes métodos, entre ellos los de preferencias reveladas. Estos se basan en las relaciones que se establecen entre los bienes o servicios ambientales objeto de valoración y los bienes o servicios que se adquieren en el mercado. La persona revela, en su comportamiento, con respecto al bien privado, el valor que implícitamente le otorga al bien ambiental. Estos métodos son bien aceptados por la economía, debido a que están basados en decisiones reales de los individuos.

El método costos de viaje pertenece a esta clasificación, el mismo se ha utilizado en la valoración social de espacios naturales que cumplen alguna función de carácter ambiental o recreativo. Es la técnica más antigua de las que intentan determinar el valor de bienes sin mercado y se basa en las decisiones de visitar zonas que difieren en el costo de viaje y la calidad (Mogas, 2004). El método de los costos de viaje zonal relaciona los costos con la proporción de visitantes procedentes de cada zona con respecto a sus habitantes. Este método se simplifica al ser sin equidistancia, pues no hay que respetar que los incrementos de costos de una zona a la siguiente sean siempre los mismos (Riera y Farreras, 2004).

El Parque Nacional de Guanahacabibes (PNG), ubicado en la provincia de Pinar del Río, muestra un alto grado de conservación, posee singular belleza paisajística e invaluable riqueza natural (Márquez *et al.*, 2016). La vegetación de costa arenosa (VCA) forma parte de los objetivos de conservación del PNG y se encuentra dentro de los programas concebidos por el área protegida para su investigación, monitoreo y restauración. Esta formación vegetal es uno de los ecosistemas con mayor relevancia del área, ya que brinda diversos beneficios a las comunidades y sectores productivos. Su presencia posibilita el desarrollo de actividades de índole económica y mantenimiento de las condiciones ambientales. Entre los bienes y servicios ecosistémicos que ofrece la VCA está el uso recreativo, el cual clasifica como un valor de uso directo.



Existen dos opcionales ecoturísticas comercializadas por el Parque Nacional que están asociadas a este ecosistema: el Sendero del bosque al mar y el Recorrido al cabo San Antonio; las trayectorias de estas opcionales transcurren casi en su totalidad por esta vegetación (Ferro *et al.*, 2014). En estas actividades los visitantes pueden disfrutar de la diversidad biológica y observar la vida silvestre, hay diferentes atractivos como la flora, la fauna y diferentes formaciones vegetales, el área cuenta con un alto por ciento de endemismo.

El huracán Wilma, en 2005, produjo inundaciones en la costa sur de la península de Guanahacabibes y es uno de los sistemas que más daños ha causado al área en los últimos años, entre estos, la pérdida o desplazamiento de tierra adentro de VCA. Los ecosistemas costeros son vulnerables ante eventos meteorológicos extremos como los huracanes, generadores de las mayores inundaciones por penetración del mar (Mitrani, 2008). Estas dependen del sistema meteorológico que las genera y su movimiento respecto a la línea de la costa, así como a las características físico-geográficas del área (Hidalgo *et al.*, 2017). Estas inundaciones producen alteraciones en el entorno marino-costero y afectan las actividades recreativas vinculadas al complejo de VCA (Ferro *et al.*, 2014).

Se han desarrollado diferentes investigaciones, fundamentalmente en el ámbito internacional, referentes a la valoración económica-ambiental en espacios naturales, donde se utiliza el método de los costos de viaje para estimar valor de uso recreativo. Sarmiento (2004) realizó una valoración económica-ambiental de los servicios recreativos del Lago Termas de Río en Argentina y planteó que la valoración contingente en países latinoamericanos no basta como único método para valorar espacios naturales, y el uso de los costos de viaje pudiera dar mayores resultados. Riera y Farreras (2004) realizaron una aplicación empírica del método costos de viaje zonal para estimar una aproximación de la pérdida de valor recreativo de las costas del País Vasco a causa del accidente del petrolero Prestige. Angulo (2005), por su parte, evaluó la eficacia de un área protegida marina en el cumplimiento de múltiples objetivos de gestión, tomó como caso de estudio el área protegida Punta Francés en Cuba, aplicando el método costos de viaje zonal para calcular los beneficios culturales del área. Figueredo (2009) evaluó la factibilidad económica de la implementación de nuevas medidas de manejo y un mejoramiento de infraestructura de la base turística en el Parque Nacional Jardines de la Reina en Cuba, mediante la metodología costo-beneficio. Para la evaluación del servicio ambiental belleza escénica se utilizó el método costos de viaje, modificado para este estudio.

Liu *et al.* (2010) realizaron una revisión de los trabajos en los últimos 50 años que habían abordado la valoración de servicios ecosistémicos, su utilización en la gestión de los ecosistemas y las perspectivas para el futuro. Estos autores plantean que el método costo de viaje y la valoración contingente están entre los más utilizados en la actualidad para estimar los valores de mercado de las áreas naturales. En tanto, Ferro *et al.* (2014) realizaron una valoración económica-ambiental de los vínculos entre los servicios ecosistémicos marino-costeros, con las poblaciones y actores locales; se tuvo en cuenta los ecosistemas con mayor relevancia para las comunidades. Una de las áreas seleccionadas fue el PNG, donde fueron evaluadas algunas funciones ambientales de los



ecosistemas: vegetación de costa arenosa y arrecifes coralinos. En el caso del complejo de vegetación los ingresos por la comercialización de las opciones ecoturísticas fueron considerados la contribución que realiza este ecosistema en cuanto a su valor recreativo-cultural.

Mendoza en 2016 aplicó el método costos de viaje individual y halló el excedente del consumidor o beneficio que se obtiene en una visita al Parque Regional “El Valle y Carrascoy” en España.

Adicionalmente, Rodríguez *et al.* (2017) aplicaron la *Guía metodológica para la valoración económica de bienes y servicios ecosistémico y daños ambientales*, del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de Cuba, como una herramienta para cuantificar los daños socioeconómicos causados en caso de eventos extremos en el ecosistema sector La Mensura en Holguín. Para determinar el valor económico total que brinda el área, se utilizaron diferentes métodos, entre ellos los costos de viaje. También, Castañeda y Angulo (2017) analizaron un grupo de publicaciones científicas en materia de valoración económica de bienes y servicios ecosistémicos, con énfasis en ecosistemas marino-costeros. Se determinó que estos métodos de valoración constituyen una herramienta útil para la toma de decisiones, la creación, conservación y manejo de áreas marino-costeras en Cuba.

A partir de lo expuesto, este trabajo tiene como objetivo general valorar el beneficio recreativo que ofrece la vegetación de costa arenosa y el daño causado por inundaciones costeras. Los objetivos específicos que se plantearon fueron dos: (1) elaborar un mapa de inundación costera del caso de estudio huracán Wilma y su efecto sobre la vegetación de costa arenosa y (2) obtener el valor económico aproximado del uso recreativo de la vegetación de costa arenosa en actividades ecoturísticas.

2. Metodología

2.1 Área de estudio

La península de Guanahacabibes está limitada al oeste por el estrecho de Yucatán. En la costa norte se encuentra el golfo de Guanahacabibes. La costa sur es limitada por la bahía de Cabo Corrientes y el mar Caribe. Al este del área, se localiza el istmo lacuno palustre de La Fe a Cortés. La península está ubicada en el municipio Sandino, provincia de Pinar del Río. La península fue declarada Reserva de la Biosfera por la UNESCO en 1987, lo que reconoció el valor de los trabajos de conservación que allí se realizaban y la significación natural del lugar. El Parque Nacional Guanahacabibes (PNG) fue creado en el 2001 y se localiza dentro de la reserva, cuenta con tres zonas núcleo y una faja estrecha de la línea de costa ubicada en la parte sur. En esta área se encuentra la VCA, sobre una amplia duna de arena carbonatada existente en toda la costa sur y oeste, interrumpida en ocasiones por los farallones acantilados. Este ecosistema ocupa una extensión territorial de aproximadamente 415 hectáreas y se encuentra asociado a las playas de Guanahacabibes (Ferro *et al.*, 2014; Márquez *et al.*, 2016).





2.1.2 Representación de la inundación costera producida por el huracán Wilma e identificación del daño ocasionado a la VCA

Se tomó como caso de estudio el huracán Wilma, con el fin de valorar los daños ocasionados por inundación costera al complejo de VCA. Para obtener la inundación producida en la península por este evento meteorológico extremo, se utilizó un modelo de conectividad hidráulica no hidrodinámico del software *Global Mapper*, v19.0. Se empleó el *modelo digital de elevación del terreno* y se tomó el valor 2.80 (surgencia y marea astronómica) para dicho sistema, ya que, según Iturralde y Serrano (2015), en la costa sur de Guanahacabibes, los huracanes categoría 3 estuvieron asociados a una surgencia máxima de 2.27 m (1851-2005) y la marea astronómica en esta área tiene una amplitud media de 0.5 m. Se utilizaron las salidas del modelo numérico SWAN del *sistema de predicción numérica océano-atmósfera* (SPNOA) (Pérez et al., 2014) para determinar la altura significativa de la ola, los valores máximos oscilaron (6 y 8 m) y las imágenes del modelo fueron generadas con el software *Grid Analysis and Display System* (GRADS).

Mediante el sistema de información geográfica (SIG), *MapInfo* v12.5, se georeferenció el mapa: *Vegetación de la reserva de la biosfera Península de Guanahacabibes, Cuba*, mapa actualizado a escala 1:300 000 (Delgado y Ferro, 2013) en formato ráster, para ubicar la VCA. Finalmente, con estos datos se confeccionó en este mismo software el mapa de inundación costera asociada al huracán Wilma para apreciar las áreas de VCA que fueron dañadas.

Se identificó y caracterizó el daño ocasionado a la VCA por la inundación costera producida por el Wilma, mediante *La guía metodológica del Ministerio de Ciencias Tecnologías y Medio Ambiente* (Gómez et al., 2017), documento oficial vigente para la valoración de daños ambientales por eventos extremos. La valoración que plantea esta guía es cualitativa en su análisis y cuantitativa mediante ponderaciones. La jerarquía del daño, según su importancia, se obtiene a partir de la valoración numérica de una serie de indicadores que caracterizan el impacto.

Según esta guía, la valoración económica ambiental de los ecosistemas afectados tras el paso de un evento extremo es una premisa indispensable para evaluar los daños ambientales. El objetivo de la presente investigación no es aplicar un método de valoración para estimar la pérdida de la calidad ambiental de forma cuantitativa, pues no se cuenta con la información necesaria antes y después del evento extremo tomado como caso de estudio. Sin embargo, se debieran conocer, previamente, los valores aproximados de los bienes y servicios ambientales que ofrece esta formación vegetal, para así poder hacer un mejor análisis ante la ocurrencia de eventos meteorológicos extremos como el huracán Wilma en el 2005.

2.1.3 Valoración económico-ambiental por medio del método costos de viaje

En esta investigación se realizó una primera aproximación empírica del método costos de viaje (zonal sin equidistancia), para estimar el valor recreativo de los senderos ecoturísticos asociados a la VCA. Sin embargo, se asumen una serie de hipótesis que aportan una sobrevaloración del excedente del consumidor y para otros una subvaloración. La mayoría de las simplificaciones se deben a la insuficiencia de datos. Los resultados obtenidos corresponden a las mejores estimaciones.



La valoración económica se realizó en una dimensión temporal de un año (2016). Se escogió este año por sus cifras, ya que, según ONEI (2017), se recibieron en el país alrededor de 4 millones de turistas y las regiones que más aportaron fueron América del Norte y Europa. Además, en 2016 se cumplieron 20 años de la puesta en práctica del senderismo como actividad ecoturística en el territorio, tiempo suficiente para ser conocida en el ámbito internacional.

Se tomó como hipótesis que los turistas que practican el senderismo no viajan sólo con este fin. Entre sus planes se encuentra conocer o visitar Cuba, así como la península de Guanahacabibes. La motivación fundamental de los turistas que viajan a este lugar es realizar el buceo contemplativo y se hospedan, la gran mayoría, en el Centro Internacional de Buceo María la Gorda (CIBMG). De igual manera realizan otras actividades recreativas como disfrutar de las playas, la pesca deportiva y practicar el senderismo.

Se escogió del número de visitantes por países que realizaron el senderismo en el 2016. Considerando los países que tuvieron más de 100 visitantes, se conformaron tres grupos de procedencia: a) los procedentes de Estados Unidos, para un subtotal de 1 751; b) los procedentes de los cinco países europeos que más visitaron la península de Guanahacabibes (Alemania, Francia, España, Italia y Holanda) para un subtotal de 888 turistas; c) los procedentes de otros países, con 1 652 visitantes, los cuales tienen diferentes procedencias (con predominio europeo). Este grupo se trabajó con valores promedios de los otros grupos. Finalmente, de los 5 221 visitantes que practicaron el senderismo, la muestra empleada fue 4 291, lo cual es el 82.18 % del total.

El mercado interno no se consideró dentro de la muestra, pues los costos de viajes con respecto a los turistas extranjeros tienen la diferencia del pasaje de avión y no se conoce su procedencia dentro de Cuba. Se asume que todas las personas visitantes que realizaron senderismo son turistas, es decir, no se tomó en cuenta la cantidad de estos que pudieran ser excursionista; ya que no se tiene la información.

Según Azqueta (1994), la demanda por zonas de origen es la propensión media a visitar un lugar en cuestión para distintas zonas previamente seleccionadas y que difieren en el costo de acceso al mismo (**Ecuación 1**).

$$\frac{V_{hj}}{P_h} = f(CH_j, S_h, A_{jk}, e_{hj}) \text{ (E. 1)}$$

Donde:

V_{hj} : número de visitas al lugar j desde la zona h .

P_h : población de la zona h .

CH_j : costo de llegar a j desde h .

S_h : características socioeconómicas de la población de h .

A_{jk} : características de j en comparación con emplazamientos alternativos k que podrían considerarse sustitutivos.

e_{hj} : término de error



El modelo adaptado para la valoración de los senderos asociados a la VCA es una modificación del método original en cuanto a la proporción que se hace entre el número de visitantes por zona y el número de habitantes de esa zona. Esta proporción fue hecha entre el número de visitantes que practican senderismo por países y el número de turistas que entraron a Cuba en 2016 de estos países, los datos se extrajeron de ONEI (2017). Solo se tomó en cuenta la variable costos para llegar al lugar. Según Mendoza (2016), existen diferentes conceptos a incluir en el costo del viaje, no hay unanimidad entre los autores en cuanto a qué conceptos incluir en el costo del desplazamiento, salvo el de transporte.

Para obtener los costos de viaje se analizaron las siguientes variables (**Ecuación 2**).

$$CTV = CAE + CMV + CE \text{ (E. 2)}$$

Donde:

CTV: Costo total del viaje

CAE: Costo de las actividades ecoturísticas asociadas a la VCA (senderismo)

CMV: Costo monetario del viaje de los turistas (aéreo y terrestre)

CE: El costo de estancia en el CIBMG

Se pudo confirmar en el CIBMG que la mayoría de los turistas que viajan a la península con diferentes fines recreativos se hospedan en este lugar por 3 días. Los turistas compran la oferta de reserva en diferentes grupos turísticos, los más frecuentes: Ecotur S.A., Cubanacan S.A. y Gaviota S.A. Se utilizó la oferta del Grupo Turístico Gaviota S.A como referencia para el costo promedio de estancia en el CIBMG, con un precio de alojamiento y alimentación de 46 CUC (52.88 USD) (S. Paulke, comunicación personal, 20 de agosto de 2018).

Según el director del PNG (L. Márquez, comunicación personal, 9 de septiembre de 2018) los precios del Sendero del bosque al mar y el Recorrido al cabo San Antonio son 10 CUC (11.50 USD) y 15 CUC (17.24 USD) respectivamente. A partir de esta información se determinó el costo promedio de las actividades ecoturísticas asociadas a la VCA, ya que no se conoce qué opción realizó cada turista y se considera que en un plazo de tres días realizaron al menos una de estas dos actividades.

Para determinar el costo promedio de transportación, se tuvo en cuenta el viaje terrestre y aéreo; este último mediante los pasajes de avión, ya que los turistas llegan generalmente a través de esta vía, de acuerdo con los trabajos de Angulo (2005) y Figueredo (2009). Se asumió que, a modo general, los turistas vienen por una semana, además, se consideró anteriormente que no viajan solamente con el fin de visitar la península y en ella realizar las actividades ecoturísticas asociadas a la VCA, por lo que sólo se considera el 50 % del valor del pasaje que sería la equivalencia a los tres días que se asume estén hospedados en CIBMG y el otro 50 % sería el resto del tiempo que están en Cuba, por ejemplo conociendo su capital, La Habana.

En el caso de la transportación aérea, se asume que los turistas salen desde la capital de su país con destino a la Habana y los clientes viajan en las clases más económicas. Se escogieron



las aerolíneas que con mayor frecuencia viajaron a Cuba desde esos países; entre estas: Iberia, Air France, Cónдор, KLM, Cubana de Aviación, American Airlines y Air Europa. Se realizó una búsqueda minuciosa en los comparadores de vuelo como Skyscanner, Kayak y eDreams y se tomaron valores en diferentes periodos del año, con el objetivo de reflejar las diferentes épocas con mayor o menor demanda de visitantes. Además, se encuestaron personas de procedencia cubana que viajaron desde estos países.

No se tuvo en cuenta el arribo de pasajeros mediante cruceros, la información necesaria como los itinerarios y los precios del viaje no se conocen. Además, se confirmó en el CIBMG que la mayoría de los pasajeros durante la parada que hacían en este lugar, preferían quedarse en el propio hotel para realizar la actividad de buceo contemplativo, así como el turismo de sol y playa (L. Pozo, comunicación personal, 20 de agosto de 2018).

Se supone que el viaje terrestre comienza en la Habana, luego que el turista disfrutó de la capital. La mayoría llegan al PNG en microbús que le ofertan determinados grupos turísticos o en carros de alquiler, esta última opción se utilizó para determinar el costo promedio de la transportación terrestre, se tuvo en cuenta el precio de alquiler de auto y el combustible empleado en el trayecto. Se asume que el turista viajó de modo individual y que alquila un vehículo por 3 días para visitar la península de Guanahacabibes.

El valor del ingreso promedio diario por vehículos rentados en Transtur S. A. en el año 2016 fue 64 CUC (73.56 USD). Por otra parte, un auto de alquiler como promedio hace 15 km/L, por norma debe usar gasolina especial, cuyo precio es 1.20 CUC (1.38 USD) cada litro en la empresa CUPET S. A. (V. Ordaz, comunicación personal, 11 de septiembre de 2018). Los turistas recorren aproximadamente desde la Habana hasta el CIBMG (300 km) y desde este hotel al Centro de visitas del PNG (15 Km). Los senderos ecoturísticos asociados a la VCA tienen la siguiente distancia: Sendero del bosque al mar (0.7 km) y el Recorrido al cabo de San Antonio (54 km)

Los valores obtenidos del costo de transportación y estancia encierran costos de viaje que pagan los turistas por visitar el PNG y realizar diferentes actividades, entre estas, la modalidad más practicada es el buceo contemplativo. Para determinar el porcentaje que se corresponde con el interés que muestra el turista por realizar las actividades de senderismo, se tuvo en cuenta, según (ONEI, 2017), que en el año 2016 el total de visitantes al municipio Sandino fue de 20 262 (países principales emisores). Este valor se tomó como referencia, ya que en el CIBMG se hospedan casi en su totalidad los turistas que entran al municipio, por su demanda turística. Por tanto, como el número de visitantes que realizó senderismos fue 5 221, lo que representa que solo el 25 % de los turistas que entraron este año realizaron el senderismo. Por lo que se hallará el 25 % de estos costos para determinar el costo total del viaje realizado con el fin de practicar senderismo en el PNG. En el caso de los precios de las actividades ecoturísticas asociada a la VCA y los costos de transporte por recorrer estos senderos, no se le halló este por ciento, porque son costos de la propia actividad. Los costos totales se representan en el **Cuadro 1**, donde están los valores de cada componente de la **Ecuación 2**.



Cuadro 1. Costos totales de viajes por países.

Table 1. Total travel costs by countries.

Grupos de países	Costo de las actividades ecoturísticas	Costo de transporte (Aéreo y terrestre)	Costo de estancia (alojamiento y alimentación)	Costo total (USD)
Países europeos	14.37	203.64	39.66	257.66
Estados Unidos	14.37	154.97	39.66	208.99
Otros países	14.37	120.60	39.66	174.62

Con estos datos se construyó la función de demanda y se asumió que por encima del valor 293.40 USD (costo de viaje) no debe ningún turista realizar el senderismo asociado a la VCA. Este valor está por encima del obtenido para Francia, país que tuvo los costos de viaje más altos de forma independiente. Se calculó el valor del área entre la función de demanda y el costo para cada zona. El valor del área correspondiente a cada grupo de países se multiplicó por el número de turistas que llegaron a Cuba en ese año, para obtener el valor del excedente de los visitantes. Se sumaron los excedentes de los tres grupos para así conocer el excedente total; se calculó también el beneficio medio, dividiendo el excedente total entre el número de visitantes. Los beneficios calculados están referidos a la actividad del senderismo en el año 2016 y los valores con que se trabajó durante la investigación fueron convertidos en USD a partir de las tasas de cambio actuales del país.

Los recorridos por los senderos ecoturísticos tienen diferentes atractivos, uno de los elementos que puede disfrutar el visitante es el ecosistema VCA; pero no es el único, también está la fauna, flora y otras formaciones vegetales de esta área. Según el análisis de la vocación para el uso de las unidades de paisajes el ecosistema VCA, clasifica en las tres categorías: valor para la conservación, valor estético y valor turístico; este último se refiere a las potencialidades de la unidad de paisaje para el desarrollo de actividades turísticas. La franja de vegetación y bosque litorales, ecosistema del área protegida al que se le asigna un valor turístico, posee muestras representativas de los valores del territorio, principalmente los complejos de vegetación de costa arenosa y rocosa; y los bosques siempre verdes y semidecíduos sobre carso (Márquez *et al.*, 2016). Considerando esto, al valor recreativo de las actividades ecoturísticas (senderismo) desarrolladas en dicha unidad de paisaje se le asigna un beneficio aproximado del 25 % a la observación de VCA, ya que está entre los cuatro complejos de vegetación de valor turístico.

3. Resultados

3.1 Mapa de inundación costera provocada por el huracán Wilma y daños a la VCA

Se muestra en la **Figura 1** la inundación costera correspondiente al huracán Wilma en la costa sur de la península. La misma abarcó diferentes sectores de la línea de costa. En la zona próxima al cabo de San Antonio, la afectación fue más amplia en la dirección horizontal (por



encima de 0.5 km). En el resto del área, la inundación estuvo en un rango entre 0.2 y 0.4 km. Las áreas de vegetación fueron inundadas entre un 70 y 80 %.

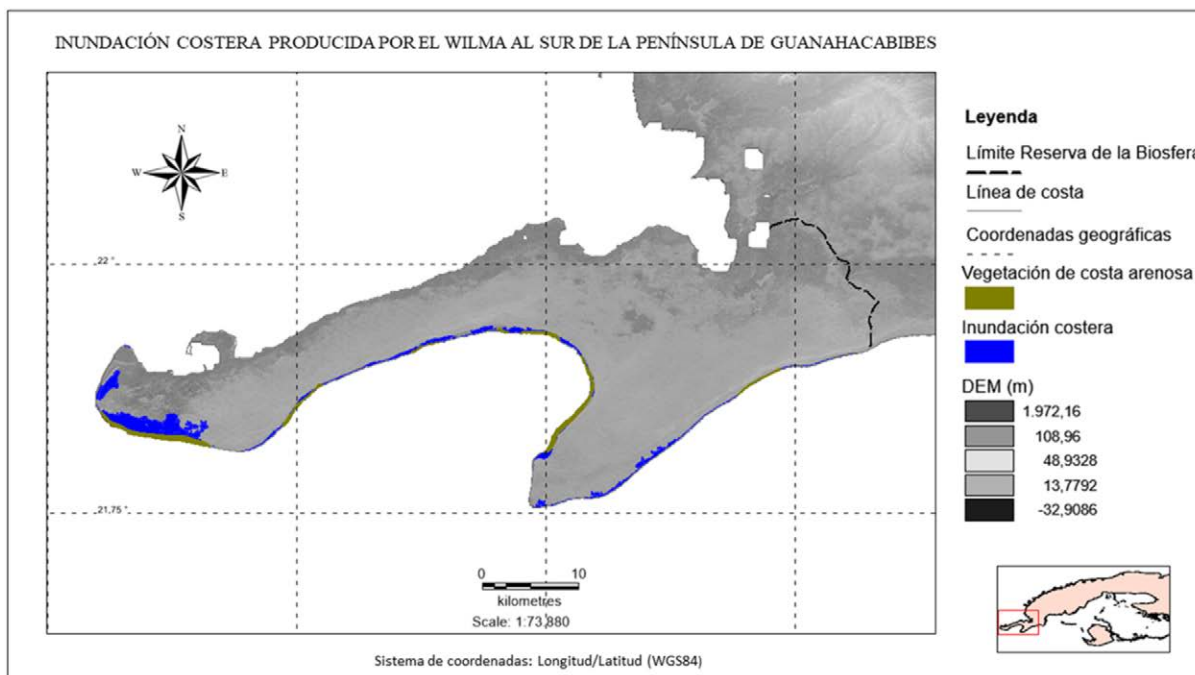


Figura 1. Mapa de inundación costera producida por el huracán Wilma.

Figure 1. Coastal flood map produced by hurricane Wilma.

En el **Cuadro 2** se muestra el impacto negativo que ocasionó la inundación costera sobre la VCA. La magnitud e intensidad fue alta (3), por la destrucción casi total del ecosistema y la pérdida de la calidad del paisaje. Como el área de vegetación fue afectada por encima del 70 %, el alcance espacial se consideró extenso (3). Los efectos sobre la vegetación litoral fueron evidentes desde el primer momento, por lo que el alcance temporal de impacto fue corto (3). La persistencia del efecto fue media (2) y reversible (1), ya que gran parte de la vegetación tuvo una regeneración natural en un periodo de alrededor de dos años. Por lo tanto, el impacto sobre el ecosistema de vegetación tiene alta importancia (21) en la jerarquía de daños.



Cuadro 2. Identificación preliminar del daño

Table 2. Preliminary identification of damage

Criterio	Clasificación
Tipo de daño/impacto	Negativo
Magnitud e intensidad	Alta (3)
Alcance espacial	Extenso (3)
Alcance temporal	Corto (3)
Persistencia del efecto	Media (2)
Nivel de reversibilidad	Reversible (1)
Jerarquía del daño según su importancia	Alta (21)

3.2 Valor recreativo de los senderos ecoturísticos asociados a la VCA

En el **Cuadro 3** se aprecian los grupos de países y los costos del viaje total donde están incluidas las diferentes variables que se tuvieron en cuenta en la metodología. La columna tres refleja el número de visitantes que practicaron el senderismo en el 2016. La columna cuatro muestra el número de turistas por grupos de países que llegaron a Cuba ese mismo año, con determinados fines. Finalmente, se muestra el porcentaje de los visitantes a la península sobre el número de visitantes de cada país en Cuba en el 2016.

Cuadro 3. Datos fundamentales para construir la curva de demanda

Table 3. Key data for building the demand curve

Grupos de países	Costos del viaje	Número de visitantes (senderismo)	Número de turistas que llegaron a Cuba por países	% de visitantes sobre el número de turistas que llegó a Cuba
Países europeos	257.66	888	165 472	0.54
Otros países	208.98	1 652	225 012	0.58
Estados Unidos	174.62	1 751	284 552	0.62



En la **Figura 2** se observa la curva de demanda para las opciones ecoturística asociadas a la VCA y ofertadas por PNG en el 2016.

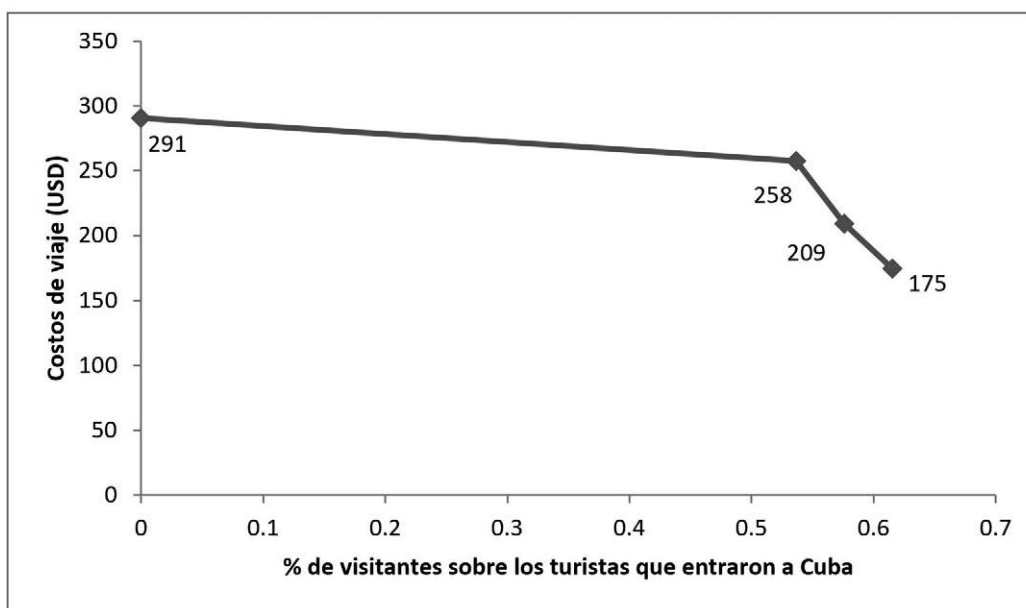


Figura 2. Curva de demanda para las opciones ecoturísticas asociadas a la vegetación de costa arenosa.
Figure 2. Demand curve for ecotourism options associated with the sandy coast vegetation.

El valor o beneficio recreativo de la práctica de actividades ecoturísticas asociadas a la VCA es 255 984.61 USD. El valor que se corresponde con la VCA sería aproximadamente un 25 % de este valor, 63 996.15 USD. Para una muestra de 4 291 visitantes, el beneficio medio es 59.66 USD por realizar actividades ecoturísticas y por observar la VCA sería aproximadamente 14.91 USD por visitante (**Cuadro 4**).

Cuadro 4. Valores de los excedentes del consumidor por grupo de países y el valor total
Table 4. Values of consumer surpluses by country group and value total

Grupos de países	Área bajo la curva	Total de turista que llegaron a Cuba por país	Excedentes de dichos grupos (USD)
Europeos	0.09	165 472	14 648.14
Otros países	0.36	225 012	80 845.41
EE. UU.	0.56	284 552	16 049.06
Excedente total			255 984.61
Excedente individual			59.66



4. Discusión

La vegetación de costa arenosa (VCA) tiene potencialidades para el desarrollo ecoturístico, por lo que forma parte de los senderos de interpretación que se comercializan en el Parque Nacional Guanahacabibes (PNG) y se ve afectada ante la ocurrencia de eventos extremos.

Según *Casals et al. (2016)*, la costa sur de la península de Guanahacabibes, dadas sus características físicas, es capaz de limitar el avance del agua de mar en situaciones de oleaje extremo. Sin embargo, la dinámica del ecosistema costero está marcada por la influencia de frecuentes fenómenos atmosféricos severos que incentivan la actividad destructiva del oleaje, y al respecto, los huracanes son los causantes de las mayores perturbaciones.

En el año 2005, el Wilma produjo inundaciones que afectaron la vegetación litoral de manera considerable. Según *Hidalgo et al. (2017)*, la inundación es fuerte en esta área, principalmente en la parte más al oeste de la península. El impacto negativo que provocó dicho sistema meteorológico en el ecosistema de VCA se clasificó en la jerarquía de daño con una alta importancia. Se infiere que un resultado similar puede ocurrir ante un evento de esta magnitud o superior en categoría.

El método costos de viaje se empleó para estimar el valor recreativo de los senderos asociados a este complejo de vegetación. Este mismo se basa en valorar la disposición a pagar de los usuarios por recuperar la calidad ambiental y busca acercarse a un valor por homología o comparación con otros bienes que sí tienen un precio de mercado. Este se fundamenta en la teoría del consumidor, donde se asume que los individuos hacen el mejor uso de los recursos y oportunidades para la satisfacción de sus necesidades (*Riera y Farreras, 2004*).

El valor o beneficio recreativo por la práctica de actividades ecoturísticas fue 255 984.61 USD aproximadamente. La VCA no es el único recurso natural que se observa en dichas actividades, sin embargo, este valor aproximado del excedente la incluye y una afectación de la VCA causaría una disminución en este valor. Por tanto, se le asignó a este complejo de vegetación un 25 % (63 996.15 USD) del excedente del consumidor hallado, ya que este ecosistema es una de las cuatro formaciones vegetales de la unidad de paisaje con valor turístico. Estos valores son la medida del bienestar que estas excursiones y la vegetación de costa arenosa en particular proporcionan. Es decir, no es el costo del viaje, sino el excedente que el viaje provee a los visitantes y el cual puede disminuir ante el deterioro de la calidad ambiental. El excedente o bienestar neto que de promedio cada visitante obtiene por realizar las excursiones fue 59.66 USD y por observar la VCA 14.91 USD por visitante.

La valoración económica ambiental ha sido un tema poco abordado en la teoría y en la práctica a nivel mundial. Los métodos que permiten valorar los recursos ambientales y los cambios en la calidad ambiental constituyen temas novedosos. Esta investigación constituye una primera aproximación empírica del método, que puede ser perfeccionada con el uso de más información como datos recolectados, encuestas aplicadas a los visitantes y entrevistas con personal calificado del área. Tiene una aplicación práctica que puede servir para investigaciones posteriores, pues en Cuba existen pocos trabajos publicados donde se emplea este método.



5. Conclusiones

El huracán Wilma en el año 2005 produjo inundaciones costeras de moderadas a fuertes en la costa sur de Guanahacabibes, Cuba, que afectaron entre un 70 a 80 % el área de vegetación de costa arenosa. El impacto negativo que provocó en el ecosistema tiene alta importancia en la jerarquía de daños. Por su parte, el beneficio recreativo por observar la vegetación de costa arenosa asociada a los senderos ecoturísticos tuvo un valor aproximado de 63 996 USD para el año 2016, a su vez el valor individual del bienestar fue 15 USD. Estos resultados permiten inferir que un huracán similar al Wilma puede producir una afectación análoga en la vegetación de costa arenosa y, a su vez, una posible pérdida de la calidad ambiental del ecosistema; por tanto, el procedimiento utilizado en este trabajo y el valor recreativo estimado del ecosistema constituyen un antecedente para futuros estudios.

Como recomendaciones, en futuras investigaciones se podrían utilizar otros casos de estudios de eventos meteorológicos. También, valorar el uso recreativo antes y después de la ocurrencia del evento extremo para estimar la pérdida del valor recreativo de la vegetación litoral. Por último, determinar este valor del ecosistema por otros métodos y complementar las simplificaciones asumidas en este caso para el método de los costos de viaje.

6. Ética y conflicto de intereses

Los autores declaran que han cumplido totalmente con todos los requisitos éticos y legales pertinentes, tanto durante el estudio como en la producción del manuscrito; que no hay conflictos de intereses de ningún tipo; que todas las fuentes financieras se mencionan completa y claramente en la sección de agradecimientos; y que está totalmente de acuerdo con la versión final editada del artículo.

7. Agradecimientos

A todas aquellas personas que de una forma u otra aportaron información al estudio. A la Revista y las personas revisoras anónimas, por las observaciones realizadas a la versión final del manuscrito.

8. Referencias

- Angulo-Valdés, J. A. (2005). *Effectiveness of a Cuban Marine Protected Area in Meeting Multiple Management Objectives*. (Submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy.) Dalhousie University Halifax, Nova Scotia, Canada.
- Azqueta, D. (1994). *Valoración económica de la calidad ambiental*. McGraw-Hill.
- Casals, R., Pérez, P. y Menéndez, L. (2016). Análisis de las inundaciones costeras ocurridas en áreas protegidas de Cuba durante el periodo 1981-2010. *Revista Cubana de Meteorología*, 22(2), 199-215. <http://rcm.insmet.cu/index.php/rcm/article/view/219/191>



- Castañeda, L. y Angulo, J. (2017). Valoración de bienes y servicios ecosistémicos importancia para el manejo adecuado de áreas marino-costeras cubanas. *Revista de investigaciones marinas*, 36(2), 24-41. <http://www.cim.uh.cu/rim/>
- Castiblanco, C. (2003). Alcances y limitaciones de la valoración económica de los bienes y servicios ambientales. *Revista de Ensayos de Economía*, 13(1-2), 7-16.
- Delgado, F. y Ferro, J. (2013). Vegetación de la reserva de la biosfera península de Guanahacabibes, Cuba: mapa actualizado a escala 1:300 000. *ECOVIDA*, 4(1), 111-128. <http://revistaecovida.upr.edu.cu/index.php/ecovida/article/view/51>
- Ferro, H. y Gómez, G. (2014). Capítulo II: Estudio de Casos. Valoración económica ambiental de los vínculos entre los servicios ecosistémicos marinos costeros del parque Nacional Guanahacabibes y la comunidad la Bajada. En Ferro, H., Gómez, G. & Acosta, O., *Áreas protegidas y comunidades humanas. Una mirada desde el sur* (pp. 65-117). <https://www.researchgate.net/publication/274510480>
- Figueredo, T. (2009). *Factibilidad económica del área protegida marina de Jardines de la Reina* [Tesis presentada en opción al Título Académico de Master en Manejo Integrado de Zonas Costera, Universidad de la Habana, Cuba].
- Gómez, G., Gómez, C. y Rangel, R. (2017). *Guía metodológica para la valoración económica de bienes y servicios ecosistémicos (BSE) y daños ambientales*. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Cuba.
- Hidalgo, A., Mitrani, I. y Pérez, G. (2017). Nueva clasificación de las inundaciones costeras en Cuba. *Revista Cubana de Meteorología*, 23(2), 209-216. <http://rcm.insmet.cu/index.php/rcm/article/view/240/274>
- Iturralde, M. y Serrano, H. (2015). *Peligros y vulnerabilidades de la zona marino-costera de Cuba: estado actual y perspectivas ante el cambio climático hasta el 2100*. [Versión electrónica utilizada]. Recuperado en <https://www.researchgate.net/publication/304254102>
- Liu, S., Costanza, R., Farber, S. and Troy, A. (2010). Valuing ecosystem services. Theory, practice, and the need for a transdisciplinary synthesis. *Annals of the New York Academy of Sciences Journal*, 1185, 54-78. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2009.05167.x>
- Márquez, L., Borrego, O., Camejo, J., Cobián, D. y Borrego, O. (2016). *Plan de manejo península de Guanahacabibes, Pinar del Río (2009-2013)*. Cuba: Centro de Investigación y Servicios Ambientales, ECOVIDA.
- Mendoza, J. (2016). *Aplicación del método del coste de viaje individual para la valoración recreacional del Parque Regional el Valle y Carrascoy* [Tesis para optar al título de Máster en gestión



- y dirección de empresas e instituciones turísticas. Universidad politécnica de Cartagena, España] <https://repositorio.upct.es>
- Mitrani, I. (2008). *Libro de meteorología marina*. Instituto de Meteorología, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.
- Mogas, J. (2004). Métodos del preferencias reveladas y declaradas en la valoración de impactos ambientales. *Ekonomiaz*, 57, 12-29. <https://dialnet.unirioja.es>
- ONEI. (2017). Anuario Estadístico de Cuba 2016. Edición 2017. Capítulo 15 Turismo. Autor.
- Pérez, A., Mitrani, I. y Díaz, O. (2014). *Sistema de predicción numérica océano-atmósfera para la República de Cuba*. Informe de resultados científicos. Centro de Física de la atmósfera, Instituto de Meteorología.
- Riera, P y Farreras, V. (2004). El método del coste de viaje en la valoración de daños ambientales. Una aproximación para el País Vasco por el accidente del Prestige. *Ekonomiaz*, 57, 68-85. Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/281007144>
- Rodríguez, C. R., Mir Frutos, Z. y Guzmán, A. L. (2017). Incidencia de la valoración económica de bienes y servicios ecosistémicos en la gestión ambiental. *Universidad y Sociedad*, 9(5), 262-267. <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>
- Sarmiento, M. (noviembre de 2004). Valoración económica ambiental de servicios recreativos del Lago Termas de Río Hondo, Santiago del Estero. Método de valoración contingente versus costo del viaje. Cuestiones teóricas-metodológicas en la Economía Ecológica, Sección 5a. Taller IV llevado a cabo en la *Segundas Jornadas de la Asociación Argentino-Uruguaya de Economía Ecológica (ASAUEE)*. Universidad Nacional de Luján, Buenos Aires, Argentina. <https://academia.edu>

