

**UNIVERSIDAD METROPOLITANA
ESCUELA GRADUADA DE ASUNTOS AMBIENTALES
SAN JUAN, PUERTO RICO**

**ESTUDIO DEL NIVEL DE CONOCIMIENTO DE LOS NAUTAS
ACERCA DE LOS AMBIENTES MARINOS COMO ESTRATEGIA PARA SU
CONSERVACIÓN**

Requisito parcial para la obtención del
Grado de Maestría en Ciencias en Gerencia Ambiental
en Conservación y Manejo de Recursos Naturales

Por
Kamil E. Armáiz-Nolla

04/03/2009

DECLARATORIA DE DERECHOS DE AUTOR

Derechos de Autor Reservados
Kamil E. Armáiz-Nolla
2009

DEDICATORIA

*A mis padres, Carlos y Milagros, a mi hermana, Karen, y a Matt
por siempre creer en mi, por su apoyo y amor.*

AGRADECIMIENTOS

Desde que comencé a desarrollar mi tesis, he sido afortunada al estar rodeada de personas dispuestas a brindar su generosa colaboración, orientación, y apoyo. A todas mi más sincero agradecimiento. Al Sr. Carlos M. Armáiz Pérez y Sra. Milagros Nolla Franqui, mis padres, quienes han sido mi fortaleza y mi guía cada día de mi vida, y a la Srta. Karen M. Armáiz Nolla, mi hermana, por su ayuda en la corrección de la tesis.

A mi Comité de tesis, la Dra. Álda Ortiz Sotomayor, Directora, por su asesoramiento científico, infinita paciencia y por creer en mí, y a los profesores María Calixta Ortiz y Ernesto Díaz, Miembros, por su incondicional disponibilidad a ofrecer comentarios y aclarar mis dudas durante el desarrollo y redacción de mi tesis. También a la Dra. Ivette Torres Negrón, profesora de la Escuela de Asuntos Ambientales, por su ayuda en la edición de la propuesta de tesis y orientación ofrecida para el cumplimiento de las normas del *Institutional Review Board*.

Le agradezco al Sr. Benito Pinto-Rodríguez, Director del periódico La Regata, por su orientación en el desarrollo del cuestionario y por facilitar la publicación del mismo en el periódico, y a la Srta. Rocío López, MS, por su guía en el análisis estadístico de los datos.

Finalmente, le agradezco haber tomado de su tiempo y contribuido en diferentes aspectos durante el transcurso de la elaboración y redacción de la tesis a los siguientes empleados de las diferentes agencias gubernamentales y organizaciones no gubernamentales. Al LT Matthew J. Waldron y LCDR James Langevin del *United States Coast Guard* y al Sr. William Calderón del *United States Coast Guard Auxiliary* por contribuir con sus opiniones durante la validación del cuestionario y aclarar dudas acerca de los nautas. A los empleados del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales: Sra. Maribel Rodríguez, Sra. María B. Riesco, Sr. Erasto Nieves, Sr.

Ramón Martínez, Sra. Ivelisse Rosario, Sr. Rubén Segarra y Sr. Geraldo García por su contribución en la validación del cuestionario y brindar información en general para la tesis. Al Sr. Ruperto Chaparro, Director del Programa Sea Grant-Mayagüez, por tomar de su tiempo para ofrecer comentarios durante la validación del cuestionario. A la Sra. Maylene Pérez, MSEM, por brindar información acerca de la Organización Pro-ambiente Sustentable y el Programa Bandera Azul. Por ultimo, a la Oficina del Comisionado de Navegación del DRNA, *United States Coast Guard Auxiliary*, *United States Power Squadron*, y a las instalaciones náuticas San Juan Bay Marina, Club Náutico de Arecibo, Club Náutico de Guayama y Marina de Salinas por permitirme distribuir el cuestionario entre los participantes.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
LISTA DE TABLAS	IX
LISTA DE FIGURAS	XI
LISTA DE APÉNDICES	XII
RESUMEN	XIII
<i>ABSTRACT</i>	XIV
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	
Trasfondo del problema	15
Problema del estudio	19
Justificación del estudio	20
Preguntas de investigación	21
Meta y objetivos	21
CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LITERATURA	
Trasfondo histórico	22
El arrecife de coral	24
Los manglares	25
Las praderas de yerbas marinas	27
Impactos de las embarcaciones recreativas sobre los ecosistemas marinos	28
Agencias y organizaciones responsables de la educación ambiental	31
Estudios anteriores	40
Marco legal	45
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	
Población bajo estudio	49
Metodología para la obtención de datos	50
Determinación del tamaño de la muestra	51
Administración del cuestionario	51
Aprobación del protocolo	52
Análisis de los datos	53
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
Resultados	54
(I) Perfil del nauta	56
(II) Conocimiento acerca de los ambientes marinos	58

(III) Familiarización con las leyes y reglamentos de Puerto Rico relacionados con las actividades náuticas	61
(IV) Actitudes ambientales y comportamiento náutico	62
Análisis integrado	65
 CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
Conclusiones	67
Recomendaciones	68
Limitaciones	71
 LITERATURA CITADA	 73

LISTA DE TABLAS

Tabla	Página
Tabla 1. Número de embarcaciones recreativas con motor registradas en Puerto Rico por año desde 1993 a 2007	81
Tabla 2. Perfil demográfico de los nautas en Puerto Rico	82
Tabla 3. Tiempo de experiencia navegando embarcaciones	83
Tabla 4. Proporción de nautas que han tomado cursos certificados de seguridad en el mar, poseen licencia de navegación y presentan habilidad para leer cartas náuticas	84
Tabla 5. Tipo de embarcación que navegan los participantes y propietarios de una o múltiples embarcaciones	85
Tabla 6. Tamaño de las embarcaciones de los participantes	86
Tabla 7. Uso primario que los participantes le dan a sus embarcaciones	87
Tabla 8. Lugar donde los participantes guardan sus embarcaciones	88
Tabla 9. Tipo de instalación de acceso al mar que utilizan los participantes para echar su embarcación al agua	89
Tabla 10. Frecuencia de tiempo que los participantes hacen uso de sus embarcaciones	90
Tabla 11. Áreas geográficas de Puerto Rico frecuentadas por los participantes	91
Tabla 12. Respuestas a preguntas de cierto y falso acerca del conocimiento sobre los arrecifes de coral	92
Tabla 13. Respuestas a preguntas de cierto y falso acerca del conocimiento sobre los manglares	93
Tabla 14. Respuestas a preguntas de cierto y falso acerca del conocimiento sobre las yerbas marinas	94
Tabla 15. Promedio general de las preguntas contestadas correctamente acerca de los ambientes marinos	95

Tabla 16. Nautas que presentan familiarización con las leyes y reglamentos de Puerto Rico relacionados con las actividades náuticas	96
Tabla 17. Actitudes ambientales y prácticas náuticas por parte de los nautas con relación a lugares de anclaje, disposición de basura, desperdicios comestibles, aguas sanitarias, aceites usados y plásticos generados durante el uso de las embarcaciones	97
Tabla 18. Infracciones cometidas por los nautas al navegar	99

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
Figura 1. Embarcaciones recreativas con motor registradas en Puerto Rico por año desde 1993 a 2007	101
Figura 2. Proporción de cuestionarios recogidos por área de estudio ($n=147$)	102

LISTA DE APÉNDICES

Apéndice	Página
Apéndice A. Cuestionario en español	104
Apéndice B. Cuestionario en inglés	108
Apéndice C. Hoja de consentimiento en español	112
Apéndice D. Hoja de consentimiento en inglés	113
Apéndice E. Carta de autorización para el acceso a las instalaciones náuticas	114
Apéndice F. Carta de aprobación del <i>Ana G. Méndez University System Institutional Review Board</i>	115

RESUMEN

La falta de conocimiento acerca de la importancia y funciones de los ecosistemas marinos por parte de los nautas representa una seria amenaza para su existencia, protección y conservación. Estos ambientes marinos incluyendo los arrecifes de coral, manglares y yerbas marinas representan el escenario de las actividades de recreación marina, ya que la mayoría de las embarcaciones recreativas permanecen en aguas costeras. Además, la invención de nuevas tecnologías ha contribuido a la creación de actividades recreativas y al acceso de lugares antes inaccesibles traduciéndose en un aumento en el número de embarcaciones recreativas, las actividades de recreación costera y marina, y los impactos al ambiente. Este estudio se dio a la tarea de determinar por medios científicos el nivel de conocimiento sobre los ecosistemas marinos que poseen los nautas en Puerto Rico y proveer estos datos científicos a programas, organizaciones y agencias gubernamentales encargados de las campañas de educación marina. Los datos científicos acerca del nivel de conocimiento fueron recopilados por medio de la administración de un cuestionario de preguntas de respuesta cerrada entre los nautas documentando: el perfil del nauta, el conocimiento de los ambientes marinos, el grado de familiarización con las leyes y reglamentos relacionados con las actividades náuticas, y las actitudes y comportamientos ambientales. Los resultados revelaron que los nautas son en su mayoría hombres entre las edades de 22 a 55 años, con un grado de bachiller universitario, navegando embarcaciones con motor fuera de borda y motoras acuáticas utilizadas principalmente para el paseo recreativo en el área este de Puerto Rico con tres o menos años de experiencia. Los nautas presentaron un mayor nivel de conocimiento de los arrecifes de coral y los manglares, que de las yerbas marinas. No obstante, hubo gran falta de familiarización con las leyes y reglamentos relacionados con las actividades náuticas. Finalmente, concluimos que los nautas tienen un alto nivel de conocimiento de los ecosistemas marinos y no son ignorantes de la existencia de los mismos. Sin embargo, los resultados no prueban que los nautas toman las medidas de precaución necesarias para evitar los impactos destructivos a la hora de navegar.

ABSTRACT

The lack of knowledge about the importance and functions of the marine ecosystems from recreational boaters represents a serious threat to their existence, protection and conservation. These marine environments including the coral reefs, mangroves and seagrasses represent the scenario for marine recreational activities, since most recreational boats stay in coastal waters. In addition, the invention of new technologies has contributed to the creation of new recreational activities and has allowed access to places not accessible before translating in an increase in the number of recreational boats, marine and coastal recreational activities, and environmental impacts. This study's objective was to determine, through scientific means, the knowledge level about the marine ecosystems possessed by the boaters in Puerto Rico and to provide these scientific data to the programs, organizations and government agencies in charge of marine educational campaigns. The scientific data about the knowledge level was compiled through a closed-response questionnaire administered to the boating community. It documented the boaters' profiles, knowledge about marine ecosystems, level of familiarity with laws and regulations related to nautical activities, and environmental behaviors and attitudes. The results revealed that boaters are mostly men in between 22 to 55 years old, possessed a bachelor's degree, navigate outboard motor boats and jet skies mainly for recreational purposes in the east side of Puerto Rico with three or less years of experience. The boaters presented a higher knowledge level about the coral reefs and mangroves than the seagrasses. Although, there was great lack of familiarization with laws and regulations related to nautical activities. Finally we conclude that boaters have a high knowledge level about the marine ecosystems and they are not ignorant to their existence. However, the results don't prove that boaters take the proper precautions necessary to avoid destructive impacts when boating.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Trasfondo del problema

Una de las amenazas más notables que enfrentan los hábitats a nivel mundial en la actualidad lo es el desarrollo costero. Un análisis de cantidad y densidad de población del World Resources Institute (WRI) reportó que el número estimado de personas que viven dentro de una franja de 10 kilómetros (km) de la costa en el Caribe creció de 36 millones en 1990, a 41 millones en el 2000 (Burke & Maidens, 2005). En otras palabras, encontramos que más de 116 millones de personas viven dentro de los 100 km de las costas del Caribe (Hodgson & Liebeler, 2002). Según actualizaciones al último censo realizado en el año 2000 mediante proyecciones del U.S. Census Bureau y de la Junta de Planificación de Puerto Rico (JP), se estima que en el año 2007 la población costera de Puerto Rico contaba con 2.5 millones de habitantes ocupando 799 millas de costa (Programa de Manejo de la Zona Costanera, 2007; U.S. Census Bureau, 2007). El aumento en la población residencial y turística ha generado un desarrollo costero de gran extensión que incluye la construcción de viviendas, carreteras, puertos e instalaciones náuticas para poder sostenerla. Este desarrollo ha sido realizado a expensas de la eliminación de hábitats costeros, esencialmente manglares y yerbas marinas, los cuales actúan como filtradores de sedimentos y nutrientes provenientes de las tierras del interior. A consecuencia de estas descargas excesivas de sedimentos y nutrientes se afectan en forma de cadena los arrecifes coralinos. (Burke & Maidens, 2005; Hodgson & Liebeler, 2002; Moore & Best, 2001).

Los resultados de estas prácticas arrastran consigo un sinnúmero de consecuencias adversas que ocasionan daños tanto a sus especies habitantes como al ser humano. La sobrepesca, escorrentías y enfermedades que afectan a los arrecifes de coral han

producido la escasez de los alimentos que provienen del mar disminuyendo el contenido proteínico en la dieta de las poblaciones costeras (Hodgson & Liebeler, 2002; Mumby et al., 2004). En lugares como el norte de Jamaica se estima que casi la totalidad de sus arrecifes están muertos o severamente degradados debido a la sobrepesca y las escorrentías (Moore & Best, 2001). Por otra parte, varios estudios científicos atribuyen la mayor pérdida de bosques de mangle a la conversión de estas áreas para el desarrollo urbano. En algunas partes del mundo, los bosques de mangle han sido convertidos en charcas de maricultura de camarones para el mercado mundial, y para la producción de sal y arroz con el propósito de aumentar la economía y mejorar los estándares de vida. (Moore & Best, 2001; Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2007a, 2007b; Valiela et al., 2001). Otra consecuencia producto de la eliminación de los ecosistemas costeros lo es la aparición de enfermedades que afectan al ser humano. En países como Vietnam, la destrucción de manglares por causa de la guerra permitió convertir estas zonas en campos para el cultivo de arroz, y a la vez, hizo del agua dulce un lugar idóneo para la procreación del mosquito transmisor de la malaria. Según estudios realizados, la malaria no se encuentra en ecosistemas de manglares saludables (Pfeiffer, 1990).

La región del Caribe junto con sus atractivos naturales, aguas cálidas, temperaturas adecuadas y posición estratégica actúa como escenario para un gran tráfico marítimo y un sinnúmero de actividades acuáticas. En esta región podemos observar un alto tráfico de embarcaciones para el transporte comercial y de petróleo, y los cruceros (Burke & Maidens, 2005). La industria de cruceros ha experimentado un rápido crecimiento en años recientes tanto en el número de pasajeros como en la cantidad de barcos cruceros navegando en aguas internacionales (Dowling, 2006; Herz & Davis, 2002; Sweeting & Wayne, s. f.; The Center for Environmental Leadership in Business, s. f.). En los pasados 20 años, el número de pasajeros de cruceros aumentó en un

promedio anual de 8.2 por ciento, y sólo en el año 2007 aproximadamente 12.6 millones de personas tomaron una vacación en crucero (The Center for Environmental Leadership in Business, s. f.; Cruise Lines International Association, 2008). Durante la década de 1990, aproximadamente 80 barcos fueron introducidos a la flota de cruceros a nivel internacional y se espera que durante el período de 2000 al 2008 se hayan introducido un total de 100 barcos (Cruise Lines International Association, 2008). De acuerdo con varios estudios, la región del Caribe posee los 10 puertos más populares en los cuales se llevan a cabo más de la mitad de las actividades de la industria de cruceros. Este acelerado crecimiento presenta una amenaza directa a los sistemas de arrecifes ya que pueden ser dañados por las anclas, golpeados por el casco del barco-crucero o cuando los turistas, que son transportados a éstos en barcos pequeños, los tocan, se paran encima de ellos o toman partes del coral como recuerdo. (Dowling, 2006; Herz & Davis, 2002; Sweeting & Wayne, s. f.; The Center for Environmental Leadership in Business, s. f.).

Sin embargo, la mayoría de las embarcaciones de menor tamaño, como las de pesca, las privadas de recreo, y las de buceo permanecen en aguas costeras (Burke & Maidens, 2005). Este tipo de embarcación provee, a la población en general, un medio de transporte a lugares antes inaccesibles como islas, arrecifes, puertos y playas (Orams, 1999).

Las actividades que actúan como fuentes de contaminación por parte de las embarcaciones recreativas incluyen descargas de hidrocarburos, como gasolina y aceite, y de aguas residuales, de lastre y de sentina, y el vertimiento de basura y otros desechos humanos. Mientras que en áreas de gran visitación, llevadas a cabo por embarcaciones pequeñas, hay daños directos ocasionados por encallamientos y anclajes. Además, esta alta densidad de embarcaciones resulta en la perturbación de las aguas debido a velocidades excesivas y alto tráfico (Burke & Maidens, 2005). Las

embarcaciones a velocidades excesivas generan sistemas de olas con una cantidad masiva de energía que puede afectar de forma adversa al ecosistema marino (Erm & Soomere, 2004).

Desde principio a mediados de los años 70, la preocupación por la calidad del ambiente del planeta Tierra ha generado un gran interés por la investigación en el campo de las ciencias ambientales y sociales, y la incorporación de una participación activa por parte de científicos estudiosos del comportamiento humano para medir actitudes ambientales responsables (Scott & Willits, 1991). Con el aumento de las actividades recreativas en los espacios exteriores a nivel mundial, se hacen inevitables los impactos al ambiente (Cottrell, 2003).

El aumento de las actividades recreativas marinas y costeras va acompañado de un aumento en el número de embarcaciones. El Reglamento Núm. 6979 de 31 de mayo de 2005 conocido como el Reglamento para la Inscripción, la Navegación y la Seguridad Acuática en Puerto Rico define el término embarcación como cualquier sistema o equipo de transportación acuática que tenga instalado un motor, incluyendo, pero sin limitarse a las motocicletas acuáticas, las balsas de motor, los veleros con motor, los botes o lanchas de cualquier clase y aquellas estructuras de fabricación casera impulsadas por un motor, pero excluyendo los hidroplanos. Este aumento desmedido en el número de embarcaciones recreativas en Puerto Rico (véanse la Tabla 1 y la Figura 1), donde en 1993 contaba con 25,568 embarcaciones (Oficina del Comisionado de Navegación - Departamento de Recursos Naturales y Ambientales) y para el año 2007 sumaban unas 62,360 embarcaciones (U.S. Coast Guard-Office of Boating Safety, 2007), se ve reflejado en un aumento en los impactos a los ecosistemas marinos asociados con estas actividades recreativas.

En Puerto Rico existen varios programas y campañas educativas administrados tanto por agencias gubernamentales como por organizaciones sin fines de lucro encargados

de tratar aquellos asuntos ambientales que impactan a los ambientes marinos. Estos programas y campañas serán discutidos con más detalle en el Capítulo II.

Problema de estudio

La localización de la Isla de Puerto Rico hace que sus costas exhiban una gran diversidad ecológica debido a que la temperatura de sus aguas ronda en los 81°F (Malmgren & Winter, 1999). Estos sistemas ecológicos poseen entre sus principales comunidades marinas a los arrecifes de coral, praderas de yerbas marinas y bosques de mangle vitales todos como hábitat de especies de las cuales muchas se encuentran en peligro de extinción (Burke & Maidens, 2005). Aunque las construcciones de infraestructuras como las marinas, así como aquellas asociadas a embarcaciones que naveguen negligentemente causan impactos a estos ecosistemas, las instalaciones náuticas proporcionan orden en la ubicación de las embarcaciones recreativas que de lo contrario estarían desparramadas y serían ancladas en áreas ecológicas sensibles.

Por lo tanto, además de los impactos directos causados por la infraestructura marítima, es importante considerar los impactos de carácter social que se presentan por parte de los nautas al utilizar los ambientes marinos como parte de la recreación y diversión (Cottrell & Graefe, 1997). Los impactos de origen antropogénico surgen a consecuencia de actividades como el mantenimiento de la embarcación, la disposición inadecuada de los desperdicios generados durante el uso de la misma, la disposición de aguas usadas, y las actividades de recreación incluyendo la navegación llevadas a cabo de forma negligente, entre otros. Debido al aumento en el número de embarcaciones recreativas en Puerto Rico (véanse la Tabla 1 y la Figura 1), que hasta el 2007 sumaban 62,360 embarcaciones (U.S. Coast Guard-Office of Boating Safety, 2007), una gran cantidad de personas participan de actividades marítimas y los impactos al ambiente son mayores y numerosos. Entre los impactos ambientales como

consecuencia de las actividades asociadas a la navegación recreativa, la Guardia Costanera de los Estados Unidos y el Centro para la Conservación Marina los resumen de la siguiente manera: basura y escombros; aceite y combustible; aguas residuales; limpiadores, químicos y pintura; anclajes en lugares no permitidos; navegación a alta velocidad en aguas de poca profundidad; interacción con la vida silvestre y especies acuáticas no deseadas (U. S. Coast Guard Headquarters, 1997).

En Puerto Rico, la Ley de Navegación y Seguridad Acuática de Puerto Rico le exige al operador de una embarcación recreativa poseer una licencia para conducirla. No obstante, la información provista a éstos con relación a los ambientes marinos es muy poca (Ley Núm. 430 de 2000). El desconocimiento por parte de los nautas hacia el valor y función de los ecosistemas marinos podría constituir una grave amenaza para su existencia, protección y conservación (Burke & Maidens, 2005). En este trabajo de investigación nos hemos dado a la tarea de llevar a cabo un estudio del nivel conocimiento que poseen los nautas sobre los ambientes marinos, específicamente, arrecifes de coral, praderas de yerbas marinas y bosques de mangle, así como el análisis de sus actitudes y prácticas náuticas como estrategia para la protección de los ambientes marinos.

Justificación del estudio

Las recomendaciones para promover la conservación y protección de los ecosistemas marinos de los impactos antropogénicos señalan consistentemente que muchos de los problemas se originan por la falta de conocimiento, sobre estos recursos, que tienen los usuarios. Por esta razón es sumamente importante levantar una base de datos científicos acerca del nivel de conocimiento que poseen los nautas sobre los ambientes marinos. Esta base de datos generada a través de este estudio conducirá a ofrecer recomendaciones para diseñar campañas de educación efectivas dirigidas a

lograr una población de navegantes conscientes y conocedores de lo que son los ecosistemas marinos lo cual redundará en el menor impacto ambiental y un mejor tratamiento de los ambientes marinos. La protección del ambiente, incluyendo el marino, permitirá su disfrute para las generaciones presentes y futuras.

Preguntas de investigación

¿Cuánto conocen los nautas acerca de los ambientes marinos?

¿Estarán las actitudes y prácticas náuticas negligentes por parte de los nautas asociadas a la falta de conocimiento sobre los ecosistemas marinos?

Meta y objetivos

Dada la reconocida importancia que tiene la educación ambiental como una excelente herramienta en las gestiones de protección de los ambientes marinos, nuestro estudio tiene como meta: desarrollar estrategias de conservación para los ambientes marinos basadas en el nivel de conocimiento que poseen los nautas en Puerto Rico. Para cumplir con esta meta hemos establecido los siguientes objetivos:

1. Determinar por medios científicos el nivel de conocimiento sobre los ecosistemas marinos que tienen los nautas en Puerto Rico.

2. Proveer datos científicos sobre el nivel de conocimiento que tienen los navegantes de los ecosistemas marinos a los diferentes programas, organizaciones y agencias gubernamentales encargados de llevar a cabo campañas de educación marina entre los nautas.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

Trasfondo histórico

El uso de las áreas costeras y el mar para la recreación ha ocupado históricamente un lugar muy significativo dentro de la cultura del hombre. La importancia de los ambientes marinos no tan sólo es reflejada mediante su uso como fuente de alimento y transportación del ser humano, sino que es el escenario de las actividades marinas recreativas. (Orams, s. f.).

El hombre como ser terrestre lleva a cabo la mayoría de sus actividades marinas recreativas cerca de la costa y áreas urbanizadas. El rápido crecimiento de las actividades de recreación costera y marina ha sido influenciado por la invención de nuevas tecnologías que como consecuencia han contribuido a la creación de nuevas actividades y al uso de lugares antes inaccesibles. Entre estas actividades podemos mencionar: el buceo, el buceo con tubo de respiración o snorkel, el esquí acuático o “water skiing”, el surf, y el windsurf, entre otros. Además, los medios de comunicación como la televisión, las revistas, las películas, los documentales y la red cibernética han incrementado el interés por estos espacios, antes desconocidos, entre millones de personas en el mundo entero. Según Orams, otras causas del aumento en la cantidad y diversidad de las actividades recreativas son: el continuo y rápido crecimiento de la población mundial, y la producción en masa de materiales y vehículos que han mejorado el acceso y la seguridad en los ambientes marinos. El autor define la distribución espacial de estas actividades como una relación inversa entre la distancia de la costa y la intensidad de uso. (Orams, s. f.).

En Puerto Rico, los asuntos náuticos relacionados con las embarcaciones recreativas son atendidos por la Oficina del Comisionado de Navegación creada en

1986 por la Ley #48 del 27 de junio de 1986. En el año 2000 se ratificaron y se ampliaron las funciones de la Oficina del Comisionado de Navegación mediante la Ley Núm. 430 del 21 de diciembre de 2000 que deroga la Ley Núm. 48 y sus enmiendas (Leyes 40 y 6). Entre las funciones y deberes del Comisionado de Navegación se encuentran: reglamentar aspectos de la seguridad marítima y acuática de Puerto Rico; aplicar la ley mediante un sistema de multas administrativas; llevar a cabo el proceso de inscripción y numeración de embarcaciones; instalar un sistema de boyas o marcadores flotantes para designar las áreas reservadas para bañistas, las áreas de protección de recursos naturales y ambientales, y las áreas costeras designadas como peligrosas o susceptibles. Al igual que mantener un programa de adiestramiento y educación a través de cursos sobre el uso y manejo de embarcaciones haciendo énfasis en la seguridad al practicar deportes acuáticos y en la conservación de los recursos naturales y ambientales; y autorizar permisos para actividades recreativas, actividades acuáticas y eventos marinos, entre otros. (Departamento de Recursos Naturales y Ambientales del Estado Libre Asociado de Puerto Rico, 2000).

Sin embargo para que las actividades marinas recreativas puedan ser disfrutadas por los usuarios, la calidad de los ecosistemas marinos debe ocupar un rol significativo en la habilidad de utilizar los espacios marinos y costeros para la recreación marina. La gran cantidad de investigación científica (Burke & Maidens, 2005; Duffy, 2006; Hodgson & Liebeler, 2002; Mangrove Action Project, s. f.; Moore & Best, 2001; Mumby et al., 2004; Orth et al., 2006; Ortiz, 1998; UNESCO, 1997) que ha sido generada a través de la historia del hombre ha permitido dar a conocer la importancia que tiene para el planeta la existencia de los ambientes marinos. Éstos están constituidos de un complejo y fascinante grupo de ecosistemas, que a diferencia de los ecosistemas terrestres, hacen que requieran de medidas diferentes de manejo y conservación.

Los ecosistemas costeros se pueden dividir en dos hábitat principales: *la zona marítimo-terrestre*, la cual se compone de plantas y animales terrestres, y *el mar propiamente* (Ortiz, 1998). El presente estudio se limita a tres ecosistemas costeros de gran importancia e interés en las actividades de recreación marina de los nautas. Estos son: los arrecifes de coral, los manglares y las praderas de yerbas marinas. Los mismos se encuentran en la zona que comienza en la orilla y se extiende hacia el mar llegando hasta aproximadamente 30 metros de profundidad. Las características especiales que exhiben los ecosistemas marinos y su cercanía a la costa los hacen extremadamente vulnerables a los impactos de las actividades y a la intensidad de uso por parte de los navegantes de embarcaciones recreativas que actúan de forma ignorante o descuidada. A continuación discutimos esas características especiales que poseen los ecosistemas marinos involucrados de forma directa en las actividades de recreación náutica.

El arrecife de coral

El ecosistema coralino depende de un conjunto de condiciones específicas para su existencia. Se encuentra distribuido en océanos tropicales y subtropicales entre las latitudes 30°N y 30°S en aguas de menos de 30 metros de profundidad, es decir, relativamente llanas. Generalmente, la temperatura de sus aguas fluctúa entre 18°C a 29°C y la salinidad se encuentra entre 32 y 42 partes por mil. (Waddell, 2005). Sus aguas deben ser muy claras para permitir la penetración de luz, ya que muchos organismos que viven en ellos son fotosintéticos. (Coral Reef Information System (CoRIS), 2007; Waddell, 2005; Turgeon et al., 2002).

Los corales formadores de arrecifes son organismos marinos formados por la asociación simbiótica de una planta y un animal. Las plantas son algas microscópicas conocidas como zooxantelas que viven en los tejidos de los animales conocidos como

pólipos de coral (Ortiz, 1998). El crecimiento de los corales es muy lento y, por lo general, su tamaño aumenta entre 0.5 centímetros (cm) a 2cm por año. Su crecimiento depende principalmente de condiciones como intensidad de luz, temperaturas constantes y acción moderada del oleaje (Coral Reef Information System (CoRIS), 2007).

Los ecosistemas coralinos proporcionan muchos beneficios. A nivel físico, el arrecife de coral provee protección a la costa actuando como un rompeolas natural especialmente durante los fuertes embates de las olas en tiempo de tormentas y huracanes; alteran significativamente la dirección y la velocidad de los patrones de las corrientes marinas haciendo posible el establecimiento de comunidades asociadas a este sistema como los bosques de mangle y las yerbas marinas; poseen gran valor estético, ecológico y cultural; y son fuentes de actividades recreativas y turísticas (Programa de Manejo de la Zona Costanera de Puerto Rico, 2004a). A nivel biológico, los arrecifes de coral aportan y reciben nutrientes de los sistemas terrestres; sirven de hábitat para muchas especies marinas comestibles y utilizadas por la pesca comercial y deportiva; establecen importantes redes alimentarias al servir de hogar a animales que son fuente de alimento de otros organismos superiores; son fuente de investigación y productos con potencial biomédico; y sirven como suministro de compuestos para productos farmacéuticos y la industria de la manufactura (Programa de Manejo de la Zona Costanera de Puerto Rico, 2004a).

Los manglares

El segundo ecosistema costero es el manglar. Estos ocupan grandes áreas de las zonas costeras a lo largo de las costas tropicales y subtropicales de África, Australia, Asia y las Américas. Se encuentran ubicados entre las latitudes 32° norte y 38° sur

cubriendo más de 10 millones de hectáreas a nivel mundial (Mangrove Action Project, s. f.; UNESCO, 1997).

El ecosistema del manglar forma una asociación única de plantas, animales y microorganismos que están adaptados a los cambios frecuentes en la salinidad del suelo y del agua, y poseen una población abundante de residentes permanentes y organismos migratorios (UNESCO, 1997). Además de la tolerancia a altos niveles de salinidad, el manglar posee raíces aéreas que estabilizan al árbol en terrenos blandos e inestables permitiendo su colonización, se propaga por medio de la producción de semillas flotantes o plántulas, y poseen estructuras especializadas que permiten la entrada de oxígeno y la salida de bióxido de carbono (Programa de Manejo de la Zona Costanera de Puerto Rico, 2004b).

El ecosistema del manglar provee una serie de servicios tanto a la naturaleza como al ser humano que se pueden ver afectados por los impactos de las embarcaciones de recreo. El manglar sirve como hábitat para una gran variedad de especies de peces, aves y mamíferos tanto marinos como estuarinos, especialmente en las etapas juveniles ayudando a mantener la diversidad ecológica. Eventualmente estos juveniles completan su ciclo de vida como parte del ecosistema del arrecife de coral. Además, el manglar alberga una cantidad significativa de especies vulnerables o en peligro de extinción y constituye el lugar de anidaje para un sinnúmero de especies residentes y migratorias (Programa de Manejo de la Zona Costanera de Puerto Rico, 2004b).

El sistema de raíces del manglar actúa como regulador del flujo de agua de lluvia reduciendo el efecto de las inundaciones y controla la erosión del suelo estabilizando los terrenos costeros. Al actuar como amortiguador, el mangle atrapa los materiales arrastrados desde tierra, evita la acumulación de sedimentos en la costa y absorbe los excesos de nitratos y fosfatos previniendo la contaminación de las aguas costeras y protegiendo a los ecosistemas marinos asociados, como los arrecifes de coral y las

praderas de yerbas marinas (Programa de Manejo de la Zona Costanera de Puerto Rico, 2004b; Mangrove Action Project s. f.).

El manglar constituye la fuente de materia tanto orgánica como inorgánica que sustenta la red alimentaria estuarina y marina para muchas de las especies de peces de gran valor comercial y recreativo. A pesar de la innumerable cantidad de beneficios que presenta la existencia del ecosistema del manglar en los aspectos ecológicos, económicos y recreativos, las actividades antropogénicas han ocasionado el deterioro y la pérdida de estos recursos naturales debido a su reemplazo a causa del desarrollo de las áreas costeras con construcciones comerciales y residenciales, instalaciones náuticas, dragado de canales, y el desmonte o relleno de solares, entre otros (Programa de Manejo de la Zona Costanera de Puerto Rico, 2004b).

Las praderas de yerbas marinas

El tercer ecosistema costero que forma parte de este estudio lo son las yerbas marinas. Estas se definen como plantas superiores que producen flores y frutas, y están adaptadas a existir completamente sumergidas en ambientes marinos formando extensas praderas continuas (Orth et al., 2006; Programa de Manejo de la Zona Costanera de Puerto Rico, 2004c). Este grupo de plantas ha colonizado exitosamente gran parte de los ambientes marinos desde los trópicos hasta los márgenes boreales de todos los océanos gracias al desarrollo de adaptaciones únicas ecológicas, fisiológicas y morfológicas. (Duffy, 2006; Orth et al., 2006).

Las praderas de yerbas marinas proveen una gran cantidad de servicios ecológicos a los ambientes marinos influenciando física, química y biológicamente los ambientes de las aguas costeras. Éstas estabilizan y dan forma a los sedimentos que se encuentran en los fondos marinos. La estructura de sus hojas, rizomas y raíces modifican las corrientes marinas de tal manera que permiten atrapar y almacenar tanto sedimentos

como nutrientes y promueven la aportación controlada de nutrientes a las aguas costeras. Además, son importantes secuestradores de carbono ya que gran parte del carbono orgánico producido es enterrado entre sus sedimentos (Duffy, 2006; Orth et al., 2006).

Junto con las algas asociadas a estos ecosistemas, las yerbas marinas se consideran como uno de los ecosistemas costeros más productivos del mundo. Éstas representan una fuente de alimento importante para herbívoros como las tortugas y los manatíes ya que proveen un sustrato para el crecimiento de microalgas que forman parte de la cadena alimenticia. Sus hojas proveen hábitat y sirven como refugio de muchos organismos incluyendo especies de importancia comercial y recreativa, especialmente durante las etapas juveniles (Duffy, 2006; Orth et al., 2006).

Impactos de las embarcaciones recreativas sobre los ecosistemas marinos

Las condiciones ambientales rigurosas necesarias para la salud y buena función de estos ecosistemas marinos pueden verse afectadas debido a la realización de las actividades de recreación marina de manera irresponsable e incorrecta por la falta de información adecuada. (Tour Operators' Initiative for Sustainable Tourism Development, s. f.).

Según la iniciativa de las Naciones Unidas llamada "Tour Operators' Initiative for Sustainable Tourism Development" (TOI), el uso de las anclas para el amarre de las embarcaciones recreativas puede causar daños a los arrecifes de coral al caer sobre éstos aplastando y rompiendo las diferentes estructuras que los componen. Si los daños ocasionados por las anclas y sus cadenas son muy extensos, el arrecife podría no recuperarse haciéndolo vulnerable a enfermedades y afectando la diversidad ecológica. El deterioro del arrecife puede causar la reducción en la cantidad de peces, la disminución de la cobertura de coral vivo y el desarrollo de algas en las cicatrices

producidas por las anclas. En el caso de las yerbas marinas, las cadenas y las anclas pueden ser arrastradas cuando las embarcaciones son movidas en diferentes direcciones por las corrientes marinas causando daños al fondo marino y los organismos que las habitan.

El manejo irresponsable de las embarcaciones recreativas también presenta daños directos a los ecosistemas marinos cercanos a la costa. Las prácticas de navegación deficientes pueden llevar al encallamiento de las embarcaciones en los arrecifes de coral rompiendo y aplastando extensas zonas, y a la remoción de cobertura de yerbas marinas. Otro factor principal que puede causar la destrucción del arrecife y las yerbas marinas es la sedimentación. Ésta ocurre cuando las hélices de las embarcaciones remueven el fondo marino depositando el material arenoso en las capas superiores de las aguas. Las partículas en suspensión pueden asfixiar a los organismos que habitan estos ecosistemas e interrumpir la luz necesaria en los procesos de fotosíntesis de las yerbas marinas y de las algas simbióticas que habitan los tejidos del coral. (Tour Operators' Initiative for Sustainable Tourism Development, s. f.).

En su informe, TOI ha identificado otras fuentes de contaminación producidas por las embarcaciones de recreo que afectan a los ecosistemas marinos. Éstas provienen de las descargas de sustancias nocivas y de las prácticas deficientes en el mantenimiento de las embarcaciones. Las descargas de combustibles afectan los tejidos reproductivos de los corales y las zooxantelas, inhibe el reclutamiento de juveniles y reduce la capacidad de recuperación de los arrecifes a otros factores potencialmente dañinos (Waddell, 2005). En zonas de alta visitación, la gran cantidad de embarcaciones de recreo resulta en fuente de descargas de aguas residuales y de sentina, residuos sólidos como por ejemplo los desperdicios generados por los nautas, y otros desechos humanos. Las aguas residuales sin tratar o parcialmente tratadas introducen agentes patógenos que pueden producir enfermedades y algas dañinas al medioambiente

marino. Los desperdicios sólidos, en su mayoría objetos de plástico y colillas de cigarrillo, provoca la muerte de millones de especies marinas al ser confundidos por alimento. Las prácticas deficientes en el mantenimiento de las embarcaciones, como el desprendimiento de metales pesados de la pintura, añaden sustancias tóxicas a la cadena alimentaria reduciendo la diversidad del ecosistema al causar la muerte en todos los niveles de depredación. (Tour Operators' Initiative for Sustainable Tourism Development, s. f.).

Finalmente, las actividades recreativas que se llevan a cabo como parte de los viajes en las embarcaciones también pueden impactar negativamente al ecosistema marino, si éstos son practicados de forma irresponsable o ignorante. Las personas que realizan las actividades como el buceo y el buceo con tubo de respiración descuidadamente pueden aplastar y romper los corales al tratar de pararse o caminar en aguas de poca profundidad, cuando nadan en contra de la corriente, o tratan de tocar y alimentar a los animales. El movimiento de las chapaletas, el equipo y partes del cuerpo pueden destruir los hábitats y perturbar los sedimentos del fondo del mar provocando la asfixia y la muerte de los organismos. (Tour Operators' Initiative for Sustainable Tourism Development, s. f.).

La pesca recreativa, el consumo de alimentos marinos y la adquisición de recuerdos como parte de la visita a estos lugares realizados de formas excesivas remueven de manera no sustentable a muchas especies de sus hábitats marinos. La extracción de especies esenciales para los ecosistemas puede provocar la reducción en la biodiversidad marina, la sobrepoblación de algunas especies, y puede afectar en la salud y el potencial comercial de estas zonas. (Tour Operators' Initiative for Sustainable Tourism Development, s. f.).

Agencias y organizaciones responsables de la educación ambiental

En Puerto Rico, las principales agencias y organizaciones designadas para desarrollar e implementar programas y campañas de educación ambiental dirigidas a la comunidad náutica son el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) de Puerto Rico, la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de los Estados Unidos (conocida como NOAA por sus siglas en inglés), el Programa Sea Grant de la Universidad de Puerto Rico, la Compañía de Turismo de Puerto Rico, el Programa Bandera Azul, la Guardia Costanera Auxiliar de los Estados Unidos, el “San Juan Power Squadron”, el Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico, y el Programa del Estuario de la Bahía de San Juan. En muchas ocasiones, estas agencias y organizaciones trabajan en conjunto.

Uno de estos programas es el Programa de Conservación y Manejo de Arrecifes de Coral dirigido por la Administración de Recursos Vivos a través del Negociado de Costas, Reservas y Refugios del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico. Los asuntos principales trabajados por el Programa de Arrecifes de Coral son los temas de conservación, manejo y monitoreo de los arrecifes de coral con el propósito de mantener y mejorar la integridad de los mismos. De esta manera se cumple con las Estrategias Locales de Manejo, conocidas en inglés como “Local Action Strategies” (LAS). Las Estrategias Locales de Manejo surgen para cumplir con la Resolución de Puerto Rico, conocida en inglés como “Puerto Rico Resolution”, adoptada en el 2002 por el U.S. Coral Reef Task Force. Las Estrategias Locales de Manejo fueron desarrolladas e implementadas con el propósito de aumentar los recursos, coordinación y efectividad de los esfuerzos locales de conservación de los arrecifes y reducir las amenazas en los ecosistemas coralinos de la nación americana en las jurisdicciones de los Estados Unidos (Kozlowski & Millhouser, 2008).

En el 2003, representantes de agencias locales y federales de Puerto Rico identificaron cuatro estrategias locales de manejo para la isla. Estas estrategias fueron: falta de concienciación, contaminación por fuentes dispersas, sobrepesca, y uso incorrecto y excesivo por parte de actividades recreativas. En los últimos cinco años se han trabajado, implementado y completado los elementos principales de las estrategias locales de manejo de Puerto Rico. En el área de manejo de los arrecifes, se ha alcanzado un progreso significativo a través del desarrollo de nuevos planes y reglamentaciones. Éstos incluyen la redacción de un borrador final del Plan de Manejo de los Arrecifes de Coral de Puerto Rico para ser aprobado y adoptado por el DRNA, la adopción de un nuevo reglamento para la protección y manejo de los arrecifes de coral, la contribución de procesos de base comunitaria en la elaboración de los borradores de los planes de manejo para tres reservas naturales en Puerto Rico, y la instalación de sistemas de advertencia para ayuda a la navegación, además de boyas de amarre y marcadores con el propósito de zonificar y delimitar áreas marinas protegidas. (Kozlowski & Millhouser, 2008).

Para responder a los asuntos de contaminación por fuentes dispersas, los LAS promovieron la expansión y el fortalecimiento de asociaciones y colaboraciones entre el Departamento de Agricultura, el DRNA, la Agencia Federal de Protección Ambiental de los Estados Unidos (conocida en inglés como United States Environmental Protection Agency (EPA)), el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos (conocido en inglés como U.S. Army Corps of Engineers (USACE)), la Junta de Calidad Ambiental y la Junta de Planificación Ambiental. El desarrollo de las estrategias dirigidas a tratar el uso excesivo por parte de actividades recreativas estuvo a cargo del Programa de Iniciativa de Arrecifes de Coral de Puerto Rico y la Compañía de Turismo de Puerto Rico. Para atender este asunto se desarrollaron folletos educativos dirigidos a los turistas que incluyeron los siguientes temas: "Coral Reef: Precautions for Recreational

Users in Puerto Rico and the U.S. Virgin Islands,” “Coral Reefs and Tourism,” “Mangrove Forests and Tourism,” y “Tourism and Seagrass Beds”. Estos folletos fueron distribuidos entre los comercios locales y centros de información turística. Una tercera asociación se logró entre el DRNA, el Consejo para el Manejo de Pesca del Caribe (Caribbean Fishery Management Council (CFMC)) y, la oficina del Caribe del Servicio Nacional de Pesca Marina de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de los Estados Unidos (National Marine Fisheries Service (NMFS)) a través del trabajo cooperativo en proyectos para desarrollar estrategias para atender los asuntos de sobrepesca y falta de concienciación. (Kozlowski & Millhouser, 2008).

Las estrategias locales de manejo identificaron la necesidad de informar y educar al público sobre la importancia, el estado y las amenazas hacia los arrecifes de coral. Como parte de los programas de educación se crearon carteles a colores acerca de los impactos causados al coleccionar peces e invertebrados que viven en los arrecifes. Otros materiales educativos como carteles y libros de tirillas cómicas fueron desarrollados incluyendo los siguientes: el cartel y tirilla cómica “Cuidado con los Arrecifes” producido por Consultores Educativos Ambientales C.S.P., y las adaptaciones y traducciones al español de los folletos “Detective Goo Too Preventing Water Pollution” y “Children and the Sea: A Coloring Book on Ocean Care and Conservation” producidos originalmente por “Virgin Islands Marine Advisory Service”. Además, se desarrollaron campañas educativas públicas tanto de radio como de televisión. (Kozlowski & Millhouser, 2008). También el DRNA ha desarrollado materiales educativos por medio de folletos que incluyen el tema de los arrecifes de coral, los manglares y las praderas de yerbas marinas. Otros folletos desarrollados por el DRNA han sido dirigidos específicamente a los navegantes. El Programa de Boyas de Amarre bajo la División de Recursos Marinos del DRNA ha desarrollado los folletos “Programa de Boyas de Amarre – Reglas de Uso” y “Los efectos de la navegación sobre las praderas de yerbas

marinas”. La Oficina del Comisionado de Navegación del DRNA ha publicado la “Guía del Navegante de Puerto Rico” e incluye información acerca del equipo requerido, seguridad y consejos, reglas de navegación y la Ley de Navegación y Seguridad Acuática de Puerto Rico – Ley Núm. 430 de 21 de diciembre de 2000, sin embargo el mismo no contiene información específica acerca de los ecosistemas marinos. Como parte de las actividades de educación marina, el Comisionado de Navegación ofrece a la comunidad náutica el curso de seguridad y educación marina: “Fundamentos Básicos de Navegación Segura”.

Otra parte de los esfuerzos de las estrategias locales de manejo ha sido dirigida a entrenar y educar el personal de trabajo involucrado en los asuntos de manejo de los arrecifes. Unas series de talleres con distintos enfoques han sido ofrecidos al Cuerpo de Vigilantes del DRNA, a oficiales de la oficina de administración del DRNA, y a pescadores comerciales y recreativos, entre otros. Entre los asuntos tratados se destacan talleres acerca de la biología y la importancia de los arrecifes de coral, leyes de pesquería federales y estatales, cursos de uso y manejo de información y datos disponibles a través del Centro de Manejo de Datos del Sistema de Información Geográfica del DRNA, y participación en el primer simposio de arrecifes de coral ofrecido por el DRNA. (Kozlowski & Millhouser, 2008).

El Programa Sea Grant de la Universidad de Puerto Rico-Recinto de Mayagüez es un programa educativo que tiene como fin promover la conservación y el uso sustentable de los recursos marinos y costeros de Puerto Rico por medio de la investigación científica en las áreas como la calidad del agua, pesquerías, recreación, turismo marino y costero, riesgos costeros y desarrollo económico de las comunidades costeras. A la vez, utiliza estos resultados y el conocimiento científico para resolver los problemas que surgen entre las comunidades costeras. En su Centro de Educación Marina, el Programa Sea Grant provee actividades educativas que incluyen talleres,

viajes de estudio, exhibiciones marinas y materiales educativos a estudiantes, maestros y público en general. Estas actividades tienen como objetivo brindar información para alcanzar un mejor entendimiento de los recursos marinos de Puerto Rico, fomentar su conservación y desarrollar nuevas actitudes de protección y respeto hacia los recursos del mar. Dentro del área de investigación científica de turismo y recreación el Programa Sea Grant promueve la participación ciudadana en actividades de recreación marina que sean pasivas para evitar poner en riesgo la conservación de los recursos costeros. Como parte de este esfuerzo, el Programa Sea Grant lleva a cabo orientaciones entre las agencias de gobierno, la industria del turismo y las marinas privadas en cuanto al desarrollo de instalaciones de recreación marina, servicios e infraestructura compatibles con los esfuerzos de conservación.

Organizaciones sin fines de lucro también forman parte de la implementación de programas ambientales para la protección y educación ambiental acerca de los ecosistemas marinos de Puerto Rico. El programa campaña Bandera Azul es un proceso de certificación voluntaria para playas, marinas y nautas con el propósito de alcanzar el desarrollo sostenible. El mismo es administrado y manejado por la Fundación para la Educación Ambiental (conocida como FEE por sus siglas en inglés), una organización sin fines de lucro. En Puerto Rico, la Organización Pro Ambiente Sustentable (OPAS), una organización no gubernamental reconocida a nivel internacional como miembro de FEE, es la encargada del Programa Bandera Azul. Actualmente, la Bandera Azul es reconocida como una eco-etiqueta otorgada a las playas, marinas, y nautas que cumplan con los criterios de la campaña sobre la calidad del agua, la información y educación ambiental, la gestión ambiental y la seguridad, entre otros servicios. (Foundation for Environmental Education, 2006).

Uno de los criterios fundamentales del programa es la educación ambiental dirigida a los responsables de la toma de decisiones, los gerentes y empleados, los turistas y las

comunidades locales. Para cumplir con estos criterios, todas las playas deben tener tabloneros informativos y folletos que incluyan información acerca de los ecosistemas costeros, las áreas sensitivas presentes en esa zona costera y un código de conducta apropiado a la hora de visitar los mismos. Esta información debe estar presente en zonas turísticas y en los idiomas necesarios. También se incluye información acerca de la calidad del agua de la playa, información sobre el Programa Bandera Azul, y un código de conducta que incluya reglas acerca de la presencia de animales domésticos, la zonificación, el uso de zafacones, las actividades para acampar, el uso de vehículos en la playa, el horario de servicio de salvavidas y teléfonos de emergencias, entre otros. Además, se deben anunciar y llevar a cabo un mínimo de cinco actividades ambientales que tengan como objetivos: aumentar la concienciación y el cuidado hacia los ecosistemas acuáticos por parte de los usuarios recreativos y las personas que habitan las zonas costeras; proveer entrenamiento sobre mejores prácticas ambientales a los proveedores de servicios turísticos y su personal; atender los asuntos relacionados a la recreación y turismo sustentables y los propósitos de la campaña de Bandera Azul. (Foundation for Environmental Education, 2008a). A través de la Compañía de Turismo y la Organización Pro Ambiente Sustentable, Puerto Rico colabora con FEE desde el año 2000 en el Programa Bandera Azul. Actualmente, en la temporada 2008-2009, Puerto Rico cuenta con Bandera Azul en las siguientes playas: balneario de Carolina en el municipio de Carolina, balneario El Escambrón en el municipio de San Juan, balneario de Luquillo (La Monserrate) en el municipio de Luquillo, balneario Punta Salinas en el municipio de Toa Baja, balneario Seven Seas en el municipio de Fajardo, y balneario Boquerón en el municipio de Cabo Rojo.

Este Programa también ha desarrollado criterios para el desarrollo sustentable por parte de marinas y nautas. Las marinas deben cumplir con criterios que incluyen información y educación ambiental, manejo ambiental, calidad del agua y seguridad, y

servicios. Dentro de los criterios de educación ambiental, las marinas son responsables de proveer información sobre las áreas naturales sensitivas que se encuentran en los alrededores de la marina, código de conducta ambiental, ofrecer un mínimo de tres actividades educativas ambientales para el personal y los usuarios de la marina, y ofrecer la Bandera Azul a los nautas en la marina. En los asuntos de manejo ambiental, deben tener disponibles contenedores para la basura, ofrecer facilidades para el reciclaje, deben existir facilidades de bombeo para aguas sanitarias y de sentina, y evitar la entrada de agua proveniente del lavado o reparaciones de embarcaciones al sistema de aguas residuales o áreas naturales. Actualmente, en la temporada 2008-2009, existen en Puerto Rico dos marinas operando bajo los criterios del Programa Bandera Azul: Marina Puerto de Rey y Marina Puerto Chico, ambas en el municipio de Fajardo. Además, en el año 2006 dos nautas en Puerto Rico recibieron la Bandera Azul a nivel individual. Para recibir esta eco-etiqueta, los nautas deben comprometerse con un estricto código de conducta ambiental diseñado para fomentar entre otros nautas las buenas prácticas ambientales y la conservación del ambiente marino. (Foundation for Environmental Education, 2007; Foundation for Environmental Education, 2008b).

A través de OPAS, el Programa Bandera Azul ha desarrollado una serie de materiales educativos para cumplir con su compromiso de educación ambiental utilizando recursos como folletos, carteles, reportajes de periódico, concursos de dibujos de Bandera Azul y artículos de promoción. Los folletos informativos incluyen temas como: Bandera Azul para las playas de Puerto Rico-¿Que es el Programa Bandera Azul?, La playa...valioso recurso natural para todos, El Bosque de Punta Salinas, Bandera Azul en Puerto Rico 2005-2006, y Bandera Azul Individual, y las tirillas cómicas y libros de colorear con los temas: Playa Cómic-Reciclemos Por...Nuestras Playas, Bandera Azul-Conoce sobre Bandera Azul, y ¡Hola, Marullito!. Además, se incluye información del Programa Bandera Azul en la guía educativa desarrollada por

Consultores Educativos Ambientales, C.S.P. y la Compañía de Turismo del Estado Libre Asociado de Puerto Rico: La playa...valioso recurso natural-Guía del Educador.

En Puerto Rico, la Guardia Costanera Auxiliar de los Estados Unidos aporta a la educación de los nautas por medio de su Curso de Navegación y Seguridad en el Mar. Los temas discutidos incluyen: introducción a la navegación, identificación de una embarcación apropiada para el nauta, selección del equipo de seguridad, modos de transporte terrestre para la embarcación, mantenimiento de la embarcación, uso de la señales y reglas de navegación, pilotaje de la embarcación, líneas y nudos, condiciones del tiempo al navegar, y operación del radio de navegación. Sin embargo, el tema de la conservación de los ecosistemas marinos no se incluye como tema de discusión en el curso.

El Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico es otra institución privada no-gubernamental sin fines de lucro que está comprometida con la protección de los recursos naturales de Puerto Rico mediante la adquisición y donación de terrenos, entre otros mecanismos. Actualmente, el Fideicomiso tiene a su cargo 17 áreas protegidas de alto valor ecológico e histórico a través de la Isla. Entre las áreas marinas protegidas se encuentran: la Reserva Natural Las Cabezas de San Juan (El Faro) en Fajardo, la Reserva Natural La Parguera (Bahía Fosforescente: aunque así es conocida comúnmente, el fenómeno es la bioluminiscencia asociada a las concentraciones de dinoflagelados del género *Pyrodinium bahamensis* en las aguas costeras (cuerpos cerrados o semi-cerrados)) en Lajas, la Reserva Natural Punta Guaniquilla en Cabo Rojo, la Reserva Natural Bahía Ballena entre Guánica y Yauco, y el Área Natural protegida Cerro El Buey en Vieques. Las áreas naturales protegidas del Fideicomiso poseen una gran diversidad de ecosistemas entre los que se incluyen: manglares, arrecifes de coral, playas, bahías y lagunas bioluminiscentes. Uno de los mejores ejemplos de estas áreas protegidas lo es la Reserva Natural Las Cabezas de San Juan

(El Faro) que alberga prácticamente todas las comunidades naturales costeras que existen en Puerto Rico. Entre éstas podemos observar los estuarios, humedales, manglares, praderas de yerbas marinas y arrecifes de coral. El uso primordial en las áreas naturales protegidas del Fideicomiso es la conservación, investigación y educación. Mediante su programa de educación, se ofrece al público información educativa sobre tópicos ambientales, recorridos especiales para grupos en sus áreas naturales, talleres de interpretación para jóvenes y talleres de capacitación para maestros.

El Programa del Estuario de la Bahía de San Juan que forma parte del Programa Nacional de Estuarios de la Agencia Federal de Protección Ambiental constituye otro de los programas encargados de proteger y mejorar la calidad de las aguas estuarinas, restaurar y proteger la calidad de los recursos naturales, incluyendo los arrecifes de coral, los manglares y las praderas de yerbas marinas, establecer un balance entre los usos del sistema y su integridad ecológica, y proveer lugares para la recreación del ser humano. Según el Plan Integral de Manejo y Conservación del Consorcio del Estuario de la Bahía de San Juan, un estuario se define como un área costera en donde el agua dulce que fluye de los ríos y corrientes de agua se mezcla con el agua salada del océano, bahías, lagunas y canales (Consortio del Estuario de la Bahía de San Juan, s.f.a). La campaña de educación del Programa del Estuario de la Bahía de San Juan tiene como objetivo aumentar la conciencia pública acerca de las funciones y valores del estuario por medio de una serie de acciones que incluyen: el desarrollo de actividades de bajo impacto en áreas designadas, la colocación de rótulos interpretativos y educativos en zonas como parques, marinas, puertos y frentes portuarios para educar al público acerca de los ecosistemas presentes en el estuario, y la creación de un programa de voluntarios para promover la participación ciudadana. (Consortio del Estuario de la Bahía de San Juan, s.f.b).

Estudios anteriores

En los pasados años se ha llevado a cabo una gran cantidad de estudios tipo cuestionario o encuesta entre los nautas a través de varios estados en los Estados Unidos. Entre la información obtenida por estos estudios se encuentran datos demográficos acerca de la comunidad náutica, estudios para caracterizar las actividades y patrones de uso de los nautas, información económica, información de seguridad acuática, capacidad de acarreo en los cuerpos de agua e información que lleve al desarrollo de nuevas leyes o reglamentos.

Falk et al. (1987) encuestó a un grupo de nautas con embarcaciones registradas en el estado de Delaware en 1985. Los cuestionarios fueron enviados por correo a una muestra tomada al azar de 1,300 nautas. Luego de dos avisos, un 62% de los cuestionarios fue contestado y devuelto. El promedio de los nautas en el estudio respondió que ha sido dueño de su actual embarcación por los pasados cinco años. Además, los mismos poseen aproximadamente 17 años de experiencia como navegantes y participaron un promedio de 34 días en actividades náuticas. En cuanto al nivel de educación, un 85% de los participantes poseía al menos educación de escuela superior. El 35% laboraba en posiciones profesionales o administrativas, el 31% trabajaba en empleos denominados como obrero-manual y el 20% eran individuos retirados. Entre las actividades acuáticas practicadas, la pesca pasó a ser la actividad principal con un 61% seguida por el paseo recreativo y el esquí acuático. Aunque un 81% indicó que estaba familiarizado con las reglamentaciones de la Guardia Costanera, sólo un 52% indicó que ha tomado un curso de navegación.

Durante la temporada náutica del 2000 en el estado de Maryland, Falk y Gerner (2002) llevaron a cabo unas 201 entrevistas de las cuales el 73% fue obtenido en las rampas de mayor uso. Otra parte del estudio fue obtenida por medio de encuestas enviadas por correo a un total de 1,500 usuarios residentes de las áreas costeras de la

bahía. El 61% de las encuestas enviadas por correo fue devuelto. La edad promedio de los participantes fue de 54 años. Del total de participantes, el 41% indicó que mantienen sus embarcaciones en el agua, mientras que el 59% remolca su embarcación. Los participantes han sido dueños de sus embarcaciones actuales por un promedio de siete años. El estudio también reveló que el promedio de los participantes presentaba aproximadamente 22 años de experiencia.

El estudio de Falk y Gerner observó que el 66% de las embarcaciones eran consideradas como de tamaño mediano (entre 16 y 25 pies de eslora) y el 30% eran embarcaciones de menos de 16 pies de eslora, siendo el promedio en tamaño un poco más de 18 pies. Entre los tipos de botes, el 63% fue categorizado como lancha con motor, 6% como motoras acuáticas y un 3% como veleros. El promedio de tiempo de navegación entre el total de participantes fue de 35 días al año. Entre las actividades acuáticas reportadas, las principales fueron el paseo recreativo y la pesca, seguidos por la captura de cangrejos, la captura de almejas, esquí acuático, buceo con tubo de respiración y nadar desde la embarcación. En cuanto a cursos de navegación, un 59% reportó haber tomado algún curso de seguridad en el mar, mientras que el 77% indicó estar familiarizado cada año con las nuevas reglamentaciones de la Guardia Costanera. Con respecto al aspecto ambiental, Falk y Gerner incluyeron en su estudio que el 40% de los nautas no opinan que la calidad del agua haya cambiado mucho en los últimos cinco años. Sin embargo, el 61% de todos los nautas siente que el estado de los recursos vivientes de la bahía se ha deteriorado en los pasados cinco años. Por último, los navegantes de embarcaciones recreativas opinan que están más propensos a causar impactos ambientales con una mayor frecuencia en comparación con los navegantes de embarcaciones comerciales entre los cuales mencionaron altos niveles de turbulencia en las aguas (57% versus 31%), cicatrices en el fondo marino causadas por las hélices de las embarcaciones (53% versus 39%), y vertimiento del contenido de

los inodoros portátiles y tanques de retención en las aguas utilizadas para la recreación marina (38% versus 21%).

En el estado de la Florida, Sidman et al. (2004) llevaron a cabo un estudio por medio de cuestionarios enviados por correo a personas con embarcaciones registradas en las bahías de Tampa y Sarasota. El objetivo del estudio fue caracterizar las preferencias, actividades y patrones de uso en el agua. El estudio reveló que el promedio de los participantes tenía 54 años de edad, 18 años de experiencia como nauta y ha tomado algún curso de seguridad en el mar. Además, el promedio de los participantes era dueño de una embarcación, en su mayoría lancha de motor, y viajan en la misma de tres a cuatro veces por mes. Las actividades náuticas más populares fueron la pesca, el paseo recreativo, observar la naturaleza y visitar restaurantes.

Sidman et al. (2005) llevó a cabo otro estudio para caracterizar las preferencias, actividades y patrones de uso en el agua en la bahía de "Greater Charlotte" en Florida por medio de cuestionarios enviados por correo a personas con embarcaciones registradas en esta zona. El promedio de los participantes tenía 58 años de edad, llevaba un poco más de 13.5 años de experiencia como nauta y hacían 52 viajes en bote al año. Los tipos principales de embarcaciones utilizadas por el 63% de los participantes fueron embarcaciones de pesca y lanchas de motor. Las instalaciones de acceso al agua más utilizadas fueron muelles en la casa, seguido por "drystack" en una marina, rampas públicas y barco en el agua en una marina. El 75% de los participantes indicó que ha tomado algún curso de seguridad en el mar. La pesca se presentó como la actividad náutica principal seguida del paseo recreativo, visitas a restaurantes, contemplación de la naturaleza y visita de lugares de interés.

En el Condado de Sarasota, Sidman et al. (2006) caracterizaron las preferencias, actividades y patrones de uso en el agua de personas con embarcaciones registradas en esta zona. El estudio consistió en cuestionarios enviados por correo. La edad

promedio de los participantes era 56 años, con un promedio de 16 años de experiencia náutica y reportaron haber tomado al menos un curso de seguridad en el mar. Los dos tipos de embarcaciones más utilizadas fueron las de pesca y las lanchas con motor. Encontraron que las instalaciones de acceso al mar más utilizadas eran las rampas públicas, seguidas por los muelles en la casa y las marinas. Los autores encontraron que el uso promedio anual de las embarcaciones era de 45 días. Las actividades más populares eran las visitas a restaurantes y la pesca.

En Puerto Rico, las encuestas administradas por el Programa de Estadísticas de Pesca Marina de Puerto Rico del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales son dirigidas a proveer una base de datos de la actividad de pesca recreativa marina en la isla. El programa administra tres tipos de encuestas entre pescadores recreativos de agua salada en Puerto Rico. La primera, la encuesta telefónica, tiene como fin evaluar la cantidad de viajes de pesca, llamado esfuerzo total, en bote privado, bote fleteado y desde la orilla. El segundo tipo de encuesta, la encuesta intercepto, evalúa la captura por unidad de especie realizada en bote privado, bote fleteado y orilla. El tercer tipo de encuesta es el realizado en los torneos y evalúa la captura y esfuerzo de los pescadores participantes en los torneos de pesca recreativa de peces de anzuelo. Sin embargo, no existe ningún estudio enfocado en examinar directamente el conocimiento acerca de los ambientes marinos por parte de la comunidad náutica en Puerto Rico.

Según la Sra. Ivelisse Rosario Iglesias, directora de la División de Educación Marina de la Oficina del Comisionado de Navegación del DRNA, los temas discutidos en el curso de navegación y que forman parte del examen incluyen, en términos generales, información sobre las reglas de navegación, equipo de seguridad, registro de embarcaciones, plan de navegación, condiciones del tiempo, cartas náuticas, atraque y remolque, accidentes de embarcaciones, Ley 430 (Ley de Navegación y Seguridad Acuática de Puerto Rico de 21 de diciembre de 2000), accidentes por inhalación del

monóxido de carbono y por hipotermia, y operación de la motora acuática y la embarcación. En relación con el tema de los ambientes marinos, el curso presenta y examina información sobre la contaminación, los dispositivos sanitarios para embarcaciones, y La Placa de Marpol que establece a cuántas millas náuticas se pueden disponer los diferentes tipos de basura. Además, en el curso se presentan recursos audiovisuales producidos en el 2003 por New Media Partners para la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica, Servicio Nacional de Pesquerías Marinas, Oficina de Conservación de Hábitat, Oficina del Caribe. Estos son: “Los corales y tu comunidad” y “Programa de arrecifes de coral”. En el video “Los corales y tu comunidad” se presentan ejemplos de cómo las acciones humanas afectan los arrecifes de coral y los sistemas asociados. Además, se promueven ejemplos de esfuerzos de conservación para reducir el daño a los corales, los manglares y las yerbas marinas. En el segundo video “Programa de arrecifes de coral” se provee información acerca del Programa de Iniciativa de Arrecifes de Coral. Este video promueve la importancia de la participación ciudadana en los programas de conservación de los arrecifes y se describen las funciones del comité del “Coral Reef Task Force”.

A diferencia de la poca cantidad de estudios dirigidos a los nautas, encontramos estudios enfocados en los impactos por daños mecánicos a los arrecifes de coral y las yerbas marinas en la Reserva Natural Arrecifes de La Cordillera en Fajardo. La zona este de Puerto Rico, que ubica a esta reserva natural, es un área importante y representativa de la alta densidad de instalaciones náuticas y tráfico marítimo. Este fenómeno se traduce en un aumento en la presión de impactos que pueden experimentar los recursos marinos de esta zona (Sociedad Ambiente Marino Inc., 2008). El estudio sobre los daños mecánicos a los arrecifes de coral reveló que los usuarios promedio eran turistas locales que utilizan la zona como medio de recreación

transportados en embarcaciones privadas o comerciales durante los fines de semanas y días feriados (Sociedad Ambiente Marino Inc., 2008). La Sociedad Ambiente Marino también determinó que la proporción de boyas de anclaje era insuficiente en comparación al número de usuarios provocando el uso del fondo marino como lugar de anclaje. Basado en la información obtenida, el estudio no atribuye completamente la muerte de los corales de La Cordillera a causas antropogénicas. Sin embargo, a mayor cercanía a la costa de Fajardo mayor el número de visitantes a la zona y menor la cobertura de corales observada (Sociedad Ambiente Marino Inc., 2008).

Por otro lado, el estudio de caracterización de daños mecánicos a las praderas de yerbas marinas en la Reserva Natural Arrecifes de La Cordillera se basó en inspecciones aéreas y de campo, y en la cartografía por medio del sistema de información geográfica de los impactos de las embarcaciones en las yerbas marinas. El estudio aéreo no reveló impactos significativos causados por las “cicatrices” producidas por las hélices en las yerbas marinas, sin embargo se observaron “cicatrices” en áreas de menor profundidad a las afueras de la reserva. La mayoría de los impactos observados en este estudio fueron atribuidos a las “cicatrices” ocasionadas por las prácticas inapropiadas de anclaje en lugares de poca profundidad en la Reserva para poder tener acceso a las playas. Otero y Carrubba determinaron que un total de 0.82 acres de yerbas marinas en la Reserva presentaban daños mecánicos. (Otero & Carrubba, 2007).

Marco legal

Nuestro estudio es apoyado por una serie de leyes y reglamentos que deben ser de conocimiento y práctica entre la comunidad náutica debido a que tienen relevancia en la administración y ordenamiento de los recursos marinos, los usuarios y en el control del uso de las embarcaciones recreativas.

En Puerto Rico, las prácticas relacionadas con el uso de las embarcaciones recreativas y la protección de los recursos naturales expuestos en las mismas se encuentran estipuladas en el Reglamento para la Inscripción, la Navegación y la Seguridad Acuática en Puerto Rico (Reglamento Núm. 6979 de 31 de mayo de 2005). A través de este reglamento se pone en ejecución la Ley de Navegación y Seguridad Acuática de Puerto Rico (Ley Núm. 430 de 21 de diciembre de 2000).

La Ley de Navegación y Seguridad Acuática de Puerto Rico declara como política pública del Estado Libre Asociado de Puerto Rico (ELA) *“... el propiciar y garantizar la seguridad a la ciudadanía, en las prácticas recreativas marítimas y acuáticas y deportes relacionados y en el disfrute de las playas, lagos, lagunas y cuerpos de agua de Puerto Rico, así como el proteger la fauna, la flora y otros recursos naturales y ambientales que puedan afectarse por las actividades recreativas o de otra índole que se desarrollen allí.”* En específico, la ley señala como parte de su exposición de motivos *“... la necesidad de crear consciencia en los ciudadanos de que el disfrute de estos escenarios naturales conlleva la responsabilidad de protegerlos.”*

El Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) es la agencia, asignada por esta legislación, *“... con los poderes y facultades para adoptar, promulgar y hacer cumplir aquellas reglas y reglamentos necesarios para la adecuada ejecución y administración de esta Ley ...”* La Ley ordena al Secretario del DRNA, a través del Comisionado de Navegación del DRNA, a someter para aprobación los reglamentos necesarios para la implantación de esta Ley, mantener un programa de seguridad marítima y acuática, mantener un sistema de certificación, inscripción y numeración de vehículos de navegación, coordinar planes y programas de vigilancia, y proveer, entre otros, un sistema de boyas o marcadores flotantes que designen las áreas reservadas para la protección de los recursos naturales o de alto riesgo.

Según esta ley, la frecuencia e intensidad de uso de las embarcaciones recreativas en Puerto Rico ha aumentado considerablemente en los últimos años poniendo en riesgo la conservación de los ambientes marinos. Su plan de seguridad marítima y acuática promueve el desarrollo de reglamentos que incluyan medidas que propician su protección. Específicamente, en cuanto a los recursos naturales se refiere, el plan prohíbe que las embarcaciones recreativas operen, transiten, paseen o anclen en las áreas de protección de recursos naturales y ambientales; establece que el DRNA reglamentará el uso, manejo u operación de las embarcaciones recreativas en áreas específicas que serán identificadas y demarcadas por boyas y avisos de manera tal que se protejan los hábitats de especies amenazadas, vulnerables o en peligro de extinción, incluyendo áreas de alto valor ecológico, entre otros. Además, la ley establece la imposición de multas administrativas como resultado de daños o destrucción causados al mangle, los corales y las praderas de yerbas marinas por las embarcaciones.

Como mencionamos anteriormente, para llevar a cabo la ejecución de la Ley 430 de 21 de diciembre de 2000 se aprueba el Reglamento para la Inscripción, la Navegación y la Seguridad Acuática en Puerto Rico (Reglamento Núm. 6979 de 31 de mayo de 2005). Uno de los objetivos esenciales de este reglamento es *“... establecer medidas dirigidas a proteger la fauna, la flora, y otros recursos naturales que puedan afectarse por las actividades o de otra índole que se desarrollen allí, establecer infracciones y multas administrativas.”*

El Reglamento Núm. 6979 de 31 de mayo de 2005 mediante el Artículo 24 establece la manera en que deben ser usadas, manejadas y operadas las embarcaciones recreativas en los ambientes marinos designados como áreas de protección de hábitats o criaderos de especies amenazadas o vulnerables o en peligro de extinción, y las áreas de alto valor natural y ecológico. El mismo establece lo siguiente: la velocidad de navegación de la embarcación no debe exceder de cinco millas por hora; prohíbe el

anclaje en la costa del mar, tierra adentro o en el fondo marino, de manera que las embarcaciones sólo pueden anclarse utilizando las boyas de amarre instaladas por el DRNA; prohíbe fijar, sujetar o amarrar las embarcaciones recreativas al mangle, los arrecifes de corales y las praderas de yerbas marinas; prohíbe la descarga de aceites y cualquier combustible y sus residuos sin importar de dónde procedan; prohíbe lanzar basura o desperdicios desde las embarcaciones incluyendo cualquier desperdicio sólido como por ejemplo botellas, latas, bolsas, escombros y papeles; entre otros.

Otras leyes y reglamentos que apoyan el entendimiento de este estudio son:

- i) Ley Núm. 115 de 6 septiembre 1997 — Ley para la Promoción y el Desarrollo de la Pesca Deportiva y Recreacional de PR
- ii) Ley Núm. 136 de 3 junio 1976 — Ley Para la Conservación, Desarrollo y Uso de los Recursos de Aguas de Puerto Rico
- iii) Ley Núm. 147 de 15 julio 1999 — Ley Para la Protección, Conservación y Manejo de los Arrecifes de Coral en PR
- iv) Ley Núm. 278 de 29 de noviembre de 1998 — Ley de Pesquerías de Puerto Rico
- v) Reglamento Núm. 2577 de 11 de octubre de 1979 — Reglamento para Controlar la Extracción, Posesión, Transportación y Venta de Recursos Coralinos en PR
- vi) Reglamento Núm. 4860 de 29 de diciembre de 1992 — Reglamento para el aprovechamiento, vigilancia, conservación y administración de las aguas territoriales, los terrenos sumergidos bajo éstas y la zona marítimo terrestre
- vii) Reglamento Núm. 6768 de 11 de febrero de 2004 — Reglamento de Pesca de Puerto Rico

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

El propósito de este estudio fue determinar por medios científicos el nivel de conocimiento acerca de los ecosistemas marinos que poseen los nautas en Puerto Rico. Para llevar a cabo el estudio de conocimiento diseñamos un cuestionario con el cual documentamos los siguientes temas: perfil del nauta, conocimiento acerca de los ambientes marinos, grado de familiarización con las leyes y reglamentos de Puerto Rico relacionados con las actividades náuticas, y actitudes ambientales y comportamiento náutico como indicadores generales del comportamiento ambiental responsable. Entendemos que el tema de nuestra investigación es de interés ya que juega un papel importante en la protección y conservación de estos ecosistemas, es decir los arrecifes de coral, los manglares y las praderas de yerbas marinas, por ser de las áreas más utilizadas en las prácticas de recreación marina.

Población bajo estudio

Los datos para este estudio fueron recopilados por medio de un cuestionario (véanse los Apéndices A y B) administrado entre los nautas durante el verano de 2006. Los lugares visitados para la administración del cuestionario fueron los siguientes:

- instalaciones náuticas de Puerto Rico:
 - San Juan Bay Marina, municipio de San Juan
 - Club Náutico de Arecibo, municipio de Arecibo
 - Club Náutico de Guayama, municipio de Guayama
 - Marina de Salinas, municipio de Salinas
- cursos de navegación:

- Guardia Costanera Auxiliar (USCG Auxiliary) en los municipios de San Juan, Dorado y Cabo Rojo
 - San Juan Power Squadron (SJ Power Squadron) en el municipio de San Juan
 - DRNA por medio de la Oficina del Comisionado de Navegación en los municipios de San Juan y Patillas
- publicación del cuestionario en el periódico La Regata.

Metodología para la obtención de datos

Para el diseño de nuestro cuestionario utilizamos como modelo y guía el cuestionario empleado para el estudio de “Maryland Coastal Bays’ Water-Use Assessment: Understanding Users’ Behaviors, Attitudes, and Perceptions” llevado a cabo por el Servicio de Asesoría Marina del Programa Sea Grant de la Universidad de Delaware (Falk & Gerner, 2002), y la guía “Evaluating Environmental Education” preparada por la Comisión de Educación y Comunicación de la Unión de Conservación Mundial (conocida en inglés como el “World Conservation Union”) (Stokking et al., 1999). El cuestionario de nuestro estudio estuvo compuesto por tres partes. La primera parte consistió en preguntas para definir el “Perfil del nauta” con el propósito de identificar a esta población. La segunda parte, “Ambientes marinos”, estuvo compuesta por 29 preguntas de cierto o falso con las que se analizó el conocimiento de los nautas acerca de los ambientes marinos, específicamente los arrecifes de coral, los manglares y las praderas de yerbas marinas. Estos ecosistemas fueron seleccionados debido a que representan las zonas más cercanas a la costa y de más fácil acceso para las embarcaciones recreativas convirtiéndose en las más frecuentadas. En la tercera parte recopilamos información acerca del comportamiento ambiental, el comportamiento náutico, y la familiarización de las leyes y reglamentos de Puerto Rico relacionados con las actividades náuticas. Todos los reactivos fueron preguntas de respuesta cerrada.

El tiempo estimado para contestar el cuestionario fue entre 5 a 10 minutos. La licencia de navegación no era necesaria para formar parte del estudio.

El cuestionario estuvo acompañado por una hoja de consentimiento (véanse los Apéndices C y D). El propósito de esta hoja fue explicarle al participante el propósito del estudio, los riesgos y beneficios de su participación, entre otros. También fueron incluidas las referencias de contacto a las cuales el participante podía comunicarse en caso de dudas. Antes de comenzar a contestar el cuestionario, los participantes debían leer y firmar esta hoja. Tanto la hoja de consentimiento como el cuestionario fueron redactados en español y en inglés. El papel utilizado para la hoja de consentimiento y el cuestionario contenía un 30% de material recuperado post-consumo.

Determinación del tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra necesario para el estudio se determinó como una función del nivel de confianza y del intervalo de confianza deseados. Dado un margen de error, m , y un nivel de confiabilidad de 95% definido por la variable, z , calculamos el tamaño de muestra necesario, n , para una proporción, p , de 50% por medio de la siguiente ecuación obtenida de Moore & McCabe, 2006:

$$n = (z/m)^2 * (p*(1-p))$$

Una cantidad mínima de 147 cuestionarios fue necesaria para el estudio basado en un margen de error de $\pm .081$ y un nivel de confiabilidad de 95% ($z=1.96$).

Administración del cuestionario

Las instalaciones náuticas fueron visitadas durante el mes de septiembre de 2006. Para acceder a las instalaciones náuticas, solicitamos una autorización por escrito al dueño o administrador de la misma. La carta de autorización fue suministrada por los investigadores (véase el Apéndice E) y en la misma solicitamos la firma del dueño o

administrador de la instalación náutica. Estas cartas fueron archivadas como evidencia. Para administrar los cuestionarios, comenzamos con una breve introducción del estudio antes de entregarlos. Luego de consentir su participación en el estudio, los participantes completaron y devolvieron al momento la hoja de consentimiento y el cuestionario.

Los cursos de navegación fueron visitados durante los meses de junio a septiembre de 2006. Estos cuestionarios fueron entregados sólo a los nautas. La administración del cuestionario en los cursos de navegación se llevó a cabo durante los primeros días de clase. Al comienzo de la clase ofrecimos una breve introducción del estudio, luego preguntamos quiénes poseían embarcaciones y procedimos a entregar los cuestionarios a estos participantes. Debido al poco tiempo ofrecido durante la visita a los cursos, los cuestionarios fueron recogidos en la siguiente clase, es decir, una semana después.

El otro grupo de los participantes fue contactado a través de la publicación del cuestionario en el periódico La Regata en la edición de junio de 2006. La Regata es un periódico dirigido a la comunidad náutica en Puerto Rico. La publicación incluyó una breve introducción de la investigadora y el propósito del estudio, el cuestionario en su totalidad, fecha límite y la dirección postal a la cual debía ser devuelto.

Aprobación del protocolo

El cuestionario utilizado en el estudio fue sometido a un proceso de aprobación. La primera etapa consistió en un proceso de validación en el cual 13 expertos con conocimientos sobre los ambientes marinos y la navegación leyeron, contestaron e hicieron comentarios y/o recomendaciones al borrador del cuestionario. Este grupo estuvo compuesto por: seis miembros de la Guardia Costanera de los Estados Unidos (USCG), un miembro del USCG Auxiliary, cuatro asesores marinos del DRNA, el Sr.

Ruperto Chaparro - director del Programa Sea Grant-Universidad de Puerto Rico Mayagüez, y el editor del periódico La Regata. En la segunda etapa, el cuestionario validado fue revisado por el *Ana G. Méndez University System (AGMUS) Institutional Review Board (IRB)*. La revisión del IRB determinó que el estudio sólo presentaba riesgos mínimos o ninguno a los sujetos humanos participando del estudio. El IRB hizo una serie de sugerencias al cuestionario, las cuales fueron incluidas, y otorgó una exención a la revisión por parte del panel del IRB (véase el Apéndice F). Todos los procedimientos fueron llevados a cabo en cumplimiento con los estándares establecidos por el protocolo.

Análisis de los datos

Los datos recogidos a través de los cuestionarios fueron tabulados utilizando el programa de computadora "Microsoft Excel". Debido a que el 40% (59 cuestionarios) de los cuestionarios fue contestado parcialmente y algunas preguntas presentaron múltiples contestaciones, el modo de análisis de los resultados se realizó en términos del número total (n) de respuestas obtenidas en cada pregunta y no en el total de participantes. Llevamos a cabo un informe basado en el por ciento de contestaciones por pregunta. Los datos fueron organizados y presentados en forma de tablas.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultados

El conocimiento acerca de los ambientes marinos, las actitudes y prácticas náuticas de una muestra de nautas en Puerto Rico fue recopilado a través de este estudio con el propósito de ser utilizado e integrado en el desarrollo de estrategias de conservación de los ambientes marinos y contribuir a los esfuerzos de protección y conservación de estos ecosistemas. El estudio de conocimiento fue llevado a cabo utilizando un cuestionario para recopilar la información acerca del perfil del nauta, el nivel de conocimiento acerca de los ambientes marinos, el grado de familiarización con las leyes y reglamentos de Puerto Rico relacionados con las actividades náuticas, y las actitudes ambientales y comportamiento náutico.

Un total de once instalaciones náuticas ubicadas en Puerto Rico, es decir un 15% de las instalaciones náuticas de Puerto Rico, incluyendo las instalaciones más grandes de la isla fueron escogidas para nuestro estudio. Cuatro de estas instalaciones náuticas se encontraban ubicadas en la zona norte: San Juan Bay Marina, Club Náutico de Arecibo, Cangrejos Yacht Club y Club Náutico de San Juan; tres en la zona sur: Club Náutico de Guayama, Marina de Salinas y Ponce Yacht and Fishing Club; tres en la zona este: Marina Puerto del Rey, Villa Marina Yacht Harbor y Marina Puerto Chico; y una en la zona oeste: Club Deportivo del Oeste. Sólo cuatro instalaciones náuticas aceptaron ser parte de nuestro estudio y devolvieron la autorización por escrito por lo que fueron las únicas instalaciones visitadas: San Juan Bay Marina, Club Náutico de Arecibo, Club Náutico de Guayama y Marina de Salinas. En las mismas, los cuestionarios fueron completados por los participantes y devueltos en el momento. Sin embargo, la cantidad de cuestionarios recogidos en las instalaciones náuticas fue muy baja, es decir

representó un 5% de recuperación. A continuación, detallamos una serie de limitaciones que pueden explicar la causa del número tan bajo de cuestionarios. En cuanto al acceso a las instalaciones náuticas, confrontamos grandes dificultades para conseguir comunicación con las personas encargadas de firmar la carta de autorización, algunos demostraron una disponibilidad que fue prácticamente nula y otros estuvieron completamente inaccesibles. Entre las razones por las cuales las instalaciones negaron el permiso, éstas explicaron que no querían que sus clientes fueran interrumpidos o molestados por los investigadores. Además, durante la visita a las instalaciones náuticas encontramos muy pocos nautas presentes en los predios, algunas de las personas que se encontraban presentes no estaban dispuestas a participar porque tenían prisa por salir al mar, llegaban cansados, regresaban en la noche o simplemente se negaban a participar. Otras dos instalaciones náuticas aceptaron ser parte de nuestro estudio, pero al no entregar su autorización por escrito las mismas no fueron visitadas: Cangrejos Yacht Club y Club Náutico de San Juan. Una de las instalaciones náuticas que fue contactada, pero de la cual no recibimos respuesta fue el Club Deportivo del Oeste. Finalmente, las instalaciones náuticas que se negaron a formar parte del estudio fueron: Marina Puerto del Rey, Villa Marina Yacht Harbor, Marina Puerto Chico y Ponce Yacht and Fishing Club.

En los cursos de navegación encontramos un grupo de participantes con mayor disponibilidad de completar el cuestionario representando un 90% de recuperación. Entendemos que esta disponibilidad estuvo favorecida por el hecho de que los participantes se encontraban sentados, en un ambiente de estudio y sin la preocupación o presión de tiempo por salir al mar. Sin embargo, la devolución de los cuestionarios publicados a través del periódico La Regata fue extremadamente baja obteniendo un 5% de recuperación. Esto posiblemente tuvo que ver con la limitación creada por la

fecha límite fijada para su devolución. El uso de cuestionarios en inglés no fue necesario en ningún momento.

De los 147 cuestionarios recogidos, el 90% fue obtenido en los cursos de navegación, el 5% provino de las instalaciones náuticas, y el restante 5% fue recogido por medio del periódico La Regata (véase la Figura 2).

Para propósitos de estadísticas, el tamaño de la muestra, n , está basado en el número de respuestas obtenidas por pregunta y no en el número total de participantes debido a que 59 cuestionarios, es decir un 40%, fueron contestados parcialmente y algunas preguntas recibieron más de una contestación. En algunos de los cuestionarios, las preguntas número 52 y 53 fueron dejadas en blanco por los participantes debido a que utilizaban alguna embarcación en la cual no era necesario el uso de compartimientos para aguas sanitarias o aceite.

Las siguientes secciones presentan los resultados de la información obtenida por medio de los cuestionarios. Las secciones están divididas de acuerdo a los temas que describen (I) Perfil del nauta; (II) Conocimiento acerca de los ambientes marinos; (III) Familiarización con las leyes y reglamentos de Puerto Rico relacionados con las actividades náuticas; y (IV) Actitudes ambientales y comportamiento náutico.

(I) Perfil del nauta

La sección del perfil del nauta incluyó las preguntas del cuestionario diseñadas para identificar a la población que compone a la comunidad de navegantes en Puerto Rico con el propósito de generar un análisis descriptivo para caracterizar a esta población y la variedad de embarcaciones para entender de forma objetiva los usos dados a estos recursos. La mayor cantidad de participantes del estudio (35%) se encontraba en el grupo de edad entre los 22 a 30 años. El 25% de los nautas se ubicó entre las edades de 31 a 40 años, y un 24% estaba en el rango de 41 a 55 años. Once por ciento de los

participantes eran mayores de 56 años. Un alto porcentaje de los participantes (61%) poseían un nivel educativo post-secundario universitario. La mayoría de los participantes (28%) con nivel educativo post-secundario universitario tenían un grado de bachiller universitario. Doce por ciento del total de los participantes contaba con un nivel educativo secundario con diploma, y otro 12% tenía escuela vocacional o técnica. La mayoría de los participantes del estudio eran varones (75%). (véase Tabla 2).

El 54% de los nautas en el estudio poseía tres o menos años de experiencia navegando embarcaciones, mientras que el 31% llevaba de 4 a 20 años. El resto de los participantes (14%) tenía más de 20 años de experiencia navegando. (véase Tabla 3).

Al momento del estudio, 71% de los participantes había tomado o estaba tomando cursos de navegación. El 43% tomó cursos de navegación con el DRNA, el 34% con el USCG Auxiliary y un 20% con el SJ Power Squadron. Sin embargo, sólo un 37% indicó que poseía licencia de navegación del DRNA. Entendemos que ésto se debió a que al momento de contestar el cuestionario, la mayoría de los participantes estaban empezando en los cursos de navegación y todavía no habían tomado el examen de la licencia administrado por el DRNA usualmente al final de los cursos. La mayoría de los participantes (46%) indicó que pueden leer “Más o Menos” una carta náutica, mientras que el 26% se consideró que la puede leer “Muy bien” y el restante 28% no la sabe leer. (véase Tabla 4).

El 63% de las embarcaciones de este estudio estuvo bajo la categoría de lanchas con motor. Una descripción más exacta de este resultado indicó que el 34% representaba las lanchas con motor fuera de borda (“outboard”), 19% eran lanchas con motor dentro de borda (“inboard”), un 5% eran lanchas “Inboard/Outboard”, y otro 5% eran veleros con motor. Las motoras acuáticas representaron el 25%, y los veleros sin motor representaron el 1%. El restante 11% del total de las embarcaciones fueron los kayaks, las yolas y “jetboats”. La mayoría de los participantes poseían una

embarcación (81%). (véase Tabla 5). La mayoría de estas embarcaciones (79%) medían menos de 26 pies de eslora, mientras que el resto (21%) medía 26 pies o más (véase Tabla 6). Los usos primarios de las embarcaciones en este estudio fueron el paseo recreativo (71%) y la pesca recreativa (11%). Los deportes acuáticos que sobresalieron fueron el buceo con tubo de respiración (7%), el buceo (6%) y el esquí acuático (2%). No se reportaron embarcaciones utilizadas como vivienda o para el transporte de turistas. (véase Tabla 7).

Cuarenta y ocho por ciento de los nautas en el estudio reportó que guarda su embarcación en el patio de su casa, mientras que un 32% la guarda en marinas privadas (véase Tabla 8). Las rampas públicas fueron las instalaciones de acceso al mar más utilizadas por los nautas en el estudio (40%), seguidas por las rampas privadas (22%), las rampas dentro de una marina (16%), y las rampas naturales y de arena (9%). Trece por ciento de los participantes reportó que mantiene su embarcación en el agua. (véase Tabla 9).

Más de la mitad de los participantes del estudio (55%) utilizan sus embarcaciones de una a tres veces al mes. Veintiún por ciento de los nautas sale al agua de una a tres veces cada seis meses y el 18% sale de una a tres veces a la semana. El resto de los participantes (5%) sale al agua de una a tres veces al año. (véase Tabla 10). La distribución geográfica de las visitas en las embarcaciones presentó una mayor frecuencia (34%) en el área este de Puerto Rico. Mientras que las áreas norte (24%) y sur (22%) son visitadas aproximadamente con la misma frecuencia, siendo el área oeste (16%) la menos visitada. (véase Tabla 11).

(II) Conocimiento acerca de los ambientes marinos

En esta sección presentamos los resultados de las preguntas que miden el conocimiento que tienen los participantes del estudio acerca de los ambientes marinos.

Las preguntas fueron redactadas de una manera simple y se llevaron a cabo en forma de “cierto o falso” con el propósito de agilizar el tiempo que tomaría completar el cuestionario, además de facilitar el proceso de tabulación. Hemos presentado los resultados en tres tablas agrupando las preguntas relacionadas a cada ecosistema: arrecifes de coral, manglares y praderas de yerbas marinas.

Desarrollamos 10 preguntas acerca de los arrecifes de coral. Seis de las diez preguntas fueron contestadas correctamente por 88% o más de los nautas. Dentro de las preguntas que fueron contestadas correctamente, cinco preguntas fueron contestadas por un 96% o más de los participantes. Dieciocho por ciento de los nautas en el estudio contestaron que los corales sí pueden crecer y vivir exitosamente en aguas turbias, mientras que 21% entiende que la pérdida de arrecifes se debe principalmente a cambios en el clima. Sesenta y dos por ciento consideró que la mayoría de los arrecifes de coral en Puerto Rico están destruidos. Sin embargo, 91% contestó que el coral del arrecife es una roca viva. (véase Tabla 12).

La sección acerca de los manglares estuvo compuesta por nueve preguntas. Ocho de las nueve preguntas fueron contestadas correctamente por 86% o más de los nautas. Dentro de las preguntas que fueron contestadas correctamente, cinco preguntas fueron contestadas por un 97% o más de los participantes. Sin embargo, sólo 52% contestó que las langostas, pargos, y otros animales marinos no se crían en los manglares. (véase Tabla 13).

En la sección acerca de las praderas de yerbas marinas, seleccionamos 10 preguntas. Seis de las diez preguntas fueron contestadas correctamente por 88% o más de los nautas. Sin embargo, en esta sección observamos una mayor cantidad de preguntas contestadas incorrectamente. Sesenta y nueve por ciento contestó como falsa a la aseveración que las yerbas marinas son plantas adaptadas a vivir en el fondo marino y producen flores y frutas. El 77% contestó que las yerbas marinas son algas.

Un 16% dijo que la yerba de tortuga (*Thalassia*) es el único tipo de yerba marina que abunda en Puerto Rico. Finalmente, 21% contestó falso a la pregunta que define a las yerbas marinas como un ecosistema que se encuentra en el fondo marino y se compone de plantas con flores adaptadas para vivir sumergidas en el mar. Estos resultados confirman las observaciones llevadas a cabo por Orth et al. (2006). Según éstos investigadores, la falta de conocimiento de estos ecosistemas se debe principalmente a que las yerbas al ser parte del fondo marino no se encuentran a simple vista y se hacen prácticamente invisibles, poseen organismos en su mayoría pequeños y presentan una baja abundancia de la megafauna, caracterizada por ser evasiva y difícil de ver en la naturaleza. (véase Tabla 14).

En términos generales, los datos recopilados demuestran que los nautas tienen un alto nivel de conocimiento de estos ecosistemas marinos y no son ignorantes de la existencia de los mismos. Un análisis más detallado los resultados muestra que este conocimiento se inclina a una mayor comprensión sobre los arrecifes de coral (81%) y los manglares (89%) que de las yerbas marinas (78%) al tomar un promedio general de las preguntas contestadas correctamente acerca de los ambientes marinos (véase Tabla 15). Además, el análisis revela una tendencia de menor conocimiento en las preguntas basadas en la necesidad de una mayor comprensión de conceptos científicos como el que se presenta en las siguientes preguntas: “El coral del arrecife es una roca viva” y “Las yerbas submarinas son algas”. Creemos que gran parte de las contestaciones a las preguntas con enfoque científico estuvieron fundamentadas en simple observación del ecosistema por parte del nauta. Estos tipos de preguntas dan a conocer que existe la necesidad por parte de la comunidad científica de clarificar conceptos y términos difíciles de entender por parte del público en general. De esta manera se puede crear una comunicación efectiva entre los expertos que estudian estos temas y el público que debe enfrentar los problemas relacionados (Coyle, 2005).

(III) Familiarización con las leyes y reglamentos de Puerto Rico relacionados con las actividades náuticas

A través de esta sección medimos el nivel de familiarización que tenían los participantes del estudio con las leyes y reglamentos de Puerto Rico relacionados con las actividades náuticas. Dentro del grupo de las leyes, observamos que 65% o más de los nautas indicaron no estar familiarizados con las siguientes leyes: Ley Núm. 147 (Ley Para la Protección, Conservación y Manejo de los Arrecifes de Coral en PR), Ley Núm. 136 (Ley Para la Conservación, Desarrollo y Uso de los Recursos de Aguas de Puerto Rico), Ley Núm. 115 (Ley para la Promoción y el Desarrollo de la Pesca Deportiva y Recreacional de PR), y Ley Núm. 278 (Ley de Pesquerías de Puerto Rico). Sin embargo, un 78% informó estar familiarizado con la Ley Núm. 430 del 21 de diciembre de 2000 - Ley de Navegación y Seguridad Acuática de PR. Entendemos que esto se debe a que para obtener la licencia de navegación de la Oficina del Comisionado de Navegación del DRNA es requisito estudiar la ley y tomar un examen comprensivo acerca del mismo. (véase Tabla 16).

Las respuestas acerca de la familiarización con los reglamentos presentaron resultados similares a los observados en la sección de las leyes. Solamente un veinticuatro por ciento o menos de los nautas indicaron estar familiarizados con los siguientes reglamentos: Reglamento Núm. 4860 (Reglamento para el aprovechamiento, vigilancia, conservación y administración de las aguas territoriales, los terrenos sumergidos bajo éstas y la zona marítimo terrestre), Reglamento Núm. 6768 (Reglamento de Pesca de Puerto Rico), Reglamento Núm. 2577 (Reglamento para Controlar la Extracción, Posesión, Transportación y Venta de Recursos Coralinos en PR), y con la pregunta acerca del período de veda del mero cabrilla. No obstante, un 60% indicó estar familiarizado con el Reglamento Núm. 6979 (Reglamento para la Inscripción, la Navegación y la Seguridad Acuática en Puerto Rico), por ser este

reglamento parte del proceso de inscripción de una embarcación en Puerto Rico. (véase Tabla 16).

En resumen, el análisis del contenido de las preguntas en esta sección reveló que la mayoría de los nautas están familiarizados sólo con la Ley Núm. 430 del 21 de diciembre de 2000 y Reglamento Núm. 6979 del 31 de mayo de 2005. La razón principal para este hallazgo podría ser que para obtener la licencia de navegación es necesario conocer la Ley Núm. 430 y tomar un examen, mientras que el Reglamento Núm. 6979 es necesario durante el proceso de inscripción de las embarcaciones. De este modo, la falta de familiarización con estas leyes y reglamentos puede presentarse como un factor que influye en el manejo inapropiado de los ecosistemas marinos.

(IV) Actitudes ambientales y comportamiento náutico

Esta sección agrupa las preguntas dirigidas a revelar las actitudes y comportamientos de los nautas hacia los ambientes marinos. Cincuenta y nueve por ciento de las respuestas indicó que los participantes anclan sus embarcaciones en lugares con fondos de arena y 39% indicó que utilizan las boyas de anclaje. Ningún participante indicó utilizar los arrecifes de coral como áreas para anclaje. Tres cuartas partes de las respuestas señalaron que los nautas guardan la basura para luego disponer de ella en la marina o en un zafacón. El resto (24%) señaló que la lleva para su casa. La mayor parte de las respuestas (46%) indicó que los navegantes utilizan los zafacones en la marina para disponer de los desperdicios comestibles, seguido por el uso de zafacones en la casa por un 26%, y un 21% está de acuerdo con que están prohibidos desecharlos en el mar. (véase Tabla 17).

Acercas de la disposición de las aguas sanitarias, sólo consideramos las contestaciones de los nautas que poseían embarcaciones con tanques de retención de aguas usadas excluyendo las motoras acuáticas, yolas y kayaks debido a que estas

últimas son embarcaciones no equipadas con tanques de retención ya que no generan aguas sanitarias ni sucias. Un 45% de estos nautas indicó que utilizan las facilidades de bombeo sanitario en las marinas y 7% está de acuerdo con que están prohibidas desecharlas en el mar. Un 30% indicó que dispone de las aguas sanitarias entre tres a doce millas náuticas de la costa, 14% las dispone a más de doce millas de la costa y un 4% lo hace entre cero a tres millas náuticas de la costa. (véase Tabla 17).

En cuanto a la disposición de los aceites usados, el 41% de las respuestas señaló que los nautas opinan que está prohibido desecharlos en el mar. Treinta y tres por ciento desecha los aceites usados en contenedor en la marina, y 26% utiliza los contenedores en las gasolineras. Ningún nauta indicó disponer de los aceites usados entre cero a doce millas náuticas de la costa. Sin embargo, menos de un por ciento desecha los aceites usados a más de 12 millas náuticas de la costa. En cuanto a la disposición de los plásticos, ningún nauta indicó que dispone de los mismos en el mar. Los lugares más utilizados para desechar los plásticos según un 34% de las respuestas son los zafacones en las marinas y un 22% son los zafacones en las casas. El reciclaje de los plásticos era practicado por un 16% de los participantes del estudio. Veintiocho por ciento indicó que está prohibido desechar los plásticos en el mar. Con relación a la pregunta acerca de la calidad de las aguas, la mayoría de los participantes (96%) respondió que sí le presta atención a la calidad de las aguas de los lugares donde navegan. (véase Tabla 17).

Encontramos que, en su mayoría, estas contestaciones revelan actitudes que demuestran un comportamiento consciente de las reglas de responsabilidad ambiental. No obstante, las respuestas a estas preguntas no significan que se refleje de forma práctica el comportamiento ambiental responsable por parte de los nautas a la hora de navegar (Coyle, 2005; Tour Operators' Initiative for Sustainable Tourism Development, s. f.).

Concluimos el cuestionario con una pregunta para conocer qué tipo de infracciones eran más comunes entre los participantes. Solamente 16 nautas indicaron haber recibido alguna infracción para un total de 19 infracciones reportadas. El 42% de las infracciones se debió a falta de documentos, el 26% se debió a falta de equipo de seguridad, un 16% fue impartido debido al anclaje en lugares prohibidos y los restantes 11% y 5% fue por velocidad excesiva y navegación negligente, respectivamente. La mayor parte de estas infracciones (58%) fueron impartidas por el DRNA. (véase Tabla 18).

Luego del análisis de los datos del estudio, determinamos que las preguntas acerca de ocupación (pregunta número 4) y municipio donde reside (pregunta número 5) no eran relevantes para nuestro estudio. La pregunta número 48 acerca de la presencia de tanques de retención en las embarcaciones sólo fue utilizada en conjunto con la pregunta acerca del lugar de disposición de las aguas sanitarias con el propósito de diferenciar nautas cuyas embarcaciones poseían tanques de retención y clarificar las contestaciones a la pregunta acerca de las aguas sanitarias. Estos datos están disponibles para revisión del lector si así lo solicita.

Como habíamos mencionado en la sección de “Análisis de los Datos”, un 40% de los cuestionarios fue contestado parcialmente. Inferimos que este suceso puede ser atribuido a factores de desconocimiento del material incluido en las preguntas del cuestionario por parte de los participantes. También inferimos que de haber existido la alternativa, las preguntas no contestadas podrían haber sido contestadas como un “no aplica” en las secciones del (I) Perfil del nauta y (IV) Actitudes ambientales y comportamiento náutico, y como un “no lo sé” en las secciones de (II) Conocimiento acerca de los ambientes marinos y (III) Familiarización con las leyes y reglamentos de Puerto Rico relacionados con las actividades náuticas. Finalmente, un futuro análisis de las preguntas que no fueron contestadas podría ayudar a determinar tendencias de

conocimiento y comportamiento con el propósito de producir nuevas estrategias educativas, y modificar la redacción de las preguntas.

Análisis integrado

Durante el análisis de los resultados encontramos que podíamos reagrupar las contestaciones de contenido similar dentro de algunas de las preguntas para obtener un perfil general de las embarcaciones recreativas.

Al analizar el perfil de las embarcaciones encontramos que el uso principal es el paseo recreativo (71%). Este uso corresponde con los resultados del tamaño y tipo de las embarcaciones que usualmente son utilizadas en las actividades de recreación marina. A través de los resultados observamos que la mayoría (79%) eran embarcaciones menores de 26 pies de eslora, y un 76% agrupó los tipos de embarcaciones generalmente empleados en la recreación incluyendo: lanchas "Outboard" (59%), motoras acuáticas (25%), kayaks (7%), yola (3%), "Jetboat" (1%) y veleros (6%).

Los participantes que guardan las embarcaciones en las instalaciones náuticas representaron un 32%. Este resultado corresponde con un 38% resultante al sumar las contestaciones acerca de los medios de acceso al mar incluyendo: rampas privadas (22%) y rampas dentro de una instalación náutica (16%).

Agrupamos como lugares públicos de acceso al mar: rampas públicas (40%), rampas naturales (5%), mantener las embarcaciones en el agua (13%) y utilizar la arena como rampa (4%). La suma de estos lugares públicos resultó en un 62% que corresponde con un 69% obtenido al reagrupar los siguientes lugares con características similares utilizados para guardar las embarcaciones: patio de la casa (40%), terreno privado (12%), muelle propio (5%), muelle privado (1%) y anclado en lugar público (3%).

En la sección de actitudes ambientales podemos obtener un perfil general del nauta correspondiente a sus actitudes y prácticas náuticas. Los participantes demostraron que una gran mayoría (98%) utiliza lugares apropiados para anclar sus embarcaciones como las boyas de anclaje (39%) y los fondos de arena (59%). Para disponer de la basura, los nautas (99%) utilizan los zafacones ya sean en su casa o en las instalaciones náuticas. Igualmente, notamos que la mayoría (72%) dispone de los desperdicios comestibles en zafacones ubicados en la casa y las instalaciones náuticas.

En cuanto al lugar de disposición de las aguas sanitarias, un 31% de los nautas dispone de éstas en el mar. Debido a que en esta sección de actitudes ambientales los participantes podían marcar más de una contestación, podemos deducir que los participantes que indicaron que las aguas sanitarias están prohibidas desecharlas en el mar (29%) se encuentra dentro del grupo de participantes que indicó utilizar las facilidades de bombeo sanitario de la marina (40%).

Finalmente, con relación a las contestaciones acerca del lugar de disposición de los plásticos, esperábamos que estuvieran distribuidas de forma relativamente balanceada entre: está prohibidos desecharlos en el mar y el resultado obtenido al sumar las contestaciones bajo zafacón en la marina, zafacón en la casa y los recicla. Sin embargo, observamos que un 28% está de acuerdo con que están prohibidos desecharlos en el mar y un 72% los deposita en un zafacón o los recicla.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

En este capítulo incluimos las conclusiones y recomendaciones basadas en los resultados de los hallazgos de este estudio cuyo propósito principal fue recoger datos acerca del conocimiento ambiental de una muestra representativa de nautas en Puerto Rico. La diversidad de los asuntos ambientales y sociales examinados tiene la capacidad de ser utilizada para el desarrollo de una base de datos científicos que pueda emplearse en el diseño e implementación de estrategias de manejo dirigidas a la protección de los ambientes marinos.

En términos generales, los datos recopilados demuestran que los nautas tienen un alto nivel de conocimiento científico de estos ecosistemas marinos: arrecifes de coral, manglares y praderas de yerbas marinas, y no son ignorantes de la existencia de los mismos. Sin embargo, estos resultados no prueban que los nautas toman las medidas de precaución necesarias de manera que se eviten los impactos destructivos a la hora de navegar y anclar sus embarcaciones. A pesar que en este estudio observamos un alto nivel de conocimiento de los ecosistemas marinos, entendemos que el mismo no está necesariamente asociado a una población de nautas que exhiba una serie de actitudes y prácticas náuticas ambientalmente responsables.

Por último, la actitud de los dueños de las instalaciones náuticas, las personas encargadas de firmar la carta de autorización de acceso a las mismas y la administración de éstas en general muestran una falta de interés de proveer y facilitar a sus clientes oportunidades de educación ambiental en favor de la conservación de los ambientes marinos.

Recomendaciones

Las recomendaciones desarrolladas para este estudio han sido divididas en cuatro estrategias acompañadas de la acción a realizarse, y la agencia u organización que debería estar encargada de ejecutarla. Las cuatro estrategias son: legislación, conservación ambiental, investigación y educación ambiental.

Estrategia	Acción	Responsable
Legislación	1. Exigir a las instalaciones náuticas compromisos de conservación ambiental como parte del uso de los bienes de dominio público marítimo-terrestre donde han sido enclavadas estas instalaciones. Ejemplo: exigir como requisito del compromiso ambiental realizar proyectos de educación marina para los clientes de las instalaciones náuticas.	DRNA
	2. Intensificar la vigilancia por autoridades como el Cuerpo de Vigilantes del DRNA y otras agencias aumentando la cantidad de personal y la cantidad de lugares supervisados a través de la isla durante los días de alta visitación como por ejemplo los días festivos.	DRNA, Policía de Puerto Rico, "U.S. Fish and Wildlife Service"
Conservación ambiental	1. Promocionar activamente el uso de los sistemas de boyas de amarre llevando grupos de orientación a estas áreas para educar a los nautas.	DRNA, USCG Aux, SJ Power Squadron, ONGs
	2. Intensificar el mantenimiento, instalación y supervisión de las boyas de amarre.	DRNA
	3. Restaurar y examinar los ecosistemas marinos afectados por las actividades náuticas para asegurar una recuperación exitosa.	DRNA, ONGs

Estrategia	Acción	Responsable
Investigación	1. Literacia marina de los nautas. Es importante tener una mejor idea de cómo la comunidad náutica analiza los conceptos científicos acerca de los ecosistemas marinos.	DRNA, Academia
	2. Realizar estudios como éste en otras regiones de Puerto Rico.	Academia
	3. Acuerdos entre agencias y organizaciones no gubernamentales (ONGs) para reevaluar las funciones de las mismas.	DRNA, ONGs
	4. Llevar a cabo estudios más específicos acerca de qué tipo de nautas frecuentan las aguas de Puerto Rico, cómo se comportan y actúan. Utilizar estudios de observación para diferenciar a las embarcaciones de otros países y hacer comparaciones con las contestaciones obtenidas en los cuestionarios haciendo uso de este estudio como punto de partida para evaluar el comportamiento ambiental. Propósito: 1) Hacer un mejor análisis al integrar las encuestas con estudios de observación. 2) Tener una mejor idea de lo que puedan estar aprendiendo los nautas en la isla al imitar el comportamiento y actitudes de los nautas de otras nacionalidades.	Academia
	5. Hacer correcciones al cuestionario redactado para este estudio.	Academia
	6. Llevar a cabo una actualización de las estadísticas del número de embarcaciones recreativas que actualmente circulan en la isla para poder descartar embarcaciones que aparecen como registradas pero no están siendo utilizadas activamente.	Academia

Estrategia	Acción	Responsable
Educación ambiental	1. Educadores ambientales en el agua: <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar alternativas educativas a las tradicionales de forma impresa. - Formar equipos de educadores ambientales y voluntarios que lleven el salón de clase al mar. - Talleres de 5 a 10 minutos de duración. - Enfoque: expandir el conocimiento. Enseñarle a los nautas sobre los ecosistemas que se encuentran a su alrededor, qué tipos de daños pueden ser ocasionados por las prácticas irresponsables y cómo evitarlos. 	DRNA, ONGs
	2. Educación marina para los nautas: <ul style="list-style-type: none"> a) Desarrollar una clase acerca de los ecosistemas marinos que pueda ser integrada en los cursos de navegación ofrecidos por las diferentes organizaciones y que forme parte de la evaluación final del curso. b) Desarrollar viajes de campo que complementen el curso de navegación acerca de los ambientes marinos y que sean llevados a cabo por estudiantes universitarios. c) Desarrollar una “Guía Ambiental del Nauta” enfocada en la conservación del medioambiente. 	DRNA, ONGs, Academia, Programa Sea Grant - Universidad de Puerto Rico (UPR)
	3. Modificar el enfoque de las campañas de educación marina entre los nautas para que sean dirigidas a sensibilizar aspectos humanos de modo que podamos alcanzar cambios en sus comportamientos y actitudes ambientales.	DRNA, USCG Aux, SJ Power Squadron, ONGs
	4. Publicar nuestro estudio en el periódico La Regata, el cual es dirigido a la comunidad náutica.	Investigador y La Regata
	5. Publicar nuestro estudio en el boletín marino Marejada del Programa Sea Grant de la Universidad de Puerto Rico.	Investigador y Programa Sea Grant - UPR

Limitaciones

Como en toda investigación, existen limitaciones que influyen de diferentes maneras en su realización, interpretación de los resultados y otros asuntos que necesitan ser considerados. Una de las limitaciones más significativas que confrontamos fue la falta de cooperación al momento de solicitar información para el estudio y la gran cantidad de tiempo que tomó conseguir la misma por parte de las agencias gubernamentales como el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA), la Guardia Costanera Auxiliar de los Estados Unidos, la Compañía de Turismo y las organizaciones sin fines de lucro como la Organización Pro Ambiente Sustentable (OPAS). Otra limitación fue la falta de cooperación por parte de los encargados de proporcionar la autorización de entrada a las instalaciones náuticas. Además, la actitud tomada ante este estudio por parte de las instalaciones náuticas que se negaron a participar del mismo demuestra que no promueven ni facilitan la educación ambiental a sus clientes ni favorecen la implantación de buenas prácticas ambientales. Las instalaciones náuticas que fueron visitadas no son representativas de la población náutica de la isla cuya mayor densidad se encuentra en las instalaciones localizadas al este de Puerto Rico. En cuanto al cuestionario, aproximadamente el 40% fue contestado parcialmente lo que afectó los resultados ya que no todas las preguntas estaban basadas en el número total, $n=147$, de participantes utilizados para el estudio. Por último, la falta de estudios originados en Puerto Rico acerca de la educación ambiental entre los nautas, así como la falta de recursos económicos para los materiales necesarios en el estudio y la transportación de los investigadores hacia las instalaciones náuticas a través de la isla completan nuestra lista de limitaciones.

En resumen, los asuntos ambientales que enfrentan los ecosistemas marinos son de gran preocupación, lo que pueden constituir una amenaza seria en la supervivencia y la salud de los seres humanos a nivel mundial. El desarrollo adecuado de medidas de

manejo dirigidas a la protección de los ecosistemas marinos por parte de los usuarios de embarcaciones recreativas requiere, en parte, de la evaluación del conocimiento que los usuarios poseen acerca de los mismos. A través de este estudio, hemos levantado una base de datos que representa una fuente adicional de información para trabajar con las situaciones ambientales que se experimentan en estos ambientes de múltiples usos.

La toma de decisiones de manejo ambiental puede verse beneficiada de esta clase de estudios, ya que el mismo ofrece información actualizada y objetiva acerca del tipo de información que llega a esta población, en qué grado está siendo comprendida y cómo debe modificarse y ajustarse para cubrir los diferentes ambientes recreativos utilizados por los mismos. Con el aumento en el interés por las actividades marinas recreativas y los avances tecnológicos que permiten el acceso a las áreas naturales sensitivas, se hace esencial un esfuerzo continuo de la protección de los recursos naturales para preservar la calidad del ambiente. Sin embargo, para alcanzar esto es necesario aumentar el comportamiento ambiental responsable con el desarrollo de programas que promuevan en las personas el pensamiento crítico al momento de tomar sus propias decisiones y provean una oportunidad de reflexionar acerca de sus acciones.

Finalmente, la educación ambiental debe estar complementada de un mejor entendimiento del comportamiento humano junto con los factores que contribuyen a favorecer o perjudicar el comportamiento ambiental (Cottrell, 2003). Esto debe surgir del trabajo en conjunto de programas de educación pública por parte de agencias del gobierno, organizaciones sin fines de lucro y los negocios como las instalaciones náuticas y operadores de turismo.

LITERATURA CITADA

- Burke, L. & Maidens, J. (2005). *Arrecifes en Peligro en el Caribe*. World Resources Institute. Washington, DC, EE. UU. pp 11 - 19; 24 - 44.
- Consortio del Estuario de la Bahía de San Juan. (s.f.a). *Plan Integral de Manejo y Conservación: Capítulo 2: El Estado del Estuario*. Recuperado el 18 de octubre de 2008, de http://www.estuario.org/downloads/plan_de_manejo/capitulo%202-el%20estado%20del%20estuario.swf
- Consortio del Estuario de la Bahía de San Juan. (s.f.b). *Plan Integral de Manejo y Conservación: Capítulo 6: Educación y Participación Pública*. Recuperado el 18 de octubre de 2008, de http://www.estuario.org/downloads/plan_de_manejo/capitulo%206-educacion%20y%20participacion%20publica.swf
- Coral Reef Information System (CoRIS). (2007, 23 de enero). What are Corals and Coral Reefs?. National Oceanic and Atmospheric Administration. Recuperado el 29 de mayo de 2006, de http://www.coris.noaa.gov/about/what_are/
- Cottrell, S. P. & Graefe, A. R. (1997). Testing a conceptual framework of responsible environmental behavior. *Journal of Environmental Education*, 29(1), 17-27.
- Cottrell, S. P. (2003). Influence of Sociodemographics and Environmental Attitudes on General Responsible Environmental Behavior Among Recreational Boaters. *Environment & Behavior*, 35 (3), 347-376.
- Coyle, K. J. (2005). *Understanding Ocean and Coastal Literacy: How Public Opinion and Knowledge Research Helps Inform Ocean and Coastal Science Education Programming at NOAA*. National Environmental Education & Training Foundation, Washington, DC.
- Cruise Lines International Association (CLIA), Inc. (2008). *2008 Cruise Industry Source Book*. Recuperado el 28 de octubre de 2008, de <http://www.cruising.org/Press/sourcebook2008/CLIASourceBook2008.pdf>
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) del Estado Libre Asociado de Puerto Rico. (1976). *Ley Núm. 136 de 3 de junio de 1976: Ley Para la Conservación, Desarrollo y Uso de los Recursos de Aguas de Puerto Rico*.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) del Estado Libre Asociado de Puerto Rico. (1979). *Reglamento Núm. 2577 de 11 de octubre de 1979: Reglamento para Controlar la Extracción, Posesión, Transportación y Venta de Recursos Coralinos en PR*. Recuperado el 12 de septiembre de 2004, de http://www.drna.gobierno.pr/biblioteca/reglamentos_folder/2577.pdf
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) del Estado Libre Asociado de Puerto Rico. (1992). *Reglamento Núm. 4860 de 29 de diciembre de 1992: Reglamento para el aprovechamiento, vigilancia, conservación y administración de las aguas territoriales, los terrenos sumergidos bajo éstas y la zona marítimo*

terrestre. Recuperado el 12 de septiembre de 2004, de http://www.drna.gobierno.pr/biblioteca/reglamentos_folder/4860.pdf

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) del Estado Libre Asociado de Puerto Rico. (1997). *Ley Núm. 115 de 6 de septiembre de 1997: Ley para la Promoción y el Desarrollo de la Pesca Deportiva y Recreacional de PR*. Recuperado el 12 de septiembre de 2004, de <http://www.oslpr.org/download/es/1997/115s0221.pdf>

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) del Estado Libre Asociado de Puerto Rico. (1998). *Ley Núm. 278 de 29 de noviembre de 1998: Ley de Pesquerías de Puerto Rico*. Recuperado el 12 de septiembre de 2004, de <http://www.oslpr.org/download/es/1998/278c0696.pdf>

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) del Estado Libre Asociado de Puerto Rico. (1999). *Ley Núm. 147 de 15 de julio de 1999: Ley Para la Protección, Conservación y Manejo de los Arrecifes de Coral en PR*. Recuperado el 12 de septiembre de 2004, de <http://www.oslpr.org/download/es/1999/147c1466.pdf>

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) del Estado Libre Asociado de Puerto Rico. (2000). *Ley Núm. 430 de 21 de diciembre de 2000: Ley de Navegación y Seguridad Acuática de Puerto Rico*. Recuperado el 12 de septiembre de 2004, de <http://www.oslpr.org/download/es/2000/430s1215.pdf>

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) del Estado Libre Asociado de Puerto Rico. (2004). *Reglamento Núm. 6768 de 11 de febrero de 2004: Reglamento de Pesca de Puerto Rico*. Recuperado el 12 de septiembre de 2004, de http://www.drna.gobierno.pr/biblioteca/reglamentos_folder/6768.pdf

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) del Estado Libre Asociado de Puerto Rico. (2005). *Reglamento Núm. 6979 de 31 de mayo de 2005: Reglamento para la Inscripción, la Navegación y la Seguridad Acuática en Puerto Rico*. Recuperado el 12 de septiembre de 2004, de http://www.drna.gobierno.pr/biblioteca/reglamentos_folder/6979.pdf

Dowling, R. K. (2006). *Cruise Ship Tourism*. Oxfordshire, UK: CAB International.

Duffy, J.E. (2006). Biodiversity and the functioning of seagrass ecosystems. *Mar Ecol Prog Ser*, 311, 233-250.

Erm, A. & Soomere, T. (2004). *Influence of fast ship waves on the optical properties of sea water in Tallinn Bay, Baltic Sea*. Proceedings of the Estonian Academy of Sciences, Biology, Ecology, 53(3), 161-178.

Falk, J.M., Graefe, A.R. & Swartz, D.G. (1987). *The 1985 Delaware Recreational Boating Survey: An Analysis of Delaware-Registered Boaters*. (No. de publicación DEL-SG-06-87). University of Delaware Sea Grant College Program. Newark, DE, EE. UU.

Falk, J.M. & Gerner, P.C. (2002). *Maryland Coastal Bays' Water-Use Assessment: Understanding User's Behaviors, Attitudes, and Perceptions*. (No. de publicación

DEL-SG-03-02). University of Delaware Sea Grant Marine Advisory Service. Lewes, DE, EE. UU.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2007a). *Coastal protection in the aftermath of the Indian Ocean tsunami: What role for forests and trees?*. Proceedings of the Regional Technical Workshop, Khao Lak, Thailand, 28–31 August 2006. FAO Regional Office for Asia and the Pacific, Bangkok, Thailand. Recuperado el 15 de octubre de 2008, de <http://www.fao.org/docrep/010/ag127e/ag127e00.htm>

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2007b). *The world's mangroves 1980–2005: A thematic study prepared in the framework of the Global Forest Resources Assessment 2005*. FAO Forestry Paper 153. Rome. Recuperado el 15 de octubre de 2008, de <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1427e/a1427e00.pdf>

Foundation for Environmental Education. (2006). *Premios al mejoramiento del entorno costero: El ejemplo de la Bandera Azul. Blue Flag Program - Foundation for Environmental Education*. Recuperado el 29 de noviembre de 2007, de http://www.blueflag.org/publicattachment/BfManual_ES.pdf

Foundation for Environmental Education. (2007). *The Blue Flag: eco-label for beaches and marinas (General brochure)*. Recuperado el 29 de noviembre de 2007, de <http://www.blueflag.org/publicattachment/brochure2007.pdf>

Foundation for Environmental Education. (2008a). *Blue Flag Beach Criteria and Explanatory Notes 2008-2009*. Recuperado el 15 de marzo de 2008, de <http://www.blueflag.org/publicattachment/explanatory%20notes/BeachCriteriaExplanatoryNotes2008.pdf>

Foundation for Environmental Education. (2008b). *Blue Flag Marina Criteria and Explanatory Notes 2008-2009*. Recuperado el 15 de marzo de 2008, de <http://www.blueflag.org/publicattachment/explanatory%20notes/MarinaExplanatoryNotes-2008.pdf>

Herz, M. & Davis, J. (2002). *Cruise Control: A Report on How Cruise Ships Affect the Marine Environment*. The Ocean Conservancy. Washington, DC, EE. UU.

Hodgson, G. & Liebeler, J. (2002). *The Global Coral Reef Crisis: Trends and Solutions*. Los Angeles, California, EE.UU.: Reef Check Foundation, Institute of the Environment, University of California at Los Angeles. pp 9-12.

Kozlowski, J. & Millhouser W. (eds.). (2008). *Report on the Status of Local Action Strategies to Conserve and Protect Coral Reefs For Years 2002-2006: Report to the U.S. Coral Reef Task Force from the Task Force Steering Committee*. Silver Spring, MD: NOAA Coral Reef Conservation Program. NOAA Technical Memorandum CRCP 5. 56 pp.+ Appendices.

Mangrove Action Project. (s. f.). *Learn about mangroves*. Mangrove Action Project, Port Angeles, Washington, USA. Recuperado el 26 de mayo de 2007, de <http://www.mangroveactionproject.org/mangroves>

- Malmgren, B. A. & Winter, A. (1999). Climate Zonation in Puerto Rico Based on Principal Components Analysis and an Artificial Neural Network. *Journal of Climate*, 12(4), 977-985.
- Moore, D.S. & McCabe, G.P. (2006). *Introduction to the Practice of Statistics*. 5th Edition. W. H. Freeman and Company, NY. pp 543-548.
- Moore, F. & Best, B. (2001). Coral Reef Crisis: Causes and Consequences. *Global Trade and Consumer Choices: Coral Reefs in Crisis*. En San Francisco, California, 2001 Annual Meeting of the American Association for the Advancement of Science, 5-7.
- Mumby, P.J., Edwards, A.J., Arias-González, J.E., Lindeman, K.C., Blackwell, P.G., Gall, A., et al. (2004). Mangroves enhance the biomass of coral reef fish communities in the Caribbean. *Nature*, 427, 533-536.
- Orams, M. (1999). *Marine Tourism: development, Impacts and Management*. New York, NY, EE. UU.: Routledge. pp 17-30.
- Orams, M. (s. f.). *The Use of the Sea for Recreation and Tourism: A management Challenge for the 21st Century*. Sir Peter Blake Trust Example Essays. Recuperado el 12 de noviembre de 2007, de http://www.sirpeterblaketrust.org/yef/content/example_essays/
- Orth, R.J., Carruthers, T.J.B., Dennison, W.C., Duarte, C.M., Fourqurean, J.W., Heck Jr., et al. (2006). A Global Crisis for Seagrass Ecosystems. *Bioscience*, 56(12), 987-996.
- Ortiz, A. (1998). Los Ecosistemas Costeros. *Taller sobre el Manejo Integrado de las Áreas Costeras Aplicado al Turismo*. Humacao, Puerto Rico: Universidad de Puerto Rico, Recinto de Humacao.
- Otero, E. & Carrubba, L. (2007). *Characterization of Mechanical Damage to Seagrass Beds in La Cordillera Reefs Natural Reserve*. Task CRI-10 Conservation and Management of Puerto Rico's Coral Reefs. Informe sometido al Departamento de Recursos Naturales y Ambientales del Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Recuperado el 28 de septiembre de 2008, de <http://www.drna.gobierno.pr/oficinas/arn/recursosvivos/costasreservasrefugios/coral/publicaciones/Otero%20and%20Carrubba%20Final%20Report%20Seagrasses%20Cordillera%20correc.pdf>
- Pfeiffer, E. W. (1990). Degreening Vietnam. *Natural History*, 99(11), 37- 40.
- Programa de Manejo de la Zona Costanera de Puerto Rico. (2004a). *Los Arrecifes de Coral*. Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) del Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Recuperado el 14 de agosto de 2006, de <http://www.drna.gobierno.pr/oficinas/arn/recursosvivos/costasreservasrefugios/pmzc/publicaciones/folleto/Arrecifes%20de%20Coral.pdf>
- Programa de Manejo de la Zona Costanera de Puerto Rico. (2004b). *Los Manglares*. Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) del Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Recuperado el 14 de agosto de 2006, de <http://www.drna.gobierno.pr/oficinas/arn/recursosvivos/costasreservasrefugios/pmzc/publicaciones/folleto/Manglares%20de%20la%20Zona%20Costanera.pdf>

gobierno.pr/oficinas/arn/recursosvivientes/costasreservasrefugios/pmzc/publicaciones/folletos/Brochure%20Los%20Manglares.pdf

Programa de Manejo de la Zona Costanera de Puerto Rico. (2004c). *Praderas de Thalassia*. Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) del Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Recuperado el 14 de agosto de 2006, de <http://www.drna.gobierno.pr/oficinas/arn/recursosvivientes/costasreservasrefugios/pmzc/publicaciones/folletos/Brochure%20Praderas%20de%20Thalassia.pdf>

Programa de Manejo de la Zona Costanera. (2007). *Hoja de Datos: Año Fiscal 2007*. Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) del Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Recuperado el 1 de octubre de 2008, de http://www.drna.gobierno.pr/oficinas/arn/recursosvivientes/costasreservasrefugios/pmzc/publicaciones/FactSheet07_Esp.pdf

Scott, D. & Willits, E. K. (1991). *Environmental concern of Pennsylvania citizens: Data from a statewide survey* (Technical Report, A.E. & R.S. 219). University Park, PA: The Pennsylvania State University, Department of Agricultural Economics and Rural Sociology.

Sidman, C., Fik, T. & Sargent, B. (2004). *A Recreational Boating Characterization for Tampa and Sarasota Bays*. (No. de publicación TP-130). University of Florida Sea Grant Program. Florida, EE. UU.

Sidman, C., Swett, R., Fik, T., Fann, S., Fann, D. & Sargent, B. (2005). *A Recreational Boating Characterization for the Greater Charlotte Harbor*. (No. de publicación TP-150). University of Florida Sea Grant Program. Florida, EE. UU.

Sidman, C., Swett, R., Fik, T., Fann, S. & Sargent, B. (2006). *A Recreational Boating Characterization for Sarasota County*. (No. de publicación TP-152). University of Florida Sea Grant Program. Florida, EE. UU.

Sociedad Ambiente Marino Inc. (2008). *Estudio sobre los daños mecánicos a los arrecifes de coral ocasionados mayormente por embarcaciones en la Reserva Natural de los Arrecifes de La Cordillera, en Fajardo*. Informe sometido al Departamento de Recursos Naturales y Ambientales del Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Recuperado el 28 de septiembre de 2008, de <http://www.drna.gobierno.pr/oficinas/arn/recursosvivientes/costasreservasrefugios/coral/publicaciones/Reporte%20Final%20Danos%20Mecanicos%20Corales%20Cordillera%2007.pdf>

Stokking, H., van Aert, L., Meijberg, W. & Kaskens, A. (1999). *Evaluating Environmental Education*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. pp 48-52, 54-75.

Sweeting, J. E. N. & Wayne, S. L. (s. f.). *A Shifting Tide: Environmental Challenges & Cruise Industry Responses*. Interim Summary Report. The Center for Environmental Leadership in Business. Recuperado el 28 de septiembre de 2008, de http://www.celb.org/ImageCache/CELB/content/travel_2dleisure/cruise_5finterim_5fsummary_2epdf/v1/cruise_5finterim_5fsummary.pdf

- The Center for Environmental Leadership in Business (CELB). (s. f.). *From Ship to Shore: Sustainable Stewardship in Cruise Destinations*. The Center for Environmental Leadership in Business (CELB) at Conservation International. Recuperado en 28 de septiembre de 2008, de http://www.celb.org/ImageCache/CELB/content/downloads/pdf/from_5fship_5fto_5fshore_5feng_2epdf/v1/from_5fship_5fto_5fshore_5feng.pdf
- Tour Operators' Initiative for Sustainable Tourism Development. (s. f.). *Guía Práctica de Buenas Prácticas: Gestión de Cuestiones Ambientales en el Sector de la Recreación Marina*. Recuperado el 25 de octubre de 2007, de <http://www.toinitiative.org/fileadmin/docs/publications/MarineRecreationGuideESP.pdf>
- Turgeon, D.D., Asch, R. G., Causey, B. D., Dodge, R. E., Jaap, W., Banks, K., et al. (2002). *The State of Coral Reef Ecosystems of the United States and Pacific Freely Associated States: 2002*. National Oceanic and Atmospheric Administration/National Ocean Service/National Centers for Coastal Ocean Science, Silver Spring, MD. pp 17-18.
- UNESCO. (1997). *Mangrove ecosystem studies in Latin America and Africa*. , UNESCO, Paris, vii-5pp.
- U.S. Census Bureau. (2007). *Annual Estimates of the Population for Municipios of Puerto Rico: April 1, 2000 to July 1, 2006 (PRM-EST2006-01)*. Population Division, U.S. Census Bureau. Recuperado el 15 de marzo de 2008, de <http://www.gobierno.pr/Censo/EstimacionPoblacion/EstimacionesNegociado/>
- U.S. Coast Guard Headquarters. (1997). *Environmental Impacts of Recreational Boats*. U.S. Coast Guard Auxiliary Training. (No. de publicación 1997-514-000/60104). Washington, DC, EE. UU.: U. S. Government Printing Office.
- U.S. Coast Guard-Office of Boating Safety. (1997). *Boating Statistics-1997*. (No. de publicación COMDTPUB P16754.11). Recuperado el 17 de septiembre de 2007, de http://www.uscgboating.org/statistics/Boating_Statistics_1997.pdf
- U.S. Coast Guard-Office of Boating Safety. (1998). *Boating Statistics-1998*. (No. de publicación COMDTPUB P16754.12). Recuperado el 17 de septiembre de 2007, de http://www.uscgboating.org/statistics/Boating_Statistics_1998.pdf
- U.S. Coast Guard-Office of Boating Safety. (1999). *Boating Statistics-1999*. (No. de publicación COMDTPUB P16754.13). Recuperado el 17 de septiembre de 2007, de http://www.uscgboating.org/statistics/Boating_Statistics_1999.pdf
- U.S. Coast Guard-Office of Boating Safety. (2000). *Boating Statistics-2000*. (No. de publicación COMDTPUB P16754.14). Recuperado el 17 de septiembre de 2007, de http://www.uscgboating.org/statistics/Boating_Statistics_2000.pdf
- U.S. Coast Guard-Office of Boating Safety. (2001). *Boating Statistics-2001*. (No. de publicación COMDTPUB P16754.15). Recuperado el 17 de septiembre de 2007, de http://www.uscgboating.org/statistics/Boating_Statistics_2001.pdf

- U.S. Coast Guard-Office of Boating Safety. (2002). *Boating Statistics-2002*. (No. de publicación COMDTPUB P16754.16). Recuperado el 17 de septiembre de 2007, de http://www.uscgboating.org/statistics/Boating_Statistics_2002.pdf
- U.S. Coast Guard-Office of Boating Safety. (2003). *Boating Statistics-2003*. (No. de publicación COMDTPUB P16754.17). Recuperado el 17 de septiembre de 2007, de http://www.uscgboating.org/statistics/Boating_Statistics_2003.pdf
- U.S. Coast Guard-Office of Boating Safety. (2004). *Boating Statistics-2004*. (No. de publicación COMDTPUB P16754.18). Recuperado el 17 de septiembre de 2007, de http://www.uscgboating.org/statistics/Boating_Statistics_2004.pdf
- U.S. Coast Guard-Office of Boating Safety. (2005). *Boating Statistics-2005*. (No. de publicación COMDTPUB P16754.19). Recuperado el 17 de septiembre de 2007, de http://www.uscgboating.org/statistics/Boating_Statistics_2005.pdf
- U.S. Coast Guard-Office of Boating Safety. (2006). *Boating Statistics-2006*. (No. de publicación COMDTPUB P16754.20). Recuperado el 17 de septiembre de 2007, de http://www.uscgboating.org/statistics/Boating_Statistics_2006.pdf
- U.S. Coast Guard-Office of Boating Safety. (2007). *Boating Statistics-2007*. (No. de publicación COMDTPUB P16754.21). Recuperado el 17 de marzo de 2008, de http://www.uscgboating.org/statistics/Boating_Statistics_2007.pdf
- Valiela, I., Bowen, J.L. & York, J.K. (2001). Mangrove Forests: One of the World's Threatened Major Tropical Environments. *Bioscience*, 51(10), 807-815.
- Waddell, J.E. (ed.). (2005). *The State of Coral Reef Ecosystems of the United States and Pacific Freely Associated States: 2005*. NOAA Technical Memorandum NOS NCCOS 11. NOAA/NCCOS Center for Coastal Monitoring and Assessment's Biogeography Team. Silver Spring, MD. pp 3.

TABLAS

Tabla 1

Número de embarcaciones recreativas con motor registradas en Puerto Rico por año desde 1993 a 2007.

Año	Total de embarcaciones recreativas
1993	25,568 *
1994	35,930 *
1995	38,718 *
1996	44,050 *
1997	47,034 **
1998	49,595 **
1999	52,186 **
2000	54,912 **
2001	56,972 **
2002	59,034 **
2003	60,911 **
2004	60,609 **
2005	61,032 **
2006	61,462 **
2007	62,360 **

Fuente: * Oficina del Comisionado de Navegación (DRNA)

** U.S. Coast Guard-Office of Boating Safety- *Boating Statistics*

Tabla 2
Perfil demográfico de los nautas en Puerto Rico.

Grupo de edad	<i>n=147</i> (%) *
14-17	0
18-21	4
22-30	35
31-40	25
41-55	24
56-70	10
mayor de 70	1

Sexo	<i>n=141</i> (%)
Femenino	25
Masculino	75

Nivel de educación	<i>n=153</i> (%) **
No ha completado grado	1
12mo. Grado sin diploma	2
12mo. Grado con diploma	12
Escuela vocacional o técnica	12
Algunos créditos universitarios	12
Grado asociado universitario	16
Grado de bachiller universitario	28
Grado de maestría	12
Grado de doctorado	5
Otro	0

* No suma a 100% debido a que fue redondeado.

** Algunos participantes marcaron más de un nivel de educación.

Tabla 3
Tiempo de experiencia navegando embarcaciones.

Años de experiencia navegando	<i>n=147</i> (%) *
Menos de un año	27
Uno (1) a tres (3) años	27
Cuatro (4) a seis (6) años	7
Siete (7) a diez (10) años	12
11 a 15 años	7
16 a 20 años	5
Más de 20 años	14

* No suma a 100% debido a que fue redondeado.

Tabla 4

Proporción de nautas que han tomado cursos certificados de seguridad en el mar, poseen licencia de navegación y presentan habilidad para leer cartas náuticas.

Curso certificado de seguridad en el mar	<i>n=144</i> (%)
Sí	71
No	29
Curso	<i>n=131</i> (%)
DRNA	43
USCG Auxiliary	34
SJ Power Squadron	20
Otro	3
Nautas que poseen "Licencia de navegación" del DRNA	<i>n=142</i> (%)
Sí	37
No	63
Habilidad que presentan los nautas para leer una carta náutica	<i>n=141</i> (%)
Muy bien	26
Más o Menos	46
No sé leerla	28

Tabla 5

Tipo de embarcación que navegan los participantes y propietarios de una o múltiples embarcaciones.

Tipo de embarcación	<i>n=183 (%) *</i>
Veleros con motor	5
Veleros sin motor	1
Lanchas "Inboard" o con motor dentro de borda	19
Lanchas "Outboard" o con motor fuera de borda	34
Lanchas "Inboard/Outboard"	5
Kayaks	7
Motoras Acuáticas	25
Yolas	3
Jetboats	1
Propietarios de una o múltiples embarcaciones	<i>n=147 (%)</i>
Propietarios de una embarcación	81
Propietarios de múltiples embarcaciones	19

* Algunos participantes poseían más de una embarcación.

Tabla 6
Tamaño de las embarcaciones de los participantes.

Tamaño de las embarcaciones	<i>n=159</i> <i>(%)</i>
Menor de 16 pies	34
16 pies hasta menor de 26 pies	45
26 pies hasta menor de 40 pies	16
40 pies hasta 65 pies	4
Mayor de 65 pies	1

Tabla 7

Uso primario que los participantes le dan a sus embarcaciones.

Uso primario de la embarcación	<i>n=181</i> (%) *
Pesca comercial	2
Pesca recreativa	11
Paseo recreativo	71
Paseo de negocios	< 1
Transporte de turistas	0
Vivienda	0
Buceo	6
"Snorkeling" (Buceo con tubo de respiración)	7
Esquí Acuático	2
Otros-Deportes Acuáticos	1

* Debido a que algunos participantes poseen más de una embarcación, éstos marcaron más de un uso primario.

Tabla 8
Lugar donde los participantes guardan sus embarcaciones.

Lugar donde guarda la embarcación	<i>n=151</i> (%) *
Marina Privada - barco en agua	17
Marina Privada - barco en "drystack"	15
En su propio muelle	5
Anclado en lugar público (bahía-manglar)	3
En el patio de su casa	48
En un muelle privado	1
En un terreno privado	12

* No suma a 100% debido a que fue redondeado.

Tabla 9

Tipo de instalación de acceso al mar que utilizan los participantes para echar su embarcación al agua.

Instalación de acceso al mar	<i>n=193</i> (%)
Rampa pública	40
Rampa privada	22
Rampa dentro de una marina	16
Rampa natural	5
Mantiene su embarcación en el agua	13
Utiliza la arena como rampa	4

Tabla 10

Frecuencia de tiempo que los participantes hacen uso de sus embarcaciones.

Frecuencia de uso	<i>n=146</i> <i>(%) *</i>
una a tres veces a la semana	18
una a tres veces al mes	55
una a tres veces cada seis meses	21
una a tres veces al año	5

* No suma a 100% debido a que fue redondeado.

Tabla 11
Áreas geográficas de Puerto Rico frecuentadas por los participantes.

Áreas geográficas de Puerto Rico	<i>n=146</i> <i>(%)</i>
Norte	24
Sur	22
Este	38
Oeste	16

Tabla 12

Respuestas a preguntas de cierto y falso acerca del conocimiento sobre los arrecifes de coral.

Preguntas acerca de los arrecifes de coral	<i>n</i>	Sí (%)	No (%)
Las anclas hacen daño a los corales.	147	99	1
Los corales pueden crecer y vivir exitosamente en aguas turbias.	143	18	82
Los arrecifes de coral son simplemente estorbos a la navegación.	147	3	97
La mayoría de los arrecifes de coral en Puerto Rico están destruidos.	144	62	38
La pérdida de arrecifes se debe principalmente a cambios en el clima.	145	21	79
Está permitido arrancar los corales del arrecife y utilizarlos como adorno en las casas.	147	2	98
Los corales son tan duros que no se dañan si una persona se les para encima.	147	4	96
Los sedimentos en suspensión que llegan al mar afectan la calidad del agua y contribuyen a la destrucción de los corales.	147	88	12
El coral del arrecife es una roca viva.	143	91	9
El arrecife de coral es un ecosistema marino que se encuentra en aguas tropicales y se compone de una comunidad de diminutos organismos y muchas otras especies de animales y plantas.	144	96	4

Las respuestas correctas para cada pregunta se encuentran en negritas.

Tabla 13

Respuestas a preguntas de cierto y falso acerca del conocimiento sobre los manglares.

Preguntas acerca de los manglares	<i>n</i>	Sí (%)	No (%)
Los manglares son bosques costeros.	146	90	10
En los manglares la variedad de organismos vivos es muy baja.	147	14	86
Los manglares contribuyen a evitar la erosión de las costas.	145	97	3
Secar un manglar no tiene efectos negativos sobre la costa, pues estos crecen con facilidad.	147	3	97
Las langostas, pargos, y otros animales marinos se crían en los manglares.	145	48	52
El mal olor en los manglares es motivo suficiente para eliminarlos y construir en ellos.	147	3	97
En el manglar se produce una gran cantidad de oxígeno.	142	91	9
Las raíces del manglar deben ser utilizadas para amarrar los botes.	147	1	99
El manglar es un ecosistema marino que se encuentra en la zona costera y forma una agrupación de árboles.	143	97	3

Las respuestas correctas para cada pregunta se encuentran en negritas.

Tabla 14

Respuestas a preguntas de cierto y falso acerca del conocimiento sobre las yerbas marinas.

Preguntas acerca de las yerbas marinas	<i>n</i>	Sí (%)	No (%)
Las yerbas submarinas que crecen bajo la marea en la costa pueden ser eliminadas sin efectos negativos.	146	1	99
Las praderas de yerbas submarinas contribuyen a evitar la erosión.	142	88	12
Las yerbas submarinas son plantas adaptadas a vivir en el fondo marino y producen flores y frutas.	145	31	69
Las yerbas submarinas son algas.	145	77	23
La yerba de tortuga (<i>Thalassia</i>) es el único tipo de yerba marina que abunda en Puerto Rico.	136	16	84
En las praderas de yerbas submarinas no viven otros organismos.	146	2	98
Arrancar las yerbas marinas ayuda a limpiar la playa.	147	3	97
Muchas especies de animales como las tortugas se alimentan de las yerbas submarinas.	146	97	3
Tirar un ancla en las yerbas marinas no es dañino.	144	13	87
Las yerbas marinas es el ecosistema que se encuentra en el fondo marino y se compone de plantas con flores adaptadas para vivir sumergidas en el mar.	140	79	21

Las respuestas correctas para cada pregunta se encuentran en negritas.

Tabla 15

Promedio general de las preguntas contestadas correctamente acerca de los ambientes marinos.

Ambiente marino	promedio (%)
arrecifes de coral	81
manglares	89
yervas marinas	78

Tabla 16

Nautas que presentan familiarización con las leyes y reglamentos de Puerto Rico relacionados con las actividades náuticas.

Leyes de Puerto Rico	<i>n</i>	Sí (%)	No (%)
Ley Núm. 147 del 15 julio 1999 - Ley para la Protección, Conservación y Manejo de los Arrecifes de Coral en PR	144	35	65
Ley Núm. 430 del 21 de diciembre de 2000 - Ley de Navegación y Seguridad Acuática de PR	144	78	22
Ley Núm. 136 del 3 junio 1976 - Ley para la Conservación, Desarrollo y Uso de los Recursos de Aguas de Puerto Rico	142	23	77
Ley Núm. 115 del 6 septiembre 1997 - Ley para la Promoción y el Desarrollo de la Pesca Deportiva y Recreacional de PR	142	29	71
Ley Núm. 278 del 29 de noviembre de 1998 - Ley de Pesquerías de Puerto Rico	142	15	85
Reglamentos de Puerto Rico	<i>n</i>	Sí (%)	No (%)
Reglamento Núm. 4860 del 29 de diciembre de 1992 - Reglamento para el aprovechamiento, vigilancia, conservación y administración de las aguas territoriales, los terrenos sumergidos bajo éstas y la zona marítimo terrestre	143	24	76
Reglamento Núm. 6768 del 11 de febrero de 2004 - Reglamento de Pesca de Puerto Rico	141	23	77
Reglamento Núm. 2577 del 11 de octubre de 1979 - Reglamento para Controlar la Extracción, Posesión, Transportación y Venta de Recursos Coralinos en PR	143	20	80
Reglamento Núm. 6979 del 31 de mayo de 2005 - Reglamento para la Inscripción, la Navegación y la Seguridad Acuática en Puerto Rico	138	60	40
Período de Veda del Mero Cabrilla	140	19	81

Tabla 17

Actitudes ambientales y prácticas náuticas por parte de los nautas con relación a lugares de anclaje, disposición de basura, desperdicios comestibles, aguas sanitarias, aceites usados y plásticos generados durante el uso de las embarcaciones.

Lugar de anclaje de la embarcación	<i>n=214 (%) *</i>
Boyas de anclaje	39
Fondos de Arena	59
Praderas de Thalassia	< 1
Manglar	1
Arrecifes de Coral	0
Otros - Muelle marina	< 1

Lugar de disposición de la basura	<i>n=170 (%)</i>
La guarda para luego disponer de ella en la marina o en un zafacón	75
La tira por la borda	0
La lleva para su casa	24
La tira en la arena o los alrededores de la playa	1
La tira por los alrededores de la marina	0

Lugar de disposición de los desperdicios comestibles	<i>n=229 (%)</i>
0 - 3 millas náuticas	4
3 - 12 millas náuticas	2
más de 12 millas náuticas	1
están prohibidos desecharlos en el mar	21
zafacón en la marina	46
zafacón en la casa	26

Lugar de disposición de las aguas sanitarias	<i>n=56 ** (%)</i>
0 - 3 millas náuticas	4
3 - 12 millas náuticas	30
más de 12 millas náuticas	14
están prohibidos desecharlos en el mar	7
facilidades de bombeo sanitario de la marina	45

* No suma a 100% debido a que fue redondeado.

** Incluye solamente contestaciones de nautas que poseen embarcaciones con tanques de retención de aguas usadas ("holding tanks") excluyendo motoras acuáticas, yolas y kayaks.

Tabla 17 (continuación)

Lugar de disposición de los aceites usados	<i>n=219</i> (%) *
0 - 3 millas náuticas	0
3 - 12 millas náuticas	0
más de 12 millas náuticas	< 1
están prohibidos desecharlos en el mar	41
contenedor en la marina	33
contenedor en una gasolinera	26
Lugar de disposición de los plásticos	<i>n=268</i> (%)
0 - 3 millas náuticas	0
3 - 12 millas náuticas	0
más de 12 millas náuticas	0
están prohibidos desecharlos en el mar	28
zafacón en la marina	34
zafacón en la casa	22
los recicla	16
Atención prestada a la calidad del agua	<i>n=147</i> (%)
Sí presta atención	96
No presta atención	4

* No suma a 100% debido a que fue redondeado.

Tabla 18
Infracciones cometidas por los nautas al navegar.

Infracciones al navegar	<i>n=19</i> (%)
anclaje en lugares prohibidos	16
violación por velocidad excesiva	11
violación por falta de equipo de seguridad	26
violación por falta de documentos	42
desechos de basura	0
derrames de aceites	0
derrames de gasolina	0
amarrarse a los mangles	0
navegar en estado de embriaguez	0
navegar negligentemente	5
remoción de corales	0
Agencia que impartió la multa	<i>n=19</i> (%)
DRNA	58
Fuerzas Unidas de Rápida Acción de la Policía de Puerto Rico	5
No dice	37

FIGURAS

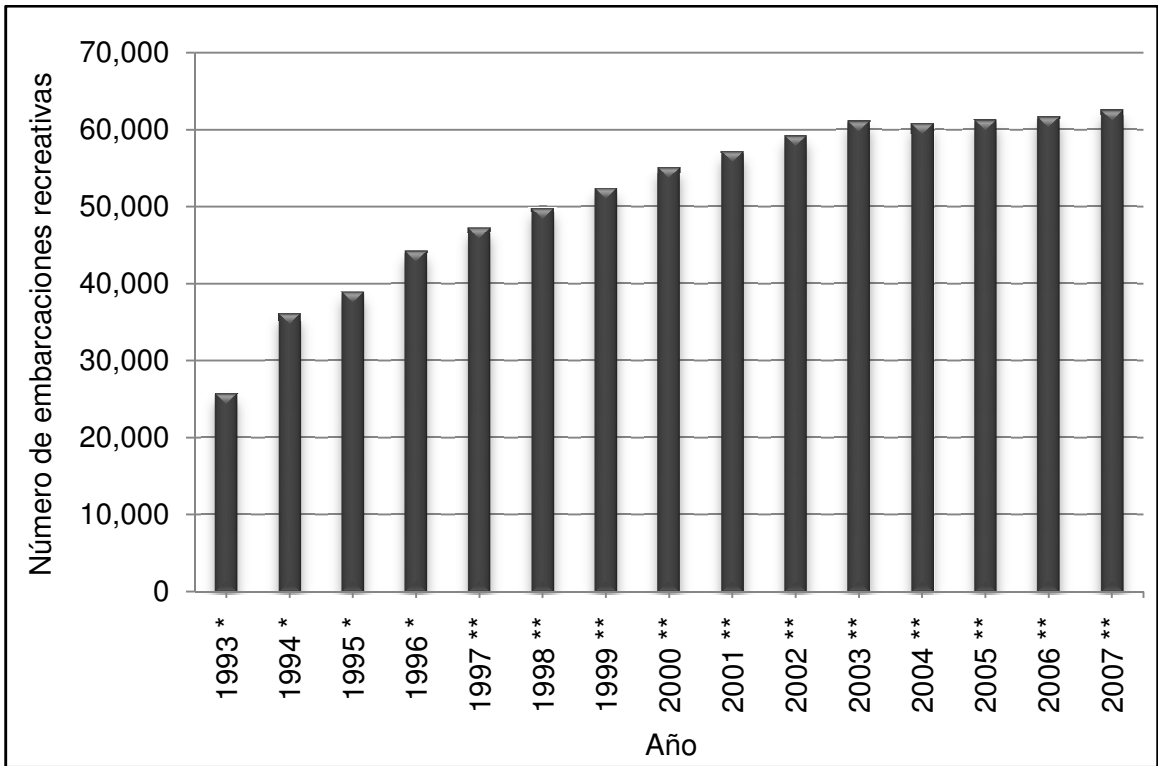


Figura 1. Embarcaciones recreativas con motor registradas en Puerto Rico por año desde 1993 a 2007.

(Fuente: * Oficina del Comisionado de Navegación del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, ** U.S. Coast Guard-Office of Boating Safety- *Boating Statistics*.)

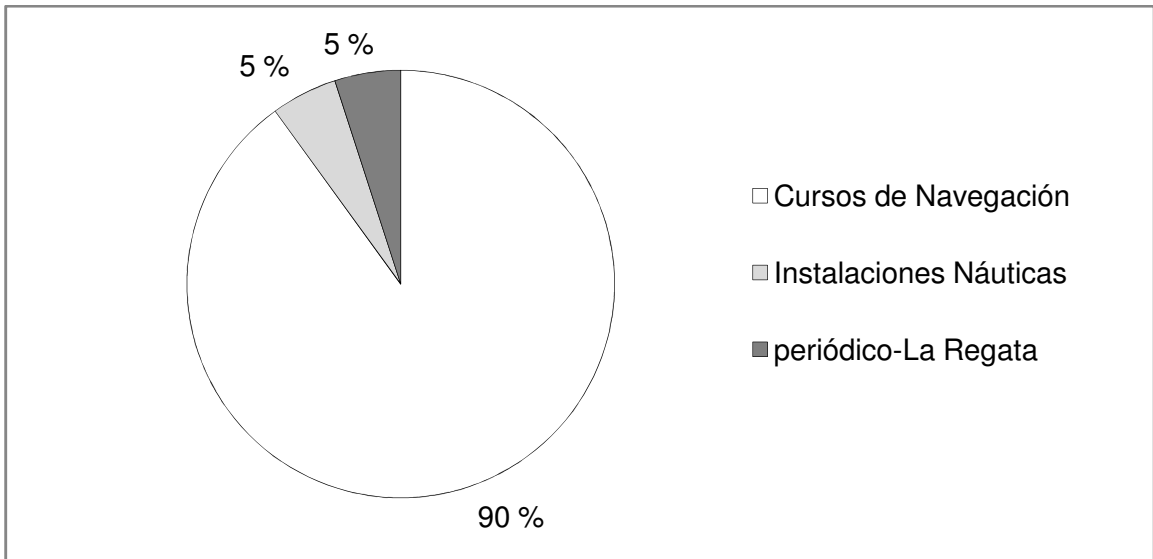


Figura 2. Proporción de cuestionarios recogidos por área de estudio ($n=147$).

APÉNDICES

Apéndice A. Cuestionario en español.

Universidad Metropolitana	Escuela de Asuntos Ambientales
---------------------------	--------------------------------

Soy estudiante graduada de la Escuela de Asuntos Ambientales de la Universidad Metropolitana. Este cuestionario forma parte de una investigación académica que llevo a cabo sobre el comportamiento de navegantes en los ambientes marinos. Por favor conteste las siguientes preguntas. Las mismas serán utilizadas en estricta confidencialidad.

Lugar de la encuesta _____ Fecha _____

(Favor incluir el nombre del pueblo y especificar cuál marina o rampa, si aplica)

I – Perfil:

1. ¿En cuál grupo de edad se encuentra usted?

<input type="checkbox"/> 14-17 años	<input type="checkbox"/> 22-30 años	<input type="checkbox"/> 41 - 55 años	
<input type="checkbox"/> 18-21 años	<input type="checkbox"/> 31-40 años	<input type="checkbox"/> 56 - 70 años	<input type="checkbox"/> Mayor de 70 años

2. Sexo Femenino Masculino

3. ¿Qué nivel de educación ha recibido?

<input type="checkbox"/> No ha completado ningún grado	<input type="checkbox"/> Grado asociado universitario
<input type="checkbox"/> 12mo. Grado sin diploma	<input type="checkbox"/> Grado de bachiller universitario
<input type="checkbox"/> 12mo. Grado con diploma	<input type="checkbox"/> Grado de maestría
<input type="checkbox"/> Escuela vocacional o técnica	<input type="checkbox"/> Grado de doctorado
<input type="checkbox"/> Algunos créditos universitarios	<input type="checkbox"/> Otro _____

4. ¿Cuál es su ocupación? _____

5. Municipio donde reside _____

6. ¿Qué tipo de embarcación navega?

<input type="checkbox"/> Velero con motor	<input type="checkbox"/> Lancha "Inboard / Outboard"
<input type="checkbox"/> Velero sin motor	<input type="checkbox"/> Kayak
<input type="checkbox"/> Lancha "Inboard" o con motor dentro de borda	<input type="checkbox"/> Motoras acuáticas
<input type="checkbox"/> Lancha "Outboard" o con motor fuera de borda	<input type="checkbox"/> Yola
	<input type="checkbox"/> Otro (especifique) _____

7. ¿Cuál es el tamaño de la embarcación que navega?

<input type="checkbox"/> Menor de 16 pies	<input type="checkbox"/> 40 pies hasta 65 pies
<input type="checkbox"/> 16 pies hasta menor de 26 pies	<input type="checkbox"/> Mayor de 65 pies
<input type="checkbox"/> 26 pies hasta menor de 40 pies	

8. ¿Hace cuánto tiempo navega una embarcación?

<input type="checkbox"/> Menos de un año	<input type="checkbox"/> 11 a 15 años
<input type="checkbox"/> Uno (1) a tres (3) años	<input type="checkbox"/> 16 a 20 años
<input type="checkbox"/> Cuatro (4) a seis (6) años	<input type="checkbox"/> Más de 20 años
<input type="checkbox"/> Siete (7) a diez (10) años	

9. ¿Cuál es el uso primario que le da a su embarcación?
(Favor marcar una sola contestación)

<input type="checkbox"/> Pesca comercial	<input type="checkbox"/> Paseo de negocios
<input type="checkbox"/> Pesca recreativa	<input type="checkbox"/> Transporte de Turistas
<input type="checkbox"/> Paseo recreativo	<input type="checkbox"/> Vivienda
<input type="checkbox"/> Otros _____	

(Ejemplos: buceo, "snorkeling" o buceo con tubo de respiración, "water skiing" o esquí acuático, carreras, etc.)

Impreso en papel reciclado Página 1 de 4

10. ¿Dónde guarda su embarcación?
 Marina privada- barco en el agua En el patio de su casa
 Marina privada- barco en "drystack" En un muelle privado
 En su propio muelle En un terreno privado
 Anclada en un lugar público (bahía-manglar)
11. ¿Qué tipo de instalación de acceso al mar utiliza para echar su embarcación al agua?
 (Puede seleccionar más de una)
 rampa pública rampa natural
 rampa privada mantiene su embarcación en el agua
 rampa dentro de una marina utiliza la arena como rampa
12. ¿Con qué frecuencia utiliza la embarcación?
 una a tres veces a la semana una a tres veces cada seis meses
 una a tres veces al mes una a tres veces al año Otro _____
13. ¿Qué áreas geográficas de Puerto Rico visita y con qué por ciento de frecuencia?
 (Por favor escriba un porcentaje aproximado donde aplique de modo que el total sume 100%)
 Norte
 Sur
 Este
 Oeste
 100% Total
14. ¿Le presta atención a la calidad del agua de los lugares en los cuales navega?
 Sí No

II - Ambientes Marinos:

Cierto o Falso. Por favor escriba C para cierto y F para falso.

- 15) Las anclas hacen daño a los corales.
 16) Los corales pueden crecer y vivir exitosamente en aguas turbias.
 17) Los arrecifes de coral son simplemente estorbos a la navegación.
 18) La mayoría de los arrecifes de coral en Puerto Rico están destruidos.
 19) La pérdida de arrecifes se debe principalmente a cambios en el clima.
 20) Los manglares son bosques costeros.
 21) En los manglares la variedad de organismos vivos es muy baja.
 22) Los manglares contribuyen a evitar la erosión de las costas.
 23) Secar un manglar no tiene efectos negativos sobre la costa, pues estos crecen con facilidad.
 24) Las yerbas submarinas que crecen bajo la marea en la costa pueden ser eliminadas sin efectos negativos.
 25) Las praderas de yerbas submarinas contribuyen a evitar la erosión.
 26) Las langostas, pargos, y otros animales marinos se crían en los manglares.
 27) Las yerbas submarinas son plantas adaptadas a vivir en el fondo marino y producen flores y frutas.
 28) Las yerbas submarinas son algas.
 29) La yerba de tortuga (Thalassia) es el único tipo de yerba marina que abunda en Puerto Rico.
 30) En las praderas de yerbas submarinas no viven otros organismos.
 31) Arrancar las yerbas marinas ayuda a limpiar la playa.
 32) Muchas especies de animales como las tortugas se alimentan de las yerbas submarinas.
 33) El mal olor en los manglares es motivo suficiente para eliminarlos y construir en ellos.
 34) En el manglar se produce una gran cantidad de oxígeno.
 35) Las raíces del manglar deben ser utilizadas para amarrar los botes.
 36) Tirar un ancla en las yerbas marinas no es dañino.
 37) Está permitido arrancar los corales del arrecife y utilizarlos como adorno en las casas.
 38) Los corales son tan duros que no se dañan si una persona se les para encima.
 39) Los sedimentos en suspensión que llegan al mar afectan la calidad del agua y contribuyen a la destrucción de los corales.

- 40) El coral del arrecife es una roca viva.
- 41) El manglar es un ecosistema marino que se encuentra en la zona costera y forma una agrupación de árboles.
- 42) El arrecife de coral es un ecosistema marino que se encuentra en aguas tropicales y se compone de una comunidad de diminutos organismos y muchas otras especies de animales y plantas.
- 43) Las yerbas marinas es el ecosistema que se encuentra en el fondo marino y se compone de plantas con flores adaptadas para vivir sumergidas en el mar.

III – Navegación y Leyes y Reglamentos relacionados:

- 44) ¿Ha tomado algún curso certificado de seguridad en el mar?
 Sí No
 Si contentó sí, por favor indique cuál curso. Puede seleccionar más de uno.
 San Juan Power Squadron
 Guardia Costera Auxiliar (U.S. Coast Guard Auxiliary)
 Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico
 Otro (puede incluir grupos fuera de Puerto Rico) _____

- 45) ¿Posee "Licencia de Navegación" del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico?
 Sí No

- 46) ¿Puede leer una carta náutica?
 Muy bien Más o Menos No sé leerla

- 47) Está usted familiarizado con los siguientes:
 - i) Ley Núm. 147 del 15 julio 1999 - Ley Para la Protección, Conservación y Manejo de los Arrecifes de Coral en PR
 Sí No

 - ii) Ley Núm. 430 del 21 de diciembre de 2000 - Ley de Navegación y Seguridad Acuática de PR
 Sí No

 - iii) Reglamento Núm. 4860 del 29 de diciembre de 1992 - Reglamento para el aprovechamiento, vigilancia, conservación y administración de las aguas territoriales, los terrenos sumergidos bajo éstas y la zona marítimo terrestre
 Sí No

 - iv) Ley Núm. 136 del 3 junio 1976 - Ley Para la Conservación, Desarrollo y Uso de los Recursos de Aguas de Puerto Rico
 Sí No

 - v) Ley Núm. 115 del 6 septiembre 1997 - Ley para la Promoción y el Desarrollo de la Pesca Deportiva y Recreacional de PR
 Sí No

 - vi) Ley Núm. 278 del 29 de noviembre de 1998 - Ley de Pesquerías de Puerto Rico
 Sí No

 - vii) Reglamento de Pesca de Puerto Rico - Núm. 6768 del 11 de febrero de 2004
 Sí No

 - viii) Reglamento para Controlar la Extracción, Posesión, Transportación y Venta de Recursos Coralinos en PR - Núm. 2577 del 11 de octubre de 1979
 Sí No

ix) Reglamento para la Inscripción, la Navegación y la Seguridad Acuática en Puerto Rico – Núm. 6979 del 31 de mayo de 2005

Sí No

x) Período de Veda del Mero Cabrilla

Sí No

48) ¿Su embarcación posee un tanque de retención de aguas usadas (“holding tank”)?

Sí No

49) ¿Dónde suele anclar? (Puede seleccionar más de una)

Boyas de anclaje Praderas de *Thalassia* Arrecifes de Coral
 Fondos de Arena Manglar Otros _____

50) ¿Dónde dispone de la basura que genera en la embarcación? (Puede seleccionar más de una)

La guarda para luego disponer de ella en la marina o en un zafacón.
 La tira por la borda. La tira en la arena o los alrededores de la playa.
 La lleva para su casa. La tira por los alrededores de la marina.

51) ¿Dónde dispone de los desperdicios de comestibles? (Puede seleccionar más de una)

0 - 3 millas náuticas están prohibidos desecharlos en el mar
 3 - 12 millas náuticas zafacón en la marina
 más de 12 millas náuticas zafacón en la casa

52) ¿Dónde desecha las aguas sanitarias? (Puede seleccionar más de una)

0 - 3 millas náuticas están prohibidos desecharlos en el mar
 3 - 12 millas náuticas facilidades de bombeo sanitario de la marina
 más de 12 millas náuticas

53) ¿Dónde desecha los aceites usados? (Puede seleccionar más de una)

0 - 3 millas náuticas están prohibidos desecharlos en el mar
 3 - 12 millas náuticas contenedor en la marina
 más de 12 millas náuticas contenedor en una gasolinera

54) ¿Dónde desecha los plásticos? (Puede seleccionar más de una)

0 - 3 millas náuticas están prohibidos desecharlos en el mar
 3 - 12 millas náuticas zafacón en la marina
 más de 12 millas náuticas zafacón en la casa
 los recicla

55) Ha recibido alguna infracción en el agua por:

Al lado de la alternativa seleccionada, por favor indique por cuál agencia le fue impartida la misma.

(Puede seleccionar más de una)

anclaje en lugares prohibidos _____
 violación por velocidad excesiva _____
 violación por falta de equipo de seguridad _____
 violación por falta de documentos _____
 desechos de basura _____
 derrames de aceites _____
 derrames de gasolina _____
 amarrarse a los mangles _____
 navegar en estado de embriaguez _____
 navegar negligentemente _____
 remoción de corales _____ otros _____

Apéndice B. Cuestionario en inglés.

Universidad Metropolitana	Escuela de Asuntos Ambientales
---------------------------	--------------------------------

I am a graduate student from the School of Environmental Affairs at the “Universidad Metropolitana”. This questionnaire is part of an academic investigation that pretends to study recreational boater’s behaviors in the marine environment. Please answer the following questions. These questions will be used in strict confidence.

Place of the survey _____ Date _____

(Please include the name of town and specify which marina or ramp, if applies)

I – Profile:

1. Which age group are you in?
 14-17 years 22-30 years 41 - 55 years
 18-21 years 31-40 years 56 - 70 years Older than 70 years

2. Sex Feminine Masculine

3. What level of education had you reached?
 Has not completed any education level College associate degree
 12th Grade without diploma College bachelor’s degree
 12th Grade with diploma College master’s degree
 Vocational or technical School College doctor’s degree
 Some college credits Other _____

4. What’s your occupation? _____

5. Town in which you live _____

6. What type of recreational boat you navigate?
 Sail boat with motor “Inboard / Outboard” motor boat
 Sail boat without motor Kayak
 Inboard motor boat Personal Watercraft
 Outboard motor boat Yola
 Other (specify) _____

7. What is the size of the vessel that you navigate?
 Less than 16 feet 40 feet to 65 feet
 16 feet to less than 26 feet Greater than 65 feet
 26 feet to less than 40 feet

8. How long have you been navigating a vessel?
 Less than a year 11 to 15 years
 One (1) to three (3) years 16 to 20 years
 Four (4) to six (6) years More than 20 years
 Seven (7) to ten (10) years

9. Which is the primary use that you give to your vessel?
(Please select only one answer)
 Commercial fishing Business use
 Recreational fishing Tourists Transportation
 Recreational use Housing
 Others _____
(Examples: scuba diving, snorkeling, water skiing, etc.)

Printed on recycled paper Page 1 of 4

10. Where do you keep your boat?
- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Private marina-boat on water | <input type="checkbox"/> At your house backyard |
| <input type="checkbox"/> Private marina-boat on drystack | <input type="checkbox"/> At a private pier |
| <input type="checkbox"/> At you personal dock | <input type="checkbox"/> In a private land |
| <input type="checkbox"/> Anchored in a public place (bay-mangrove) | |

11. What type of facility with ocean access you use to place your vessel in the water?
- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> public ramp | <input type="checkbox"/> natural ramp |
| <input type="checkbox"/> private ramp | <input type="checkbox"/> your vessel is kept in the water |
| <input type="checkbox"/> a ramp inside a marina | <input type="checkbox"/> you use the sand as a ramp |

12. With what frequency you use your boat?
- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> one to three times a week | <input type="checkbox"/> one to three times every six months |
| <input type="checkbox"/> one to three times a month | <input type="checkbox"/> one to three times a year |
| | <input type="checkbox"/> Other <input type="text"/> |

13. Which geographical areas in Puerto Rico do you visit and in what frequency percent?
(Please write an approximate percentage where it applies so that the whole adds up 100%)
- | | |
|--------------------------|------------|
| <input type="checkbox"/> | North |
| <input type="checkbox"/> | South |
| <input type="checkbox"/> | East |
| <input type="checkbox"/> | West |
| <input type="checkbox"/> | 100% Total |

14. Do you notice the clarity of water in and around the places you navigate?
 Yes No

II – Marine Environments:

True or False. Please write T for true and F for false.

- 15) The anchors damage the corals.
- 16) The corals can live and grow successfully in turbid waters.
- 17) The coral reefs are simply hindrances to navigation.
- 18) The majority of coral reefs in Puerto Rico are destroyed.
- 19) The loss of reefs is due for the most part to changes in climate.
- 20) The mangroves are costal forests.
- 21) In the mangrove the variety of living organisms is very low.
- 22) The mangroves help to avoid costal erosion.
- 23) Drying a mangrove has no negative effects on the coast, since these grow easily.
- 24) The seagrass that grow under the tide on the coast can be eliminated without negative effects.
- 25) The seagrass beds help to avoid the erosion.
- 26) The lobsters, the red snappers, and other marine animals grow up in the mangroves.
- 27) The seagrasses are plants adapted to living in the sea bed and produce flowers and fruits.
- 28) The seagrasses are algae.
- 29) The turtle grass (Thalassia) is the only type of submarine grass that abounds in Puerto Rico.
- 30) No other animals live in the seagrass beds.
- 31) Extracting the marine grass helps to clean the beach.
- 32) Many species of animals like the tortoises feed of the submarine grass.
- 33) The bad smell in the mangroves is a sufficient reason for eliminating and constructing in them.
- 34) In the mangroves a great quantity of oxygen is produced.
- 35) The roots of the mangrove must be used to tie the boats.
- 36) To throw an anchor in the seagrass beds is harmful.
- 37) It is allowed to extract the corals and to use them as adornment in the houses.
- 38) The corals are so hard that are not damaged if a person steps on it.
- 39) The sediments in suspension that come to the sea affect the quality of the water and contribute to the destruction of the corals.
- 40) The coral reef is a living rock.

- 41) The mangrove is an aquatic ecosystem found in the coastal zone and forma a group of trees.
- 42) The coral reef is an aquatic ecosystem found in tropical waters and consists of a community of tiny organisms and many other species of animals and plants
- 43) The marine grass is the ecosystem found in the sea bed and consists of plants with flowers adapted to live immersed in the sea.

III – Navigation, law and related regulations:

- 44) Have you taken any certified boating safety course?
 Yes No
 If you answer yes, please indicate which course. You can select more than one.
 San Juan Power Squadron
 U.S. Coast Guard Auxiliary
 Department of Natural and Environmental Resources of Puerto Rico
 Other (you can include other groups outside Puerto Rico) _____
- 45) Do you own a Navigation License from the Department of Natural and Environmental Resources of Puerto Rico?
 Yes No
- 46) Can you read a nautical chart?
 Very well More or less I don't know how to read it
- 47) Are you acquainted with the following:
- i) Law No 147 from July 15, 1999 - Law for the Protection, Conservation and Management of Coral Reefs in PR.
 Yes No
 - ii) Law No. 430 from December 21, 2000 – Navigation and Aquatic Safety of PR
 Yes No
 - iii) Regulation No 4860 from December 29, 1992 - Utilization, alertness, conservation and administration of the territorial waters, the areas under these and the maritime-terrestrial zone regulation.
 Yes No
 - iv) Law No. 136 from June 3, 1976 – Law for the Conservation, Development, and Use of the Water Resources of Puerto Rico
 Yes No
 - v) Law No. 115 from September 6, 1997 – Law for the Promotion and Development of Sport and Recreational fishing of PR
 Yes No
 - vi) Law No. 278 from November 29, 1998 – Fisheries Law of Puerto Rico
 Yes No
 - vii) Fishing Regulation of Puerto Rico - No. 6768 from February 11, 2004
 Sí No
 - viii) Regulation to control the extraction, possession, transportation and sale of coral resources in PR - No. 2577 from October 11, 1979
 Yes No
 - ix) Regulation for the Inscription, the Navigation and the Aquatic Safety in Puerto Rico – No. 6979 from May 31, 2005
 Yes No

x) Period of Forbids of the spotted grouper
 Yes No

48) Does your boat possess a holding tank of second hand water?
 Yes No

49) Where do you anchor? (You can select more than one)
 Anchor Buoys Seagrass Beds Coral Reef
 Sandy bottoms Mangrove Others _____

50) ¿Where do you dispose of the garbage generated in your boat? (You can select more than one)
 You keep it with you until you can dispose of it in the marina or garbage can.
 You throw it overboard. You throw it on the sand or around the beach.
 You take it to your house. You throw it around the marina.

51) Where do you dispose of the leftover food products? (You can select more than one)
 0 - 3 nautical miles is prohibited to discharge of them at sea
 3 - 12 nautical miles marina garbage disposal
 more than 12 nautical miles home garbage disposal

52) Where do you dispose of the grey waters? (You can select more than one)
 0 - 3 nautical miles prohibited to discharge of them at sea
 3 - 12 nautical miles sanitary pumping facilities at the marina
 more than 12 nautical miles

53) Where do you dispose of the used oils? (You can select more than one)
 0 - 3 nautical miles is prohibited to discharge of them at sea
 3 - 12 nautical miles marina container
 more than 12 nautical miles gas station container

54) Where do you dispose of the plastics? (You can select more than one)
 0 - 3 nautical miles is prohibited to discharge of them at sea
 3 - 12 nautical miles marina garbage disposal
 more than 12 nautical miles home garbage disposal
 you recycle them

55) Have you ever receive a boating violation:
 Next to the selected alternative, please write by which agency this was given. (You can select more than one)

- anchor in prohibited places _____
- speed violation _____
- violation for lack of safety equipment _____
- violation for lack of documents _____
- garbage spills _____
- oil spills _____
- gasoline spills _____
- tie to the mangroves _____
- boating while intoxicated _____
- negligent boating _____
- coral removal _____ others _____

Apéndice C. Hoja de consentimiento en español.

HOJA DE CONSENTIMIENTO

- 1) Yo, Kamil E. Armáiz Nolla, soy estudiante graduada de la Escuela de Asuntos Ambientales de la Universidad Metropolitana. Como parte de los requisitos, estoy llevando a cabo una investigación académica.
- 2) La investigación consiste en suministrar un cuestionario a los nautas de embarcaciones recreativas para que contesten una serie de preguntas sobre la navegación y los ambientes marinos. Se completarán aproximadamente 600 cuestionarios.
- 3) A tales efectos, las personas que pueden participar tienen que ser aquellas mayores de 21 años y que sean nautas de embarcaciones recreativas.
- 4) No se le pedirá su nombre.
- 5) Quizás haya preguntas que usted considere personales, como por ejemplo, su nivel de educación y su edad, entre otros.
- 6) Se estima que contestar el cuestionario le tomará de 5 a 10 minutos.
- 7) El riesgo de participar se considera mínimo, ya que la información que usted proveerá no se identifica con su nombre y nadie podrá saber quién llenó este cuestionario. Además, los resultados serán manejados y guardados solo por el investigador principal.
- 8) El potencial beneficio como participante es aportar al conocimiento de la población que participa y utiliza los ambientes marinos.
- 9) Los resultados de esta investigación serán publicados en el periódico La Regata y en la revista académica del programa universitario "Sea Grant".
- 10) No se le proveerá compensación en dinero por contestar este cuestionario.
- 11) De usted participar y en algún momento decide no continuar, usted está en todo su derecho de retirarse. No habrá ningún tipo de consecuencias para usted.
- 12) De usted tener dudas sobre esta investigación, puede preguntar en cualquier momento al investigador principal, Kamil E. Armáiz Nolla, al teléfono 787-766-1717 Ext. 6410. También puede comunicarse con la Oficina de Cumplimiento del Sistema Universitario Ana G. Méndez al teléfono 787-766-1717 ext. 7295, 7196, ó 7218.

Gracias.

Nombre

Firma

Fecha

Impreso en papel reciclado

Apéndice D. Hoja de consentimiento en inglés.

CONSENT FORM

- 1) I, Kamil E. Armáiz Nolla, am a graduate student from the School of Environmental Affaires at the "Universidad Metropolitana". As part of the requirements, I am making an academic investigation.
- 2) The investigation consists of giving a questionnaire to the owners and operators of recreational boats in order that they answer a series of questions about the navigation and the marine environments. We will complete approximately 600 questionnaires.
- 3) To such effects, the persons who take part of this investigation have to be older than 21 years and are owners or operators of recreational boats.
- 4) Your name will not be asked.
- 5) Probably there are questions that you might consider to be personal, like for example, education level and age, among others.
- 6) The estimated time it takes to answer the questionnaire will be about 5 to 10 minutes.
- 7) The risk of taking part is considered to be minimum, since the information that you will provide is not identified by name and no one will be able to know who filled out this questionnaire. Also, the results will be handled and guarded only by the principal investigator.
- 8) As a participant, the potential benefit is to contribute to the knowledge of the community that participates and uses the marine environments.
- 9) The results of this investigation will be published in "La Regata" newspaper and in the academic magazine of the National Sea Grant College Program.
- 10) Compensation will not be provided in money for answering this questionnaire.
- 11) If you decide to take part in this survey and at any moment do not want to continue, you may stop this survey at any time without consequences.
- 12) If you have any questions regarding this survey you may contact the survey administrator, Kamil E. Armáiz Nolla, to the telephone 787-766-1717 ext. 6410. You may also call the Compliance Office of the Ana G. Méndez University System to the telephone 787-766-1717 ext. 7295, 7196, ó 7218.

Thank you.

Name

Signature

Date

Printed on recycled paper

Apéndice E. Carta de autorización para el acceso a las instalaciones náuticas.

Junio, 2006.

Oficina de Administración

_____:

Mi nombre es Kamil E. Armaiz-Nolla. Soy estudiante graduada de la Escuela de Asuntos Ambientales de la Universidad Metropolitana. Como parte de los requisitos del programa, estoy llevando a cabo una investigación académica que consiste en suministrar un cuestionario a los nautas de embarcaciones recreativas para que contesten una serie de preguntas sobre la navegación y los ambientes marinos.

A tales efectos, las personas que pueden participar tienen que ser aquellas mayores de 21 años y que sean nautas de embarcaciones recreativas. No se le pedirá su nombre. Se estima que contestar el cuestionario les tomará a los participantes entre 5 a 10 minutos. El riesgo de participar se considera mínimo, ya que la información provista no se identificará con el nombre del participante y nadie podrá saber quién llenó este cuestionario. Además, los resultados serán manejados y guardados solo por el investigador principal.

El potencial beneficio como participante es aportar al conocimiento de la población que participa y utiliza los ambientes marinos. Finalmente, no se les proveerá a los participantes ninguna compensación en dinero por contestar este cuestionario.

Por este medio solicito su autorización para visitar los predios de esta facilidad náutica para suministrar los cuestionarios a sus usuarios.

Muchas Gracias,

Kamil E. Armaiz-Nolla

Apéndice F. Carta de Aprobación del *Ana G. Méndez University System Institutional Review Board*.



ANA G. MÉNDEZ UNIVERSITY SYSTEM (AGMUS)
AGMUS INSTITUTIONAL REVIEW BOARD (IRB)
Vice-Presidency for Academic Affairs and Research
Assistant Vice Presidency for Science & Research Development

July 20, 2006

Ms. Kamil E. Armaiz Nolla
Urb. Almendros
EC-4 Calle Sauce
Bayamón, PR 00961

Dear Ms. Armaiz:

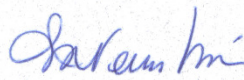
According to Federal Guidelines (45 CFR 46), research that presents little or no risk to human subjects does not require review by a convened Institutional Review Board. The IRB certifies the exemption of your protocol, #06-0004-E, titled: "Estudio de Percepción sobre los Ambientes Marinos entre los Dueños de Embarcaciones Recreativas como Estrategia para su Conservación".

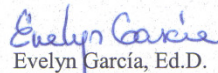
Research that is officially exempted from IRB review requires no further interaction with the IRB unless adverse events occur. In addition, changes made to this protocol, questionnaire, and/or consent form, and new authorization letters from marinas, including Marinas de Salinas, must be resubmitted for IRB approval before use.

You may start your research upon receipt of this letter. The questionnaire to be used must have the official IRB stamped exemption date. In obtaining consent, you must use copies of the consent form with the official IRB stamped exemption date.

We congratulate you on your research efforts. While conducting this research at AGMUS, it is important that you follow the Common Rule 45 CFR Part 46.

Cordially,


Ivette Torres-Negrón, Ph.D.
Chair
AGMUS-IRB Committee


Evelyn García, Ed.D.
Evaluating Member
AGMUS-IRB Committee

c: Compliance Office

IRB Office / Research Compliance Office
Assistant Vice Presidency for Science & Research Development

PO Box 21345, San Juan, Puerto Rico 00928-1345
TEL (787) 751-0178, Ext. 7295, 7196/FAX (787) 759-6411