

Impacto de las proliferaciones de medusas en la valoración económica ambiental de las playas de Denia (Sud Oeste Mediterráneo), Alicante, España



Universitat Autònoma de Barcelona

Léa Gracia Bidet

Licenciatura en Ciencias Ambientales
Proyecto de final de Carrera

Bellaterra, Junio 2014



Tutores :

Dr. Francesc Romagosa Casals (Departamento de Geografía , UAB)

Dra. Verónica Fuentes (CSIC- Instituto de Ciencias del Mar, Barcelona)

Agradecimientos

A mi padres y familia por apoyarme en mis decisiones y animarme en los momentos de incertidumbre.

Al equipo investigación de plancton gelatinoso “Medusa” del CSIC-ICM, especialmente a Melissa Acebedo y a Verónica Fuentes sin los que mi colaboración, aprendizaje y experiencia no hubiera sido posible.

Al equipo CUBOMED de la Estación Científica del Montgó de la temporada 2013: Cristina Alonso, Vicente Bernabeu , Patricia Rigio , Luis Archavaleta, y a Cesar Bordehore por haberme permitido colaborar con el proyecto en Denia.

Muy especialmente a Sergio Sastre del CSIC- ICM por su tiempo, atención, ayuda y infinita paciencia.

A Louinord Voltaire, por su tiempo y consejos.

Finalmente a mis tutores Francesc Romagosa Casals y Verónica Fuentes por su labor y consejos .

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. ANTECEDENTES.....	4
2.1. Zona de estudio.....	4
2.1.1 Evolución económica y territorial de Denia.....	5
2.1.2 Expansión territorial de Denia y evolución de viviendas a primera línea de mar.....	5
2.1.3 Importancia del turismo en economía Dianense.....	9
2.1.4 Relación de Denia con las medusas.....	13
2.2. Medusas.....	15
2.2.1 Características principales.....	15
2.2.2 Reproducción.....	21
2.2.3 Desplazamiento.....	23
2.2.4 Alimentación.....	24
2.2.5 Depredadores.....	25
2.2.6 Hábitat.....	26
2.2.7 Principales medusas presentes en el Mediterráneo.....	27
2.2.8 Protocolo de avistamientos según “MED-Jellyrisk”.....	31
2.2.9 Efectos de las picaduras de medusa.....	33
2.2.10 Factores que contribuyen al aumento de medusas.....	34
2.2.11 Impactos ocasionados por las proliferaciones de medusas.....	36
2.3 Marco conceptual de la valoración económica de los servicios ambientales.....	37
2.3.1 Externalidades.....	38
2.3.2 Bienes públicos.....	38
2.3.3 Recursos comunes.....	39
3. JUSTIFICACIÓN.....	41
3.1 Objetivos.....	42
3.1.1 Objetivo general.....	42
3.1.2 Objetivos específicos.....	42
4. MATERIALES Y METODOS DE ESTUDIO.....	44
4.1. Tamaño de la muestra y recogida de datos.....	44

4.2. Encuesta.....	46
4.3. Análisis de datos.....	52
4.3.1 Estadística descriptiva	52
4.3.2 Modelos de regresión.....	52
4.3.2.1 Variable dependiente de demanda : Numero de viajes.....	54
4.3.2.2 Variables independientes de costes	55
4.3.3 Curva de la demanda.....	59
4.3.4 Interpretación de la curva de demanda.....	60
5. RESULTADOS	62
5.1 Debilidades del enfoque.....	71
6. DIAGNOSIS DAFO.....	73
6.1 Presencia de medusas vs. Presencia de turistas en Denia.....	73
6.2 Impacto Turístico vs. Economía.....	73
7. DISCUSIÓN.....	76
8. CONCLUSION Y PROPUESTAS DE MEJORA.....	80
8.1 Propuestas de mejora.....	81
9. ACRONIMOS.....	92
10. BIBLIOGRAFÍA.....	93
11. ANEXOS.....	97
11.1 Modelos de regresión.....	97
11.2 Abstract Estudio Israel 2012 Bella Galil.....	99
12. PRESUPUESTO	
13. PROGRAMACIÓN	
14. CO2 EQUIVALENTE APROXIMADO.....	100

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Censo de la población activa y ocupada en Denia.....	9
Tabla 2. Censo de la población activa de Denia por sectores de actividad.....	10
Tabla 3. Censo de la población activa de Denia por sectores de actividad.....	10
Tabla 4. Paro y contratación registrados a nivel local, comarcal, Provincial y de comunidad.....	10
Tabla 5. Numero de alojamientos turísticos por categoría y tipología.....	11
Tabla 6. Censo de vivienda según tipología.....	11
Tabla 7. Asistencias sanitarias totales y por medusa registradas en Denia durante el periodo comprendido entre 2003 y 2008.....	14
Tabla 8. Asistencias sanitarias de Cruz Roja por picada de medusa durante el periodo comprendido entre 2009 y 2013.....	14
Tabla 9. Características de las hidromedusas (<i>Hydrozoa</i>).....	19
Tabla 10. Características de las escifomedusas (<i>Scyphozoa</i>).....	20
Tabla 11. Características de las cubomedusas (<i>Cubozoa</i>).....	20
Tabla 12. Rango de densidad de medusas avistadas.....	31
Tabla 13. Protocolo de acotación inmediata en caso de picadura de medusa.....	32
Tabla 14. Precios medios de los equipamientos alquilador por los encuestados.....	50
Tabla 15. Precios medios de comida y bebida comprada en la playa.....	56
Tabla 16. Cálculo del sueldo mensual y por hora por nivel de..... Educación secundaria. Primera y segunda etapa	57
Tabla 17. Cálculo del sueldo mensual y por hora por nivel de educación superior.....	58
Tabla 18. Número de horas atribuidas por respuesta a la pregunta B5.....	58
Tabla 19. Resultados de los costes diarios por persona relativos a la valoración económica de las playas en agosto 2013.....	61
Tabla 20. Valoración económica ambiental del bien playa durante la temporada de verano de 2013 en Denia.....	68
Tabla 21. Resultados de los costes diarios por persona relativos a la valoración económica de las playas según una bajada de la demanda del 7,66 %.....	68

Tabla 22. Valoración económica ambiental del bien Playa en caso de proliferaciones de medusas según una bajada de la demanda del 7,66 % de los turistas <i>insitu</i>	68
Tabla 23. Perdidas de visitas y pérdidas económicas debido a la desvalorización de un 7,66% del bien playa.....	68
Tabla 24. Resultados de los costes diarios por persona relativos a la valoración económica de las playas según una bajada de la demanda del 57,53% % por parte de los turistas a la hora de elegir Denia como destino.....	68
Tabla 25. La valoración económica ambiental de las playas de Denia debidas al factor medusa con bajada del 57 % de la demanda turística.....	70
Tabla 26. Perdidas de visitas y pérdidas económicas debido a la desvalorización de un 57,53% del bien playa.....	70

1. INTRODUCCIÓN

La percepción humana respecto a las medusas, se ha mostrado por lo general muy negativa aun para aquellos que no han tenido ningún contacto con ella. Será por su aspecto, el desconocimiento habido o la idea de un día de playa arruinado por su presencia. Esta percepción está especialmente presente en la costa Mediterránea, dónde en estos últimos años se han detectado proliferaciones de medusas más reiteradas y de mayor abundancia¹.

En ocasiones calificadas de plagas a causa de los numerosos enjambres que se han podido observar a lo largo de la costa mediterránea en varias ocasiones; la presencia de medusas, además de poder suponer un riesgo para la salud humana también interacciona con sectores económicos tan importantes como la pesca (Sabatés et al) y el turismo (Nunes et al, 2014) especialmente en zonas de alta afluencia turística como el Mediterráneo.

Este proyecto está enfocado hacia la estimación del impacto sobre los servicios ambientales recreativos de las proliferaciones de medusas. Esta aproximación se ha llevado a cabo mediante la aplicación de encuestas, el análisis estadístico descriptivo de éstas, así como la aplicación de métodos de valoración económica de servicios ambientales propios de la economía ambiental.

Se ha escogido este municipio como zona de estudio, ya que cumple con dos requisitos que la hacen especialmente representativa: es una estación balnearia de alta demanda turística donde se han detectado crecientes incidencias sanitarias debidas a picaduras de medusas durante la temporada de verano, desde el verano de 2008.

Denia, cuya principal actividad económica es el turismo, tiene una gran demanda en época estival ya que además de tener un clima óptimo como todos los municipios costeros del sudoeste mediterráneo español, también consta de interesantes servicios turísticos y se encuentra en un entorno natural de mar y montaña, ampliando y diversificando la oferta en servicios turísticos y de ocio. Cabe resaltar que el valor añadido bruto del sector turístico nacional es de un 72,1% respecto al total. A lo largo del periodo mencionado, la población de Denia puede llegar a cuadruplicarse.

La alta demanda turística, interacciona con una intensa presencia de medusas en sus costas desde la temporada 2008, ya sean varadas o en aguas poco profundas, dando lugar a limitaciones en el desarrollo de las actividades recreativas y de esparcimiento. La interacción de la alta densidad turística y de las proliferaciones de medusas en un mismo espacio también ha tenido como consecuencia un alto porcentaje de incidencias sanitarias debidas a picaduras de medusas los cuales se reflejan en datos obtenidos por Cruz Roja Denia (véase Figura 6). Asimismo, durante la temporada 2008 se localizó la presencia de una especie de cubomedusa invasora muy venenosa: *Carybdea marsupialis* descrita por Linnaeus en 1758, aumentando los impactos producidos sobre la salud humana en caso de picadura.

Este proyecto tiene por objetivos específicos:

¹El incremento en abundancia de medusas no está demostrado, según Robert Condon el aumento de proliferaciones de medusas se deben a oscilaciones globales (Condon et al, 2012). Sin embargo sí es cierto que se han registrado más datos sobre estas proliferaciones.

1. Identificar la dinámica del turismo de playa de Denia en temporada de verano así como el perfil de sus visitantes;
2. Cuantificar la demanda del bien ambiental “playa” y los costes incurridos para acceder a este bien;
3. Identificar la percepción que los turistas tienen sobre las medusas y valorar qué consecuencias potenciales tiene esta sobre el sector turístico en caso de una mayor frecuencia de aparición de medusas en las áreas balnearias (pérdidas económicas debidas a una hipotética demanda turística decreciente, y oportunidades económicas con la instauración de medidas mitigadoras.
4. Evaluar la información y sensibilización ambiental de los turistas para proyectar una propuesta de divulgación de información práctica sobre las medusas con el objetivo de sensibilizar al público receptor sobre las causas y consecuencias de la alza de proliferaciones, además de medidas a tener en cuenta en caso de baño en presencia de medusas y de picaduras.

Para llevar a cabo estos objetivos, se ha realizado un cuestionario semi estructurado a una muestra inicial de 300 bañistas a lo largo de las playas de Denia, durante la que además de recoger los datos para el tratamiento estadístico y económico, se han recogido experiencias de los bañistas, realizado observaciones y sacando ciertas conclusiones, además de empezar la tarea de información y sensibilización ambiental.

Los datos obtenidos se han tratado mediante estadística descriptiva y modelos de regresión múltiple, también se han aplicado criterios de economía derivados de la economía ambiental para la estimación de la valoración económica de los bienes y servicios ambientales así como para la estimación del impacto económico estudiado.

Este trabajo ha surgido de la interrelación de diversas disciplinas como son la biología marina, las ciencias ambientales, las ciencias sociales, la economía y la estadística, con el fin de realizar un estudio socioeconómico ambiental y promover la educación y sensibilización ambiental, que en este caso se consideran de gran importancia para evitar en la medida de lo posible los impactos potenciales identificados.

El primer apartado, revisa los antecedentes al presente estudio que proporcionen las herramientas necesarias para conocer el estado del arte de la cuestión tratada en lo referente a la zona de estudio, las principales características de las medusas y medusas del mediterráneo, y finalmente una breve introducción a la economía ambiental de la que se ha extraído el método de valoración ambiental del coste de viaje, para la estimación del impacto económico.

En el segundo apartado se justifica la elaboración de este proyecto y el tercer apartado presenta los materiales y métodos utilizados tanto como para la extracción de datos durante el trabajo de campo, como para su análisis, a partir de la encuesta llevada a cabo a lo largo de las playas de Denia.

La siguiente sección incluye los resultados y las reflexiones asociadas a los impactos socioeconómicos creado sobre el sector turístico de playa por las proliferaciones de medusas en Denia; seguido de una diagnosis DAFO de las situaciones relevantes y de una

discusión. Finalmente, El último apartado recoge las principales conclusiones y propuestas de mejora²

² Finalmente se encuentran las secciones correspondientes a los anexos, la programación, el presupuesto, y para acabar la bibliografía utilizada y una aproximación del CO₂ equivalente en la elaboración y redacción de este proyecto.

2. ANTECEDENTES

2.1 Zona de estudio: Denia

La ciudad de Denia se ubica en la costa norte de la provincia de Alicante, en la Comunidad Valenciana. El municipio está delimitado por el sur con el macizo del Montgó, declarado Parque Natural desde 1987; y por el norte con el municipio de Oliva.

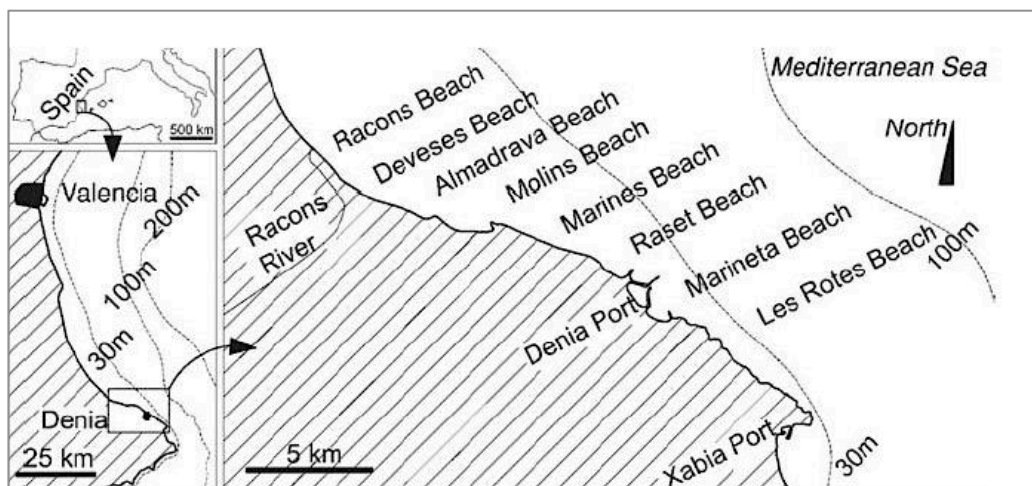
Denia presenta un clima típicamente mediterráneo: con inviernos suaves y veranos calurosos con unas respectivas temperaturas medias de 12°C y 25°C. La temperatura media anual ronda los 21°C. Los vientos predominantes en esta zona son el viento de Lebeche (procedente del suroeste), el viento de Poniente (procedente del oeste) y viento de Levante (procedente del este); los cuales son uno de los factores consecuentes del arrastre de las medusas desde el mar abierto hacia la costa.

En 2013 Denia contaba con una población aproximada de 44.450 habitantes (2013, INE), distribuidos en una superficie total de 66,18 km² con una densidad de población equivalente a 671,65 hab. /Km².

Cabe resaltar que cuenta con una población formada por 90 nacionalidades distintas, entre las que se destacan después de la española, la alemana, la británica y la rumana (2014, Ayuntamiento de Denia).

El municipio dispone de una muy buena conexión con el resto de España mediante diversas autopistas y autovías (AP-7; A3, A31 entre otras) que terminan por conectarse con Denia, a través de la CV -725. También cuenta con una estación de tren con una oferta muy escasa, ya que existe una sola línea que la comunica con Alicante y Benidorm. La oferta en líneas de autobús es mucho más amplia, y de mayor frecuencia en salidas diarias. Los destinos más frecuentados son Barcelona, Madrid, Valencia y Alicante; pero también existen otras líneas tanto nacionales como internacionales. Además, el municipio también cuenta con un puerto, con salidas frecuentes y diarias de embarcaciones a Ibiza, Mallorca y Formentera. La buena conexión de Denia, junto con el clima y su entorno, son los parámetros clave para la atracción turística del destino.

Figura1. Zona de estudio en la costa Oeste del Mediterráneo.
Municipio de Denia, Alicante (España)



Fuente: Bordehore et al, (2011).

2.1.1 Evolución económica y territorial de Denia

Hasta principios del siglo XX, la economía de Denia residía principalmente en las actividades del sector primario. El monocultivo de la uva era una de las principales actividades económicas desarrolladas en el municipio, junto con la pesca y el comercio marítimo con las Islas Baleares y otros países de la cuenca Mediterránea. Los importantes beneficios derivados de estas actividades se vieron reflejados en la evolución del desarrollo urbano así como en la inversión e implementación de infraestructuras en el municipio. Finalmente, el monocultivo de la uva y producción de pasas se interrumpió para dar lugar a la explotación de cítricos y las actividades del sector secundario, paralelamente con el desarrollo de actividades pesqueras y portuarias mencionadas anteriormente, según la economía de Denia (2013, Oficina de turismo).

A mediados del siglo XX, concretamente en los años 60, asociado al plan de desarrollo turístico de “sol y playa” implementado por el gobierno español, se declararon “Zonas de interés turístico Nacional “todas las áreas que presentaran “condiciones especiales para la atracción y retención del turismo”. El régimen dictatorial franquista aprobó la ley 197/163 con la que se impulsó la expansión urbanística y la consecuente transformación masiva y artificialización de las zonas costeras elegidas, con el fin de proporcionarles las infraestructuras necesarias para alcanzar dichos fines. Es así como, a costa de la transformación y urbanización irreversible de las zonas costeras, y del impacto colateral producido; una multitud de municipios costeros Españoles se transformaron en polos atractivos del turismo extranjero alcanzando los objetivos propuestos y aumentando los ingresos exteriores del país.

Desde los años 60 se ha transformado en una ciudad cuyo valor añadido bruto se basa casi exclusivamente en el sector terciario: El turismo, el comercio enfocado al turismo, y el sector inmobiliario relacionado con el turismo y especialmente el turismo residencial, según el análisis de turismo residencial en Denia y los datos obtenidos del INE al respecto.

2.1.2 Expansión urbanística de Denia y masificación de viviendas de primera línea de Mar

En temporada de verano, la población de Denia puede llegar a cuadruplicarse, pudiendo pasar de tener 44.450 habitantes (2013) durante la mayor parte del año a unos 200.000 habitantes; pasando así de una densidad de población de 671,65 hab. /Km² a una de 3022 hab. /Km² en verano.

Sobra mencionar que para acoger tal cantidad de población Denia debe de estar preparada para aumentar su capacidad de acogida en alojamiento, servicios, actividades de ocio, infraestructuras etc. Así es como una gran parte de su economía se dirige exclusivamente a la ocupación turística.

En las figuras 1, 2 y 3, se muestran varias fotos aéreas de Denia, realizadas en diferentes fechas que demuestran la transformación y la evolución urbana de la costa de este municipio.

Las primeras y segundas imágenes de cada figura corresponden a las Fotos Aéreas del “Vuelo Americano AMS” 1957-1958; y a las Fotos Aéreas “Nacional” 1980-1986 respectivamente. Ambos vuelos registrados en la web del Centro de Información Geográfica Español.

Por lo que respecta a las terceras imágenes de cada figura, estas han sido obtenidas de Google Earth y corresponden al año 2013. La escala aproximada de ampliación según las fuentes es de 1/150000.

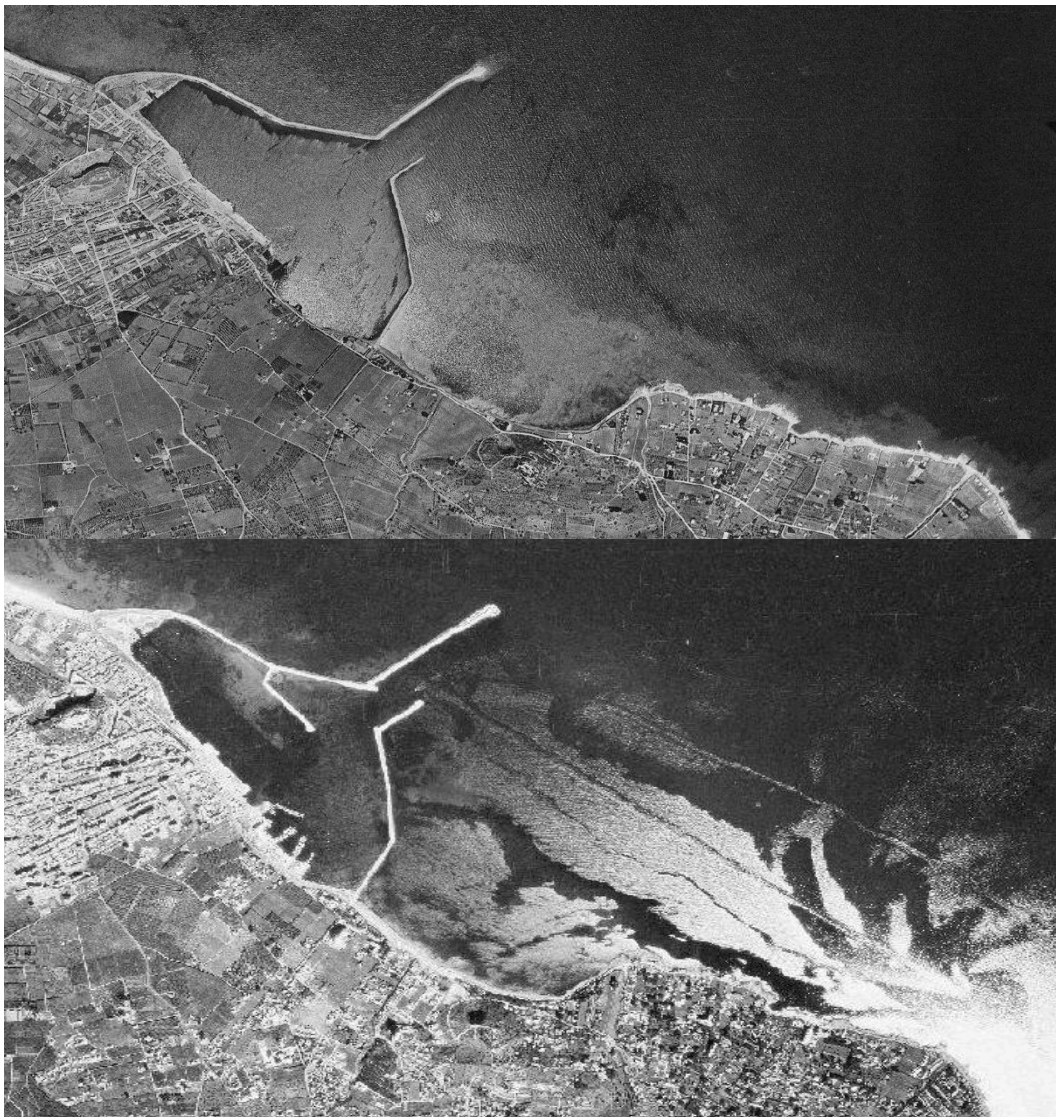
Figura 2. Expansión territorial de la costa norte del puerto de Denia





Fuente: Fototeca del Centro de Información Geográfica Español "Vuelo Americano AMS" (1957-1958) y "Nacional" (1980-1986). Google maps (2013).

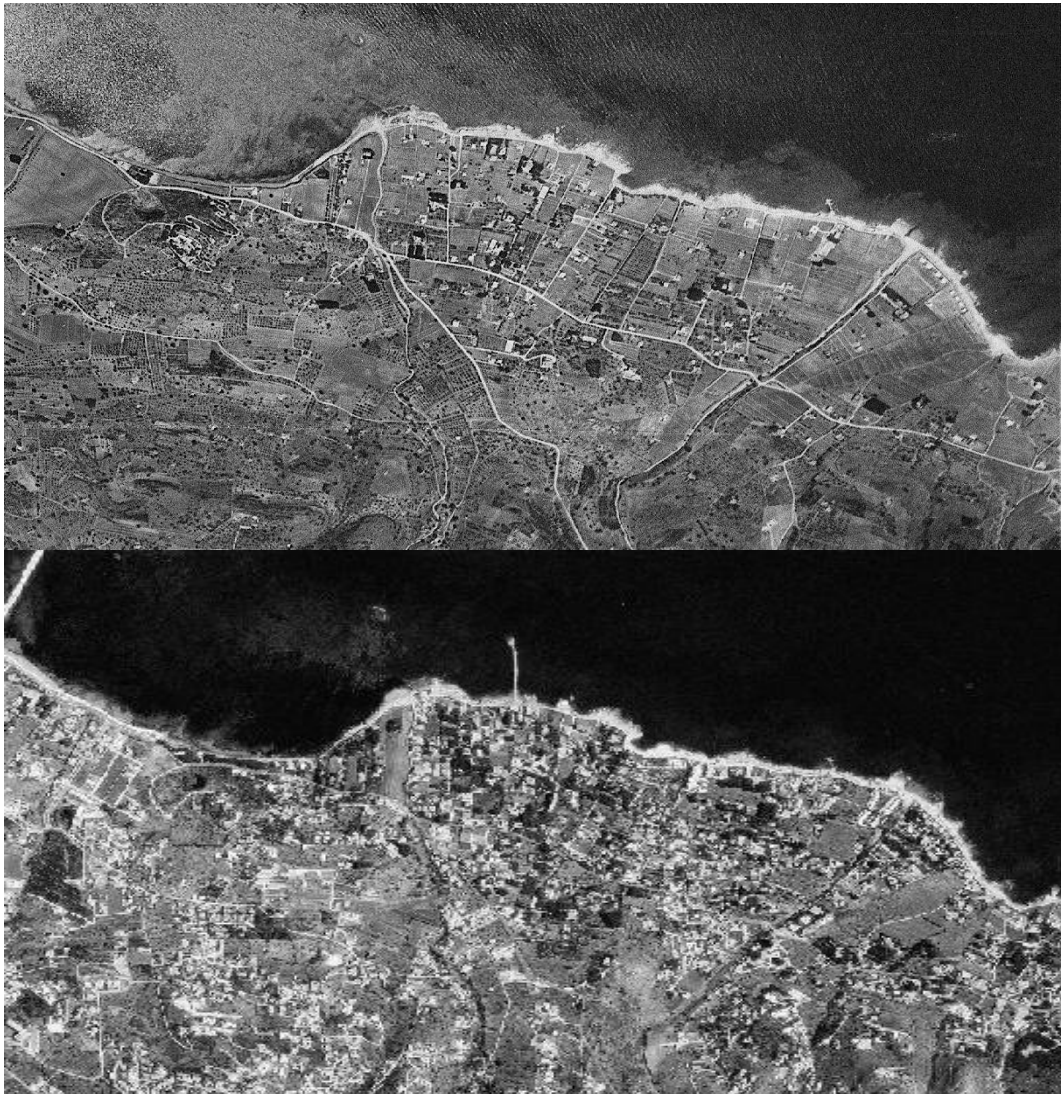
Figura 3. Expansión territorial del puerto de Denia

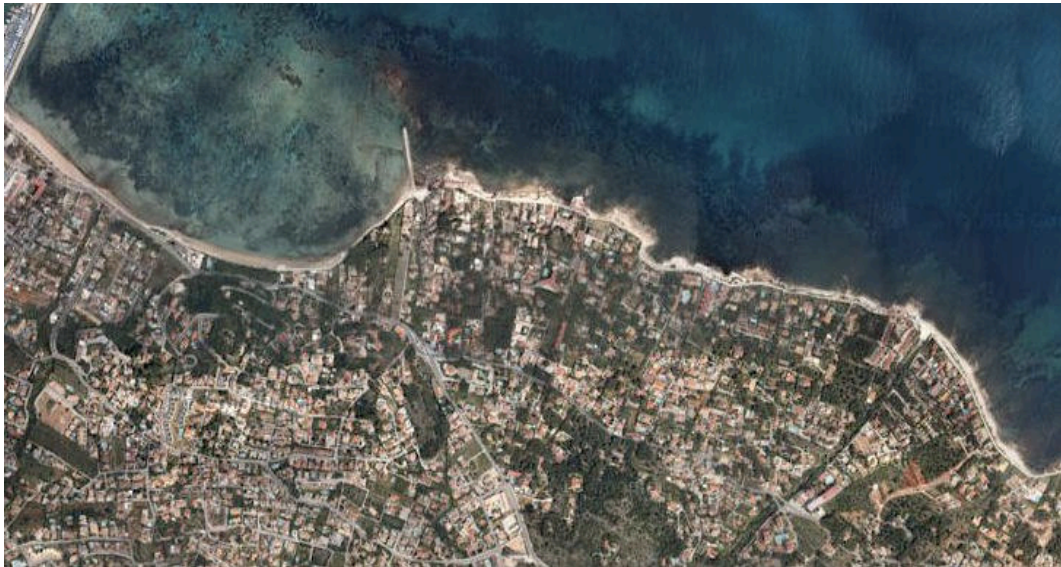




Fuente: Fototeca del Centro de Información Geográfica Español "Vuelo Americano AMS" (1957-1958) y "Nacional" (1980-1986). Google maps (2013).

Figura 4. Expansión territorial de la costa sur del puerto de Denia.





Fuente: Fototeca del Centro de Información Geográfica Español “Vuelo Americano AMS” (1957-1958) y “Nacional” (1980-1986). Google maps (2013).

Por lo que afecta las imágenes correspondientes al periodo 1957-1958, a la época previa a la aprobación de la Ley 197/163 de expansión urbanística del régimen franquista, se puede observar una abundante presencia de campos de cultivo en el término Municipal, así como una muy baja tasa de urbanización, exceptuando el área correspondiente al centro urbano de Denia.

Las imágenes correspondientes al periodo entre 1980 y 1986 evidencian una urbanización ya expandida de la costa norte y sur de Denia, y una recesión de parcelas agrícolas aunque tienen una presencia relativamente importante.

En las imágenes más recientes de la zona estudiada, todavía pueden observarse algunos campos de cultivo en las áreas del interior pero se evidencia la explotación urbana intensiva de los suelos inmediatos a primera línea de mar; que ha conllevado un cambio radical en el uso del suelo desde finales de los años cincuenta.

2.1.3 Importancia del turismo en la economía dianense

Con el fin de evidenciar la importancia del sector turístico en la economía Dianense, se procede al análisis de algunos datos relativos a los sectores de actividad del municipio. Para ello, se han utilizado los censos de población y ocupación de 2011 y de 2014 (INE).

Tabla 1. Censo de la población activa y ocupada en Denia

Censo 2011 Denia	
Población total 2011	44.726
Activos (18años-67 años)	23.630
Ocupados	15.265
Tasa de actividad (%)	65,96%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (2011).

Según el censo 2011, más de la mitad de la población de Denia (un 52,8 %) estaba en edad activa mientras sólo un 33% estaba ocupado.

Tabla 2. Censo de la población activa de Denia por sectores de actividad

Sectores de actividad	Porcentajes equivalentes
Agricultura	2,46%
Industria	7,89%
Construcción	11,07%
Servicios	78,51%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (2011).

Los datos obtenidos del censo de 2011 sobre la población activa por sectores de actividad, son un claro reflejo de la especialización turística de economía local, mostrando un 78,51% de la población activa en el sector servicios respecto a la población activa total.

Tabla 3. Censo de la población activa de Denia por sectores de actividad

Censo 2014 Denia	Paro registrado (%)	Contratación Registrada (%)
Agricultura	1,59	0,63
Industria	6,89	4,29
Construcción	16,56	10,72
Servicios	66,65	84,36

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (2014).

En el censo 2014 realizado en Denia, sobre el porcentaje de paro y contratación registrados por sectores de actividad, también nos da a la evidencia de que el sector servicios es el que tiene más peso, y que a pesar de la crisis es el único de los sectores en el que el porcentaje de contratación supera al porcentaje de paro.

Tabla 4. Paro y contratación registrados a nivel local, comarcal, provincial y de comunidad.

Sector Servicios '14	Paro registrado (%)	Contratación Registrada (%)
Denia	66,65	84,36
Comarca	67,65	72,20
Provincia	59,43	66,62
Comunidad	62,38	67,72

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (2014).

Por último, a través de la tabla 4 se ha querido reflejar la importancia del sector servicios a nivel comarcal, provincial y regional, en el que en todos los casos el porcentaje de contratación supera al de paro. En Denia en particular, los porcentajes de paro en el sector servicios son superiores a los mismos porcentajes provinciales y a nivel comunitario; sin embargo, en el caso del porcentaje de contratación, los porcentajes de Denia superan ampliamente los porcentajes a nivel comarcal, provincial y comunitario; dando un mayor peso e importancia y dependencia económica de Denia al sector servicios.

Según datos publicados por el Ayuntamiento de Denia, los datos de ocupación global de alojamientos turísticos durante la temporada de verano 2013 en Denia, fue muy satisfactoria. Se considera que durante la segunda quincena del mes de agosto, la

ocupación global de alojamientos turísticos fue de un 85%. Mientras los establecimientos hoteleros registraron una media de ocupación aproximada del 87%, los alojamientos de alquiler turístico se situaron en un 85%, y los campings en un 73,5%. En relación a las expectativas, estas fueron superadas en un 16% por los establecimientos hoteleros que esperaban un 71% de ocupación, en el caso de la ocupación en Campings esta fue un 5% inferior a la prevista del 78%, mientras que por lo que afecta los alojamientos de alquiler turístico, estos cumplieron con las expectativas estimadas. En cuanto a la oferta de alojamiento turístico, Denia cuenta con de 19 hoteles; 7 hostales, 1 pensión, 4 campings y 1 albergue (Tabla 5).

Tabla 5. Numero de alojamientos turísticos por categoría y tipología

Categoría	Hoteles	Hostales/Pensiones	Campings	Albergues	
*****	1	0	4 (2ª categoría)	1	32
****	5	0			
***	8	0			
**	5	1			
*	0	7			
TOTAL	19	8	4	1	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la oficina de Turismo de Denia (2013).

Además, en el portal turístico del municipio, también se ofrecen 12 contactos de titulares de unidades de alojamiento y 28 contactos de empresas de alquiler turístico, ambos ofreciendo apartamentos, chalets y bungalós de alquiler.

Según datos ofrecidos por la oficina de turismo de Denia, esta cuenta de un total de 16.051 unidades de alojamiento turísticas oficiales declaradas en 2013, distribuidas en 2311 unidades de alojamiento en hoteles, 1566 unidades de alojamiento en campings así como 12174 unidades de alojamiento de alquiler (Oficina de Turismo de Denia).

A todo esto también debemos añadir el turismo residencial, es decir turistas españoles o extranjeros no residentes en Denia que disponen de una segunda residencia en Denia.

Tabla 6. Censo de vivienda según tipología

Número de Viviendas en Denia según la tipología			
1981	Principales	6.345	33,82%
	Secundarias	12.418	66,18%
	Totales	18.763	100%
1991	Principales	7.920	31,74%
	Secundarias	17.031	68,26%
	Totales	24.951	100%
2001	Principales	12.308	34,83%
	Secundarias	23.029	65,17%
	Totales	35.337	100%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del INE, Huete 2005.

La mayoría de turistas son atraídos a Denia por sus playas y entorno natural (2012, estadísticas Oficina de turismo Denia). El municipio también dispone de otras actividades turísticas, como el senderismo y el turismo de montaña en el Parque Natural

del Montgó, en el que hay numerosas rutas turísticas, cuevas y miradores que visitar; así como una importante oferta en deportes de aventura marinos tales que el buceo, snorkel, la pesca de ocio, paseos en motos de agua y en barco. También existe oferta en actividades culturales tales como la visita a museos y al castillo de Denia, conciertos organizados, “cine a la fresca”, fiestas populares y pequeñas ferias.

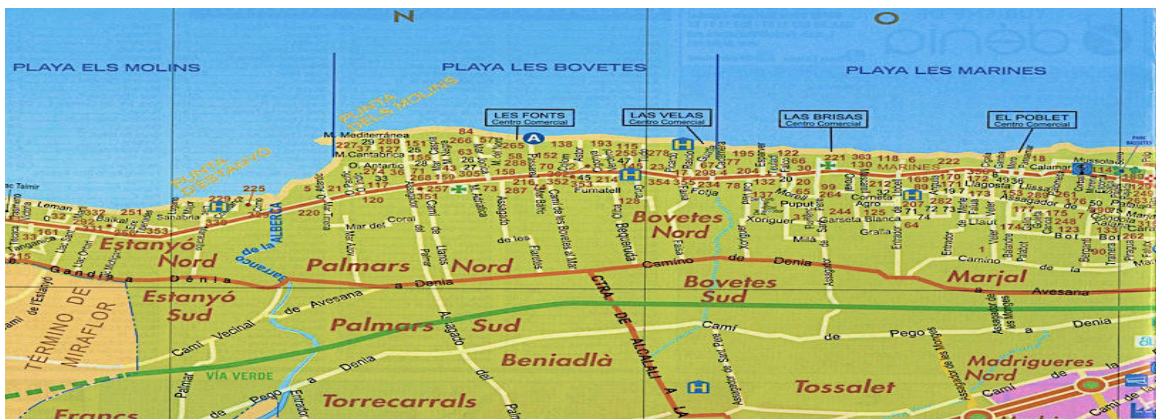
Denia también cuenta con una amplia variedad de tiendas, restaurantes, bares musicales y discotecas. La oficina de turismo del municipio dispone de una amplia oferta de actividades turísticas como son las visitas al patrimonio monumental (barrios, edificios, ermitas, museos, Iglesias castillos); Visitas guiadas (históricas, gastronómicas, incluso visitas teatralizadas); actividades deportivas (náuticas o terrestres) ; actividades en el entorno natural (Parque Natural del Montgó, Reserva marina de Cabo San Antonio); rutas, visitas en los alrededores del municipio; además de un listado de actividades especialmente pensadas para hacer con niños.

- Las playas de Denia

El municipio de Denia tiene 11 playas principales distribuidas a lo largo de 17 Km de costa, situadas en dos grandes áreas diferenciadas: El Área de la Marina en la que hay 7 playas, y el área de las Rotas en la que hay 5 playas.

Figura 5. Localización de las playas urbanas de Denia

a)



b)



Fuente: Oficina de Turismo de Denia (2013).

Las playas del área de la Marina, se caracterizan por ser largas, medianamente anchas y de arena fina. También es interesante destacar que en su mayoría están situadas en las inmediaciones del núcleo urbano, residencial y turístico. Durante el trabajo de campo, se

podieron observar viviendas cuyo jardín o terraza se abren directamente en las inmediaciones de la arena de la playa poniendo en cuestión la correcta aplicación de la Ley de Costas.

Las playas del área de las Rotas se caracterizan por ser pequeñas, estrechas y en su mayoría de suelo rocoso, formando calas rocosas de arena perlada. También cabe resaltar que aunque sean relativamente cercanas a las urbanizaciones de esta zona, están alejadas de la aglomeración turística del núcleo urbano, siendo menos frecuentadas, probablemente debido a su tamaño y lejanía a la urbe. También se caracterizan por la escasez de servicios turísticos ofrecidos como restaurantes, chiringuitos, tiendas, ofertas de alquiler de equipamiento.

Es importante resaltar que no todas las playas disponen de servicio de vigilancia y salvamento, y que este hecho también contribuye en regular la distribución espacial de ciertos colectivos de turistas, como las familias con niños, concentrándolos en zonas cercanas a puestos de socorro. Se ha observado la ausencia de puestos de socorro en la mayoría de las playas de Las Rotas, exceptuando la playa de la Marineta, la cual es la única playa de Las Rotas sin formación de calas rocosas, de arena fina y que por lo tanto es más apreciada por dichos colectivos.

Durante la aplicación de las encuestas, se observó una notable diferencia de perfil turístico entre los bañistas de la zona de las Rotas y la zona de las Marinas. En la primera zona, se trataba de bañistas buscando que mayoritariamente buscaban aislamiento y tranquilidad. En la segunda en cambio, era apreciable el bullicio, la aglomeración de bañistas buscando la cercanía al núcleo urbano y a los servicios de restauración y ocio.

Haciendo una evaluación general de lo observado en las playas, a pesar de ser muy frecuentadas, la oferta de equipamientos de alquiler en la playa así como los servicios de restauración, es relativamente baja. Se percibe en mayores cantidades en puntos concretos como las playas del Raset, siendo la playa más transitada y cercana al núcleo urbano.

2.1.4 Relación de Denia con las medusas

En los últimos años, especialmente desde el 2008, se ha constatado a lo largo de las playas de Denia, unos frecuentes pero localizados varamientos de medusas; acompañados de unas altas tasas de picaduras registradas por los diferentes puestos de socorrismo presentes a lo largo de los 17 km de playa del municipio durante el conjunto de meses de temporada de Verano.

Disponemos de datos proporcionados por la Cruz Roja de Denia, durante los periodos de 2003 hasta 2008, también publicados en el artículo de Bordehore et al, (2011).

Tabla 7. Asistencias sanitarias totales y por medusa registradas en Denia durante el periodo comprendido entre 2003 y 2008

Año	Total asistencias	Asistencias por picadura de Medusas	Medusas %
2003	2254	1378	61,13
2004	1886	1001	53,07
2005	773	281	36,35

2006	891	277	31,08
2007	2194	1130	51,50
2008	5291	4116	77,79

Fuente: Elaboración propia a partir de datos extraídos de Bordehore et al, 2011.

En esta tabla se reúnen los datos de asistencias sanitarias totales realizadas por la Cruz Roja. Durante la temporada de verano del periodo incluido entre el 2003 y 2008, las asistencias sanitarias de las cruz roja se clasifican por: picadura de medusas (Alergia contacto), picaduras de pez, erizos, insectos, quemaduras solares, quemaduras otras, insolación, contusiones, esguinces, fracturas, heridas, pinchazo aguja, lipotimia y asfixia. Estos datos se comparan con las asistencias sanitarias totales anuales por picadura de medusa.

Por otra parte, también disponemos de datos sobre las asistencias sanitarias efectuadas por picaduras de medusa desde el periodo incluido entre 2008 y 2013. El protocolo clasificación de asistencias sanitarias es el mismo que durante el periodo mencionado anteriormente, pero no disponemos de datos referentes al total de asistencias sanitarias generales.

Estos datos han sido proporcionados por la Estación Científica del Montgó en la que se llevan a cabo especialmente investigaciones sobre las condiciones de aparición, hábitat, reproducción y comportamiento de la especie invasora *Carybdea marsupialis* ; que también trabaja en colaboración con la Cruz Roja Denia.

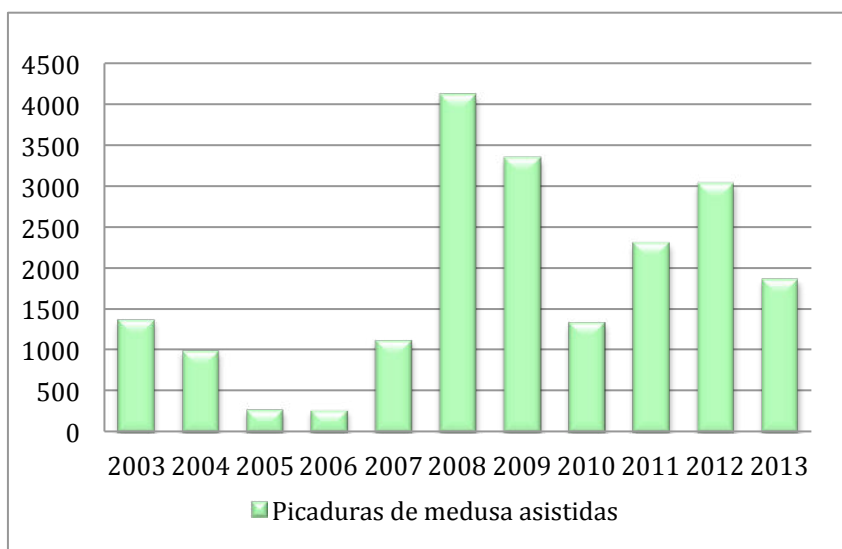
Tabla 8. Asistencias sanitarias de Cruz Roja por picada de medusa durante el periodo comprendido entre 2009 y 2013

Año	Asistencias sanitarias Cruz Roja por picada de medusa en Denia
2009	3350
2010	1348
2011	2316
2012	3040
2013	1872

Fuente: Elaboración propia a partir de datos publicados en Bordehore et al, 2011

Como se puede observar en las tablas 7 y 8, y en la figura 6, existe una importante alza en las asistencias sanitarias efectuadas por Cruz Roja, debidas a picaduras de medusa a partir de 2008 en comparación a los periodos anteriores. Si observa que la cantidad de asistencias por picadura de medusas desde 2008 a 2013, experimenta picos en 2008, 2009 y 2012. Es interesante mencionar, que este periodo coincide con el periodo en el que se empezó a observar la presencia de *Carybdea Marsupialis* en la costa de Denia.

Figura 6. Evolución del número de asistencias sanitarias efectuadas en Denia por picaduras de medusa



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de las tablas 7 y 8.

A través de este gráfico constatamos que el número total de picaduras de medusa en Denia desde el 2008 es considerablemente más importante que el número total de picaduras de medusa existentes en el periodo previo de 2003 a 2007. La relación de estos datos con los datos de ocupación turística en Denia, nos da un buen argumento para efectuar el estudio de estimación del impacto socioeconómico ambiental producido por las proliferaciones de medusas sobre el sector turístico, en este punto preciso de la costa mediterránea española. Puede considerarse el aumento de picadas observadas por el hecho de que haya más medusas en la zona, por que haya más bañistas o simplemente porque se hayan recogido más datos y de mejor manera, respecto a los años anteriores.

2.2 Medusas

2.2.1 Características generales

Para poder entender las principales causas y consecuencias de los efectos producidos por las proliferaciones de medusas, es importante conocer su ciclo de vida y alimentación, así como su ciclo de reproducción, y principales características morfológicas. Es por ello, que a continuación se hará una breve explicación de estos procesos.

La palabra “Medusa” hace referencia a la denominación morfológica de los organismos zooplanctónicos³ gelatinosos pertenecientes al filo *Cnidaria*⁴ que presentan una fase “medusoide” durante su ciclo de vida. Existiendo registros fósiles de la era Precámbrica⁵, 650 millones de años atrás, forman parte de los organismos vivos más primitivos. Los individuos actuales no difieren mucho de sus predecesores. Existen cuatro grupos de Cnidarios: Cubozoa, Scyphozoa, hydrozoa y antozoa, en los que se incluyen hidras, medusas, anémonas de mar y corales. Aunque, solo tres de estos grupos presentan individuos de formas “Medusoides” a lo largo de su ciclo de vida:

1. Cubozoa (Cubomedusas)

³ **Zooplankton:** o plancton animal, heterótrofos, se alimentan por la ingestión de materia orgánica ya elaborada.

⁴ **Cnidaria:** Filo que agrupa alrededor de 10000 especies de animales acuáticos simples, de simetría radial, presentan células urticantes (cnidocitos,) y estatolitos y ocelos como células sensoriales.

⁵ **Era Precámbrica:** Escala temporal geológica, 88% de la historia de la tierra, duro 4027 millones de años y tuvo su fin hace 542 millones de años.

2. Scyphozoa (Escifomedusas)

3. Hydrozoa (Hidromedusas)

No obstante, los cnidarios más generalmente conocidos como medusas, son los pertenecientes a los grupos Scyphozoa y Cubozoa.

Las especies pertenecientes a estos tres grupos presentan ciertas características morfológicas similares, una cavidad gástrica central con una sola abertura (boca y ano) así como una mecánica de movimiento común. Aun así, existen diferencias considerables que justifican su separación por grupos, como son: algunos de sus aspectos morfológicos, sus condiciones de vida, su alimentación, la naturaleza de sus ciclos reproductivos o bien su distribución y periodos de producción y abundancia.

La principal característica que permite clasificar este conjunto de organismos como pertenecientes al grupo cnidario (“cnida” = ortiga en griego), es la posesión de células específicas llamadas cnidocitos⁶, cuyas funciones son las de defender y depredar mediante la inyección de toxinas generalmente urticantes, que contribuyen a ahuyentar depredadores y a la inmovilización de presas.

Estas células suelen estar más concentradas en los tentáculos y brazos orales, aunque también se encuentran en el resto de la superficie corporal.

Todos los cnidarios son acuáticos, la mayoría marinos, exceptuando las Hydras (hidroides) y otros Hydrozoos que son dulce acuícolas

⁶ **Cnidocitos:** Células adhesivas y penetrantes, que inyectan toxina provocando urticaria y/o infecciones, reacciones alérgicas en los humanos. Son cardiotóxicas y neurotóxicas para sus presas, y provocan inmovilización y la muerte.

Características comunes de todas las medusas son:

- Son organismos primitivos.
- Están formados por un 96 % de agua.
- Tienen un gran número de tipos celulares específicos, dando lugar a tejidos definidos.
- Presentan organización tisular: desarrollo limitado de los órganos.
- Simetría primitiva radial⁷.
- Carecen de cabeza definida.
- Musculatura formada por células epitelio-musculares⁸.
- Sistema nervioso primitivo, formado por un plexo nervioso subepitelial.
- Red nerviosa motora.
- Sistema circulatorio, respiratorio y excretor poco diferenciado.
- La cavidad gastrovascular, es la única cavidad corporal, tiene la función de ano y boca.
- Neuronas dispuestas en forma de red en la base de la epidermis⁹ y gastrodermis¹⁰.
- Órganos sensoriales: ocelo¹¹ y estatocisto¹².
- Dimorfia: pólipo y medusa.
- Luminiscencia: producida por proteínas específicas (ej. Green Fluorescent Protein). Su principal función es la confundir a sus depredadores, advertir de su toxicidad y atraer presas.
- Pared corporal formada por tres capas básicas: epidermis (epitelio externo), mesoglea¹³, gastrodermis (epitelio interno).
- Son diblásticos, tienen dos capas germinales: ectodermo¹⁴ y endodermo¹⁵.
- Tienen Cnidocitos repartidos a lo largo de toda su superficie epidérmica, aunque se encuentran con mayor abundancia sobre sus tentáculos y brazos orales.

Las Principales funciones ecosistémicas que llevan a cabo son:

1. Escalón de la cadena trófica (depredadores, presas, competidores...)
2. Son nodrizas de algunos crustáceos y individuos juveniles de algunos peces que se refugian en su espacio subumbrelar, protegiéndolos de sus depredadores
3. Su abundancia es indicadora de desajustes ecosistémicos que incrementarían la disponibilidad de alimento o reducirían sus depredadores. (sobrepesca, seridosos de eutrofización, cambio climático etc.).
4. Son reguladoras de las poblaciones de plancton (estado de equilibrio)
5. Una vez muertas, sus cuerpos son degradados por acción bacteriana, liberando proteínas y nutrientes que contribuyen a la renovación de los ciclos de producción.

⁷ **Simetría radial:** Simetría primitiva definida por un eje heteropolar (distinto en sus dos extremos). El extremo oral contiene la boca y su opuesto se llama lado aboral o abactinal.

⁸ **Células epitelio-musculares:** Presentes en la epidermis o capa exterior. Contienen fibras musculares en su base que permiten la contracción del individuo y su desplazamiento.

⁹ **Epidermis:** Capa celular externa del organismo, primera barrera de protección.

¹⁰ **Gastrodermis:** Capa interior que delimita la cavidad gastrovascular del animal, con las funciones de alimentación y excreción. Posee distintas capas de células.

¹¹ **Ocelo:** Órganos sensoriales actuando como captadores de luz. Permiten distinguir las intensidades lumínicas

¹² **Estatocisto:** Órganos sensoriales de equilibrio. Permiten el control de gravedad y de la situación espacial.


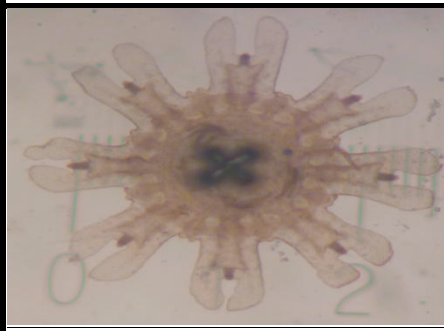

¹³ **Mesoglea:** Capa situada entre la ectodermis y la gastrodermis.

¹⁴ **Ectodermo:** o Ectodermis, capa externa de la pared corporal cuya principal función es la de proteger.

¹⁵ **Endodermo:** o Gastrodermis. Véase definición 9

Los individuos pertenecientes al filo *Cnidaria*, se caracterizan por ser dimorfos, sus dos principales apariencias físicas son: polipo (organismo sésil) y medusa (organismo móvil). Dependiendo de las clases de cnidarios, la presencia y predominancia de la fase pólipo o de la fase medusa varía. Cabe destacar que algunos cnidarios presentan únicamente forma polipoide (Antozoos y algunos Hidrozoos), o forma medusoide (Algunos Hidrozoos y Escifozoos). Las especies que en su dimorfia presentan una importante fase pólipo, suelen desarrollarse en zonas costeras con el fin de encontrar un sustrato, lo cual incrementa su proximidad y abundancia en las zonas de baño (Figura 7).

Figura 7. Pólipos, efiras y medusas.

	<p><u>Pólipo :</u> El pólipo es un organismo sésil¹⁶ bentónico¹⁷, de cuerpo tubular o cilíndrico. Su extremo aboral se fija a un sustrato mientras que su extremo oral se forma de tentáculos y boca dirigidos hacia arriba. Son coloniales, es decir viven en grupos formando pequeñas colonias.</p>
	<p><u>Efira:</u> Organismo móvil pelágico: medusa infantil. Individuo aplanado contráctil en forma de campana.</p>
	<p><u>Medusa :</u> Es un organismo móvil pelágico¹⁸, de cuerpo acampando, formado por la umbrela y los tentáculos, cuyo número varía en función de las especies. La “campana” formada por la umbrela, tiene una cara convexa que se dirige hacia arriba, los bordes de la cual (Bordes umbrelares) dejan colgar los tentáculos. La boca se sitúa en el centro de la parte cóncava del animal. La mesoglea del organismo medusa es gruesa y gelatinosa, constituyendo la mayor parte del volumen del animal.</p>

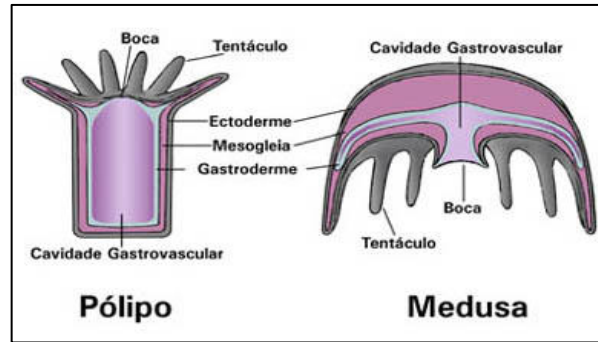
Fuente: Fotos de elaboración propia, contenidos de elaboración propia a partir de datos bibliográficos de varias fuentes.

¹⁶ **Sésil:** En zoología, se refiere a un organismo acuático que crece adherido, agarrado o arraigado en su sustrato, del que no se separa y sobre el que no se desplaza.

¹⁷ **Bentónico:** Adjetivo derivado de “bentos”, fondo marino, se dice de los organismos que habitan el fondo marino.

¹⁸ **Pelágico:** se dice de los organismos que habitan la capa superior de la columna de agua.

Figura 8. Anatomía Básica Pólipo vs. Medusa



Fuente: Mundo Zoología World Press

En las siguientes tablas (Tabla 9, 10 y 11), se reagrupan las principales características de cada clase, con el fin de explicar las diferentes tipologías de medusa, su distribución y morfología.

Tabla 9. Características de las hidromedusas (*Hydrozoa*)

- Dulceacuícolas o marinas
- Dioicas (separación de sexos)
- Alternación generacional : hydopólipo bentónico asexual y hydromedusa planctónica sexual
- Tamaño pequeño : Diámetro de campana de 0,5-6cm
- Suelen presentar velo : son craspedotas¹⁹
- Células mioepiteliales contráctiles, tienen función muscular y con sus pulsaciones ayudan al desplazamiento.
- No tienen ropalia²⁰
- Gónadas ectodérmicas
- Neuronas presentan dos anillos nerviosos , en las partes superior e inferior del velo, donde también se concentran los órganos sensoriales: estatocistos (equilibrio) y ocelo (fotosensibles)

** **Hydropolipos:** colonias de pólipos dimórficos o polimórficos, que desarrollan distintas funciones cumpliendo las características de un único individuo medusa.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10. Características de las escifomedusas (*Scyphozoa*)

¹⁹ **Craspedotas:** Se dice de las medusas o hidrozoos que poseen velo superior flotante.

²⁰ **Ropalia:** Estructura en la que se concentran los órganos sensoriales. Solo presentes en los individuos móviles.

- 200 especies descritas en total.
- Marinas
- Dioicas (separación de sexos)
- Puede presentar alteración generacional : pólipo bentónico asexual y medusa planctónica sexual, aunque generalmente la fase pólipo es muy reducida o inexistente
- Tamaño: 2 a 40 cm de diámetro de campana.
- Tentáculos largos, con una capacidad de elongación de hasta 5 m.
- No presentan velo (no craspedotas)
- Órganos sensoriales situadas en el margen de la umbrela en las ropálias: Estatocistos, ocelos y estructuras quimio sensitivas.
- Algunos escifozoos presentan fototaxia²¹
- Gónadas en la cavidad gastrovascular
- Forma de campana o sombrilla, disco abombado, tentáculos portados por la umbrela.
- Forma medusoide en la mayor parte de su ciclo vital
- Colores translucidos: rojo, rosa, azul, etc.
- Distribución: mares fríos y tropicales.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11. Características de las cubomedusas (*Cubozoa*)

- 50 especies descritas (Bentlage et al. 2009)
- Marinas
- Dioicas (separación de sexos)
- Umbrela de forma cubica
- Alteración generacional : Pólipo bentónico asexual y medusa planctónica sexual
- Ciclo reproductivo muy poco conocido; se basa en la hipótesis de que cada pólipo sufre una metamorfosis dando lugar a un solo individuo medusa. No presenta reproducción asexual por estrobilación, sino por gemación produciendo pólipos secundarios en la región que delimita el cáliz con el pie.
- Tentáculos largos con gran capacidad de elongación
- Ojos simples formados por una lente y una retina de células sensoriales que les permite orientarse hacia la luz
- Órganos sensoriales situadas en el margen de la umbrela en las ropálica: Estatocistos, ocelos y estructuras quimio sensitivas.
- Forma medusoide en la mayor parte de su ciclo vital
- Distribución: Se encuentran en zonas costeras poco profundas de las regiones tropicales y subtropicales de todos los océanos.(Mayer, 1910; Guest, 1959; Franc, 1994; Coates, 2003). Reciente colonización de *Carybdea marsupialis* en mar Adriático (Di Camillo et al., 2006), y Mediterráneo (Bordehore et al, 2011).
-

Fuente: Elaboración propia.

2.2.2 Reproducción

²¹ **Fototaxia:** movimiento hacia gradientes superiores de iluminación.

Existen dos rutas reproductivas, dependiendo de la naturaleza de cada especie. En el caso de los pólipos estos se reproducen exclusivamente de manera asexual (Gemación, estrobilación, fragmentación. En cambio, en el caso de las medusas, estas se reproducen de manera sexual con dos posibles tipologías de fecundación: Interna o externa.

Dependiendo de las clases de cnidarios medusoides, se pueden encontrar ciclos dimórficos y de alteración generacional donde los individuos pasan por una primera fase pólipo y una posterior fase medusa, y por lo tanto por una doble ruta reproductiva: reproducción asexual (pólipo) y sexual (medusa). También existen especies con una sola y exclusiva fase medusa, que por lo tanto solo se reproducen sexualmente.

Cabe destacar que la reproducción asexual de los pólipos se lleva a cabo en el fondo marino, a una distancia relativamente cercana de la costa. Como mencionaremos posteriormente, la naturaleza de los ciclos reproductivos de las diferentes especies de medusas nos permiten concluir que mediante la construcción y modificación de la costa, proporcionándoles más superficie disponible de sustrato, somos responsables de su creciente producción en las cercanías de las zonas de baño.

A. Reproducción sexual: Medusa

Si bien, en algunas especies existen individuos hermafroditas, la mayoría de las medusas son dioicas, es decir que poseen sexos separados.

Existen por lo tanto, medusas hembras y medusas machos, produciendo óvulos y espermatozoides respectivamente.

La fecundación puede darse de manera interna o externa; y en la mayoría de las especies los gametos maduros pasan a situarse en la cavidad gastrovascular para ser expulsados por el único orificio gástrico, actuando este a la vez de boca y de ano.

En el caso de la fecundación interna; en primer lugar, los machos expulsan esperma en el agua, y este es captado por las hembras fecundando sus óvulos en el interior del individuo femenino. (Lewis et al. 2005). Una vez madurado el cigoto, la hembra expulsará la plánula: pequeña larva planctónica ciliada, de natación libre.

En cambio, durante la fecundación externa, ambos sexos liberan sus gametos (esperma y óvulos) en el agua donde se fecunda el ovulo, siendo el agua el medio de fecundación.

A partir del ovulo fecundado, se desarrolla la blástula (cigoto) que se alargara dando lugar a una la plánula.

Una vez desarrollada la plánula, ésta se fijará a un sustrato para reproducirse asexualmente, y dar lugar a un pólipo.

B. Reproducción asexual: Pólipos

La reproducción asexual de las medusas, se da exclusivamente en su morfología pólipo durante la alternación de generaciones. Dependiendo de la naturaleza de las especies, costera o oceánica, el sustrato elegido para el desarrollo del Pólipo será el fondo marino costero (especies costeras) o bien los propios tentáculos o abertura gastrovascular de la propia medusa adulta (especies oceánicas). La reproducción asexual puede llevarse a cabo de varias maneras, aunque la más común es la estrobilación.

En el caso de las medusas más bien costeras, la reproducción asexual del pólipo suele realizarse por gemación produciendo un estróbilo que producirá efiras por estrobilación, en cambio en el caso de las medusas oceánicas se realiza por gemación, produciendo yemas de medusa de las que directamente se desarrollaran las efiras.

Estrobilación:

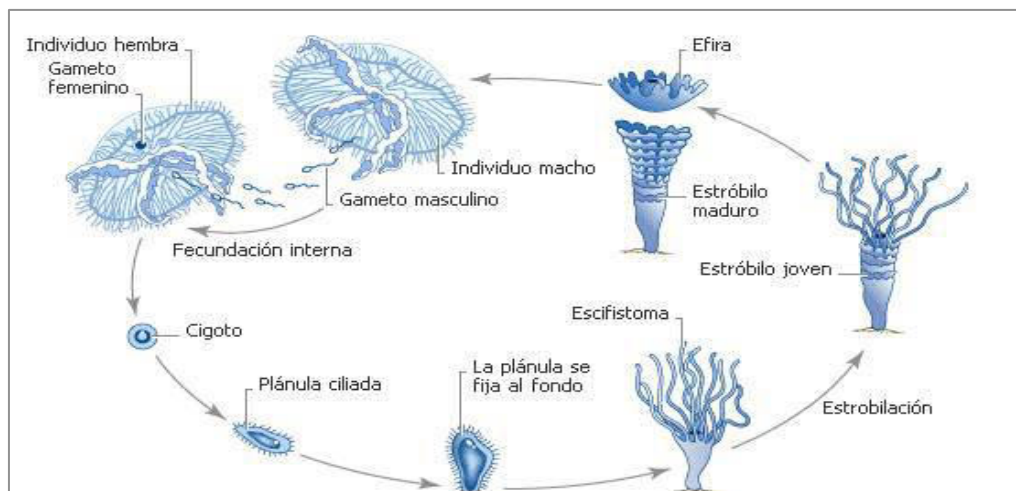
Fragmentación transversal de la parte superior oral del pólipo maduro, en pequeños discos estrellados, que una vez alcanzada su madurez se desprenden del pólipo convirtiéndose en efiras. Dependiendo de la especie, de las condiciones ambientales y nutricionales del pólipo, este puede generar desde una sola efira hasta 12 efiras por pólipo. Una vez formada de la medusa juvenil (efira), queda en el sustrato un pequeño remanente del pólipo que dará origen a un nuevo pólipo (Straehler-Pohl & Jarms, 2005; Stangl et al, 2002) (Figura 9).

Gemación:

Algunas células del pólipo parental se dividen de forma activa, formando una yema, la cual dará lugar a un nuevo pólipo o una nueva medusa. La yema puede permanecer unida al pólipo parental, formando un nuevo individuo colonial; o bien separarse del individuo parental y formar un individuo aislado (Figura 10).

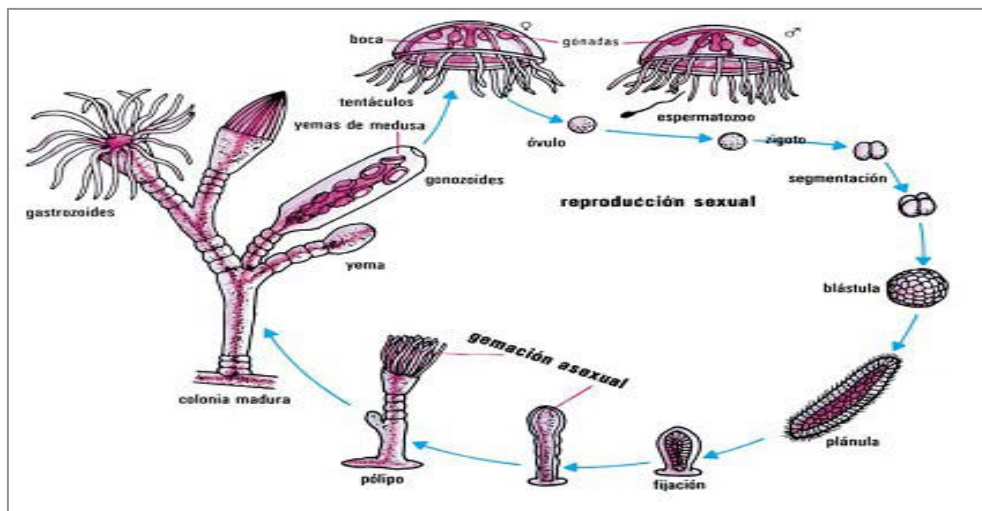
C. Alteración generacional : Ciclo de Reproducción sexual/ Asexual

Figura 9. Alternación generacional con reproducción asexual de pólipo por estrobilación.



Fuente: "Bloggiologia", web

Figura 10. Alternación generacional con reproducción asexual de pólipo por gemación



Fuente: "Bioscrips", web

2.2.3 Desplazamiento

Desprovistos de desplazamiento propio, los pólipos se encuentran agarrados por su base a una forma de sustrato (roca, concha, madera, fibra vegetal, redes de pesca, casco de botes y barcos, bloques de cemento, infraestructuras portuarias etc.). Todo tipo de desplazamiento relativo al organismo polipoide será ajeno a éste; es decir, el pólipo solo presentará desplazamiento si es sometido a factores "fisicomecánicos" externos que contribuyan a arrancarlo de su sustrato y ser arrastrado por las corrientes de la masa de agua.

En su estado natural, el pólipo solo presenta movimiento de contracción y expansión de la parte oral, debido a los procesos de alimentación, excreción y estrobilación.

Por lo que afecta la fase medusoide, a diferencia de los pólipos, éstas no se encuentran agarradas a un sustrato que limita su movimiento: Presentan capacidad relativa de natación libre mediante contracción y expansión rítmica de sus fibras musculares. Estos movimientos rítmicos, a su vez generan la expulsión del agua presente en el espacio subumbrelar de estas, y facilitan su propulsión y desplazamiento.

Aun así, su capacidad de movimiento es limitada, ya que formándose de un 96 % de agua, la medusa tiene una densidad similar al medio marino, lo que facilita a su flotabilidad, y por lo tanto la hace vulnerable de ser arrastradas por corrientes y vientos.

Las medusas constan de células sensoriales ubicadas en la ropalia, que les facilitan las percepciones lumínicas y químicas (ocelo), gravitatorias y de equilibrio (estatólitos, estatocistos). Exceptuando la clase *Hydra*, todas las medusas constan de ropalias a lo largo de su borde umbrelar, incluyendo en ellas un ocelo y un estatocisto conteniendo varios estatólitos. En las hidromedusas, estos órganos sensoriales se ubican en los anillos nerviosos.

Cabe resaltar que las células sensoriales son vitales para el desplazamiento de las medusas, ya que les permiten situarse en los ambientes más propicios para sus condiciones de vida (temperatura, condiciones lumínicas, salinidad, alimento,

depredación); también les permiten desplazarse y evitar ser aplastadas por el peso de la masa de agua.

2.2.4 Alimentación:

Son carnívoras y se alimentan principalmente de plancton, moluscos, crustáceos, larvas y huevos. Algunas especies también consumen partículas en suspensión o animales mayores, como peces u otras medusas.

Logran capturar sus presas mediante la elongación de sus tentáculos y la descarga de nematocistos (Cnidocitos) muy abundantes en estos. Una vez la presa entra en contacto con el tentáculo de la medusa, se genera una estimulación física y química que crea una reacción bioeléctrica. Esta reacción desencadena la apertura del opérculo de la célula y el disparo de nematocistos que tienen una capacidad de penetración de hasta 0,9mm en la piel humana. Una vez inyectados, los nematocistos depositan un líquido tóxico en la microvasculatura de la dermis, que será absorbida por el conjunto del sistema circulatorio, pudiendo provocar parálisis, inmovilización y muerte de la presa.

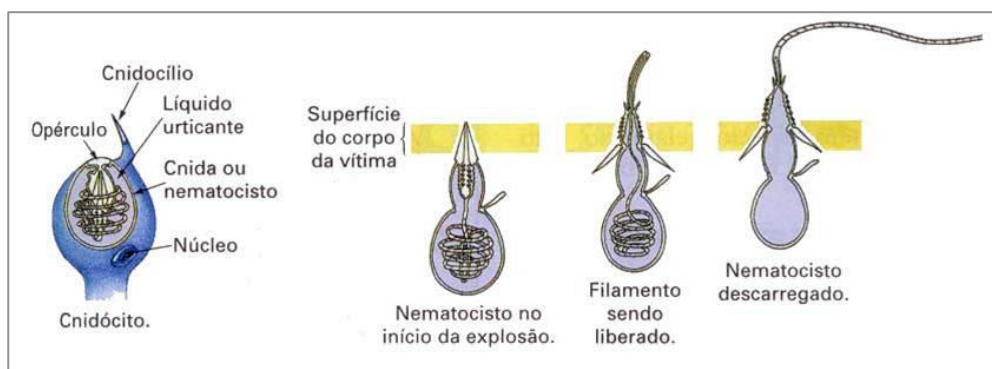
Una vez paralizadas las presas, los tentáculos se retraen para facilitar su introducción por la boca hacia la cavidad gastrovascular donde las células glandulares enzimáticas descargan enzimas proteolíticas que van reduciendo el tejido en una mezcla líquida.

Las contracciones musculares del animal facilitan la degradación de los tejidos, así como la difusión de los productos de digestión, y la excreción de los materiales no digeridos, que son expulsados por la única abertura gastrovascular existente, actuando esta a la vez de boca y ano.

En el caso de las especies que se alimentan de materia en suspensión, esta es captada con una secreción mucosa que posteriormente será llevada al borde umbrelar, y finalmente recogida por los brazos orales para ser dirigida a la boca.

Existe la hipótesis de que también pueden absorber directamente los nutrientes disueltos en el agua, a través de las células epiteliales.

Figura 11. Desarrollo del disparo del cnidocito



Fuente: "Bloggiologia", web.

Los cnidocistos están formados por una capsula conteniendo un filamento enrollado con una pequeño garfio en su extremo superior, el cual facilita la penetración en la dermis de la víctima. (Figura 10). Ésta capsula se dispara por simple contacto, así como por

cambios en la presión y temperatura. La generación de cnidocitos no está controlada por el animal, sino que se va regenerando continuamente.

El tamaño y toxicidad de los nematocistos varía en función de las especies. Se observa que las especies que consumen presas grandes y rápidas, requieren unos nematocistos de mayor potencia tóxica para lograr una parálisis rápida y efectiva.

Por lo general, al observar las picadas en la dermis humana se puede identificar de qué especie de medusa procede. Ya sea por la agresividad y tipología de la picada, o por la forma característica del patrón que se observa en la piel (verrucosa, tubular, espiral, etc.).

2.2.5 Depredadores

Gracias a las diversas técnicas de análisis de contenidos estomacales, se han podido realizar reconstrucciones parciales de las dietas de los individuos analizados; así como la evaluación del nivel trófico de dichas especies. Debido a los resultados de estos análisis, durante muchos años se han considerado la Tortuga boba (*Caretta caretta*) y Pez luna (*Mola mola*) como principales depredadores de medusas en el Mediterráneo.

También se habían encontrado restos de medusas en los contenidos estomacales de otras especies de peces pelágicos migratorios, aunque no se habían considerado como principales depredadores debido a la poca frecuencia de su detección (Revelles et al. 2007; Consoli et al. 2008; Romeo et al. 2009). Cabe resaltar que el zooplancton gelatinoso está formado de un 96% de agua, siendo fácilmente asimilable, y por lo tanto, difícilmente identificable en los restos de contenidos estomacales. Es por esto que, se considera la posibilidad que debido a este hecho se haya subestimado de forma sistemática la depredación de medusas, por parte otras especies.

Actualmente, una de las técnicas más utilizadas, debido a su mayor efectividad y exactitud, es el uso de los isótopos estables de carbono y nitrógeno. A parte de obtener resultados sobre la dieta del individuo analizado y poder evaluar su posición en los distintos niveles tróficos, también ha permitido obtener información directa tanto del consumidor como del alimento asimilado (Michener y Schell 1994; Revelles et al. 2007). Según esta técnica, se han identificado las siguientes especies como principales depredadores de medusas en el Mediterráneo:

- Tortuga boba, *Caretta caretta*, (Revelles et al. 2007a y b, Cardona et al. 2012).
- Pez luna, *Mola mola*.
- Tortuga verde, *Chelonia mydas*, (Cardona et al. 2009, 2010).

Seguidos de las siguientes especies, como depredadores secundarios:

- Tortuga laúd, *Dermochelys coriácea*.
- Atún rojo, *Thunnus thynnus*.
- Atún blanco, *Thunnus alalunga*.
- Marlín, *Tetrapturus belone*.
- Pez espada, *Xiphias gladius*.
- Bacoreta, *Euthynnus alleteratus*
- Lampug, *Coryphaena hippurus*
- La serviola, *Seriola Dumeril*

Cuando la medusa se encuentra fragmentada en descomposición o en estado moribundo algunos peces y crustáceos pequeños pueden acudir a su consumo,

procurando excluir el consumo de tentáculos ya que ahí se concentran la mayor parte de los cnidocitos. Los pólipos en cambio, son depredados por nudibranqueos y babosas de mar.

2.2.6 Hábitat

Entre las medusas marinas Mediterráneas, existen distintos tipos de medusas de naturalezas muy diferentes. Algunas se desarrollan en las zonas costeras, ya sea por la naturaleza de su ciclo reproductivo o bien por las condiciones ambientales que requieren. Otras en cambio, son naturalmente propias de aguas abiertas, pudiendo realizar desplazamientos de largas distancias arrastradas por el viento y las corrientes marinas.

En general, se distribuyen en diversas profundidades, efectuando pequeñas migraciones verticales, generalmente orientadas a la captación de alimento. Siguen la migración del zooplancton a las capas superiores de la columna de agua, por lo tanto con mayor incidencia lumínica, para alimentarse de fitoplancton (plancton fotosintético); tras las que vuelven a su profundidad óptima. Estos desplazamientos se relacionan con el ritmo circadiano²² y los periodos estacionales, dependiendo directamente del factor lumínico.

Dependiendo de las especies, estas tienen ubicaciones específicas a lo largo de la columna de agua: algunas pueden ubicarse preferiblemente en la capa superficial, y otras en cambio en la capa más cercana al talud continental.

El periodo de producción de la mayoría de las especies mediterráneas, tiene lugar en primavera, coincidiendo con el final del invierno y el inicio de una estación con mayor incidencia lumínica, facilitando la producción de fitoplancton y consecuentemente de zooplancton.

Las proliferaciones de medusas suelen coincidir con los periodos estacionales de mayor producción de plancton, ya que estas son “planctotróficas”; el plancton es uno de sus alimentos básicos.

Asimismo, cabe resaltar que las medusas que se encuentran varadas en las playas, han sido arrastradas por vientos y corrientes marinos, ya que la mayor parte de las medusas viven a varios kilómetros mar adentro, como veremos más adelante.

Si bien la presencia de medusas en las playas es relativa a los periodos de producción y abundancia, así como la naturaleza de los vientos, corrientes marinos y lluvias, existen otros posibles factores que también contribuyen a su cada vez más elevada abundancia y frecuencia.

2.2.7 Principales Medusas presentes en el Mediterráneo

²² **Ritmo circadiano:** Oscilaciones de las variables biológicas en periodos regulares de tiempo. Variación rítmica fisiológica (ej.: tasa metabólica, producción de calor etc.) asociada a un cambio ambiental rítmico (ej. amanecer, anochecer).

A continuación y basándonos en los datos extraídos del proyecto Med-*Jellyrisk*, en el cual participa el Instituto de Ciencias del Mar de Barcelona (CSIC-ICM); se expone una breve guía de las principales especies de medusas observado en las costas Mediterráneas. Estas especies quedan clasificadas por orden de peligrosidad: “Muy Alta” (rojo), “Alta” (Naranja), “Baja” (Amarillo) y “Sin Peligrosidad” (Beige).

En términos de peligrosidad, nos referimos a la potencia de la toxina inyectada por los nematocistos y por lo tanto a la intensidad dolor de la picada. Desde el punto de vista humano, las medusas presentes en el Mediterráneo no son mortales, sin embargo y sobre todo en el caso de *Carybdea marsupialis* y de *Physalia physalis*, las heridas y secuelas en el sistema nervioso y inmunológico de la persona afectada, pueden llegar a ser muy importantes.

En términos generales, las picadas de medusa son dolorosas, molestas y pueden dejar cicatrices de por vida. Los efectos de las diferentes toxinas (según las especies) sobre los humanos, dependen mucho de los patrones alérgicos e inmunitarios de las personas afectadas.

Figura 12. Peligrosidad Muy Alta

a)



Pelagia noctiluca
“Acalefo luminiscente, Clavel” (*Schizophzoa*)

Diámetro campana: hasta 20cm
Color : Rosa con verrugas marrones
Frecuencia: Muy Alta (****)
Peligrosidad: Alta
Hábitat: Aguas calientes y templadas. Mar abierto formando grandes enjambres. Distribución muy amplia. Atlántico y Mediterráneo
Abundancia: Todo el año. Máxima en Verano.

b)



Carybdea marsupialis
Cubomedusa (*Cubozoa*)

Diámetro campana: hasta 5-6cm. Umbrela cubica. Tiene ojos.
Color blanquecino con 4 tentáculos amarillentos
Frecuencia : Alta (***)
Peligrosidad : Muy alta
Hábitat: Aguas tropicales y subtropicales. Frecuente en aguas de 20m de profundidad. Rápido crecimiento poblacional suponiendo una fuerte capacidad invasora. Se han encontrado en aguas litorales del mar Adriático, y en densidades extraordinarias en Denia (Alicante, España) en 2008-2009.
Abundancia: Verano - Otoño

c)



Physalia physalis
"Carabela portuguesa" (Hydrozoa)

Diámetro: Colonia de individuos unisexuados. Nematoforo, Parte flotante de 10 a 30cm. Tentáculos pueden medir hasta 20m

Color: Flotador transparente violáceo-azulado con una vela

Frecuencia: Muy baja (*)

Peligrosidad: Muy alta

Hábitat: Aguas cálidas
Es típica del Atlántico, pero ha sido observada en las aguas del Mediterráneo.

Abundancia: Primavera-invierno

d)



Olindias phosphorica
"Medusa cruz" (Hydrozoa)

Diámetro campana: Entre 5 y 8cm

Color : Rosa, rojo, malva blanquecino con 4 tentáculos amarillentos

Frecuencia : Alta (***)

Peligrosidad : Muy alta

Hábitat: Zonas costeras de poca profundidad. Aguas calientes y templadas. Mar Mediterráneo, Océano Atlántico, Indico y Pacifico

Abundancia: Verano -Otoño

Fuente: Proyecto Jellyrisk y otras fuentes.

Figura 13. Peligrosidad Alta

a)



Rhizostoma pulmo
"Acalefo azul" (Schyphozoa)

Diámetro : hasta 40 cm

Color blanco-azulado con ribete de color violeta

Frecuencia: Muy alta (****)

Peligrosidad: Media

Hábitat: Mediterráneo y Atlántico. Aguas abiertas y someras, generalmente de la costa. Puede encontrarse en enjambres o en solitario.

Abundancia: Verano y otoño. En invierno sus pólipos están se encuentran en aguas someras



Chrysaora hysoscella
"Acalefo radiado" (*Schizophzoa*)

Diámetro de hasta 30 cm
Color amarillo con 16 bandas marrones
Frecuencia : baja (**)
Peligrosidad: Media
Hábitat: Pelágica. Habitual en aguas frías abiertas
Abundancia: primavera. Frecuente en costas del Mediterráneo y Atlántico. En ocasiones forma enjambres.

Fuente: Proyecto Jellyrisk y otras fuentes.

Figura 14. Peligrosidad Baja

a)



Aurelia aurita
"medusa luna, común" (*Schizophzoa*)

Diámetro: hasta 25 cm
Color: Transparente con 4 herraduras violáceas
Frecuencia: Alta (***)
Peligrosidad: Baja
Hábitat: Pelágico. Aguas templadas y frías. Lagunas y zonas costeras. Se desarrolla mejor en aguas salobres.
Abundancia: primavera - Verano. Abundante en zonas costeras y lagunas como el Mar Menor, pero también en fiordos y bahías cerradas con aportes de aguas continentales. Los pólipos se encuentran todo el año.

b)



Velella velella
"Velero purpura" (*Hydrozoa*)

Colonia de hidrozoos(pólipos); fase medusa de 2mm
Diámetro : hasta 8cm
Color: Disco azulado con vela transparente
Frecuencia: Alta (***)
Peligrosidad: Baja
Hábitat: Atlántico, pero se observa en el Mediterráneo (Primavera).Pelágica de superficie que frecuentemente forma grandes enjambres.
Abundancia: Invierno y la primavera. Fase medusa en otoño-invierno



Phyllorhiza punctata

“medusa de lunares blancos” (*Schyphozoa*)

Diámetro: hasta 30cm

Color: amarronado con lunares blancos cristalinos

Frecuencia: Muy alta (****)

Peligrosidad: Baja

Hábitat: Aguas frías y abiertas, del Mediterráneo y Atlántico.

Abundancia: Verano.

d)



Cotylorhiza tuberculata

“Huevo frito, acalefo
encrespado, aguacajada” (*Schyphozoa*)

Diámetro: hasta 35 cm

Color: marrón amarillento, dependiendo de la cantidad de algas simbiotes. Tiene protuberancia central pardo anaranjado

Frecuencia: Muy alta (****)

Peligrosidad: Baja

Hábitat: Pelágica, aguas cálidas abiertas y costa

Abundancia: máxima durante verano- otoño. Medusas adultas desaparecen durante el invierno, pero el pólipo sobrevive y estrobila cuando la temperatura ambiente aumenta

e)



Aequorea forskalea

“Medusa aequorea” (*Hydrozoa*)

Diámetro : hasta 17cm

Color: Transparente con banda de canales azules-negros

Frecuencia: Alta (***)

Peligrosidad: Baja

Hábitat: Aguas templadas y tropicales abiertas. Atlántico, Indo-Pacífico y Mediterráneo

Abundancia: Primavera

Tiene un manubrio triangular.

f)



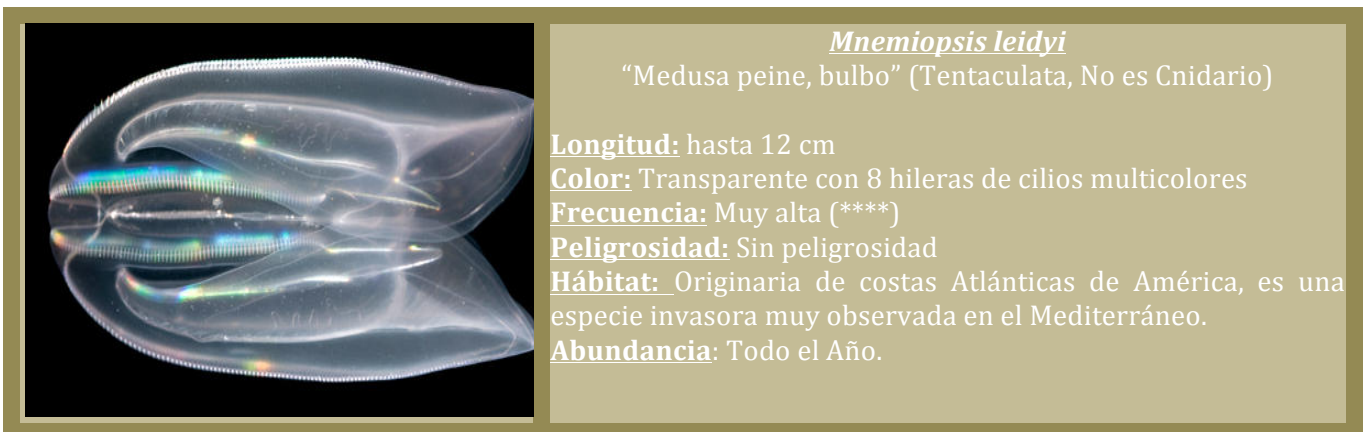
Porpita porpita
"Botón azul" (Hydrozoa)

Diámetro: hasta 5cm
Color: azulados
Frecuencia: Muy baja (*)
Peligrosidad: Baja
Hábitat: Aguas tropicales y subtropicales de Australia, indo-pacífico y Atlántico. Ha sido observada en el Mediterráneo
Abundancia: Primavera

Fuente: Proyecto Jellyrisk y otras fuentes.

Figura 15. Sin Peligrosidad

a)



Mnemiopsis leidyi
"Medusa peine, bulbo" (Tentaculata, No es Cnidario)

Longitud: hasta 12 cm
Color: Transparente con 8 hileras de cilios multicolores
Frecuencia: Muy alta (****)
Peligrosidad: Sin peligrosidad
Hábitat: Originaria de costas Atlánticas de América, es una especie invasora muy observada en el Mediterráneo.
Abundancia: Todo el Año.

Fuente: Proyecto Jellyrisk y otras fuentes.

2.2.8 Protocolo de Avistamientos según "MED-Jellyrisk"

- Rango de densidad de las medusas avistadas

Según el protocolo de comunicación de avisos de medusas en las costas Mediterráneas, dirigido por el proyecto Med-Jellyrisk; se ha establecido una clasificación estándar mediante la cual se puede estimar el rango de densidad de las medusas avistadas (Tabla 12).

Tabla 12. Rango de densidad de medusas avistadas

DENDISAD	
Pocas	< 1 individuo/10 m ²
Bastantes	> 1 individuo / 10 m ²
Muchas	> 1 individuo / m ²

Fuente: Elaboración propia, a partir de datos del proyecto Med-Jellyrisk (CSIC- ICM) ,2013.

Se considera normal la presencia de 1 medusa/10 m³ y enjambre la presencia superior a 10 medusas/m³.

En caso de avistamiento de medusas, en zonas no identificadas: por ejemplo, alta mar, playas en temporada baja sin atención por parte de los servicios de socorrismo y policía etc.; es importante contactar con el servicio de comunicación de avisos con el fin de recopilar un máximo de datos y así poder elaborar a largo plazo un mapa de riesgos para contribuir en el análisis más exacto de los factores bajo los cuales se avistan medusas. Los principales datos requeridos son:

1. Densidad
2. Ubicación geográfica
3. Hora de observación
4. Condiciones meteorológicas (vientos , corrientes, estado del mar)
5. Especie de medusa
6. Fotografía en el caso que sea posible

En caso de picadura con efectos fuera de lo normal, se debe añadir fotografía de la picada, síntomas y en medida de lo posible, informe médico. Este protocolo es comunicado a los diferentes grupos de interés, tanto por conferencias y charlas divulgativas, como por exposiciones itinerantes durante la temporada de playa en diferentes municipios costeros, así como en eventos y jornadas de puertas abiertas organizadas en instituciones colaboradoras. Además también es divulgado por los medios de comunicación (internet, televisión y radio) y mediante la distribución de material divulgativo en los puntos estratégicos con los que los grupos de interés están en contacto, por ejemplo, en verano: los puestos de socorro, asociaciones de buceo, chiringuitos.

El equipo de investigación del CSIC-ICM propone una serie de actuaciones de primeros auxilios a seguir en caso de picadura de medusa. Es un protocolo fácil y sencillo que se puede realizar sin necesidad de acudir al médico o al puesto de socorro. Por lo tanto es muy útil en los casos en el que las picaduras se dan en playas aisladas o fuera de temporada de verano (sin atención de los socorristas). No obstante, en caso de reacción extrema se debe acudir inmediatamente a un centro hospitalario.

Tabla 13. Protocolo de acotación inmediata en caso de picadura de medusa

RECOMENDACIONES	
<ul style="list-style-type: none"> • Lavar con agua de mar • Quitar los restos de tentáculos con pinzas y guantes • Aplicar compresas frías • Aplicar antiséptico en la herida hasta que cicatrice 	<ul style="list-style-type: none"> • No lavar con agua dulce • No rascar ni fregar la zona afectada • No secar la piel con toalla • No aplicar arena • No aplicar amoníaco • No aplicar vinagre en el caso de

	picadura de : 1. <i>Pelagia noctiluca</i> 2. <i>Chrysaora hysoscella</i> 3. <i>Physalia physalia</i>
--	---

Fuente: Elaboración propia, a partir de datos del proyecto Med-Jellyrisk (CSIC- ICM) 2013.

2.2.9 Efectos de las picaduras de medusa

El veneno de las medusas es producto de la sintetización de sustancias químicas acompañadas de estructuras morfológicas, cnidocitos, en sus tejidos que actúan como defensa química ante agresiones y como estrategia de depredación. Cabe resaltar que la presencia de dichas sustancias se reparte por todo el conjunto del animal, aumentando en su densidad sobre los tentáculos, donde pueden encontrarse en densidades de 106 células cnidocito /cm² ya que son células de 2- 50 micrómetros de diámetro. Su difusión no es controlada, por lo tanto los cnidocitos se van regenerando y activando continuamente a lo largo de la vida del animal.

Una vez el animal este muerto, o en el caso de que se encuentre troceado, no habrá regeneración, pero dichas células continuaran activas hasta que se disparen o entren en estado de descomposición.

La inyección de veneno puede tardar hasta 3 milisegundos y llegar a penetrar hasta 0.9mm en la piel humana, ya que la presión al interior de la célula es de 200 atmosferas.

Por lo tanto, toda persona que esté en contacto con el agua de mar se expone al riesgo de ser picado por animales acuáticos, como medusas, exposición que se incrementa en muchas ocasiones, por la falta de información de los bañistas, así como la falta de adquisición de hábitos de prevención y precaución (Williamson et al, 1996). Un ejemplo de esto es la utilización de crema solar como barrera ante picadas de organismos urticantes o sustancias tóxicas presentes en el agua (Mateu, 1994).

El veneno sintetizado por las medusas es uno de los más potentes del reino animal, y es el responsable de los envenenamientos más comunes en humanos (Vera et al, 1989). Es específico de cada especie, pero por lo general es una mezcla de polipéptidos²³ tóxicos y enzimas (Gili y Nogué, 2006). Tiene propiedades antigénicas, hemolíticas, dermatológicas y otras reacciones resultantes de su mezcla con otros venenos o factores alergénicos de la persona afectada. Son termolábiles y hidrófobos.

Su envenenamiento produce lesiones tanto cutáneas como sistémicas, produciendo erupciones cutáneas, eritema, edemas, urticaria papular de corta o larga duración. En la primera fase de la picada, la sensación es similar a la quemadura de un cigarrillo, seguido de hinchazón y erupción cutánea, pudiendo durar días o meses. En la segunda fase, se puede desarrollar una sintomatología sistemática produciendo rampas, nauseas y vómitos.

²³ **Polipéptidos:** Moléculas químicas formados por la unión de más de diez aminoácidos mediante enlaces peptídicos.

La toxicidad del veneno de las medusas puede tener consecuencias en el ámbito sistémico (Burnett, 1992), las toxinas producen alteración de la permeabilidad de las membranas celulares, alterando el transporte de iones de sodio y calcio células. Pueden llegar a fraccionar membranas celulares, liberar mediadores inflamatorios y actuar directamente sobre el miocardio, tejido nervioso y en ocasiones sobre el tejido hepático y renal. En consecuencia, puede llegar a tener efectos miotóxicos sobre el corazón, la vascularidad pulmonar y la sistémica.

También se conocen casos de reacciones anafilácticas que agravan el estado de los bañistas picados por medusas y hasta pueden conducir a la hospitalización.

2.2.10 Factores que contribuyen al aumento de las proliferaciones de medusas

El aumento de las proliferaciones de medusas, no es explicable por un solo factor sino por la integración de varios factores, muchos de los cuales todavía están por demostrar. En la actualidad, los principales factores identificados son (Campaña medusas, 2011, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino):

- Climatología

La disminución en el régimen de lluvias, el aumento de la radiación solar y los periodos de calor, hacen que las aportaciones dulceacuícolas continentales sean inferiores. Cuanto mayor es el caudal de los ríos y la aportación de agua dulce continental, mayor es la “barrera” de agua de diferente salinidad y densidad, que impide el acercamiento de las medusas a la costa por los vientos marinos, ya que debido a las condiciones del agua, su flotabilidad se ve afectada negativamente. Por lo tanto, se cree en la hipótesis de que los años secos y cálidos corresponden a los años de mayores avistamientos de medusas en zonas costeras y por lo tanto mayores tasas de incidencias por picadura de medusa.

- Sobrepesca

La sobrepesca supone el agotamiento de los recursos marinos alimentarios. Su efecto más notorio es el radical descenso de poblaciones de peces, lo cual contribuye muy favorablemente al incremento de las poblaciones de medusas (producción). Por una parte, los peces son los principales competidores de las medusas ya que consumen el mismo alimento (Copépodos, larvas, etc.), por lo tanto la disminución de sus competidores contribuye a un considerable incremento de las poblaciones de medusas. Hecho destacado en el Mar de Bering donde el colapso de pesquería, ha tenido por consecuencia el incremento de las poblaciones de *Chrysaora* (10 veces sobre su población habitual. En Namibia se ha constatado una evolución en la densidad, un periodo de 15 años de 10 peces/ medusa a 3 medusas/1 pez (merluza). Por otra parte, la sobrepesca también supone la disminución de peces predadores de medusas, como los atunes, bonitos y otras especies migratorias; hechas que también conlleva la ausencia de un “regulador natural” de las poblaciones de medusas, y favorece su abundancia.

Finalmente y paradójicamente, las medusas también contribuyen a frenar la producción de peces afectados por la sobre pesca, ya que consumen sus larvas impidiendo su desarrollo juvenil y adulto. Paralelamente, la sobrepesca también afecta

la presencia de tortugas marinas, las cuales han disminuido notoriamente, siendo estas también depredadoras de medusas. Su disminución se debe a su captura accidental en artes de pesca y a la escasez de sus otros recursos alimenticios también debido a la sobrepesca.

- Contaminación

En los últimos años se han observado grandes proliferaciones de medusas en las zonas afectadas por vertidos de petróleo, durante los años posteriores a los vertidos. Esto podría ser consecuencia de uno de los métodos de degradación de hidrocarburos instaurados que supone la reducción de los productos del petróleo mediante bacterias degradadoras que a su vez sirven de alimento a los copépodos, siendo estos uno de los principales alimentos de medusa. Debido a la abundante presencia de estas bacterias como método resolutivo, se ha contribuido a la alimentación y producción de copépodos que a su vez han servido de alimento a las medusas aumentando exponencialmente su producción y favoreciendo su desarrollo. Nótese, el caso de Alaska (Exxon Valdez).

También se han destacado hechos similares, en zonas costeras eutrofizadas debido a las grandes aportaciones de nutrientes orgánicos e inorgánicos, como son los casos del Mar Adriático y Mar Menor, donde la eutrofización contribuye a la desaparición de ciertas especies, sin embargo favorece la producción de medusas.

- Mala gestión de los litorales

La severa transformación y construcción de infraestructuras a primera línea de costa han provocado el aumento exponencial de desarrollo de medusas en zonas cercanas a las zonas de baño. Como se ha mencionado anteriormente, durante la fase de pólipo que tienen algunas especies de medusas, el pólipo se asienta en superficies del fondo marino usándolo de substrato, antes de madurar y reproducirse asexualmente creando efiras que posteriormente se convertirán en medusas.

En los últimos años, se han observado grandes cantidades de pólipos en las superficies de obras de defensa costera, puertos, muelles, residuos sólidos del fondo marino, soportes de plataformas petrolíferas, boyas, casco de los barcos, plataformas de granjas acuícolas y redes de pesca (entre otras). En lugares en los que se dispone de este tipo de construcciones y superficies, se ha observado un mayor desarrollo en superficies artificiales que en superficies naturales. Se estima que es debido a las grandes cantidades de superficie disponible para sus asentamientos y la menor competencia por el espacio ante otros organismos.

Las medusas tienen un papel ecológico muy importante, pero sus abundantes proliferaciones están causando graves daños en las funciones eco-sistémicas y determinados sectores económicos como la pesca y el turismo. Así como graves repercusiones sanitarias, ya que en periodos de alta frecuencia y abundancia, los bañistas se ven exponencialmente afectados por sus picaduras que, dependiendo de la especie y la naturaleza de la persona afectada (sensibilidad alérgica, edad, condición física etc.) pueden generar desde una herida leve pero dolorosa hasta repercusiones muy importantes en la salud. Cabe resaltar que actualmente, de entre las medusas avistadas y presentes en el Mediterráneo, no se ha encontrado ninguna especie cuya

toxina sea mortal, como es el caso de la “Avisa de Mar”, Cubomedusa muy presente en las costas Australianas.

2.2.11 Impactos ocasionados por la proliferación de medusas:

Las crecientes proliferaciones de medusas están teniendo un impacto económico directo varios sectores económicos, pero de forma más notable en el caso de la pesca y el turismo.

- Impactos en la pesca

Por lo que afecta el sector pesquero, éste se encuentra muy afectado por la sobrepesca que, dejando las medusas sin depredadores ni competidores, ha impulsado la producción y creciente abundancia de medusas. Como las medusas consumen también huevos y larvas de peces, han contribuido a la disminución de supervivencia de las larvas y fases juveniles de peces y por lo tanto, a la no recuperación de las reservas piscícolas y la caída de los stocks pesqueros (Ana Sabatés et al.,)

Por otra parte, ocurre que los enjambres se quedan masivamente enredados en las artes de pesca, dañándolas debido a su peso e impidiendo su salida del agua, teniendo por consecuencia impactos económicos importantes debidos a la perdida de las artes de pesca y de la pesca en sí. El pescador afectado deberá reinvertir en la reparación o renovación de sus equipamientos de pesca, añadiendo las pérdidas económicas asociadas al tiempo y esfuerzo laboral y a la no comercialización de materia prima.

- Impactos en el turismo

La superproducción de medusas, y las crecientes llegadas de enjambres a la costa, también tienen un impacto económico muy importante sobre el sector turístico.

Este se ve muy afectado, especialmente en verano debido a la temporada turística coincidiendo con la mayor llegada de medusas a la costa, como hemos explicado anteriormente. La presencia de medusas en las playas y costas no solo afecta a los bañistas, sino que también impide toda actividad de playa. Los varamientos de medusas también comportan un impacto paisajístico notable, sino que además todavía suponen un riesgo de picadura y desprenden malos olores debidos a su degradación, y como consecuencia limitan las actividades de playa tales que el deporte, el paseo, los baños de sol, picnic y los encuentros entre amigos y el consumo de servicios ofrecidos en las playas. Pudiendo representar un impacto en la curva de demanda de las playas afectadas, y por lo tanto ser un factor de impacto económico, como queda demostrado en el caso de Catalunya por Paulo Nunes et al., 2013.

La importante presencia de medusas en las playas sumado a la concentración de turistas en estas zonas, tienen por consecuencia una exponencial demanda en asistencias sanitarias por picaduras de medusas; el cierre de zonas de baño durante periodos mínimos de 48 horas. Deben añadirse a estos, los impactos de propaganda negativa sobre los municipios o playas afectadas ahuyentando a los turistas y generando repercusiones económicas por la anulación de paquetes turísticos contratados, la

disminución de la demanda en los sectores turísticos como la hostelería, la restauración y las actividades culturales y de ocio de la zona.

2.3 Marco conceptual de la valoración económica de servicios ambientales.

Actualmente existen dos aproximaciones relacionadas con la economía para tratar cuestiones ambientales: La Economía Ambiental y la Economía Ecológica. La primera basada en la economía estándar a través del concepto de externalidades, nos ha proporcionado las herramientas necesarias para el desarrollo metodológico y analítico de los datos obtenidos a través de las encuestas y su cuantificación en valores monetarios.

La biosfera, nos proporciona los recursos y bienes que permiten satisfacer las necesidades básicas vitales, además de ser el factor condicionante de la calidad y nivel de vida: toda perturbación existente sobre la biosfera repercutirá directa o indirectamente sobre todos los organismos vivos que la constituyen. Nos brinda 4 tipos de servicios (Véase Figura 15): Servicios de aprovisionamiento, servicios de regulación, servicios culturales y servicios de apoyo.

Figura 16. Clasificación de los servicios de los ecosistemas

SERVICIOS DE PROVISIÓN Productos obtenidos de los ecosistemas	SERVICIOS DE REGULACIÓN Beneficios obtenidos de la regulación de los procesos de los ecosistemas	SERVICIOS CULTURALES Beneficios inmateriales obtenidos de los ecosistemas
<ul style="list-style-type: none"> — Alimentos — Agua dulce — Madera — Fibra — Compuestos bioquímicos — Recursos genéticos 	<ul style="list-style-type: none"> — Regulación del clima — Regulación de enfermedades — Regulación del ciclo hidrológico — Polinización 	<ul style="list-style-type: none"> — Religiosos y espirituales — Recreo y ecoturismo — Estéticos — Inspiración — Educación
SERVICIOS DE SOPORTE Servicios necesarios para la producción del resto de servicios del ecosistema — Formación de suelo — Ciclo de nutrientes — Producción primaria		

Fuente: Millenium Ecosystem Assessment (2003).

Sin embargo, al no tener muchos de estos servicios valores pecuniarios asociados no todos somos conscientes de tal hecho, y nos equivocamos al tomar la biosfera como un factor externo a la producción económica, estable, constante, invariable, con alta capacidad de resiliencia. Esto nos lleva a no tenerlo en cuenta en las valoraciones coste beneficio y darle uso inapropiado, como lo reflejan los graves impactos derivados de las actividades económicas tales que la extracción, explotación, el transporte y la industria.

Un marco alternativo contemplaría los procesos económicos como un subsistema en una matriz biofísica con la que se relaciona mediante la extracción, explotación y comercialización de recursos naturales finitos y de ecosistemas alterables que constituyen la biosfera. Las actividades económicas tienen por lo tanto, y desde tiempos inmemoriales, un impacto tanto directo sobre el estado y el “stock” de dichos recursos como indirecto sobre los organismos de la biosfera.

La economía ambiental es la respuesta a las relaciones económico-ecológicas desde la economía y aborda las interacciones humanas con los ecosistemas desde la necesidad de atribuir un valor económico a los recursos naturales de no-mercado, con el fin de corregir las externalidades que puedan tener lugar según A.C Pigou y R.H Coase (1960, El problema del coste social) ; y desarrollar una asignación intergeneracional óptima de estos recursos agotables según por ejemplo, la Formulación de Hartwick (1977) y R.M Solow (1986).

2.3.1 Externalidades

La distribución de derechos de propiedad así como las instituciones de gestión sobre los bienes ambientales y los servicios que estos ofrecen, en ocasiones lleva a su infravaloración y mal uso generalmente reflejado por los daños infligidos a este medio y los múltiples impactos ocasionados. Un ejemplo de éstos son los desechos de todo tipo que pueden encontrarse en las áreas de libre acceso como pueden ser, las playas, campos, ríos, montañas. Tales actuaciones, aparte de causar un impacto tanto paisajístico, como físico, químico y biológico, también su desvalorización tanto como servicio y como recurso de la biosfera (Azqueta, 1994).

2.3.2 Bienes públicos

Los bienes públicos, son todos aquellos bienes no privados, es decir que no se adquieren en el mercado. Dada la naturaleza de este trabajo, ilustraremos este ejemplo con el bien público “playa”.

- Propiedad de no exclusión: se ofrecen uniformemente. Todas las personas que lo deseen pueden ir a la playa, y consumir el bien público “playa”
- Propiedad de la no rivalidad en el consumo: puede ser consumida por varias personas. Todas las personas que lo deseen, pueden ir a la playa cuando lo deseen. El hecho de que vayan simultáneamente no perjudica el respectivo consumo individual del bien “Playa”.

Todos los bienes respondiendo a estas dos características, se consideran bienes públicos. Dada la aparente imposibilidad de cobrar su consumo/uso, puesto que no se le atribuye un valor económico estándar, tampoco es factible cobrar la remediación/mejora de este bien, ya que lo pagarían un determinado número de personas y todos nos beneficiaríamos. Es decir, pocas serían las personas dispuestas a pagar por ello, sabiendo que si lo paga “otro”, ellas se beneficiarían de igual manera. (Azqueta, 1994).

2.3.3 Recursos comunes

Los recursos comunes, se definen por ser propiedad de un colectivo. Pueden ser caracterizados por estar restringidos, gestionados como bienes privados, como vendrían a ser los cotos sociales de caza; o bien pueden ser de libre acceso, como los recursos de los bosques, acuíferos o mares. Generalmente los recursos comunes de restringidos suelen tener una muy buena gestión ya que su uso se hace en vista a conservación y disponibilidad a largo plazo. Los recursos comunes de libre acceso en

cambio, están muy mal gestionados dada la imposibilidad de acuerdo entre sus consumidores/utilizadores y por lo tanto cada cual actúa conforme al interés individual y inmediato, cumpliendo la “paradoja del aislamiento” o “dilema del prisionero”.

Un ejemplo de este hecho es el caso de la pesca. Es del interés de todos los pescadores y consumidores de pescado, que las reservas de este recurso se gestionen de manera a que la tasa de captura sea constante en el tiempo permitiendo una gestión sostenible, que se reflejaría en la disponibilidad de pescado a largo plazo. Sin embargo, puesto que la captura de peces es libre y no está gestionada, nadie puede controlarla ni definirla mediante acuerdos de captura. Cabe resaltar que el mal de los recursos comunes, no es que sean comunes sino que puedan ser de libre acceso (Azqueta, 1994).

Estos tres casos, ponen en evidencia que para la mayoría de humanos, la única valorización prevalente es la económica. Si algo no tiene valor económico, ya sea un recurso o bien un daño sobre un ecosistema, este no tiene valor y por lo tanto no es importante. Es por eso que aparece el concepto de Economía Ambiental, con el fin de cuantificar económicamente los impactos o daños producidos sobre el medio ambiente, para resolver el problema de las externalidades ya sea sobre bienes públicos, bienes privados o recursos comunes, así como para garantizar la disponibilidad de los recursos ambientales en el futuro. Este último punto es muy criticado puesto que es imposible conocer cuáles serán los niveles de necesidad de un recurso determinado en un futuro.

La economía ambiental pretende atribuir un valor pecuniario al medio ambiente y a los recursos naturales finitos con el fin de poder atribuir un valor económico a los daños ambientales producidos para implementar una serie de incentivos económicos y compensaciones sobre el uso social y privado de dichos recursos para que su uso se haga de la manera más pertinente y conseguir eliminar o limitar los efectos de las externalidades ambientales. También pretende conseguir un equilibrio entre la conservación de los recursos naturales y ambientales de un país y las actividades económicas propulsoras de dicho país, con el fin de maximizar el estado de bienestar de las generaciones actuales y futuras. Ante la dificultad de integrar todos los factores relevantes en una respuesta agregada tal y como hemos mencionado anteriormente, observamos que la economía ambiental o economía de los recursos naturales, tal y como se ha planteado presenta muchas limitaciones en cuanto a su capacidad explicativa. Existen alternativas que exploran otras posibilidades de agregación desde la economía ecológica, pero están fuera del interés del presente trabajo.

Existen cuatro métodos de valoración economía del medio ambiente, en el marco de la economía ambiental:

- 1) El método de los costos evitados o inducidos.
- 2) El método del coste de viaje.
- 3) El método de los precios hedónicos.
- 4) El método de la valoración contingente.

Estas metodologías permiten asignar un valor a los bienes y servicios ambientales de la forma en que lo haría un mercado hipotético. También permiten realizar una estimación de la función demanda del bien o servicio ambiental en cuestión

En este caso, disponemos de un bien ambiental “playa” que nos proporciona diversos servicios ambientales, de los cuales únicamente se estudiarán los servicios ambientales culturales: 1) Servicio de recreación y salud mental y física. 2) Servicio turístico; con el objetivo de atribuirles un valor económico. Para ello utilizaremos como método de valoración de calidad ambiental, el método indirecto del coste de viaje que se explicará en el apartado “Materiales y métodos”.

3 JUSTIFICACIÓN :

Es bien conocida la percepción humana negativa y generalizada de la medusa como ser molesto y peligroso, tal vez influenciada en el monstruo mitológico griego; percepción últimamente alimentada por la aparente proliferación de estas en nuestras costas.

Llegando a denominarse “plagas”, las proliferaciones de medusas en el Mediterráneo son consecuencia directa de la alteración antropogénica²⁴ del ecosistema marino, y afectan directamente las actividades balnearias, y pesqueras (Purcell et al, 2013); pudiendo suponer un riesgo importante para la salud humana (Gili et al, 2012), tal y como se ha explicado en el capítulo anterior.

Todo esto queda traducido en un factor de impacto en las ganancias económicas de los sectores directamente afectados, pesqueros y turísticos.

El presente trabajo trata de estimar el impacto socioeconómico producido por dichas proliferaciones sobre el sector turístico del municipio de Denia (Alicante) , siguiendo un protocolo común a varios enclaves del Mediterráneo: Israel por Bella Galil (*National Institute of Oceanography, Israel*), John Gowdy (*Rensselaer Polytechnic Institut, USA*) y Paulo A.L.D. Nunes (Marine Economics Research Program, Mediterranean Science Commission- CIESM, Monaco) publicado bajo el título “Jellyfish Outbreak Impacts on Recreation in the Mediterranean Sea: welfare estimates from a socio-economic pilot survey in Israel” en 2012, también se llevo acabo el mismo tipo de estudio en Cataluña : “Jellyfish outbreak impacts on recreation in the Mediterranean sea: welfare estimates from a socio-economic survey in Catalonia”(2013).

El estudio se ha realizado en el marco de los proyectos europeos Med-Jellyrisk y Cubomed, llevados a cabo en España por el CSIC-Instituto de Ciencias del Mar (Barcelona) dirigidos por la Dr. Verónica Fuentes (CSIC-ICM), con la participación de la Estación Científica del Parque Natural del Mongó (Denia, Alicante) en colaboración con la Universidad de Alicante dirigida por el Dr. Cesar Bordehore.

Este mismo, se ha llevado a cabo en diferentes puntos costeros estratégicos del Mediterráneo de los países que participan en los proyectos Med-Jellyrisk y Cubomed ; como por ejemplo Italia, Malta, Túnez e Israel.

Este proyecto se ha realizado mediante la identificación y selección del grupo de interés (bañistas) y la aplicación de encuestas diseñadas por el CIESM (The Mediterranean Science Commission) para la estimación de estos impactos en los países costeros Mediterráneos, adecuadas para alcanzar los objetivos planeados en colaboración con los proyectos Med-Jellyrisk y Cubomed desarrollados en España por el Instituto de Ciencias del Mar (CSIC-ICM) y por la Universidad de Alicante.

Las encuestas han sido realizadas para la obtención de un amplio abanico de información, con el fin de integrar los resultados obtenidos y responder a la estimación del impacto socioeconómico producido por las proliferaciones de medusas en el sector turístico de Denia.

²⁴ **Antropogénico:** Se dice de todo aquel proceso o efecto resultantes de actividades humanas.

En primer lugar, se procede a identificar la dinámica turística de Denia, la naturaleza y las características de sus turistas para estimar el flujo económico aportado al municipio de Denia por el sector turístico, especialmente en el periodo de verano.

En segundo lugar, estimar la percepción y reacción de este sector ante la presencia de medusas, proponiendo situaciones hipotéticas y posibles actuaciones.

En tercer lugar, identificar el grado de información y sensibilización de los turistas respecto a la presencia de medusas, las diferentes clases y su identificación, su nivel de peligrosidad; así como conocer la proporción de personas picadas a lo largo de su vida, la actuación general en caso de picada y los efectos de la picada y posibles reacciones.

En cuarto y último lugar, estimar el grado de sensibilización ambiental, información sobre las ventajas e impactos de las medidas mitigadoras y las preferencias turísticas, así como la estimación del posible coste de un servicio balneario libre de medusas.

Una vez aplicada la encuesta, los datos obtenidos se han procesado mediante un estudio estadístico y los resultados se han traducido en valores económicos para responder a la medida del impacto socioeconómico en la valoración económica ambiental de las playas de Denia, producido por las proliferaciones de medusas sobre el sector turístico.

El estudio se ha llevado a cabo en una zona geográficamente destacada como punto clave, por la abundancia de proliferaciones de medusa, la extraordinaria presencia de la Cubomedusa *Carybdea marsupialis* (Bordehore et al, 2011), la histórica demanda turística del municipio y la creciente tasa de picadas registradas por los puntos de atención sanitaria de Cruz Roja.

Por otra parte, también se ha estimado la percepción existente sobre las medusas por parte del sector turístico dianense, las posibles medidas mitigadoras de proliferaciones de medusa en las zonas costeras y sus impactos, a la vez que se han realizado labores de sensibilización y divulgación de información científica referente a las medusas, las causas de su proliferación, y las medidas inmediatas de actuación a realizar en caso de picada de medusa.

3.1 Objetivos:

3.1.1 Objetivo general:

Estimar el impacto socioeconómico producido sobre el sector turístico por las proliferaciones de medusas en la costa mediterránea española, tomando como referencia el municipio de Denia (Alicante).

3.1.2 Objetivos específicos

- 1) Identificar la dinámica del turismo de playa de Denia en temporada de verano,

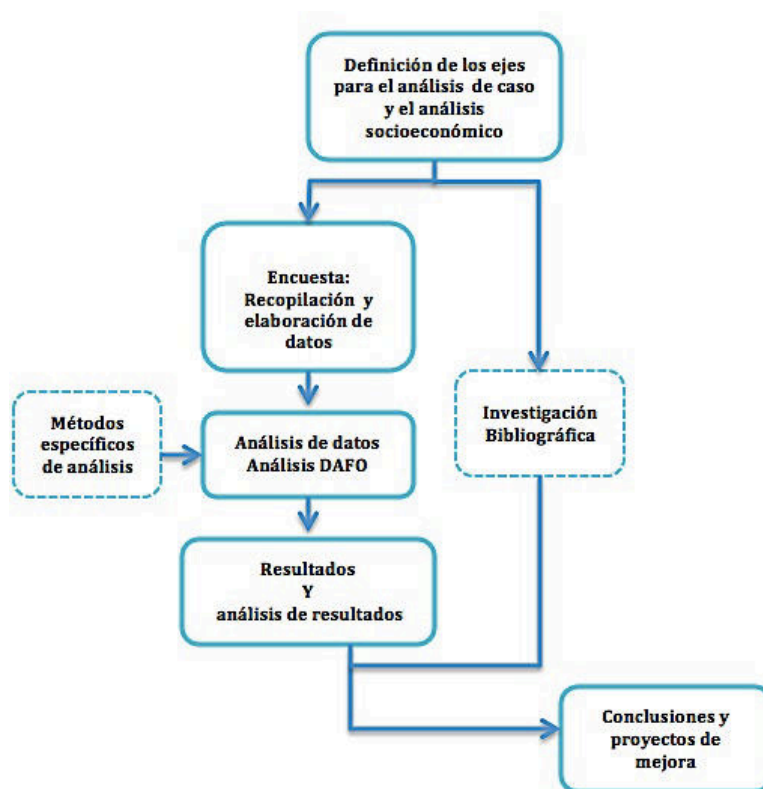
así como el perfil de sus visitantes.

- 2) Cuantificar la demanda del bien ambiental "Playa" y los gastos incurridos para acceder a este.
- 3) Identificar la percepción que los turistas tienen de las medusas para valorar qué consecuencias tiene esta sobre el sector turístico imaginando un alza en la presencia de medusas en las áreas balnearias: pérdidas económicas debidas a una hipotética demanda turística decreciente, y oportunidades económicas con la instauración de medidas mitigadoras.
- 4) Realizar una propuesta de divulgación de información práctica sobre las medusas con el objetivo de sensibilizar al público receptor sobre las causas y consecuencias se la alza de sus proliferaciones, y sobre las medidas mitigadoras.

4. MATERIALES Y MÉTODOS DE ESTUDIO

La encuesta en la que se basa el estudio, fue realizada por el CIESM “*Mediterranean Science Commision*” con el objetivo de realizar una estimación de las pérdidas económicas en el sector turístico mediterráneo, producidas por el impacto de las crecientes proliferaciones de medusas que se han detectado en los últimos años en esta zona. Cabe resaltar que la encuesta se ha planteado con diferentes fines, y los resultados obtenidos son de gran interés para diferentes áreas (Medio ambiente, Turismo, Protección civil , Investigación etc.) con el fin de obtener una base de datos que permitirá detectar las carencias y puntos fuertes de las medidas llevadas a cabo hasta el momento y desarrollar nuevas estrategias y medidas ; abrir nuevas líneas de investigación y prioritariamente para también desarrollar planes de mejora y de información dirigidos a los diferentes colectivos afectados. La estrategia metodológica seguida para la elaboración de este estudio es la siguiente:

Figura 17. Estrategia metodológica



Fuente: Elaboración propia.

Como métodos específicos de análisis se han utilizado métodos de estadística descriptiva, regresiones lineales logarítmicas y métodos de valoración ambiental.

4.1 Tamaño de la muestra y recogida de datos

El tamaño de la muestra encuestada es de 300 usuarios de las playas, seleccionados aleatoriamente entre las distintas playas que se encuentran en los 17 km de costa del término municipal de Denia, intensificando la toma de muestras en las playas más frecuentadas.

Las encuestas se realizaron de manera verbal y personificada. El encuestador se desplazó a pie a lo largo de las diferentes playas y fue interceptando cada uno de los 300 sujetos. Las encuestas se componen de 36 preguntas, y la duración estándar de su aplicación era de unos 10 minutos, exceptuando los casos en los que los encuestados mostraban mayor interés por los proyectos e información que se les explicaban a posteriori; en ese caso, se ampliaba la sesión hasta resolver las preguntas planteadas y brindar la máxima cantidad de información.

El horario de aplicación de las encuestas no era determinado, pero sí solía hacerse por la mañana de forma intensiva. Las encuestas se realizaron durante 16 días a finales de temporada de 2013, durante el periodo incluido del 21 de agosto hasta el 6 de septiembre.

Se realizaron en las playas más transitadas y con mayor número de servicios ofrecidos. Es decir, desde la única y última playa de arena de la zona de Las Rotas hasta la última playa de la zona de Las Marinas. El horario variaba según el tiempo meteorológico y la abundancia de gente en las playas. La intensidad del muestreo se vio interrumpida por un breve periodo de fuertes lluvias e inundaciones en el que las playas estuvieron prácticamente desiertas. Exceptuando este breve periodo, el tiempo fue favorable, con cielos soleados o parcialmente nublados, así como con un viento suave y unas temperaturas rondando los 27-32°C.

El conjunto de playas recorridas para el muestreo fueron las playas comúnmente llamadas: La Marineta, El Raset, les Marines, Blay Beach, Molins y les Bovetes.

Se intentó respetar una máxima variedad en los encuestados, tanto de ubicación en la playa, como de edades, así como de perfil turístico y orígenes. El único requisito para ser un posible encuestado era superar la mayoría de edad.

El contacto personificado resultó ser muy interesante ya que permitió obtener una considerable parte de información adicional acerca de la tipología turística, la opinión y la percepción de los turistas asociada a las medusas, la actitud que toman ante la presencia de medusas, así como de identificar cual es el grado de información y sensibilización medioambiental del colectivo encuestado.

Además, también permitió al encuestador realizar una importante aportación informativa; ya que al terminar cada una de las encuestas, el encuestador desarrolló una labor informativa y divulgativa sobre el estudio, los proyectos colaboradores y algunas de las causas identificadas por las que la cantidad de medusas ha aumentado en las playas mediterráneas ; a la vez que brindó a los encuestados unas herramientas útiles de primeros auxilios en caso de picadura de medusa, de identificación de las medusas según especie y “peligrosidad”, así como datos de contacto y material para la colaboración en los distintos proyectos como observadores y datos para acceder a las aplicaciones de reporte diario de presencia de medusas en las playas.

El material divulgativo repartido se formaba de un abanico con los principales primeros auxilios a seguir en caso de picadura de medusa, y una guía de las principales medusas presentes en el Mediterráneo, con indicaciones sobre su peligrosidad y frecuencia;

puntos de libro informativos con esta misma información, y trípticos informativos de los proyectos “MED-Jellyrisk” y “Cubomed”. A los niños también se les repartían postales con fotos de medusas y una leyenda explicativa.

Además, el encuestador disponía de una guía completa de las principales medusas del Mediterráneo, que utilizaba para identificar, a través de las descripciones de los encuestados, qué medusas les habían picado, cuales habían observado con mayor frecuencia y qué medusas habían visto varadas en las playas durante el verano.

El encuestador disponía de una encuesta original de cinco páginas en castellano, así como un ejemplar adicional traducido al inglés y al francés. Las respuestas recogidas se iban anotando en unas plantillas individuales, previamente preparadas para facilitar la gestión de las encuestas.

La encuesta original, basada en el modelo aplicado en Israel, consta de 43 preguntas, e incluye bañistas residentes y no residentes. En este estudio, se han considerado como dos grupos heterogéneos y, teniendo una muestra muy poco significativa de bañistas residentes (34/300), se han incluido en el análisis descriptivo pero no en el análisis económico.

4.2. Encuesta

Las encuestas aplicadas han permitido analizar una muestra de 300 individuos, a través de 43 preguntas distribuidas en 6 principales bloques (A,B,C,D,E,F). Las encuestas han sido realizadas únicamente en las diferentes playas del Municipio de Denia (Alicante) durante de la temporada de Verano 2013/2014.

Dichos bloques son:

A) Contacto inicial encuestador/encuestado :

Este breve apartado tiene por única finalidad la de conocer el número de entrevista, el Entrevistador, el Día, la hora, la Playa y el Clima en el momento de la encuesta.

B) Perfil turístico del encuestado :

Con este apartado se pretende conocer la tipología y la dinámica turística de los bañistas en Denia : Cuantos de ellos residen en Denia o se desplazan hasta Denia para ir a la playa; donde se hospedan, de cuantos días es su estancia, de cuantas personas se forma su grupo, aproximadamente cuantas veces visitan la playa durante el año , aproximadamente cuantas veces visitan la misma playa durante el año, por qué razones van a la playa, cuánto tiempo suelen quedarse y como actuarían ante una hipotética proliferación masiva de medusas.

C) Información de los gastos económicos realizados por el viaje y la estancia:

Las preguntas de apartado se dividen en residentes y no residentes; donde se distingue también el no residente nacional del no residente internacional.

Las preguntas comunes a residentes/no-residentes, tienen el fin de saber si existe una dinámica turística de consumir *in situ*, en la misma playa (Alquiler de equipamiento; compra de comida y/o bebida) significativa, que suponga una aportación económica importante para el sector turístico playero, y la frecuencia con la que los sujetos encuestados regresaran a esta playa durante su estancia en Denia.

El primer grupo de preguntas dirigido únicamente a los bañistas residentes trata de estimar el “esfuerzo” realizado por el sujeto para llegar a la playa en la que es encuestado: Distancia, medio de transporte, tiempo de viaje, coste de transporte (gasolina/parking/ticket transporte público). En el caso de los no residentes no se han realizado estas preguntas debido a que este “esfuerzo” y estos costes están incluidos en el presupuesto aproximado que se les preguntara en las preguntas que se les dirigen exclusivamente.

El segundo grupo de preguntas dirigidas exclusivamente a los bañistas no residentes, tienen por fin el de conocer la duración de la estancia en Denia, el presupuesto aproximado dirigido únicamente a la estancia en Denia así como la importancia atribuida al hecho de nadar en aguas libres de medusas.

D) Contacto encuestado-medusa e impacto económico generado.

Las preguntas de este apartado permiten conocer la frecuencia de encuestados que han sido picados/no picados por medusas a lo largo de su vida; la frecuencia de conocidos picados por medusas, la relación que han establecido con esta especie.

Este apartado también se divide en Picados/No picados, ya que las preguntas van dirigidas especialmente a personas que hayan sido picadas.

También proporciona información en cuanto a la manera en que les ha afectado la picada, como se han tratado el dolor (ellos mismos, socorristas, medico, hospital); si han tenido que ser ingresados en el hospital y si han perdido tiempo de trabajo (perdidas económicas) por causa de la picada. En la pregunta final se trata de identificar las medusas que les han picado, destacándose así las medusas mas presentes en estas playas.(El encuestador lleva consigo una guía fotográfica de las principales medusas Mediterráneas)

Este apartado es de gran importancia, ya que también abre un dialogo interesante que da información extra sobre el tipo de contacto que ha tenido el encuestado con las medusas (positivo, negativo , neutro). Por su parte el encuestador también ejerce la función de informar al encuestado acerca de las causas-consecuencias de las proliferaciones de medusa , los primeros auxilios a realizar en caso de picadura de medusa, también resuelve preguntas y realiza actividades de sensibilización ambiental.

E) Reporte diario de medusas y redes anti-medusa

A través de las preguntas de este apartado, se desea conocer la opinión publica acerca de la posible instauración de una aplicación gratuita para móvil que permitirá, gracias al trabajo cooperativo de pescadores, socorristas ,observadores civiles, ayuntamientos, etc. , dar información instantánea acerca de la presencia de medusas en las playas en ubicaciones concretas con la misma base de datos que permitirá a largo plazo realizar un mapa de riesgo de la costa mediterránea española ; destacando los puntos “negros”

en los que se suelen concentrar mayores cantidades de medusa por Estación/Especie. Esta aplicación ha sido creada por el CSIC-ICM y por ahora se han realizado pruebas piloto en la provincia de Barcelona. La pregunta va orientada a saber si sería interesante desarrollarla a nivel Estatal.

Por otra parte, también se trata la posible instauración de las polémicas y en algunos casos ineficientes medidas anti-medusa como las redes anti-medusa.

Este apartado ha permitido saber qué tanta importancia tiene realmente la presencia de medusas, y cuál es el grado de conocimiento ecológico ambiental de nuestra muestra.

F) Preguntas socio-económicas-demográficas

Las respuestas que obtenemos de las preguntas de este apartado : año de nacimiento, País de nacimiento y grado de educación, también contribuyen a matizar el perfil de los encuestados y de nuestra muestra.

Figura 18. Encuesta

Valoración Socio-económica, Campaña 2013. Denia (Alicante)

A. Contacto inicial

Cumplimentar antes del encuentro con el encuestado.

- A.1 N° Cuestionario: _____
- A.2 Entrevistador: _____
- A.3 Día: _____
- A.4 Hora: _____
- A.5 Ubicación playa: _____
- A.6. Clima: _____

Buen día/buenas tardes. Mi nombre es **[decir tu nombre] y trabajo** para el *Instituto de Ciencias del Mar (CSIC)* y la *Universidad de Alicante*, en el marco de un proyecto de investigación Europeo que pretende conservar la biodiversidad y la vida marina. Quisiera hacerle algunas preguntas respecto a su postura y opinión sobre la calidad ambiental del mar (serán sólo 7 minutos de su tiempo).

B. Perfil del encuestado

- B.0 ¿Vive en Denia / reside en Denia?
 - 0.1 Si
 - 0.2 No
- B.1 De cuántas personas está formado su grupo (incluyéndolo a Ud.):
- B.2 (Eliminada por sesgo)
- B.3 (Eliminada por sesgo)
- B.4 ¿Cuáles son las principales razones por las que ha venido a esta playa hoy?
 - 4.1 Tomar el sol
 - 4.2 Nadar

- 4.4 Surfear
- 4.4 Caminar
- 4.5 Otra : _____ [abierto]

- B.5 ¿Durante cuánto tiempo planea estar en la playa?
- 5.1 Un par de horas
 - 5.2 Al menos la mitad del día (ya sea mañana o tarde)
 - 5.3 Todo el día

- B.6 Suponga que ocurre una proliferación (*aparición repentina*) de medusas en esta playa. ¿Cómo afectaría esto en su comportamiento?:
- 6.1 No habría cambio, regresaría a esta playa
 - 6.2 Regresaría a esta playa pero no entraría al agua
 - 6.3 Regresaría a esta playa con menos frecuencia
 - 6.4 No regresaría a esta playa
 - 6.5 Regresaría a esta playa cuando desapareciera la proliferación (*aparición repentina*) de medusas
 - 6.5. Elegiría otro país para ir de vacaciones

C. Costo de viaje e Información de gastos

- C.0
- 0.1. Residente
 - 0.2 No residente, nacional
 - 0.3 No residente, internacional

- C.1 ¿Ha alquilado algún equipamiento en la playa (parasol, hamaca, paraviento, bote)?
- 1.1 No
 - 1.2 Si , ¿Cuánto ha gastado en total? _____ [abierto]

- C.2 ¿Ha comprado algo para comer o beber en la playa?
- 2.1 No
 - 2.2 Si , ¿cuánto dinero ha gastado en esto? _____ [abierto]

- C.3 Durante estas vacaciones de verano, ¿Cuántas veces ha planeado venir a la playa?
_____ [abierto]

C.II. Solo No-Residentes

- C4. ¿En cuántos días consiste su estadía en Denia? _____ [abierto]

- C.5 ¿Cuánto presupuesto tiene previsto invertir en sus vacaciones de verano en Denia?
_____ [abierto]

- C.6 Cuando decidió pasar sus vacaciones en Denia, seguro que consideró múltiples factores. ¿Qué importancia le dio a la posibilidad de nadar/ bañarse en aguas Mediterráneas libres de medusas?
- 6.1 Extremadamente importante
 - 6.2 Muy importante
 - 6.3 Poco importante
 - 6.4 No tan importante

D. Impacto socio-económico de las proliferaciones de medusas

- D.1 ¿Le ha picado a Ud. o alguien que conozca una medusa?
- 1.1 No

- 1.1.1 A mí no, pero conozco a alguien que fue picado por una medusa
- 1.2 Si
- D.2 ¿Dónde fue picado por una medusa?
- 2.1 En esta playa
- 2.2 En otra playa
- D.3 ¿Cuántas veces ha sido picado por una medusa? _____ [abierto]
- D.4 ¿Cómo trató el dolor?
- 4.1 Lo traté yo mismo
- 4.2 Fui al puesto de socorrismo
- 4.3 Fui al médico / médico de familia
- 4.4 Fui al hospital , ir a D5
- D.5 ¿Cuántos días pasó en el hospital? _____ [abierto]
- D.6 ¿Perdió tiempo de trabajo a causa de la picada?
- 6.1 No
- 6.1 Si
- D.7 ¿Fue capaz de identificar la especie de medusa que le produjo la picada?
[Por favor enseñar la ficha de identificación de medusas]
- 7.1 No
- 7.2 Si _____ (por favor indicar el código de referencia de la medusa identificada)

D. Reporte diario de medusas y redes anti-medusas

Un Consorcio Europeo, en colaboración con el Instituto de Ciencias del Mar –CSIC, está actualmente desarrollando un sistema de reporte diario de las proliferaciones de medusas que entrega información sobre la presencia de medusas en las playas. Además, este servicio está disponible a través de una aplicación de móvil, al igual que informes diarios vía SMS enviados al teléfono móvil.

E.1 ¿Estaría Ud. interesado en recibir información diaria sobre la presencia de medusas mediante sms a su teléfono móvil?

- 1.1 No
- 1.2 Si

E.2 Supongamos que Ud. está en casa y planea ir a la playa con su familia/amigos al día siguiente. Ud. recibe un sms en su teléfono móvil (en su aplicación móvil) sobre el reporte diario de presencia de medusas, donde se le informa de la presencia de medusas en la playa a la que pensaba ir . En este escenario, ¿qué haría?

- 2.1 Iría a la misma playa pero sin entrar en el agua
- 2.2 Iría a una playa similar, que implica 30' adicionales de distancia, dónde no se Señala presencia de medusas
- 2.3 Decidiría cancelar mi visita a la playa y quedarme en casa
- 2.4 Iría al mismo lugar pero me quedaría en una piscina cercana
- 2.5 Otra : _____ [abierto]
(ej. Ir de compras o a un café)

E.3 Siguiendo algunos ejemplos recientes del sur de Francia, algunos países están considerando la instalación de redes anti-medusas en algunas playas de la isla. Este sistema hará que el riesgo de

ser picado por una medusa en la playa/zonas de baño, disminuya. ¿Le gustaría tener información acerca de las playas que contarían con esta instalación?

3.1 No [ir a Sección F]

3.2 Si

E.4 Si la respuesta es sí, ¿Preferiría Ud. quedarse en un hotel cercano a las playas con este sistema?

4.1 No [ir a Sección F]

4.2 Si

E.5 Para financiar esta red de playas/zonas de baño con redes anti-medusas, las autoridades de algunos países están considerando introducir un pago por la entrada (que debe ser pagado en el aeropuerto – un ejemplo similar al de las Islas Galápagos). ¿Estaría Ud. de acuerdo en pagar 12 Euros por esta entrada que le garantice que esta playa que visitará tiene instalada la red anti-medusas?

5.1 No

5.2 Si

E.6 ¿Podríamos amablemente preguntarle cuánto sería el monto máximo razonable que usted estaría dispuesto a pagar por la implementación de este sistema, que por lo tanto le garantizaría que la playa que visitara tenga instalada esta red anti-medusas? _____ (en Euros)

E. Preguntas Socio-económicas-demográficas

Estamos terminando el cuestionario. Sin embargo, antes, tenemos tres preguntas más sobre Ud.

F.1 Año de nacimiento: _____

F.2 Lugar/País de nacimiento _____

F.3 ¿Cuál es el grado de educación más alto que ha recibido?

3.1 Educación secundaria

3.2 Educación superior

MUCHAS GRACIAS por su colaboración.



4.3 Análisis de datos

Después de recoger los datos, estos han sido introducidos en Excel con el fin de facilitar su manipulación. Los datos extraídos han sido analizados de tres maneras distintas: Análisis de variables descriptivas, análisis de modelos de regresión, y finalmente análisis de la simulación de la demanda y de un descenso en la demanda simulada por el factor perturbarte medusa.²⁵

Una vez pasados a Excel, estos fueron revisados y corregidos. También fueron eliminadas todas las respuestas susceptibles de error. Es por esto que teniendo una muestra inicial de 300 individuos, ésta se ha visto reducida a 294 muestras, de las que 261 son “no residentes” y 33 son “residentes”.

El análisis de datos se compone de 4 fases y ha sido efectuado mediante el programa Stata12. Las fases de análisis son:

- 1) Estadística descriptiva
- 2) Modelos lineales de regresión
- 3) Generación de la curva de demanda
- 4) Interpretación de la curva de demanda vs. Factor medusa

4.3.1 Estadística descriptiva

Este primer apartado supone el análisis de las variables descriptivas utilizando los datos de frecuencia, porcentaje y cúmulo. Este análisis permite conocer el perfil y dinámica del turismo local, tanto socioeconómico como demográfico. También ha permitido estimar la experiencia de los sujetos encuestados con las medusas y conocer la percepción que tienen de estas.

4.3.2 Modelos de regresión

En segundo lugar se han realizado modelos de regresión lineal de acuerdo con la metodología aplicada para el análisis de la encuesta aplicada en Israel en 2012.

Los modelos de regresión se han basado en la regresión de la variable dependiente “Viajes” que se ha considerado como “demanda” y las variables independientes “costes”.

Las variables independientes “costes” se componen de: Alquiler de equipamientos en la playa, compra de comida y bebida en la playa, valor económico del tiempo pasado en la playa, y coste estimado de viaje. Es importante destacar que solo se han tenido en cuenta como costes de consumo en Denia los que han sido realizados en las playas del municipio.

²⁵ Cabe resaltar que ha habido variaciones en la metodología de análisis respecto al modelo original (CIESM, Israel 2012), debido a que la encuesta no está bien planteada para ser aplicada en este caso es muy susceptible de sesgos, como se explicará más adelante.

El método del coste de viaje consiste en el análisis de la relación entre bienes y servicios privados y ambientales complementarios. Éste método se basa en que el tiempo y el dinero empleados en realizar el viaje hasta la zona de estudio (Denia), representan el valor asociado al acceso a la misma. Siguiendo este propósito, la demanda o disposición a pagar para visitar un sitio en particular, se puede estimar a partir del número de visitas que la gente realiza a este lugar, contabilizando los costes generales tanto del viaje, como los costes de consumo de servicios privados en la playa. Se ha elegido aplicar el método de cálculo del coste de viaje individual zonal como método más apropiado a este caso, aunque presente ciertas dificultades de aplicación. Éste método permite determinar la demanda de los servicios provistos por el espacio bajo análisis para cada individuo en función de los costos para acceder al mismo y las características socioeconómicas de los encuestados.

Aunque el tamaño de la muestra sea representativo para una población natural de 44.450 habitantes y población de temporada de 200.000 habitantes, para aplicar correctamente este método es necesario disponer de información mas precisa y detallada de los encuestados que no disponemos, por eso se ha realizado una aproximación de este método utilizando los datos disponibles.

Para establecer la curva de demanda debemos igualar la variable visitas o viajes, que corresponde a la demanda, con la variable costes. Azqueta (1994 b) propone la siguiente fórmula:

$$V_{ij} = f(C_{ij}, M_i, F_i, G_i, N_i, P_{ij}, E_{ij}, L_{ij}, A_j, Q_i, e_{ij})$$

Donde V representa la cantidad de visitas realizadas por un encuestado i en el área de estudio j , Denia. C representa el costo que supone el viaje para llegar a la zona de estudio, y M, F y G , son variables llamadas *dummy*²⁶: M indica si la persona encuestada pertenece a una asociación por la preservación del medio ambiente, F indica si el encuestado es capaz de identificar otro lugar que para ella equivalga y por lo tanto pueda considerar como sustituto del lugar de estudio. N es el tamaño del grupo que acompaña al encuestado, P es una variable ficticia que mide si el único motivo del viaje particular es la visita del lugar de estudio, E evalúa si la visita a la zona de estudio ha contribuido al goce del paseo, L es la cantidad de horas pasadas en la zona de estudio, A representa la edad del encuestado, Q es su ingreso y e constituye el termino error estocástico.

De manera mucho más sencilla, Fasciolo (2002) propone la siguiente fórmula para estimar la curva de demanda a partir de la técnica de costo de viaje individual.

$$V_j = \beta_0 + \beta_1 CV_j$$

Ésta fórmula permite estimar la demanda para el visitante promedio a partir del número de visitas a la zona de estudio (V_j), y los gastos incurridos o el coste de viaje (CV_j).

²⁶ **Variable dummy**: Variable indicativa cualitativa.

Originariamente la variable costes corresponde a la suma de todos los costes incurridos por los sujetos de estudio, para disponer del bien o servicio ambiental. En este estudio, siguiendo el modelo original aplicado en Israel, no se han sumado todos los costes incurridos en una sola variable, sino que se han tomado como variables independientes entre sí.

Se ha analizado la relación entre el consumo de los servicios ambientales recreativos del bien “Playa” medidos en disposición a pagar de los sujetos para visitar dicho sitio y los costes de este consumo. Se ha tomado como costes de consumo, el conjunto de costes determinados como variables independientes: 1) Coste de viaje, 2) coste de alquiler de equipamiento en la playa, 3) coste de compra de comida o bebida en la playa y 4) valor del tiempo pasado en la playa (coste de oportunidad).

En este estudio, el método de costo de viaje individual se ha utilizado para estimar los cambios en los servicios ambientales recreativos resultantes de cambios en la calidad del ecosistema. Estos cambios en el ecosistema, en este caso del bien recreativo “playa se refiere a las proliferaciones de medusas.

Para estimar los costos y beneficios o pérdidas resultantes ha sido necesario definir una curva de demanda. Para ello, se ha cuantificado la demanda del bien ambiental utilizando el número de viajes a la playa, veces en las que el encuestado planea ir a la playa en Denia en temporada 2013 durante los cuatro meses que forman el periodo estival (Junio, Julio, Agosto y Septiembre). Estos datos han sido extraídos la variable dependiente, la pregunta C3.

La curva de demanda, ha sido definida a partir del análisis de los modelos de regresión de la variable dependiente “viajes” con las variables independientes “costes”. Posteriormente y a partir de los modelos de regresión, se han extraído los coeficientes necesarios para formular la curva de demanda.

4.3.2.1 Variable dependiente de demanda: Número de viajes.

Es importante tener en cuenta que en el proyecto modelo aplicado en Israel en 2012, se habían incluido y tomado como valores referentes al número de viajes los datos obtenidos de las preguntas B2, y B3. En este proyecto, dichas preguntas han sido eliminadas debido a su mala formulación y por tanto mala interpretación, y respectivo riesgo de sesgo. Se ha extraído la información correspondiente de la pregunta C3 que cuantifica el número de días que el sujeto planea venir a la playa en Denia durante la temporada 2013.

Se asume que el número de días indicado corresponde al número de veces totales que el sujeto vendrá a la playa en Denia durante la temporada 2013 que se compone de 4 meses (Junio, Julio, Agosto, Septiembre), y considerando este dato como numero viajes totales durante esta temporada.

- La variable “Viajes” se encuentra en unidades de:
⇒ Viajes totales en temporada por encuestados

4.3.2.2 Variables independientes de Costes.

En cuanto a los costes, estos son la suma de los “trip cost” o costes de viaje, “out pocket costs” o costes *insitu*, y coste del tiempo pasado en la playa. Este último, resulta de la combinación de las preguntas B5 (tiempo en horas que los encuestados pasan en la playa habitualmente) multiplicado por el nivel de estudios (F3) transformado en valores económicos mediante la media de los salarios en función del nivel educativo, calculado a partir de datos de la figura 18, obtenidos del INE (2012).

- Todas las variables que se refieren a los costes, se encuentran en unidades de:
 - ⇒ Coste diario individuo i / viajes totales en temporada individuo i
- Coste de viaje

El diseño de la encuesta modelo, no permitía conocer el lugar de procedencia de los sujetos ni el medio de transporte desde la ciudad de procedencia. Sin embargo sí se preguntaba el lugar de nacimiento, a partir de este se ha hecho una estimación de “coste de viaje” dando por hecho la hipótesis de que el lugar de procedencia era cercano o el mismo al lugar de nacimiento. A partir de estos datos se ha podido estimar el valor de coste de gasolina /km recorrido. Sin embargo, se ha hecho una estimación de este tomando por referencia la ciudad o país de nacimiento (F2).(Ver debilidades de enfoque).

Para los turistas nacionales continentales se ha estimado que el medio de transporte de referencia es el coche, y que el valor del km recorrido es de 0,122 €. Los kilómetros recorridos y el itinerario tomado se ha establecido conforme a la aplicación de Google maps, tomando en cada caso la primera ruta propuesta. Para conocer el coste de viaje, se ha multiplicado el valor de referencia en euros / Km recorrido, por el total de Km recorridos desde la ciudad de origen hasta la ciudad de Destino (Denia).

Por lo que respecta a los turistas nacionales procedentes de las Islas Baleares se ha tomado como transporte de referencia el Ferri Balearia, y se ha realizado una búsqueda sobre el precio relativo al trayecto realizado durante el periodo del mes correspondiente al periodo en el que se realizaron las 300 encuestas.

Por lo que respecta a los turistas nacionales procedentes de Canarias y los turistas internacionales, se ha establecido como medio de transporte estándar el avión, y se ha realizado una búsqueda de precios por trayectos, también durante el periodo del mes correspondiente al que se realizaron las encuestas.

En los casos en los que solo el país de origen era señalado, se ha tomado como ciudad de referencia, la capital de dicho país.

También se ha estimado que el aeropuerto de destino era el de Valencia y se ha sumado al montante del viaje de avión, el valor del km recorrido hasta Denia.

- “Out of Pocket Cost”: Alquiler y compra en la playa

Los “out pocket cost” están formados por dos variables: la variable alquiler de equipamiento en la playa (C1) y la variable compra de comida o bebida en la playa (C2). En el caso de la pregunta C1, Cabe resaltar que la oferta de alquiler equipamiento en las distintas playas de Denia es casi inexistente; aun así algunas respuestas han sido positivas en cuanto a alquiler de motos de agua, y barca a pedales. Cabe resaltar que se trata del consumo individual diario durante los días de estancia individual.

Tabla 14. Precios medios de los equipamientos alquilador por los encuestados

	Precio Unidad /hora
Barca a Pedales	12 €
Motos de agua	200 €

Fuente: Elaboración propia

En lo que concierne la pregunta C2, algunas de las respuestas abiertas obtenidas, no han sido en valores monetarios sino en formato indicativo de “Bebidas/Comidas/ bocadillos/Menús”, por lo que se han tenido que atribuir valores monetarios a dichas respuestas. Siendo los precios ligeramente diferentes a lo largo de las playas y de los chiringuitos, se ha procedido a una estandarización de estos valores.

Tabla 15. Precios medios de comida y bebida comprada en la playa

	Precio/Unidad
Helados	2 €
Refrescos/Bebidas	2 €
Agua	1,50 €
Menús	12 €

Fuente: Elaboración propia

- Valor del tiempo pasado en la playa:

Éste valor se ha podido calcular mediante la combinación de la pregunta F3 (máximo grado de estudios alcanzados) y la pregunta B5 (tiempo en la playa).

A partir del nivel de estudios del individuo se ha estimado su salario/ hora, para finalmente hacer una estimación del valor de su tiempo pasado en la playa (horas). Este cálculo se ha realizado de acuerdo a datos extraídos de la encuesta de la población activa en 2012, realizada por Instituto Nacional de Estadística.

Figura 19. Asalariados por nivel de formación alcanzado y decil

Asalariados por nivel de formación alcanzado y decil. Porcentajes respecto al total de cada nivel de formación alcanzado y decil.					
		Total	Hasta secundaria 1ª etapa	Secundaria 2ª etapa (1)	Superior, incluido doctorado
Total		100	100	100	100
Decil 1	Menos de 652,4 euros	10	14,5	11,6	5,4
Decil 2	De 652,4 a < 988,9 euros	10	13,0	11,7	6,5
Decil 3	De 988,9 a 1.216,1 euros	10	14,0	11,2	6,0
Decil 4	De 1.216,1 a < 1.400,9 euros	10	14,4	11,1	5,8
Decil 5	De 1.400,9 a < 1.570,7 euros	10	13,2	11,2	6,6
Decil 6	De 1.570,7 a < 1.788,6 euros	10	11,1	11,3	8,4
Decil 7	De 1.788,6 a < 2.095,0 euros	10	8,5	10,4	11,0
Decil 8	De 2.095,0 a < 2.528,1 euros	10	5,8	9,0	14,1
Decil 9	De 2.528,1 a < 3.255,6 euros	10	4,0	7,1	16,7
Decil 10	3.255,6 euros o más	10	1,6	5,4	19,6

(1) Incluye enseñanzas para la formación e inserción laboral

Fuente: EPA INE, 2012

Tabla 16. Cálculo del sueldo mensual y por hora por nivel de educación secundaria. Primera y segunda etapa

	Media sueldos por decil (€)	1a Etapa Secundaria		2a Etapa Secundaria	
Decil 1	652,4	14,5	9459,8	11,6	7567,84
Decil 2	820,65	13	10668,45	11,7	9601,605
Decil 3	1102,5	14	15435	11,2	12348
Decil 4	1308,5	14,4	18842,4	11,1	14524,35
Decil 5	1485,8	13,2	19612,56	11,2	16640,96
Decil 6	1679,65	11,1	18644,115	11,3	18980,045
Decil 7	1941,8	8,5	16505,3	10,4	20194,72
Decil 8	2311,55	5,8	13406,99	9	20803,95
Decil 9	2891,55	4	11566,2	7,1	20530,005
Decil 10	3255,6	1,6	5208,96	5,4	17580,24
Total		100	139349,775	100	158771,715
		Sueldo mensual (€)	1393,49775	Sueldo mensual (€)	1587,71715
		Sueldo / hora (€)	8,7	Sueldo / hora (€)	9,9

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la figura 18.

En la encuesta aplicada se ha tomado en cuenta la educación secundaria como una sola etapa, por lo que se ha calculado el salario por hora, equivalente a la media de del salario de la primera etapa (8,709360938 €) y de la segunda etapa de la educación secundaria (9,923232188 €). Esta equivale a: 9,316 €.

El sueldo medio por hora calculado a partir de los datos extraídos de la encuesta de población activa 2012, equivale a 13,31€.

Tabla 17. Cálculo del sueldo mensual y por hora por nivel de educación superior.

	Media sueldos por decil (€)	Educación superior	
Decil 1	652,4	5,4	3522,96
Decil 2	820,65	6,5	5334,225
Decil3	1102,5	6	6615
Decil 4	1308,5	5,8	7589,3
Decil 5	1485,8	6,6	9806,28
Decil 6	1679,65	8,4	14109,06
Decil 7	1941,8	11	21359,8
Decil 8	2311,55	14,1	32592,855
Decil 9	2891,55	16,7	48288,885
Decil 10	3255,6	19,6	63809,76
Total		100	213028,125
		Sueldo mensual (€)	2130,28
		Sueldo / hora (€)	13,31

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la figura 18.

Estos dos resultados se han relacionado a cada individuo según la respuesta dada a la pregunta F3. Para calcular el valor del tiempo pasado en la playa, se han multiplicado las respuestas en valores monetarios de F3, por el tiempo pasado en la playa, el cual se conocía mediante la respuesta B5. Los valores atribuidos a cada respuesta de B5 eran:

Tabla 18. Número de horas atribuidas por respuesta a la pregunta B5

	Nº de horas
Un par de horas	2
Medio día	4
Todo el día	6

Fuente: Elaboración propia

Se han diseñado 5 modelos de regresión, siempre tomando como variable dependiente la variable “viajes” (C3).

Como variables independientes se han tomado todas las variables referentes a los costes: Costes de alquiler de equipamiento en la playa (C1); costes del consumo comida y bebida en la playa (C2), el valor del tiempo en la playa “Vtp” (B5 x F3 en valores económicos) y por último el coste de viaje. Todas las variables se han transformado en valores logarítmicos y se ha procedido al desarrollo de modelos de regresión.

Los modelos diseñados son:

- Modelo 1 de regresión Viajes vs. Alquiler en la playa
- Modelo 2 de regresión Viajes vs. Compra de comida/bebida en la playa
- Modelo 3 de regresión Viajes vs. Coste de viaje

- Modelo 4 de regresión Viajes vs. Valor del tiempo pasado en la playa
- Modelo 6 de regresión Viajes vs. Costes totales

4.3.3 Curva de demanda

Generación de la curva demanda traducida en curva de costes y precios donde Q= viajes y P= Costes. Como se ha mencionado anteriormente, esta se ha definido a partir del modelo de regresión más apropiado entre la variable dependiente Coste y las variables independientes.

Los parámetros tenidos en cuenta para la elección del modelo adecuado, es decir que en un intervalo de confianza del 95%, el coeficiente de regresión de la variable independiente sea negativo y significativo. También se ha realizado un primer cálculo de la ecuación de demanda, para visualizar los resultados y estimar su validez.

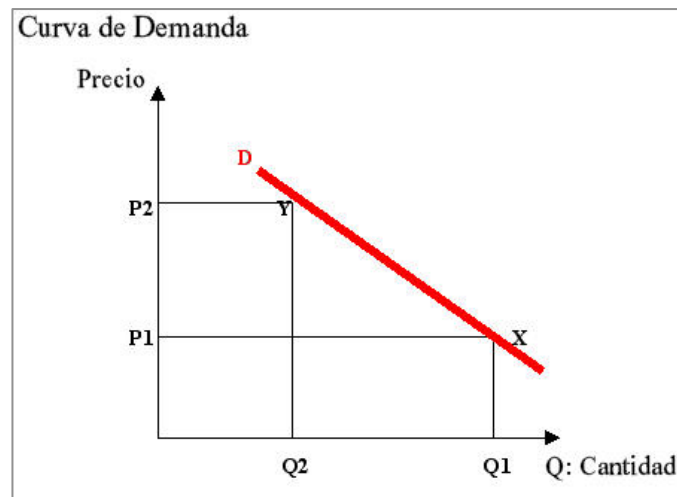
- Función de la curva de demanda:

$$\text{LnQ} = \text{Coef.VariableDependiente} + \text{coef.VariableIndependiente} \times \text{LnP}$$

Una vez establecida la ecuación de demanda, se ha calculado su inversa y se han encontrado los valores tanto de Q que en este caso son los “viajes”, como de lnQ, de P que en este caso son los “costes” y de lnP. El valor de Q equivale a la media de viajes totales individuales realizados durante la temporada (4 meses) por el conjunto de individuos encuestados, y dividido entre cuatro para conocer la media de viajes realizados mensualmente por el mismo conjunto de encuestados. Los valores de los coeficientes dependiente e independiente se conocen a partir de los coeficientes de regresión. Una vez hallados, solo se deben de sustituir en la ecuación, aislando el logaritmo neperiano de P para obtener el valor de P.

El precio, coste de equilibrio será el resultante de la multiplicación de la P y de Q. Este será el valor de referencia, a partir del cual evaluaremos las pérdidas económicas en la valoración económica ambiental de las playas de Denia, debidas a un cambio en la variable viajes; que suponemos será producto del efecto de las medusas en la pregunta correspondiente a un comportamiento contingente.

Figura 20. Ilustración de una curva de demanda.



4.3.4 Interpretación de la curva de demanda

Se ha relacionado la curva de demanda con los resultados correspondientes a la pregunta C5 (véase la encuesta), que permiten conocer qué importancia le atribuyen los encuestados al hecho de nadar en aguas libres de medusas a la hora de elegir su destino de vacaciones, en este caso, en Denia. Esta pregunta tenía cuatro respuestas posibles, en las que se valoraba esta importancia atribuida, desde “extremadamente importante” a “no tan importante”.

En función de las respuestas dadas, se ha estimado que los sujetos actuarían de 3 principales maneras: 1) No habría cambio en su comportamiento y seguirían viniendo, 2) vendrían con menos frecuencia, o 3) dejarían de venir.

Éstas respuestas buscan conocer para qué porcentaje de turistas la demanda (viajes a Denia) sería la misma ante una situación de presencia o ausencia de medusas; y para qué porcentaje ésta demanda disminuiría o simplemente se anularía. Una vez conocidos estos porcentajes se pueden extrapolar a la variable “viajes” en la curva de demanda para conocer en qué medida hay pérdidas económicas. La pregunta, C5, no fue aplicada a residentes, probablemente debido a un error en el diseño de la encuesta, por lo que se han tratado excepcionalmente dichas carencias como “datos perdidos”, debido a la importancia de esta respuesta para nuestros resultados aplicando nuestra metodología.

De igual manera se ha procedido y tratado los resultados obtenidos de la pregunta B6, en la que se conoce el comportamiento de la muestra ante la suposición de una proliferación masiva de medusas en la playa frecuentada. Para ésta pregunta existen seis posibles respuestas (véase la encuesta), que también se han tratado de dos maneras distintas: 1) No hay cambio, seguirían viniendo o vendrían con menos frecuencia, o 2) No vendrían más.

Este método aproximativo, ha permitido estimar la posible disminución de viajes y por lo tanto de costes realizados por los turistas a Denia. Las respuestas estrictamente negativas se han tomado como “demanda perdida”, por lo tanto el porcentaje de respuestas estrictamente negativas se considera como el porcentaje en el que bajan los

viajes realizados a Denia en presencia de medusas, es decir la demanda turística. En función de la disminución de demanda, también disminuirá el parámetro Q de la curva de demanda transformándose en Q_1 y por lo tanto $P_1 * Q_1$ tendrá un también tendrá un valor inferior.

A partir de la disminución de la demanda (viajes), y a través de la curva de demanda, se han evaluado las posibles pérdidas económicas que tendría el municipio de Denia si la demanda del bien “playas de Denia”, disminuyera a causa de que las proliferaciones de medusas persistieran.

$$\text{Pérdidas económicas} = (P * Q) - (P_1 * Q_1)$$

Por último se han analizado e interpretado los resultados económicos derivados del apartado de análisis económico con los resultados descriptivos.

Suposición de proliferación: Viajes (Q) bajarían en un 7,66 %

No = 7,66 %

Si= 27, 97 (con menos frecuencia) + 64,36 % (volverían) = 92,33 %

Importancia nadar en aguas libres de medusa Viajes (Q) bajarían en un 57,53 %

Extrem/Muy importante = no vendrían a Denia = 57,53 %

No tan / poco importante =vendrían con menos frecuencia 42,47 %

Según datos del INE, el número de viajeros totales registrados durante los meses de junio, julio agosto y septiembre es el siguiente.

Tabla 19.Numero de viajeros totales registrados por la oficina de turismo en Denia, 2013

	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	
Visitantes Nacionales	6.248	12.244	10.368	7.485	
Visitantes Internacionales	4.663	5.107	4.558	3.898	Total
Total	10.911	17.351	14.926	11.383	54.571

Se observa una media de 13 642, 75 viajes mensuales registrados.

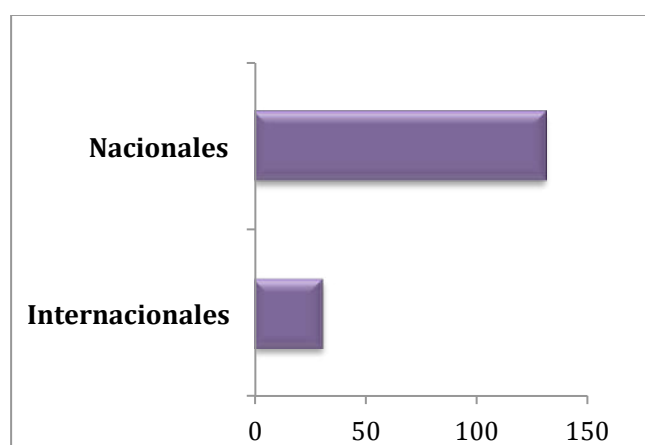
El valor de 54.571 viajeros totales durante el verano de 2013 es aproximado ya que únicamente corresponde a los viajeros habiendo pasado por la oficina de turismo; sin tener en cuenta a todos aquellos que no lo han hecho, incluyendo el turismo residencial.

5. RESULTADOS

Los datos obtenidos del análisis por estadística descriptiva han permitido estimar las características principales de los 5 bloques que componen la encuesta: Perfil del encuestado, costo de viaje e información de gastos, impacto socioeconómico de las proliferaciones de medusas, reporte diario de medusas y redes anti-medusa, y perfil socioeconómico y demográfico.

Según los datos obtenidos del muestreo de 261 individuos a lo largo de las playas de Denia; la muestra se componía de 30 (11,49 %) turistas internacionales no residentes y de 231 (88,51%) turistas nacionales no residentes.

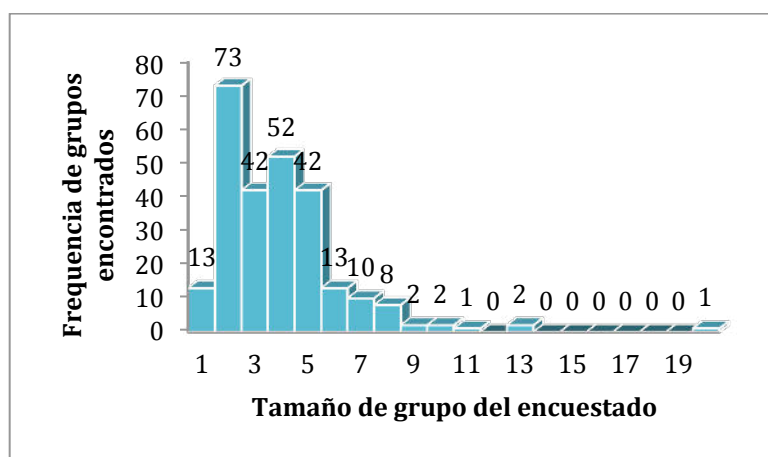
Figura 21. Turistas encuestados por procedencia



Fuente: Elaboración propia

Los encuestados estuvieron, en su mayoría, acompañados durante su estancia en la playa en el momento de la encuesta.

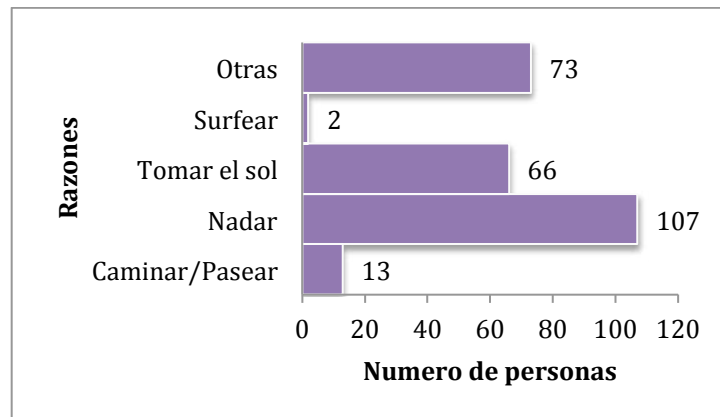
Figura 22. Tipología de grupos acompañando a los encuestados en el momento de la encuesta.



Fuente: Elaboración propia

Las principales razones por las cuales el conjunto de la muestra ha demostrado ir a la playa son, en primer lugar nadar, seguida de tomar el sol y de “otras razones”.

Figura 23. Razones para ir a la playa en Denia



Fuente: Elaboración propia

Las personas habiendo afirmado venir por “otras razones” han declarado hacerlo para: estar al aire libre, bucear, descansar, para acompañar a los niños, porque no hay medusas, para pasar el día, para acompañar los niños y porque hay un puesto de cruz roja, por recomendación médica, para relajarse, para salir de casa, para hacer salud, por varias razones, por la tranquilidad, para hacer turismo o para hacer picnic. De estas razones se destacan el hecho de pasar el día (26) y de acompañar a los niños a la playa (18).

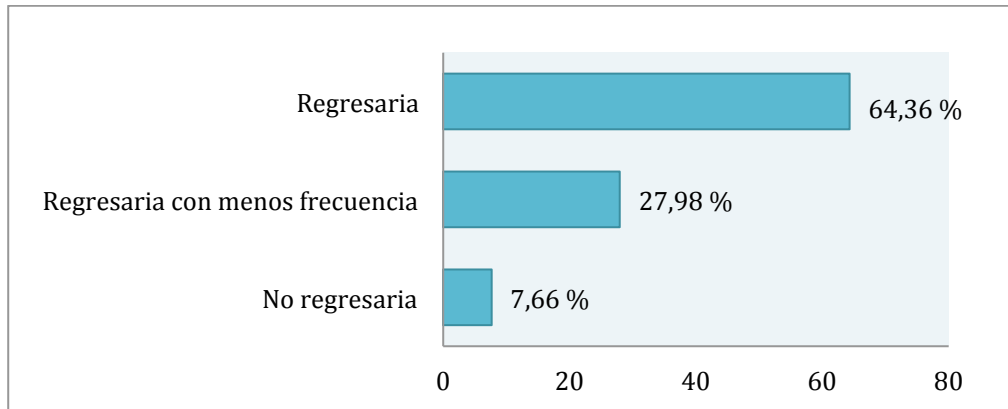
El tiempo habitual aproximado de estancia en la playa diario es de 2 horas para 99 de los encuestados, de 4 horas (mitad del día) para 116 y finalmente de 6 horas (todo el día) para 46 encuestados.

Ante un escenario de proliferaciones repentinas de medusas, 168 regresarían a la misma playa de los cuales 138 no se meterían en el agua. En resumen, un 64,36% de la muestra regresaría a la misma playa aunque hubiera una proliferación de medusas.

Un 18,39 % volvería una vez la proliferación desapareciera, y un 9,58 % vendría con menos frecuencia. Estimaremos que estos dos últimos datos componen la situación “vendría con menos frecuencia”, la cual sería la respuesta de un 27,97 %.

Un 1,53 % de la muestra buscaría otro lugar para veranear y un 6,13 % no regresaría a esta playa; es decir que solo un 7,66 % de la muestra no permanecería en Denia si las proliferaciones de medusas afectaran sus vacaciones.

Figura 24. Actitudes tomadas en una situación de proliferaciones de medusa en la playa habitualmente frecuentada.

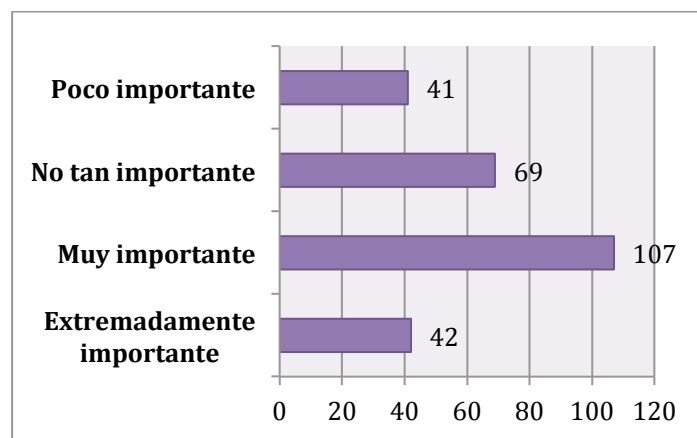


Fuente: Elaboración propia

Un 16,09 % de los encuestados considera el hecho de bañarse en aguas libres de medusas como extremadamente importante, mientras un 41 % lo considera muy importante. En cambio 26,44% lo considera no tan importante, y un 15,71% lo considera poco importante.

A través de estos datos interpretamos que a la hora de organizar sus vacaciones, si la costa de Denia fuera considerada una zona con alto riesgo de presencia de medusas y tomando como referencia una muestra de 261 individuos, un 57 % de los actuales visitantes reportan que no elegiría Denia como destino de vacaciones de verano. En cambio si las proliferaciones de medusas se dieran, una vez los visitantes estuvieran en Denia las posibles pérdidas serían de 7,66 % en la demanda turística de playa.

Figura 25. Consideración hacia el hecho de nadar en aguas libres de medusas.



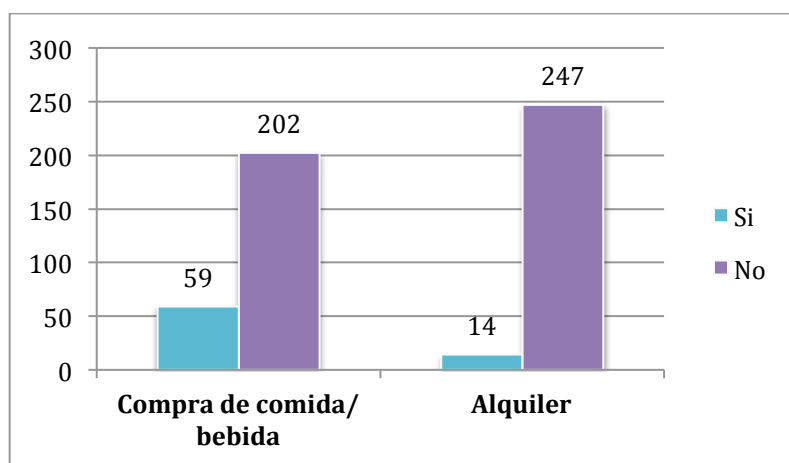
Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los costes diarios realizados en la playa, por lo que respecta el alquiler 247 encuestados, un 94,64 % de la muestra, afirmó no alquilar ningún equipamiento de playa durante su estancia, con lo cual los costes de alquiler en la playa para dichos

sujetos son nulos. Un 2,68 % afirma tener un consumo diario en alquiler en la playa de 12 euros.

Sobre los costes en compra de comida y bebida en la playa, 202 sujetos, un 77,39% de la muestra afirmó no consumir en comida y bebida en los puestos de la playa. Los 62 sujetos afirman gastar entre 1,5 y 40 euros diarios.

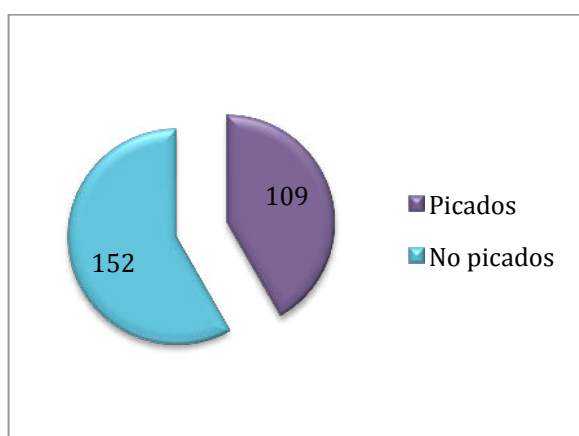
Figura 26. Gastos habituales en la playa



Fuente: Elaboración propia

La cantidad de viajes o desplazamientos a la playa en Denia en temporada de verano (4 meses) va de 1 a 120, correspondiendo este último a viajes diarios a la playa durante los 4 meses que dura la temporada (Junio, Julio, Agosto y Septiembre). Los datos a destacar son la frecuencia de 7 viajes durante la temporada (23,37%), 14-15 viajes (17,62%) y 30 viajes (14,94%). En cuanto al contacto de la muestra con las medusas, un 58,24% no ha sido picado nunca por una medusa, de los cuales un 46,36% conoce alguien que sí lo ha estado. El 41,76% restante, es decir 109 encuestados, afirma haber sido picado. De la muestra de 109 encuestados picados por medusas, observamos que un 54,13% lo ha sido en alguna playa de Denia, mientras el 45,87% lo ha sido en otras playas.

Figura 26. Número de individuos de la muestra picados al menos una vez por una medusa.



Fuente: Elaboración propia

Respecto al número de picadas por persona, el rango se extiende de 1 a 15 veces, aunque el 57,80% lo ha sido picado una sola vez a lo largo de su vida. Finalmente el 18,35 % lo ha sido 2 veces, y el 14,68 % 3 veces. Únicamente 4 personas afirman haber sido picadas 4 veces y 3 personas 10 veces, y Solo tres personas afirman haberlo sido 5, 6 y 15 veces respectivamente.

Respecto al tratamiento aplicado a de la picadura de medusa, 50,46 % se lo trataron ellos mismos, mientras 47,71 % acudieron al puesto de socorro y solo 1,83 % acudió al médico. Ninguno de los encuestados afirmaron haber sido ingresados, sin embargo uno de ellos afirmó haber perdido días laborales a causa de la picadura.

El 42,20% no fue capaz de identificar la medusa que le produjo la picada, pero el 32,11% identificó la *Pelagia noctiluca* y un 20,18 % la *Rhizostoma pulmo*. Hubo 6 personas que habiendo sido picadas en varias ocasiones, reportaron 2 identificaciones simultáneas. Dos de ellas identificaron a la *Pelagia noctiluca* y a la *Carybdea marsupialis*, mientras 4 de ellas identificaron a la *Pelagia noctiluca* y a la *Rhizostoma pulmo*.

Ante la posibilidad de disponer de una aplicación gratuita sobre la presencia de medusas en las playas, solo un 58,62 % de la muestra general de 261 individuos, mostró interés por dicha aplicación, mientras un 41,38 % no se mostró interesado.

Suponiendo una situación en la que estando a punto de salir de casa en dirección a la playa habitual, se percatan mediante el reporte diario de presencia de medusas que en la playa a la cual pensaban ir se indica presencia de medusas; solo un 26,82% de los encuestados seguirían con el plan de ir a la misma playa pero no entrarían al agua. Un 59,77 % iría a una playa similar que implicara un desplazamiento de 30 minutos. Un 4,98 % cancelaría su visita a la playa, un 6,51 % iría a una piscina cercana y un 1,92 % consideraría otras opciones.

El 42,91 % de los encuestados no mostró interés por el sistema de redes anti-medusa y afirmo no estar de acuerdo con su uso, mientras un 57,09 % si lo estuvo y aceptaría estuvo de acuerdo con el sistema de redes anti-medusa y no postró interés por conocer que playas dispondrían de este sistema.

En caso de instauración de redes anti-medusa, solo un 36,05 % de la muestra preferiría hospedarse en hoteles cercanos a las playas que dispongan de estas instalaciones; y un 11,56% aceptaría poner un sistema de impuesto turístico de 12 € para poder financiar estas redes. Mientras un 90,14 % de la muestra se niega a pagar estas instalaciones, un 3,06 % acepta el pago de 12 €. De la muestra restante, un 1,70% acepta pagar 10€, un 1,02% acepta pagar 6 €, un 1,36% acepta pagar 5, € un 0,34 % acepta pagar 3€ y 2€ respectivamente, y finalmente un 1,36% acepta pagar 1 €.

Los encuestados tienen edades comprendidas entre los 18 y los 88 años, destacando mayor frecuencia de individuos de 46 años (4,42%), 38 años (4,42%), 37 años (3,74%) y 54 años (3,74%).

Como se ha descrito anteriormente, el turismo Dianense encontrado durante este periodo estaba mayoritariamente formado por turistas nacionales no residentes con un

78,57 % de la muestra, seguido de turistas residentes con un 11,22% de la muestra, suponiendo un 89,79 % de españoles o residentes en España en la muestra total; mientras que solo se encontró un 10,20% de turistas internacionales no residentes. Se han destacado como lugares de procedencia: Madrid con un 40,14 % de encuestados, Valencia con un 10,54 % de encuestados de los turistas no residentes procedía de Madrid, seguidos de Denia y Albacete, ambos con un 4,08 % de encuestados.

Respecto al grado de educación recibido por el conjunto de la muestra, observamos la un 57,09 % de encuestados con un nivel de educación superior seguido de un 42,91% de encuestados con un nivel de educación secundaria.

Los resultados de la encuesta muestran una media de viajes (idas a la playa, “demanda”) mensuales durante la temporada de verano de 5,4625 viajes, siendo este valor el valor de “Q” en la curva de demanda. La valoración de bien ambiental playa, basándonos en el modelo de regresión lineal entre la variable dependiente “Viajes” y la variable independiente “Suma de costes incurridos” (Costes de alquiler en la playa + costes de compra en la playa + valor del tiempo en la playa + coste de viaje).

Figura 27. Modelo de regresión nº 5 lineal Viajes vs. Costes totales .

. reg lnviajes lnsumatodosloscostes						
Source	SS	df	MS			
Model	231.88347	1	231.88347	Number of obs =	261	
Residual	55.1493405	259	.212931817	F(1, 259) =	1089.00	
				Prob > F	= 0.0000	
				R-squared	= 0.8079	
				Adj R-squared	= 0.8071	
Total	287.03281	260	1.10397235	Root MSE	= .46145	

lnviajes	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lnsumatodosloscostes	-.7966294	.0241402	-33.00	0.000	-.8441655	-.7490933
_cons	3.63532	.0434146	83.74	0.000	3.54983	3.72081

Con los coeficientes obtenidos en esta regresión, se ha definido la ecuación de curva de demanda:

$$\text{Ln}Q = 3,6353 - 0,7966 \text{ Ln}P$$

Tomando por Q el valor de la media de viajes (idas a la playa) mensual muestral, los costes medios incurridos diarios son de 62,17 € por persona.

Tabla 20. Resultados de los costes diarios por persona relativos a la valoración económica de las playas en agosto 2013

Agosto 2013, Denia	
Q = 5, 4625	P= 11, 38
LnQ= 1, 6979	LnP= 2, 4320
P*Q = 62,17 €	diarios por persona

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la regresión y media de viajes mensuales

En la siguiente tabla se han relacionado las medidas de visitantes registrados la oficina de turismo 2013, según el INE , con los costes diarios por persona, de la situación actual.

Tabla 21. Valoración económica ambiental del bien playa durante la temporada de verano de 2013 en Denia

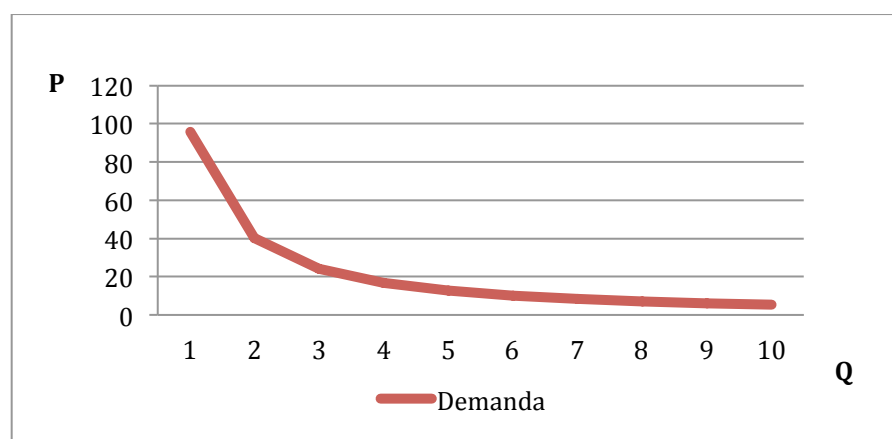
	Visitantes 0	Euros
Día/persona	1	62,1729
Mensual	13.643	25.444.881,05
Agosto	14.926	27.839.781,16
Total temporada	54.571	407.140.479,1
Total temporada hipotético	155.550	1.160.519.351

Fuente: elaboración propia.

El total de temporada corresponde al total de visitantes registrados por la oficina de turismo, y el total de temporada hipotético corresponde a la hipótesis mencionada anteriormente de que la población real de Denia en Verano llega a los 200.000 habitantes, teniendo en cuenta turismo residencial y turistas no habiendo pasado por la oficina de turismo.

Se ha identificado, como era de esperar, un perfil de consumo logarítmico decreciente, presentando una relación de a cuantos más costes (P) menos viajes (Q), también interpretable como a cuantos más viajes mas amortizados están los costes y por lo tanto el coste diario es inferior.

Figura 28. Curva de demanda del bien "Playa" en función de la valoración económica ambiental del bien playas de Denia. (2013)



Fuente: elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en la regresión

Según los datos obtenidos en la pregunta B6, en caso de proliferaciones de medusas, un 7,66 % de los turistas ya presentes en las playas de Denia no regresaría a la playa por lo tanto el valor de Q (Viajes, idas a la playa) ante esta situación:

Tabla 22. Resultados de los costes diarios por persona relativos a la valoración económica de las playas según una bajada de la demanda del 7,66 % de los turistas *insitu*.

Con medusas (turistas <i>insitu</i>)	
Q1= 5,04352625	P1= 12,58
LNQ1 = 1,6181	LnP1= 2,5321
P1*Q1 = 63,44 € diarios por persona	

Fuente: elaboración propia

Tabla 23. Valoración económica ambiental del bien Playa en caso de proliferaciones de medusas según una bajada de la demanda del 7,66 % de los turistas *insitu*.

	Visitantes 1 (-7, 66%)	Euros
Día/persona	1	63,44756023
Mensual	12.596,35108	23976.232,3
Agosto	13.781,1758	26.231.459,45
Total temporada registrado	50.385,4043	383.619.716,9
Total temporada mensual	143.572,65	1.093.120.123

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestra la tabla mostrando las pérdidas de demanda y el impacto en la valoración económica ambiental del bien playa en el caso

Tabla X Impacto económico en situación de proliferaciones de medusas respecto a la valoración ambiental 1, por parte de turistas *insitu*, Denia 2013

Tabla 24. Pérdidas de visitas y pérdidas económicas económicas debido a la desvalorización de un 7,66% del bien playa

	$\Delta (V1-V0)$	Euros
Día/persona	/	1,274660225
Mensual	-1.046	-1.468.648,75
Agosto	-1.144,8242	-1.608.321,72
Total temporada	-4.185,5957	-23.520.762,3
Total temporada mensual	-11.977,35	-67.399.228,5

Fuente: elaboración propia

En el caso de que Denia fuera considerado como municipio con alto riesgo de proliferaciones de medusas, el 57 % de la muestra indicó que a la hora de organizar sus vacaciones consideraba extremadamente importante o muy importante el hecho de nadar en aguas libres de medusas. Se ha tomado este valor como porcentaje de decrecimiento en la demanda turística por proliferaciones de medusas.

Tabla 25. Resultados de los costes diarios por persona relativos a la valoración económica de las playas según una bajada de la demanda del 57,53% por parte de los turistas a la hora de elegir Denia como destino.

Con medusas (previsión turistas)	
Q2= 2,3488	P2= 32,8
LnQ2 = 0,8539	LnP2= 3,4904
P2*Q2 = 77,04 diarios por persona	

Fuente: elaboración propia

Tabla 26. La valoración económica ambiental de las playas de Denia, debidas al factor medusa con bajada del 57 % de la demanda turística.

	Visitantes 2 (-57 %)	Euros
Día/persona	1	77,04
Mensual	5866	13558383,2
Agosto	6418,18	14833697,6
Total temporada	23465,53	216934132
Total temporada mensual	66886,5	618352315

Fuente: elaboración propia

El impacto económico traducido de valoración económica ambiental 2 respecto a la valoración ambiental actual es el siguiente.

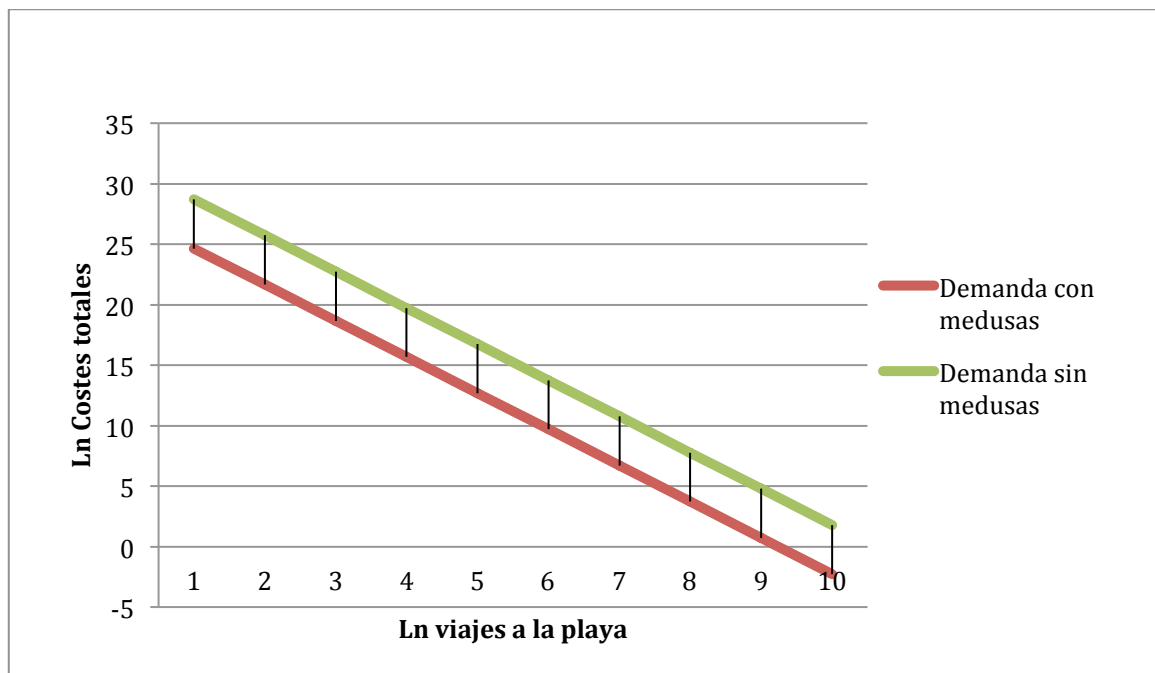
Tabla 27. Pérdidas de visitas y pérdidas económicas debido a la desvalorización de un 57,53% del bien playa

	$\Delta (V1-V0)$	Euros
Día/persona	/	14,8671
Mensual	-7776	-11886497,8
Agosto	-8507,82	-13006083,5
Total temporada	-31105,47	-190206347
Total temporada mensual	-88663,5	-542167036

Fuente: elaboración propia

En ambos casos la curva de demanda actual experimentaría un desplazamiento hacia la izquierda debido a la pérdida de demanda turística y por lo tanto a la baja tanto de viajes como de costes incurridos para visitar las playas de Denia y disfrutar del bien ambiental playa y de los servicios recreativos que este ofrece.

Figura 29. Curvas de demanda del bien playa, en función de la presencia de Medusas Denia (Alicante), Agosto 2013



Fuente: elaboración propia

5.1 Debilidades del enfoque:

El análisis utilizado consta de varias debilidades de enfoque que pueden dar lugar a sesgo. La primera debilidad de enfoque concierne el cálculo de coste de viaje individual, desde la ciudad de procedencia hasta la ciudad de destino vacacional, en este caso Denia. Cabe aclarar que debido a un error en el diseño de la encuesta modelo, no se ha obtenido la información sobre la ciudad de procedencia, es decir la ciudad en la que los encuestados se encontraban antes de viajar a Denia. En cambio, sí incluía una pregunta sobre el lugar de nacimiento, las respuestas de la cual se han utilizado para sustituir la ciudad de procedencia, y así poder realizar el resto del cálculo del “coste de viaje zonal individual” es decir tener en cuenta el conjunto de gastos incurridos para llegar a Denia. Asumimos el error y el hecho de que puede dar lugar a sesgos en los resultados.

En segundo lugar, la situación de disminución de la demanda en un 57, 53% por los turistas a la hora de elegir Denia como destino de vacaciones en el caso en que aumentarían las proliferaciones de medusas, supone una hipótesis o especulación basada en la importancia que estos le atribuyen al hecho de nadar en aguas libres de medusas reflejada en la pregunta C6. Basándonos en que son pocos los turistas de temporada atraídos por las proliferaciones de medusas, se ha estimado que los que consideren extremadamente importante o muy importante el hecho de nadar en aguas libres de medusas, no elegirían Denia si las proliferaciones actuales no cesaran o aumentarían pero no es la respuesta directa a la pregunta planteada.

Finalmente, el conjunto del análisis se ha realizado siguiendo el método alternativo de la valoración del impacto socioeconómico en los bienes ambientales recreacioncitas

debido a las proliferaciones de medusa, según Paulo Nunes (CIESM) aplicado en Israel Paulo Nunes et al, 2011) y el Cataluña (Paulo Nunes et al, 2013) ; pero como se ha mencionado anteriormente, las preguntas B2 Y B3 han sido eliminadas por un error de diseño y aplicación , y se han eliminado los datos respuestas correspondientes a la muestra de residentes (33) por que se ha considerado una muestra heterogénea respecto a los turistas.

6. DIAGNOSIS: DAFO

Los datos y observaciones recogidos durante el trabajo de campo, han permitido la realización de una diagnosis de la situación estudiada. Para ello se ha utilizado una matriz de DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades), en las que se han identificado tanto las debilidades de la situación actual y sus respectivas amenazas derivadas, como las fortalezas existentes y las oportunidades que pueden tomar para la actuación de mitigación inmediata.

6.1 Presencia de medusas vs. Presencia de turistas en Denia

Figura 29. DAFO nº1 Presencia de medusas vs. Presencia de turistas en Denia

DEBILIDADES
<ol style="list-style-type: none">1) Presencia de la especie invasora <i>Carybdea marsupialis</i>, cuyas picaduras son de las más doloras y pudiendo ocasionar graves repercusiones sobre el sistema inmunológico y nervioso de los afectados.2) Mayor número de picaduras de medusa.3) Mayor número de asistencias sanitarias por picaduras de medusa.4) Actividades balnearias comprometidas por la presencia de medusas en el agua y la orilla.5) Movilización de equipos para la recogida de medusas.
AMENAZAS
<ol style="list-style-type: none">1) Turistas y residentes descontentos.2) Baja de la demanda turística.3) Impacto económico.
FORTALEZAS
<ol style="list-style-type: none">1) Presencia de un recurso explotable y reutilizable.
OPORTUNIDADES
<ol style="list-style-type: none">1) Revalorización y explotación del recurso medusa.2) Reutilización, como por ejemplo en forma de abono.3) Hacer de la presencia de medusas un atractivo turístico: observación en el mar, buceo con medusas, fomentar y saciar la curiosidad de los bañistas.4) Promocionar el atractivo científico y ambiental de la presencia de medusas.

6.2 Impacto Turístico vs. Economía

La economía de la zona de estudio depende directamente de las actividades turísticas, que en temporada de verano se definen como actividades balnearias. Estas, debido a la abundante presencia de medusas en la zona pueden verse afectada traduciéndose en pérdidas económicas en el municipio. Es importante recalcar, que la aplicación de infraestructuras que mitigan la llegada de medusas en las zonas de baño y orillas de las

playas, aparte de suponer un coste elevado probablemente introducido mediante impuestos, tampoco garantiza una eficiencia al 100% y en algunos casos pueden ser muy dañinos para los ciclos naturales costeros.

A continuación se han identificado las principales debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades:

Figura 30. DAFO nº 2. Impacto turístico vs. Economía

DEBILIDADES
<p>1) Alta presencia de medusas, afectando las actividades balnearias (medusas en el agua) y de playa (medusas varadas) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ baño, buceo, surf, juegos en la orilla etc.: Riesgo de picada de medusa. ▪ Paseo, Picnic, baños de sol etc.: Riesgo de picada con restos de medusas y malos olores derivados de la descomposición de estas. <p>2) Falta de sensibilización y educación ambiental: los bañistas no saben distinguir las medusas peligrosas de las que no, ni valoran su importancia ecosistémica.</p> <p>3) Falta de conocimiento de las causas y consecuencias de las proliferaciones y varamientos de medusas.</p> <p>4) Falta de información acerca de los protocolos a seguir en caso de picadura.</p> <p>5) Falta de puntos de atención y educación ambiental.</p> <p>6) No hay puestos de socorro en todas las playas.</p>
AMENAZAS
<p>1) Disminución de la demanda turística en temporada de verano.</p> <p>2) Pérdidas económicas de temporada, resultantes de la disminución de demanda turística.</p> <p>3) Posible aumento de las picadas de medusas</p> <p>4) Posible aumento de las asistencias médicas a causa de las picadas de medusa</p> <p>5) Posible instauración de infraestructuras de mitigación no apropiadas ni eficientes como por ejemplo las redes anti-medusa, además de conllevar graves consecuencias ambientales.</p>
FORTALEZAS
<p>1) La demanda turística hasta el momento ha cumplido sus expectativas de temporada.</p> <p>2) Entorno natural muy atractivo: Parque Natural del Montgó, Cabo San Antonio, praderas de <i>Posidonia oceánica</i>, Combinación de playas amplias de arena con calas rocosas etc.</p> <p>3) Presencia de una sede de investigación CUBOMED.</p> <p>4) La mitigación de la situación es tanto de interés público como de interés privado.</p>

5) Público receptivo, participativo y abierto a recibir explicaciones y información.

OPORTUNIDADES

- 1) Incremento de las actividades de divulgación ambiental.
- 2) Los servicios proporcionados por el entorno natural pueden atraer a muchos colectivos distintos y dar lugar a la realización de actividades informativas, divulgativas intensivas e interdisciplinarias.

7. DISCUSIÓN

Según los resultados obtenidos en esta aproximación a la aplicación del método de coste de viaje individual, para la valoración ambiental de las playas de Denia, se observa un impacto económico producido por la desvalorización de dichas playas debido a las proliferaciones de medusas.

La valoración monetaria de los de los bienes ambientales mediante métodos de análisis propios de la economía ambiental resulta problemática y ambigua ya que presenta ciertas limitaciones explicativas resultantes de la evaluación del método y de los factores determinantes más apropiados para atribuir un valor económico a bienes que tienen valor de uso pero no de mercado. Sin embargo pueden ser utilizados razonablemente como indicador de la intensidad de las preferencias del público respecto a diferentes aspectos de la calidad ambiental de los ecosistemas.

La estimación valorativa resultante es en todos los casos paradigmática e hipotética debida a la dificultad de establecer criterios de valoración monetaria directos e indirectos, y de traducir en términos monetarios elementos externos al mercado.

El método utilizado para la estimación de las valoraciones económicas ambientales en las diferentes situaciones corresponde al método alternativo de valoración aplicado por Paulo Nunes (CIESM) en el estudio de Israel (2012) recientemente publicado, para estimar el valor económico del impacto social causado por las bio invasiones marinas en las playas recreacionistas según Nunes and Van den Bergh (2004) y Nunes and Markandya (2008).

Debido a los fallos en el diseños de la encuesta original y en su consecuente aplicación, así como el hecho de haber aplicado la encuesta en un periodo muy puntual del conjunto de los meses que componen la temporada de playas, el perfil turístico puede resultar sesgado debido.

Aun así, los resultados obtenidos resaltan la evidencia de que las proliferaciones de medusas son un factor determinante en la desvalorización económica ambiental de las playas, dando lugar a un impacto en la demanda de estos bienes. Se puede considerar que la presencia de medusas es para los bañistas un indicador de mala calidad de las playas ya que perturba el desarrollo de su estancia vacacional y limita sus actividades balnearias.

En este estudio se han resaltado dos situaciones turísticas : la de los turistas que encontrándose en Denia se ven afectados por las proliferaciones de medusas (7,66%) y la de los turistas que dejan de elegir Denia como destino vacacional a causa del factor medusa (57,53%).

Aunque los datos sean relevantes, sobre todo por lo que respecta a la segunda situación, el impacto turístico es inferior a lo que se podría pensar, tal y como también reflejan los resultados obtenidos de la encuesta aplicada en playas de Barcelona en 2012.

Por otra parte, es posible que la tasa de turismo nacional en Denia observada en los resultados descriptivos, sea muy superior en Agosto respecto a los otros meses debido a

que un alto porcentaje de españoles activos se encuentren de vacaciones durante este mes y no en Junio o Julio, por ejemplo.

Además, teniendo en cuenta la situación económica nacional actual, se podría considerar normal que los gastos incurridos por turistas nacionales para acudir a las playas de Denia sean relativamente bajos. Obsérvense los gastos en la playa, tanto de alquileres como de compra, con un muy alto porcentaje de resultados nulos.

También es conocida la existencia de una tasa de turismo internacional inferior en agosto respecto a los otros meses de temporada hipotéticamente debido a las altas temperaturas que acostumbra a haber durante este mes.

Por todo esto, es muy probable que la muestra tomada tenga un perfil determinado para el periodo estudiado y que éste varíe en función de los meses en los que se aplique la encuesta, siendo no representativo del perfil turístico real de los turistas de Denia. Por lo que quizá hubiera sido más conveniente aplicar la encuesta a lo largo de la temporada, procurando tomar una muestra de igual tamaño en cada uno de los cuatro meses que la compone.

Por otra parte, quizás el impacto económico en el sector turístico Dianense, no sea el esperado ya que debido a la situación económica actual, los sujetos nacionales de provincias del interior colindantes a la de Alicante no tengan la posibilidad de elegir playas más alejadas que impliquen un coste de viaje superior, y prefieran veranear en Denia aunque hayan medusas a prescindir de playa.

Es importante tener en cuenta, que el posible impacto económico en la valoración económica ambiental de las playas de Denia, que como se ha visto es en parte debido a la presencia de medusas, puede verse sesgado por el hecho de que en el marco económico actual, la demanda turística de Denia decrezca por falta de recursos económicos familiares destinados a presupuestos vacacionales; o bien que por esta misma razón los gastos efectuados por los turistas en Denia, sean muy inferiores a los gastos habituales en temporadas pasadas.

En cuanto a los resultados del impacto social debido a las proliferaciones de medusas afectando la demanda turística de temporada, destacamos que un 57,53% de la muestra no elegiría Denia como destinación turística, reduciendo la media de viajes mensuales por individuo en temporada de 5,46 a 2,34 y los visitantes de temporada registrados de en 31.105 individuos y los visitantes de temporada hipotéticos de 88.663,5 individuos.

Además, el 43 % restante considera de poca importancia o no tan importante el hecho de nadar en aguas libres de medusas; lo cual también se podría considerar como una demanda inestable pero existente, ya que probablemente dicho porcentaje volvería a Denia con menos frecuencia.

Si los turistas ya presentes en Denia, se encontraran con proliferaciones de medusas que pudieran perturbar su estancia, solo un 7,66 % ha afirmado no volver a la playa o no quedarse en Denia, reduciendo la media de viajes mensuales por persona de 5,46 a 5,04 así como los visitantes de temporada registrados de en 4.185, 59 individuos y los visitantes de temporada hipotéticos de 11.977,35. Mientras que un 27,97 % volvería

con menos frecuencia, volviendo a presentar una demanda existente pero inestable que también contribuye a la desvalorización económica ambiental del bien playas de Denia.

Relacionando los resultados del análisis de regresión lineal y la evaluación del impacto social derivado de la presencia de proliferaciones de medusas en las playas de Denia, obtenemos que la demanda turística media del bien "Playa" de Denia presenta una reducción debida al factor perturbante "Medusa" en la calidad de bien "Playa" ofreciendo servicios recreativos; reduciendo por lo tanto las posibles aportaciones económicas derivadas del turismo.

Ante la presencia de medusas en las playas de Denia, se ha estimado una pérdida de 23.520.762 € respecto a los turistas registrados por el decrecimiento en un 7,66 % en los turistas ya presentes en Denia, debida a las proliferaciones de medusas; y una posible pérdida 67.399.228,5 €, basándonos en la hipótesis de que la población de Denia en temporada de verano es de aproximadamente 200.000 habitantes, o sea más de cuatro veces superior a su población natural.

En cuanto a la pérdidas económicas debidas a la bajada de un 57 % de la demanda turística de Denia como destino vacacional en temporada de verano, se ha estimado una pérdida de 1.90.206.347 € y una posible pérdida de 542.167.036 €.

El impacto económico estimado en modo de pérdidas económicas es el reflejo directo del impacto social negativo producido por el factor medusas durante la temporada estudiada. A pesar de que el monto deducido no es inestimable, es considerablemente inferior a lo que se podría haber considerado inicialmente.

- **El turismo costero y la recreación**

El turismo internacional en el Mediterráneo se caracteriza 306 millones de llegadas anuales, siendo la región más visitada del mundo según OMT (2012). Por lo que el turismo costero y las actividades recreativas relacionadas podrían verse afectado por los cambios ambientales existentes y sus efectos colaterales, como la mayor presencia de medusas en las costas mediterráneas respecto a las épocas anteriores. Cabe recordar que no se trata de un aumento de medusas absoluto, ya que este hecho no está demostrado (Condon et al, 2012) sino de un mayor registro de su presencia en las costas asociado a un posible aumento en su número en estas zonas, como se menciona en los antecedentes de este proyecto. Los brotes de medusas afectan significativamente el comportamiento de playa recreativa durante el enjambre.

La encuesta socio-económica, llevada a cabo en julio de 2012 en Israel, capturó a los impactos en producidos por las proliferaciones de *Rhopilema nomadica* entre las playas recreacionistas costeras de Israel. Los resultados indican que para las poblaciones costeras de Israel, los beneficios económicos anuales debidos al turismo de costa oscilan entre los 20,1-30,3 millones de US \$, y 39,1 a 58,7 millones de US \$, respectivamente ; y con las proliferaciones de medusas el valor monetario del impacto se estima en los 5,2 millones US \$.

Mientras que el estudio socio-económico similar llevado a cabo en Cataluña, una de las zonas costeras más visitadas del Mediterráneo, donde se registraron 263,7 millones de

visitas recreativas a la playa en 2011 (Catalunya Turistica en Xifres de 2011, Nunes et al 2013.). Según los resultados obtenidos el impacto debido a las proliferaciones de medusas osciló hasta los Según resultados de la estimación, el impacto del bienestar subyacente de los brotes de medusas osciló hasta 440 millones de US \$ al año.

Este importe corresponde al 9% de los gastos de turismo de la población catalán en 2011, y expresa ganancias de bienestar significativos asociados con una reducción de los brotes de medusas en esta zona (Nunes et al. En la revisión.), por lo que se considera necesario la aplicación de políticas públicas para resolver y contrarrestar los factores que dan lugar a esta situación.

8. CONCLUSIÓN Y PROPUESTAS DE MEJORA

A raíz de los datos tomados durante el periodo comprendido entre el 21 de agosto y el 6 de septiembre de 2013, se ha identificado un perfil turístico mayoritariamente nacional, suponiendo un 88,51 % de la muestra total. Se trata de un turismo del interior, en particular proveniente de Madrid, cuya media de edad se sitúa en los 47 años. El coste medio de viaje de ida es de 84,52 € y la estancia media de días. Un 77,39 % de ellos afirmó no consumir en la playa, y un 94,64 % no alquilar; por lo que concluimos que se trata de un perfil turístico poco consumidor. En lo que hace referencia a los presupuestos medios para la estancia en Denia, muchos afirmaron que era aproximativo y que los gastos no superarían mucho a los gastos habituales en temporada natural. Un 57% de la muestra tiene educación superior, en la que se incluye estudios universitarios y post universitarios, frente a un 42,47% teniendo educación secundaria de primer o segundo grado, en la que se incluyen formaciones profesionales.

Las principales actividades que afirmaron desarrollar en las playas de Denia son las de nadar o bañarse, seguidas de tomar el sol. Un 41,75 % de personas afirman haber sido picadas por medusas de las que un 54 % lo ha sido en Denia.

Estos últimos datos hacen observar que o bien se trata de turistas habituales o bien es debido a la alta tasa de picaduras de medusa anuales en Denia.

Más de la mitad de estos afirmó haberse tratado la picadura por sí mismos, y solo uno de ellos perdió tiempo de trabajo a causa de la picadura.

Mientras un 42,20 % de los picados afirmaron no haber identificado la medusa que los picó; el resto de ellos identificó en primer lugar la *Pelagia noctiluca* seguida de la *Rhizostoma pulmo*. Aunque Denia consta de una alta presencia de la cubomedusa *Carybdea marsupialis*, es difícilmente identificable debido a su tamaño y color, por lo que sería muy probable que una parte de las picaduras no identificadas provinieran *Carybdea marsupialis*.

Más de la mitad de la muestra estaría de acuerdo en instaurar redes anti medusa en las playas de Denia, mientras la parte restante no lo estaría alegando que esta produciría impactos ambientales graves y que sería una solución costosa e ineficiente; pero el 89 % de la muestra no estaría de acuerdo en tener que pagar algún tipo de impuesto por la instauración de este servicio.

Por lo tanto, respecto al perfil turístico durante el periodo estudiado, se identifica como perfil medio un turista nacional, con estudios, proveniente del interior peninsular y realizando los gastos mínimos posibles.

Respecto a su relación con las medusas se trata de un perfil relativamente tolerante e informado. Cabe resaltar, que una vez hecha la encuesta, los encuestados manifestaron no estar habitualmente informados acerca de este “problema” y demostraron su interés participativo a través de diversas preguntas y en recibir más información.

Probablemente los resultados de la encuesta hubieran sido diferentes si este “tiempo informativo” de educación ambiental, se hubiera hecho antes de aplicarla.

Por lo que se refiere a la estimación de valoración económica ambiental de las playas de Denia en la temporada 2013, y basándonos en la muestra tomada, ésta sería equivalente a 407.140.479 € relativos a los 54.571 visitantes registrados por la oficina de turismo de Denia, o de 1.160.519.351 € si se tienen en cuenta los valores aproximados de habitantes en temporada de verano en Denia, equivalentes a 200.000 frente a 44.450 habitantes en el resto del año (INE, 2013).

Respecto al impacto económico sobre la actual valoración económica ambiental de las playas de Denia, debido a las proliferaciones de medusas; la demanda en cuanto a la elección de Denia como destino vacacional de verano se vería afectada en un 57 %, con unas pérdidas de 190206347 € para visitantes registrados y 88.663,5 € sobre 155.550 habitantes de verano.

En cuanto a la demanda turística de Turistas estando en Denia, cuya estancia se vea perturbada por proliferaciones de medusas, solo un 7,66% no volvería a la playa o bien cambiaría de destino, por lo que la curva de demanda del bien playa de Denia, se vería reducido en un 7,6 %. Los impactos derivados, en forma de pérdidas económicas serían de 23.520.762,3 € para visitantes registrados, y de 67.399.228,5 € sobre 155.550 habitantes de verano.

Se consideran como más apropiadas en cuanto a la estimación impacto económico sobre la valoración económica actual de las playas de Denia, las pérdidas económicas mencionadas en primer lugar (-57,53% de la demanda) ya que se deben a la “No elección” de Denia como destino vacacional, mientras que las segundas (-7,66% de la demanda) representan las pérdidas económicas debida a los turistas afectados por las proliferaciones de medusas estando ya en Denia.

Finalmente, sería conveniente tomar el valor de las pérdidas económicas como el valor medio del presupuesto a invertir en medidas mitigadoras con el fin de revalorizar las playas de Denia y tratar de remontar dichas pérdidas.

Se concluye, que a pesar de que las pérdidas económicas en cuanto a la valoración económica de las playas de Denia son importantes, el impacto social parece inferior al estimado antes de la realización del estudio y a lo que incitan a pensar los medios de comunicación.

Se conoce una pequeña parte de todos los factores que dan lugar proliferaciones, frente a un todavía importante desconocimiento acerca de estas creaturas, por lo que difícilmente se plantea un control total de estas proliferaciones.

Sin embargo, se deben de controlar los factores conocidos y remediar dichas situaciones, como son la sobrepesca, la antropización litoral, o la sobre fertilización de las cosechas etc., así como y paralelamente, poner en marcha una rigurosa labor informativa de educación ambiental.

8.1 Propuestas de mejora

Para tratar el problema de las medusas y su impacto sobre los sectores económicos y el medio ambiente, debemos considerar o bien medidas mitigadoras que no supongan externalidades graves y/o bien medidas de adaptación a esta nueva situación.

Como se ha mencionado anteriormente, las crecientes llegadas de medusas a nuestras costas si bien son causadas por la integración de diversos factores; las actividades humanas tienen un importante peso. No cabe desarrollar medidas de mitigación a corto plazo, sin evaluar las actividades humanas que contribuyen en la causa y sin replantear sus métodos de aplicación o producción. Por lo tanto, el primero de los pasos sería identificar las causas antropogénicas y eliminarlas o como mínimo reducirlas: sin eso nunca se resolverá el problema.

Dicho esto, la presencia de medusas en las aguas costeras y su varamiento en las playas deriva en tres tipos de problemas: 1) Sanitarios debidos a las picaduras, 2) Higiénicos y paisajísticos debidos a los productos de descomposición y al propio varamiento, 3) Económicos.

Estos últimos se dividen a su vez en 4: pérdidas económicas en los sectores pesqueros y turísticos; inversión de recursos económicos en desarrollar las infraestructuras necesarias para reducir este impacto, inversión de recursos económicos en contratar a personas para minimizar el impacto inmediato, es decir limpiar las playas y las aguas costeras (barcos), y finalmente el posible aumento de los impuestos o instauración de tasas turísticas para pagar estas infraestructuras, además de todas las externalidades no tenidas en cuenta.

Aunque en la encuesta aplicada, se proponía la utilización de redes anti medusa, al tratar esta pregunta solo ha permitido valorar el nivel de información que tenían los encuestados acerca de la eficiencia y consecuencias de esta medida, así como de informarles. Es importante destacar que aunque aproximadamente la mitad de la muestra era consciente de las consecuencias y no estaba interesada en la instauración de esta medida, hecho bastante satisfactorio, la parte restante no había recibido ningún tipo de información.

Las redes anti-medusa, son una mala medida de mitigación ya que además de impedir el paso de especies de mayor tamaño al de la malla, aislándolos y poniendo en riesgo su supervivencia también es de una eficiencia relativa ya que dependiendo del tamaño de las medusas o de la naturaleza del oleaje, éstas pueden franquear la red. Además la instalación y mantenimiento de las redes es muy costosa, suponiendo entre 200.000€ y 400.000€ anuales, como es el caso del Mar Menor (Murcia) donde se han instalado 43 km aproximadamente con una inversión de 586.000 €.

Como medidas anti medusa también se han realizado liberamientos de tortugas depredadoras, como ocurrió en agosto del 2008 en el Parque Natural del Cabo de la Gata (Almería), donde el CSIC y la Junta de Andalucía liberaron 68 tortugas *Caretta caretta* coincidiendo con el proyecto de reintroducción de esta especie.

Además, en algunas localidades costeras como Barcelona , se ha optado por la utilización de barcos que diariamente recogen las medusas antes de que puedan llegar a la zona de baño. Esta medida es medianamente efectiva, ya que no resuelve el problema y por lo tanto no es una solución definitiva, solo pretende disminuir los impactos turísticos a corto plazo. Por otra parte y como medida de adaptación, la FAO propuso en mayo de 2013 el consumo de medusas como base alimenticia o como materia prima de producción de cosméticos, productos farmacéuticos, y productos de uso médico o de higiene. Un ejemplo de estos últimos es el “hydromash”: el innovador concepto de pañales de “hydromash” (Cine’al, Israel) fabricados a base medusas y nano partículas antibacterianas, con una gran capacidad de absorción y rápidamente degradables (30 días). Además de esto, algunas empresas europeas buscan aprovechar las medusas como recurso alimenticio para poder exportarlo al mercado asiático donde éstas son muy apreciadas.

La empresa biotecnológica *Bionaturis* junto con el Instituto Oceanográfico Español (IOE) y la Corporación Tecnológica de Andalucía (CTA) también han aprobado la viabilidad de medusas como abono agrícola en ciertos tipos de cultivos y suelos que puedan soportar un abundante aporte salino. Esta es una de las soluciones de aprovechamiento económico más viables, dada que la producción de medusas se da para la mayoría de ellas entre primavera y verano y por lo tanto siendo un recurso “de temporada”, no es un recurso adecuado ni estable para una producción industrial.

Por otra parte, en Cataluña y desde el CSIC-ICM se ha puesto en marcha la aplicación MED-JELLY²⁷ (Marambio et al, 2013) la cual se ha mencionado a lo largo de la encuesta, que proporciona datos de los reportes diarios del estado de las playas y de la presencia de medusas en las costas Catalanas: cantidad, tipología de medusas, tratamiento de picadura según medusa, y posibilidad de reportar presencia de medusas en las costas Catalanas. El perfeccionamiento y expansión de este tipo de aplicaciones a nivel estatal, podría permitir reducir el impacto social debido a la presencia de medusas así como disminuir la estigmatización de ciertas playas disminuyendo a su vez su desvalorización económica ambiental. Es interesante trabajar en esta dirección en paralelo al avance de las nuevas tecnologías.

A través de las encuestas, se ha hecho denotar que la percepción de las medusas para los bañistas no es tan importante ni negativa como se planteó antes del estudio. Durante las encuestas, los bañistas se han mostrado muy interesados en tener más información acerca de estas especies tan desconocidas, y en entender el porqué de su llegada, las causas y efectos de sus proliferaciones.

Asumimos que el miedo y la percepción negativa que solemos tener hacia ellas son resultantes, a parte del dolor que pueda producir su picada, de un factor de falta de información, y miedo por lo desconocido. Es por eso que se ha considerado como medida de mejora inmediata la de intensificar las campañas de divulgación de información, educación ambiental y sensibilización, así como de enseñar los protocolos inmediatos de actuación en caso de picadura.

²⁷ Aplicación MED-Jellyrisk disponible gratuitamente para android y Iphone.

Más allá de buscar disminuir o eliminar los impactos producidos en el turismo, es importante considerar la posibilidad de que tengamos que adaptarnos a su presencia sin que ésta limite drásticamente nuestras actividades balnearias.

El objetivo de estas campañas sería el de sensibilizar a los colectivos afectados, de darles las herramientas necesarias para poder distinguir las medusas por peligrosidad y así poder manejarse o anticiparse a la picada de una *Pelagia noctiluca* o una *Carybdea marsupialis* en el caso de Denia y Baleares; restarle gravedad al hecho de cohabitar con ellas y concienciar de que su aparición en tanta abundancia es probablemente en su mayor parte a causa de las actividades antropogénicas.

Como alternativa a largo plazo, también se propone resolver la problemática mencionada en el primer apartado del proyecto, haciendo referencia a la invasión de pólipos en las construcciones costeras en consecuencia de la no competencia con otras especies por las superficies disponibles en estas infraestructuras.

Ésta exclusiva colonización de superficies artificiales por los pólipos, sin duda es debida a la naturaleza de su carácter poroso que no habilita la adhesión de otras especies, dando vía libre a la expansión y reproducción de medusas en estas localizaciones, sea dicho de paso, muy cercanas a las zonas de baño y hasta pudiendo dar lugar a la contaminación portuaria de especies invasivas, como pudo ser el caso de la *Carybdea marsupialis*. Sería interesante estudiar las características porosas de estos materiales y revestirlos de algún agente que modifique su porosidad para que ésta no permita la exclusiva colonización de pólipos, y por lo tanto que vuelva a haber competencia de adhesión con moluscos, algas y otras especies.

Figura 31. Propuesta de mejora 1. Campaña de educación

DESCRIPCIÓN:

CAMPAÑA DE EDUCACION AMBIENTAL. SENSIBILIZACIÓN Y APRENDIZAJE DE PROTOCOLOS A SEGUIR EN CASO DE PICADURA DE MEDUSA

ZONA DE APLICACIÓN:

Proyecto piloto en Denia (Alicante), para una posible posterior aplicación en el resto del perímetro nacional.

MEDIO:

- Conferencias para colectivos afectados, sector turístico, pesquero, industrial, periodístico, socorrismo, médico y ayuntamientos.
- Charlas, Talleres y exposiciones: colegios, universidades, casa de los jóvenes, ferias, competiciones deportivas marinas, fiestas y eventos relacionados con el medio ambiente y medio marino etc.
- Desarrollo de actividades lúdicas para familias relacionadas con la temática, tomando ejemplo del “Juego de la Medusa” CSIC-ICM.
- Puntos de información ambiental: folletos, material interactivo, exposición etc.
- Organización de actividades de observación marina en barca o buceo para todos los públicos.
- Introducir temática en los colegios, colonias escolares etc.

<ul style="list-style-type: none"> • Difusión en los medios de comunicación: televisión, radio, periódicos, internet, y otras publicaciones.
<p>OBJETIVO: Minimizar el impacto social de las proliferaciones de medusas y consecuentemente el impacto económico derivado.</p>
<p>DURACIÓN: Anual, intensificándose en los periodos de mayor producción de medusas: Primavera y Verano.</p>
<p>PRESUPUESTO: 23.520.762,3 € - 67.399.228,5 € anuales.</p>
<p>PERSONAS IMPLICADAS : Comunidad científica, tanto sanitarios, como biólogos y ambientólogos, economistas, estadísticos, colectivos privados y públicos afectados.</p>
<p>BENEFICIOS ESPERADOS: Cumplir con los objetivos planteados, disminuir la percepción negativa asociada a las medusas, mejorar la cohabitación humanos vs. Medusas, disminuir el impacto socioeconómico producido por las medusas en el sector turístico, revalorizar las playas.</p>
<p>OBSERVACIÓN: Para medir la evolución del alcance de los objetivos, se realizaran dos encuestas anuales , una septiembre y posterior agosto como indicadores del impacto social, económico, de la percepción existente hacia las medusas y del grado de sensibilización habida.</p>

Figura 32.Propuesta de mejora 2. Modificación en la porosidad de las superficies artificiales litorales.

<p>DESCRIPCIÓN:</p> <p style="text-align: center;">MODIFICACION DE LA POROSIDAD DE LAS SUPERFICIES ARTIFICIALES LITORALES PARA IMPEDIR LA EXCLUSIVA COLONIZACION DE POLIPOS DE MEDUSA.</p>
<p>MEDIOS: Análisis de la porosidad de las superficies artificiales de las obras litorales en relación a la adhesión y colonización exclusiva de pólipos de medusa; para poder modificarla.</p>
<p>OBJETIVO: Cambio en la porosidad de las construcciones artificiales en los litorales transformados para evitar la exclusiva colonización de pólipos de medusa y haciendo que la porosidad dichas construcciones o bien no permita la adhesión de pólipos, o bien permita la adhesión de diversas especies y la relación de competencia entre estas.</p>
<p>DURACIÓN: Periodo de investigación estimado de 4 años.</p>
<p>PRESUPUESTO: 23.520.762,3 € - 67.399.228,5 € anuales</p>
<p>PERSONAS IMPLICADAS : Ingenieros civiles</p>

BENEFICIOS ESPERADOS:

Reducir la colonización masiva de pólipos en las construcciones artificiales litorales para disminuir la presencia de medusas en los litorales y espacios balnearios, y contribuir en el control de sus proliferaciones

9. ACRONIMOS

CIESM	Mediterranean Science Commision
CIGE	Centro de Información Geográfica Español
CSIC	Consejo Superior de Investigaciones Científicas
CTA	Corporación Tecnológica de Andalucía
EPA	Encuesta de población activa
ESCIMO	Estación Científica del Montgó
FAO	Food and Agriculture Organization
ICM	Instituto de Ciencias del Mar
INE	Instituto Nacional de Estadística
IOE	Instituto Oceanográfico Español
UAB	Universidad Autónoma de Barcelona
MEA	Millenium Ecosystem Assessment
N.A	<i>Not available</i>

10. BIBLIOGRAFÍA

- AZQUETA Diego (2007), Introducción a la economía ambiental, Portugal : Segunda edición, McGraw-Hill.
- BOERO F., Review of jellyfish blooms in the Mediterranean and black sea, Food and Agriculture Organization of the United Nations FAO, Rome, 2013. General Fisheries Commission for the Mediterranean. Studies and Reviews, Nº 92 2013.
- BORDEHORE et al. (2011), Detection of an unusual presence of the cubozoan *Carybdea marsupialis* at shallow beaches located near Denia, Spain (South Western Mediterranean). Marine biodiversity records page 1 to 6, vol. 4 e69.
- CAMPAÑA MEDUSAS (2011), Experiencias y resultados obtenidos, Ministerio de Medioambiente, Medio Rural y Marino, Gobierno de España.
- C DUART, K PITR, C H LUCAS, J.E PURCEL, S ICHI, U ROBINSON, L. BROTZ, M. B. DECKER, K. R. SUTHERLAND, A. MALEJ, L. MADIN, H MIANZAN, J. M GILI, V. FUENTES, D. ATIENZA, F. PAGES, D. BREITBURG, J. MALEK, W.M. GRAHAM and R.H. CONDON Is global Ocean sprawl a cause of jellyfish blooms? *Front Ecol Erwiron* 2013; 11(2): 91-97, doi: 10.1890/110246 (published online 7 Sep 2012).
- CONDON et al.(2012), Recurrent jellyfish blooms are consequence of global oscillation, Edited by George N. Somero, Stanford University, Pacific Grove, CA, and approved November 28, 2012 (received for review June 28, 2012).
- CRISTECHE & A. PENNA (Enero 2008), Métodos de valoración económica de los servicios ambientales, ISSN 1851-6955 Nº3, Argentina : Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- DUARTE C.M., K.A. PITT, C.H. LUCAS, J.E. PURCELL, S. UYE, K. ROBINSON, L. BROTZ, M.B. DECKER, K.R SUTHERLAND, A. MALEJ, L. MADIN, H. MIANZAN, J.M. GILI, V. FUENTES, D. ATIENZA, F. PAGÉS, D.BREITBURG, J. MALEK, W.M. GRAHAM y R.H. CONDON (2012): Is global ocean sprawl a cause of jellyfish blooms? *Frontiers in Ecology and the Environment*. Edited by George N. Somero, Stanford University, Pacific Grove, CA, and approved November 28, 2012 (received for review June 28, 2012).
- GALIL B., GOWDY J., and NUNES, P., Jellyfish Outbreak Impacts on Recreation in the Mediterranean Sea: welfare estimates from socio-economic pilot survey in Israel (2013).

- GILI et al. (2012), Els veríns de les meduses i altres animals marins perillosos, L'atzavara.
- GILI y NOGUÉ (2006), Toxicidad por picadura de medusas. *JANO*, 1816: 45-46
- HARALDSSON Matilda, TÖNNESSON Kajsa, TISELIUS Peter, TRON FREDE Thingstad, Dag L. Aksnes, (2012) Relationship between fish and jellyfish as a function of eutrophication and water clarity. MARINE ECOLOGY PROGRESS SERIES. Vol. 471: 73–85, 2012.
- HSIEH, Y-H Peggy and RUDLOE Jack (1994), Potential of utilizing jellyfish as food in Western Countries. Trends in food sciences and technology. July 1994 Vol.5. , ELSEVIER.
- LICANDRO, P., D.V.P. CONWAY, M.N. DALY YAHIA, M.L. FERNÁNDEZ DE PUELLES, S. GASPARINI, J.H. HECQ, P. TRANTER y R.R. KIRBY (2010): A blooming jellyfish in the northeast Atlantic and Mediterranean, *Biology Letters* 6(5): 688-691.
- LIU, W.C., and W.T. LO, J.E. PURCELL y H.H. CHANG (2009): Effects of temperature and light intensity on asexual reproduction of the scyphozoan, Aurelia aurita (L.) in Taiwan, *Hydrobiologia* 616: 247-258.
- LÓPEZ SÁNCHEZ Sebastián, Medusas: atención a los usuarios de las playas o de las aguas costeras, *Salud Ambiental. Medusas y Salud*.
- MARAMBIO, M., NUNES, P.A.L.D., FUENTES, V., BLASCO, D., REVKE, I., (2013). Exploring the role of the social media platforms for providing public, real time information on jellyfish outbreaks: results from a worldwide première iPhone application in Catalonia, Spain. Fourth International Jellyfish Bloom Symposium, 5-7 June, 2013, Hiroshima, Japan.
- NUNES, P., LOUREIRO, M., PIÑOL, L., SASTRE, S., VOLTAIRE, L. (2013). Jellyfish outbreak impacts on recreation in the Mediterranean sea: welfare estimates from a socio-economic survey in Catalonia, Fourth International Jellyfish Bloom Symposium, International Conference Center, Hiroshima, Japan, 5-7 June, 2013.
- NUNES, P., LOUREIRO, M., PIÑOL, L., SASTRE, S., VOLTAIRE, L. in revision. Analyzing Beach Recreationist's Preferences for the Reduction of Jellyfish Outbreaks: economic results from a stated-choice experiment in Catalonia (Spain). *Mar Ecol Progr Ser*.

- PEGGY HSIEH Y.H., F.M. LEONG y J. RUDLOE (2001): Jellyfish as food, *Hydrobiologia*, 451: 11-17.
- PÉREZ MILLÁN M.I. y D. BECU-VILLALOBOS (2009): La proteína verde fluorescente ilumina labiociencia, *Medicina (Buenos Aires)* 69:370-374. Volumen 69 - Nº 3, ISSN 0025-7680.
- PURCELL, J.E. ; GRAHAM W.M, DUMONT, H.J. Jellyfish Blooms: Ecological and Societal Importance, (2000). Proceedings of the International Conference on Jellyfish Blooms, held in Gulf Shores, Alabama, 12-14 January 2000
- PURCELL, J.E., and S. UYE y W. LO (2007): Anthropogenic causes of jellyfish blooms and their direct consequences for humans: a review, *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 350: 153-174.
- RUPPER & BARNES (1995), Zoología de los invertebrados, México: McGraw-Hill interamericana Sexta edición.
- LACQUE-LABARTHE T., NUNES P.A.L.D. , CINAR M., GAZEAU F. , HALL- SPENCER J., HILMI, N. , MASSA F., MOSCHELLA P., SAFA A., SAUZADE D., ZIVERI P. Mediterranean and Black Sea.
- TORRES ALFOSEA, Francisco José. Cuarenta años de leyes de costas en España (1969-2009), (2010). Instituto Interuniversitario de Geografía Universidad de Alicante (España). *Investigaciones geográficas*, nº 52 pp. 167 - 198 ISSN: 0213-4691
- VARIOS AUTORES, Gestión integrada de los recursos de agua y la zona costera en lagunas europeas en el contexto del cambio climático, La laguna costera del Mar Menor, España. Lagoons Informe técnico. Lagoons BRIEF / ISSUE No. X.
- FRANCO, Ignacio “La situación actual no es más que el inicio de lo que se avecina”, Entrevista por J.Hidalgo Bravo , Instituto Oceanográfico Español (IEO)
- EL MUNDO, “Océanos”, 31 de mayo de 2013, “Medusas en la cocina: una apuesta factible aunque muy costosa en España. Madrid. Web.
- PUBLICO, 31 de mayo de 2013, “ Sólo una medusa mediterránea es comestible, según el CSIC”, Barcelona. Web.
- GARCIA VAZQUEZ, Diego. El País, “Catalunya”, 12 de junio de 2014, “El CO2 impulsa el aumento de medusas en el mediterráneo”, Barcelona. Web.

DUARTE, Carlos M. “El Hunffingtonpost”, 39 de setiembre de 2012, “ Quien siembra cemento recoge medusas”. Web

OTROS

AYUNTAMIENTO DE DENIA, 2013, Web

CENTRO NACIONAL DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA, CNIG, 2013, Web

CUBOMED,2013, Web

ECORRESPONSABILIDAD ,“E-CO2 Calculadora”, Fomento para el medio ambiente y lucha contra el cambio climático. Región de Murcia. Web

Electrocalculator, 2010-2014, Web

INSTITUTO ESTADÍSTICA DE CATALUÑA, IDESCAT, 2013, Web

INSTITUTO GEOGRÁFICO ESPAÑOL, INE, 2013, Web

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, 2013, Web

MED-Jellyrisk, 2013, Web

OFICINA DE TURISMO, Denia, 2013, Web.

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, Noviembre 2010, “Usa la energía con cabeza, guía de consumo inteligente”, Web.

11. ANNEXOS

11.1 Modelos de regresión

1) Modelo 1 Viajes vs. Alquiler en la playa

. reg lnviajes lnalquilerenlaplaya

Source	SS	df	MS			
Model	6.60440742	1	6.60440742	Number of obs =	14	
Residual	6.1043413	12	.508695108	F(1, 12) =	12.98	
Total	12.7087487	13	.977596055	Prob > F =	0.0036	
				R-squared =	0.5197	
				Adj R-squared =	0.4796	
				Root MSE =	.71323	

lnviajes	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lnalquilerenlaplaya	-.5096492	.1414436	-3.60	0.004	-.8178283	-.2014701
_cons	2.380859	.1961244	12.14	0.000	1.953541	2.808178

2) Modelo 2 Viajes vs. Compra en la playa

. reg lnviajes lnCompraenlaplaya

Source	SS	df	MS			
Model	29.6115727	1	29.6115727	Number of obs =	59	
Residual	21.2430061	57	.372684317	F(1, 57) =	79.45	
Total	50.8545788	58	.876803083	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.5823	
				Adj R-squared =	0.5750	
				Root MSE =	.61048	

lnviajes	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lnCompraenlaplaya	-.5346764	.0599834	-8.91	0.000	-.654791	-.4145618
_cons	2.059856	.092876	22.18	0.000	1.873875	2.245837

3) Modelo 3 Viajes vs. Coste de Viaje individual

. reg lnviajes lncostedeviaje

Source	SS	df	MS	Number of obs =	258
Model	101.195156	1	101.195156	F(1, 256) =	140.31
Residual	184.634473	256	.721228411	Prob > F =	0.0000
				R-squared =	0.3540
				Adj R-squared =	0.3515
Total	285.829629	257	1.11217755	Root MSE =	.84925

lnviajes	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lncostedeviaje	-.3611454	.0304887	-11.85	0.000	-.421186	-.3011049
_cons	2.269247	.0579178	39.18	0.000	2.155191	2.383303

4) Modelo 4 Viajes vs. Valor del tiempo pasado en la playa

. reg lnviajes LnValortiempoenlaplaya

Source	SS	df	MS	Number of obs =	261
Model	238.733724	1	238.733724	F(1, 259) =	1280.19
Residual	48.2990865	259	.186482959	Prob > F =	0.0000
				R-squared =	0.8317
				Adj R-squared =	0.8311
Total	287.03281	260	1.10397235	Root MSE =	.43184

lnviajes	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
LnValortiempoenlaplaya	-.8432072	.0235666	-35.78	0.000	-.8896138	-.7968007
_cons	3.403667	.0357111	95.31	0.000	3.333346	3.473988

5) Modelo de Totales. Viajes vs. Costes totales

. reg lnviajes lnsumatodosloscostes

Source	SS	df	MS			
Model	231.88347	1	231.88347	Number of obs =	261	
Residual	55.1493405	259	.212931817	F(1, 259) =	1089.00	
Total	287.03281	260	1.10397235	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.8079	
				Adj R-squared =	0.8071	
				Root MSE =	.46145	

lnviajes	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lnsumatodosloscostes	-.7966294	.0241402	-33.00	0.000	-.8441655	-.7490933
_cons	3.63532	.0434146	83.74	0.000	3.54983	3.72081

11.2 Abstract Israel 2012: [“Jellyfish Outbreak Impacts on Recreation in the Mediterranean Sea: welfare estimates from a socio-economic pilot survey in Israel”](#)

Bella Galil¹, John Gowdy² and Paulo A.L.D. Nunes³

¹National Institute of Oceanography, Israel Oceanographic & Limnological Research, POB 8030, Haifa 31080, Israel

²Economics Department, Russell Sage Laboratory, Rensselaer Polytechnic Institute, 110 8th Street, Troy, NY 12180, USA

³Marine Economics Research Program, Mediterranean Science Commission – CIESM, Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Mer Méditerranée, Villa Girasole, Boulevard de Suisse, 98000 Monte Carlo, Principauté de Monaco

Jellyfish outbreaks in the Mediterranean Sea are part of an anthropogenic alteration of the marine ecosystem. The recurrent massive swarms have been amply documented as health hazards and threats to tourism. A socio-economic survey, carried out in July 2012, captured the welfare impacts of an invasive alien jellyfish outbreak (*Rhopilema nomadica*) among coastal recreationists in Israel. Results indicate (1) a seaside visitor receives, on average, a welfare gain that ranges between 12.5 and 24 USD a month, depending on the economic model used. When aggregating for the coastal population of Israel, annual benefits of seaside visits range between 20.1 to 30.3 million and 39.1 to 58.7 million USD, respectively. (2) The Jellyfish swarms significantly affect beach recreational behavior during swarming. The monetary value of this impact is estimated up to 3.79 million USD a year. (3) A quarter of the respondents stated they will resume seaside visits once the swarm disappears. This indicates that daily information regarding jellyfish presence is important in understanding and predicting seaside recreation choices. (4) Combining the two market segments, we conclude that the economic value (avoided welfare losses) of daily jellyfish reports is estimated up to 1.33 million USD a year. Finally, if we control for respondents that reported never being stung, the social value for a daily jellyfish outbreak increases by a factor of 55.1%. These figures indicate a large socio-economic value in providing public information. According to the scientific community this may be the only effective policy instrument to adapt to jellyfish outbreaks.

12 .PRESUPUESTO

			Precio por hora (€ / h)	Horas (h)	Importe (€)	% sobre subtotal
CONCEPTO	Recursos Humanos	Trabajo de campo	14	90	1260	29,78
		Trabajo de oficina	10	240	2400	56,73
	Alojamiento	Hospedaje	-----	-----	320	7,56
		Dietas	-----	-----	120	2,83
	Transporte	Viajes Ida y vuelta Viajes locales	-----	-----	110	2,60
	Recursos materiales	Impresión Material	-----	-----	20	0,47
Comunicaciones	Llamadas Internet Mensajería	-----	-----			
Importe Total						
4.230 €						
5.118,3 €						
(+21%IVA)						100

14. CO₂ EQUIVALENTE

TRANSPORTE	Recorrido	Consumo	Km totales	CO ₂ eq.
Coche (Gasolina)	Valencia - Denia Denia - Valencia	14L / 100 km	216	69,08 kg
Coche (Gasolina)	ESCIMO/Playas	14L / 100 km	450	150,07 kg
Tren cercanías	Gava-Barceloneta	N.A	264	3,67 kg
Tren cercanías	Gava- UAB	N.A	1110	15,43 kg
Ferri Balearia	Bcn-Mallorca-Valen.	20 gr CO ₂ /Km	629	12,58 Kg
			Total	250,83 Kg

PAPEL	Numero de hojas	CO ₂ eq.
Fibra blanca	360	5,10 Kg
Reciclado	150	1,35 Kg
Total		6,45 kg

AGUA	Consumo	CO ₂ eq.
Estancia en Denia	1,8 m ³ totales (0,120 m ³ /día aprox.)	72 Kg

ELECTRICIDAD	Consumo KWh	Horas totales	CO ₂ eq.
Estancia en Denia	8,2 Kwh /día	360h	34,5 Kg
Portátil Macbook	63,5	220	5588,00kg
Impresora	N.A	N.A	N.A
Total			5622,5 Kg

Total aproximado de CO₂ equivalente emitido para la realización y redacción de este proyecto = **5,951.78 Kg de CO₂ equivalente**