



UNIVERSIDAD NACIONAL  
de MAR DEL PLATA

Facultad de Humanidades  
Secretaría de Investigación y Posgrado  
**Maestría en Geografía de los Espacios Litorales**



# **Calidad del agua y la arena en la costa del partido de Mar Chiquita, Buenos Aires, Argentina**

Maestranda: **Prof. Lucía Inés PARISI**

Directora: Dra. Mónica Cristina GARCÍA

Mar del Plata

2024

## **PREFACIO**

Esta tesis se presenta como parte de los requisitos para optar al grado Académico de *Magister en Geografía de los Espacios Litorales* (MaGEL), Facultad de Humanidades (FH), Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP) y no ha sido presentada previamente para la obtención de otro título en esta Universidad u otra. La misma contiene los resultados obtenidos en investigaciones llevadas a cabo en el ámbito de la Maestría citada en la UNMDP, bajo la dirección de la Dra. Mónica Cristina García.

L.I. Parisi

## **AGRADECIMIENTOS Y/O DEDICATORIA**

Mi más cálido agradecimiento a través de estas palabras a mi mentora, directora de tesis y apoyo incondicional en todo momento y situación. Por la excelencia de su conocimiento, su ayuda personal ilimitada y con total sencillez, apoyando y dando aliento, entendiendo mis opiniones y asesorándome como lo que es, UNA GRANDE ¡Gracias Dra. Mónica García!

A todos los docentes de la Maestría en Geografía de los Espacios Litorales, que se involucran intelectual y personalmente en la educación formal que brindan a los maestrandos. Destaco el excelente nivel de todos ellos, traspasando sus saberes para interiorizarlos y convertirlos en acciones de buen manejo costero sustentable.

A la Lic. Mónica Espinosa y al Laboratorio Fares Taie Ambiental.

A la Lic. Flavia Laguné y Municipalidad de Mar Chiquita.

Dedico el esfuerzo de esta tesis a mi familia que colaboró respaldando mis conocimientos con sus profesiones y saberes: profesor Rubén O. Lorenzo, Traductora Celina V. Lorenzo, Ing. Naval Joaquín A. Lorenzo, Arq. Esteban Lorenzo.

A mis nietos Noah y Nina y su generación, para que vivan en un ambiente sano y lo cuiden!.

## RESUMEN

Esta tesis de Maestría ha surgido a partir de algunas preguntas, entre las que pueden citarse: *¿Es suficiente la salinidad del mar para afrontar la dinámica del bloque recreacional del litoral costero: arena-agua de mar? ¿La arena y el agua son aptas para uso recreacional, desde la microbiología y desde la investigación de algunos elementos químicos comprobados como perjudiciales, que en ella pudieran encontrarse? ¿Cuáles parámetros se consideran para que sean aptos?* Esta investigación se propone dar respuesta a los citados interrogantes a través del cumplimiento de los objetivos generales y específicos que guían la misma. Su estructura está planteada en cuatro capítulos: en el primero se realiza una introducción al área de estudio y a la problemática ambiental, que además, incluye los objetivos, hipótesis de trabajo, el marco metodológico y una breve presentación de la secuencia del trabajo. El segundo capítulo aborda el encuadre teórico y los antecedentes de la investigación, como también las normativas que sirven de marco para analizar este tema en Argentina y en otros países. En el tercer capítulo se muestran los pasos seguidos en el relevamiento inicial en 2016, la toma de muestras en los años 2017 y 2018 y el envío al laboratorio ambiental para su procesamiento. A partir de los datos obtenidos se tabularon y se compararon respecto de la normativa, discutiendo los resultados obtenidos. El cuarto capítulo refiere a la Educación Ambiental Costera dentro del área de estudio en relación con el objeto analizado, donde se explicitan algunas estrategias factibles de implementar.

El área de estudio comprende el sector del litoral del Municipio de Mar Chiquita, desde la Reserva Albufera de Mar Chiquita hacia el sur hasta el límite con el vecino Gral. Pueyrredon. En este borde litoral surgieron diversos asentamientos urbanos que, con el tiempo dieron origen a las localidades de Barrio Parque Mar Chiquita, Mar de Cobo, La Caleta, Parque Lago, Camet Norte, Santa Clara del Mar, Atlántida, Frente Mar, Santa Elena y Playa Dorada. (Se nombran por ubicación geográfica de N a S).

Los resultados más relevantes muestran un ambiente costero que necesita ser cuidado con pautas claras, organización gubernamental y participación ciudadana. Se valoran los aportes de la Maestría en Geografía de los Espacios Litorales (MaGEL) con los cuales la multiplicidad de información, conocimiento científico e investigativo sientan las bases para que su riqueza promueva redes investigativas a sus maestrandos. Ejemplo de ello es esta tesis, cuyo aporte pretende dignificar la coexistencia e interacción sistémica entre el ambiente, sociedad y biodiversidad en el litoral de Mar Chiquita.

## **ABSTRACT**

This thesis aroused thanks to some questions such as 'Is the salinity in the sea enough to confront the dynamic of the sea sand and seawater in the recreational space of the coastline?', 'Are sand and water suitable for recreational use from the point of view of the microbiology and the investigation of the detrimental chemicals found there?' and lastly, 'Which parameters are taken into account to consider sand and water fit for recreational use?' This research tries to answer the abovementioned questions through the compliance of the general and specific objectives that guide this work. The thesis is divided into four chapters: in the first one you can find an introduction to the area of study and the environmental problems. The goals, hypotheses, methodology framework and a short presentation of this work are made here. In the second chapter you can find the theoretical framework, the investigation records, and the rules and regulations that help analyze this topic in Argentina and other countries. In the third chapter you can find the steps carried out in the initial survey in 2016, the gathering of samples from 2017 and 2018 and their correct processing in the environmental laboratory. The data obtained were tabulated and compared in relation with the rules and regulations previously mentioned. The results were discussed. The fourth chapter deals with coastal environmental education within the area of study. Some strategies feasible to implement are explicitly stated.

The area of study comprises the coastline sector of Mar Chiquita – from the Reserva Albufera of Mar Chiquita to the South until the boundary with the jurisdiction of General Pueyrredon. In this coastline border there were many urban settlements, that as time went by, gave rise to different towns such as Barrio Parque Mar Chiquita, Mar de Cobo, La Caleta, Parque Lago, Camet Norte, Santa Clara del Mar, Atlántida, Frente Mar, Santa Elena and Playa Dorada. (They are in geographical order from North to South).

The most relevant results show a coastal environment that needs to be taken care of by implementing clear rules, governmental organization and citizenship participation. The contribution of the Master's in Geography of the Coastline Spaces is extremely

appreciated. With the information provided by it, we could lay the foundations of this investigation and thus, promote investigative networks among the master's students. This thesis is an example of the contribution that we expect to do: to dignify the systematic coexistence and interaction between the environment, the society and the biodiversity in the coastline of Mar Chiquita.

## INDICE GENERAL

CAPÍTULO	TÍTULO	PÁGINA
	Prefacio	2
	Agradecimientos y/o Dedicatoria	3
	Resumen	4
	Abstract	6
	Índice General	8
<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	9
	Antecedentes de la investigación	11
	Área de Estudio	13
	Objetivos e hipótesis	17
	Método de trabajo	17
	Estructura de la tesis	20
<b>2</b>	<b>MARCO TEÓRICO Y CARACTERIZACION GEOGRAFICA DEL SISTEMA LITORAL DE MAR CHIQUITA</b>	22
	Encuadre conceptual	22
	Caracterización geográfica del sistema litoral de Mar Chiquita	33
	Subsistema Físico-Natural	33
	Subsistema Socio-Productivo	39
	Subsistema Jurídico-Administrativo	54
<b>3</b>	<b>CALIDAD DEL AGUA Y LA ARENA EN EL LITORAL DEL PARTIDO DE MAR CHIQUITA</b>	61
	Introducción	61
	Método de trabajo	66
	Procedimiento para el relevamiento de toma de muestras	69
	Primer trabajo de campo.	71
	Segundo trabajo de campo.	76
	Procedimiento para la toma de muestras	77
	Tercer trabajo de campo.	91
	Resultados y discusión	96
<b>4</b>	<b>EDUCACION AMBIENTAL EN ÁREAS COSTERAS</b>	114
	Introducción	114
	Proyecto de Educación Ambiental Costera en el municipio	120
	Otras propuestas y recomendaciones	139
	<b>CONCLUSIONES</b>	145
	<b>REFERENCIAS</b>	151
	<b>ANEXO</b>	161

## Capítulo 1

### **INTRODUCCIÓN**

Las zonas costeras son de vital importancia para el asentamiento urbano, el comercio internacional, la salud humana, la protección de la biodiversidad y el desarrollo de la actividad turística, entre otros. El turismo es trascendente para la economía de las poblaciones costeras pues pertenece al sector terciario de servicios. Se puede afirmar que cuanto mayor es el desarrollo urbano y turístico, mayor es el deterioro de la costa. Es decir que tanto las actividades balnearias como las edificaciones desarrolladas en el espacio litoral tienen graves consecuencias cuando son realizadas en forma insustentable, produciendo una alteración en la dinámica natural del recurso (Mantecón, 2013).

El avance de las certificaciones de calidad turística en el mundo ha incrementado el interés por conocer las características ambientales de la playa (Botero et al., 2012). La magnitud del impacto benéfico de este hecho puede otorgar significado al presente estudio, que tiene como fundamento la realización del primer monitoreo de la calidad ambiental (agua y sustrato arenoso) en las playas del partido de Mar Chiquita, en las orillas de la albufera homónima y en la desembocadura del arroyo Santa Elena, para determinar el estado ambiental en el que se encuentran, teniendo presente las normas de certificación avaladas por el ex Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS) hoy Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires, realizadas en laboratorio certificado por éste y con custodia de transporte.

Tal como lo expresa Barragán (2014: 31) *“...El conocimiento de las distintas dimensiones de las áreas es un requisito indispensable y previo a cualquier propuesta de gestión integrada...”* y agrega *“...Los ecosistemas costeros y marinos generan una serie de servicios que son esenciales para el bienestar humano...”*

El citado autor señala también que:

*“...Sobre el subsistema físico natural cabe subrayar que su conocimiento es imprescindible: primero, porque se trata del escenario sobre el que se desarrolla la actividad humana y la propia gestión del litoral. Pero también porque los ecosistemas costeros y marinos generan una serie de servicios que de forma gratuita, proporcionan bienestar a los seres humanos. Y no cabe duda al respecto: todo apunta a que son los que registran la peor evolución respecto a su estado de salud en las últimas décadas. Los usos y actividades que se desarrollan en las áreas litorales son las responsables del deterioro apuntado. Y es probable que la situación empeore con el paso del tiempo. Entre otras razones porque gran parte de la población mundial tiende a concentrarse, cada vez más, en esta franja tan estrecha de la tierra emergida...”* Barragán (2014: 30).

A través de varios estudios se conocen la topografía de la costa marchiquitense, la erosión, su clima, las actividades que se desarrollan y las modificaciones antrópicas producidas, entre otras cuestiones. Pueden citarse el de César et al., (2017), que analizan la relación existente entre la actividad turística y el área protegida como medio para lograr un desarrollo responsable en la zona de estudio y el de Cabral et al., (2022) que realizan un diagnóstico socio-ambiental del estado actual de la Reserva de Biosfera Parque Atlántico Mar Chiquito.

A partir de los datos e investigaciones realizadas, se ha visto la conveniencia de conocerla a través de algunos indicadores ambientales específicamente elegidos, como la calidad del agua y arena del litoral del partido, para dar respuesta a cuestiones de la presente tesis que se explicitan en los objetivos. Como el turismo de sol y playa en la costa marchiquitense es una de las principales actividades que aporta ingresos a la economía de la región y para utilizarlo de buena fe, sabiendo sobre el estado de aptitud en que se encuentran los principales recursos que sirven de escenario natural para el ocio y disfrute, se hace necesario contar con agua y arena de calidad óptima (bajo normas estándares nacionales o internacionales) que otorguen confianza a los usuarios, además de preservar el bien natural como un derecho – deber de todos.

Hasta la fecha, el partido de Mar Chiquita no posee datos sobre las condiciones de aptitud del agua y la arena a lo largo de sus costas, donde se realiza turismo de sol y playa y asimismo otras actividades recreativas, considerando que reúnen tal condición. Por este motivo se pretende, con el aporte de este trabajo, generar la información necesaria para confirmar o no dicha aptitud, tal como es normativamente obligatorio en playas internacionales, constituyéndose en el primer trabajo de este tipo en todo el borde costero del municipio. En ello radica la originalidad de esta tesis de Maestría.

Esta investigación fue producto de la interacción generada por la tesista de la Maestría en Geografía de los Espacios Litorales (Facultad de Humanidades, UNMDP) y el laboratorio Fares Taie Ambiental con la autorización del intendente del partido de Mar Chiquita (Anexo). Esta interacción estuvo motivada por la necesidad de conocimiento académico sobre la calidad de los sustratos agua y arena, componentes principales de la costa marítima, para analizarlos por primera vez en el área de estudio.

Así, la tesista gestionó y obtuvo del laboratorio Fares Taie Ambiental, a través de la directora del mismo Mónica Espinosa, la gratuidad de los análisis de laboratorio a partir de las muestras obtenidas por los relevamientos que efectivizaron en febrero de 2017 y de 2018, como parte del sector de investigación de dicho laboratorio, forjando un compromiso dentro del entramado de acciones y conocimiento entre actores sociales: Universidad, Municipio, Laboratorio, residentes de primera y segunda residencia y turistas con el fin del bien común.

### ***Antecedentes de la investigación***

Existen diversos estudios de relevamiento bacteriológicos anteriores en el entono regional, aunque no en el área de estudio. El de Pérez Guzzi et al., (2006) se enfocó en playas cercanas al límite de los municipios de Gral. Pueyrredon y Mar Chiquita y en el centro de Mar del Plata, analizando la cuantificación de bacterias Coliformes totales y termotolerantes, *Escherichia coli*, Enterococos fecales y otras aeróbicas mesófilas, entre otros parámetros ambientales (turbidez, pH, salinidad, oxígeno disuelto y temperatura). Los mismos fueron obtenidos en muestras de agua

de mar en playas con y sin vertidos costeros (arroyos, pluviales y cloacal). El resultado mostró mayores recuentos bacterianos en playas ubicadas en el centro y hacia el norte de la ciudad. Dichos recuentos presentaban aumentos en verano de más de diez veces en relación con los de invierno, originados por contaminación antrópica debido a la influencia de vertidos cloacales y pluviales.

Los estudios de Ruiz et al. (2012) y Ruiz et al. (2015) establecieron contaminación antrópica por vertidos cloacales y pluviales en las playas recreacionales en la zona norte del partido de Gral. Pueyrredon, lindante con playa sur del partido de Mar Chiquita. Ellas resultaron ser no aptas para uso recreacional, según la normativa vigente de la provincia de Buenos Aires (Autoridad del Agua, Resolución 42/06) y los criterios de la Organización Mundial de la Salud.

Pérsico et al., (2017) evaluaron el efecto de las escorrentías urbanas en la calidad sanitaria de la arena próxima a la descarga pluvial de la playa recreativa Constitución Mar del Plata) entre enero de 2015 y abril de 2017. Los parámetros indicadores de contaminación fecal (Coliformes totales, *Escherichia coli* y Enterococos) fueron realizados mediante un muestreo luego de dos o tres días de ocurrida una lluvia intensa, para analizar el efecto de las descargas pluviales sobre la playa. Junto con la abundancia de Coliformes totales y *E. coli*, los valores de concentración más elevados de Enterococos se registraron durante enero de 2015, marzo de 2016 y abril de 2017, cuando aumentó el número de usuarios que disfrutaron de la playa. Estos valores superaron los valores guía internacionales tomados como referencia según la guía portuguesa para la calidad microbiológica de arena (Brandao et al., 2007).

Por su parte, Lucero et al (2017) publicó un estudio microbiológico en una playa de la costa de Mar del Playa (partido de Gral. Pueyrredon) sobre valoración de *Escherichia coli* y Enterococos fecales que sobrepasaron el nivel de admisibilidad determinado por la norma portuguesa para arena. Relevó el contenido de hidrocarburos totales, nafta y diesel y los resultados de HTP superaron los valores guía límite de la norma holandesa (que se analiza en el capítulo 3).

## Área de estudio

La superficie territorial del actual partido de Mar Chiquita es de 336.687 hectáreas. Se ubica en el sudeste de la provincia de Buenos Aires en la República Argentina, frente al Mar Argentino, como lo muestra la figura 1. Los municipios limítrofes se incluyen en la figura 2.

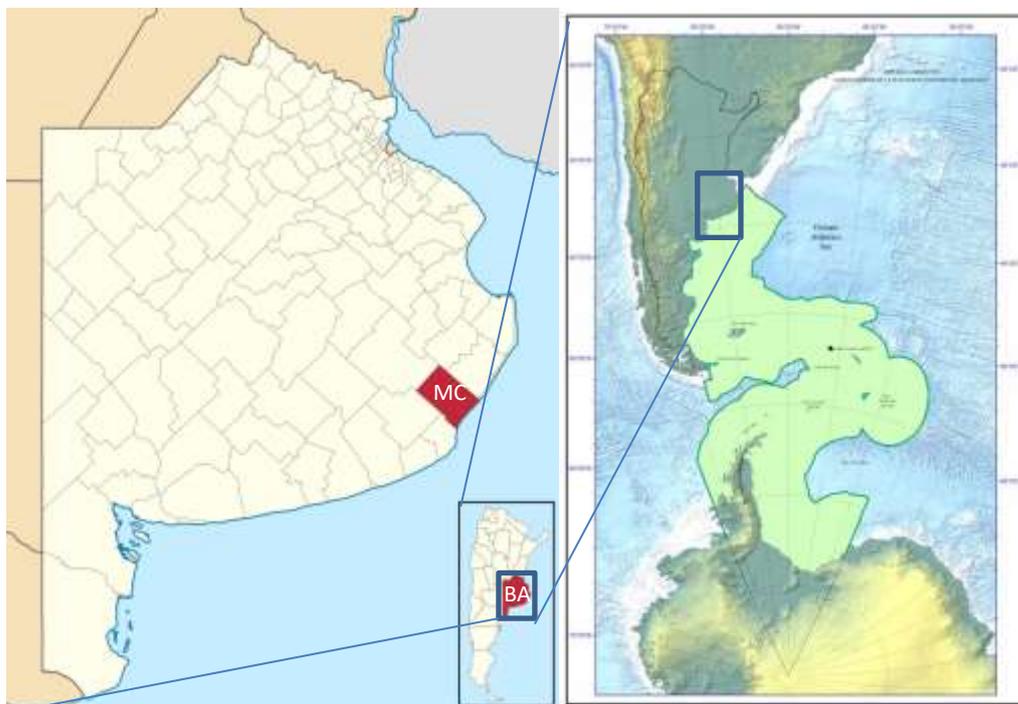


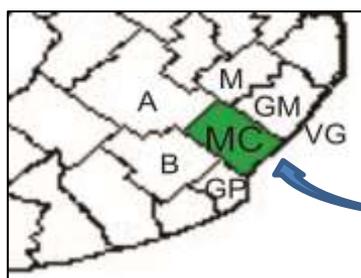
Figura 1. **Ubicación del partido de Mar Chiquita (MC), en provincia de Buenos Aires (BA) y en Argentina bicontinental.** Fuente: modificado de IGN y

[https://www.google.com.ar/search?q=mapa+limites+jurisdiccionales+del+partido+mar+chiquita&rlz=1C1RNZZ\\_enAR519AR523&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=sOj-tOviXtf6aM%253A%252Cgbkf8L5-1pj3rM%252C\\_&usg=AI4\\_-kT7NWEVpo5Tr0BWUWGCSrjYGGnw&sa=X&ved=2ahUKewiyLnOgbbeAhXGjpAKHcP2BeQQ9QEwAHoECAQQBA#imgdii=fiba\\_9mogTcuM:&imgsrc=OpenSozBROLU\\_02/11/2018](https://www.google.com.ar/search?q=mapa+limites+jurisdiccionales+del+partido+mar+chiquita&rlz=1C1RNZZ_enAR519AR523&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=sOj-tOviXtf6aM%253A%252Cgbkf8L5-1pj3rM%252C_&usg=AI4_-kT7NWEVpo5Tr0BWUWGCSrjYGGnw&sa=X&ved=2ahUKewiyLnOgbbeAhXGjpAKHcP2BeQQ9QEwAHoECAQQBA#imgdii=fiba_9mogTcuM:&imgsrc=OpenSozBROLU_02/11/2018)

Referencias: BA\_Buenos Aires. MC\_Mar Chiquita

Figura 2. **Partido de Mar Chiquita y municipios limítrofes**

Fuente: modificado de IGN y figura 1



Referencias:

MC- Mar Chiquita;

VG- Villa Gesell; GM- Gral. Madariaga; M- Maipú; Ayacucho; B- Balcarce; GP- Gral. Pueyrredon

Su frente marítimo tiene una extensión de 67 km de costa y a lo largo de él se observan playas de arena y acantilados con pequeñas playas mixtas donde prevalece la arena gruesa y conchillas. Se extiende de norte a sur, desde la desembocadura del canal 5 en contacto con el municipio de General Madariaga hasta el límite norte del partido de General Pueyrredon.

En la figura 3 se señalaron las localidades costeras relevadas del municipio. Enunciadas de norte a sur, ellas son: Balneario Parque Mar Chiquita, Mar de Cobo, La Caleta, Camet Norte, Santa Clara del Mar, Atlántida, Frente Mar, Santa Elena y Playa Dorada. En ellas se realizó el relevamiento de muestras de agua de mar y de arena para procesar y determinar la calidad de las mismas y su aptitud para actividades balnearias y recreativas. El único sitio exceptuado fue Frente Mar, por las dificultades de acceso a la costa, reemplazándose por Atlántida<sup>1</sup>.

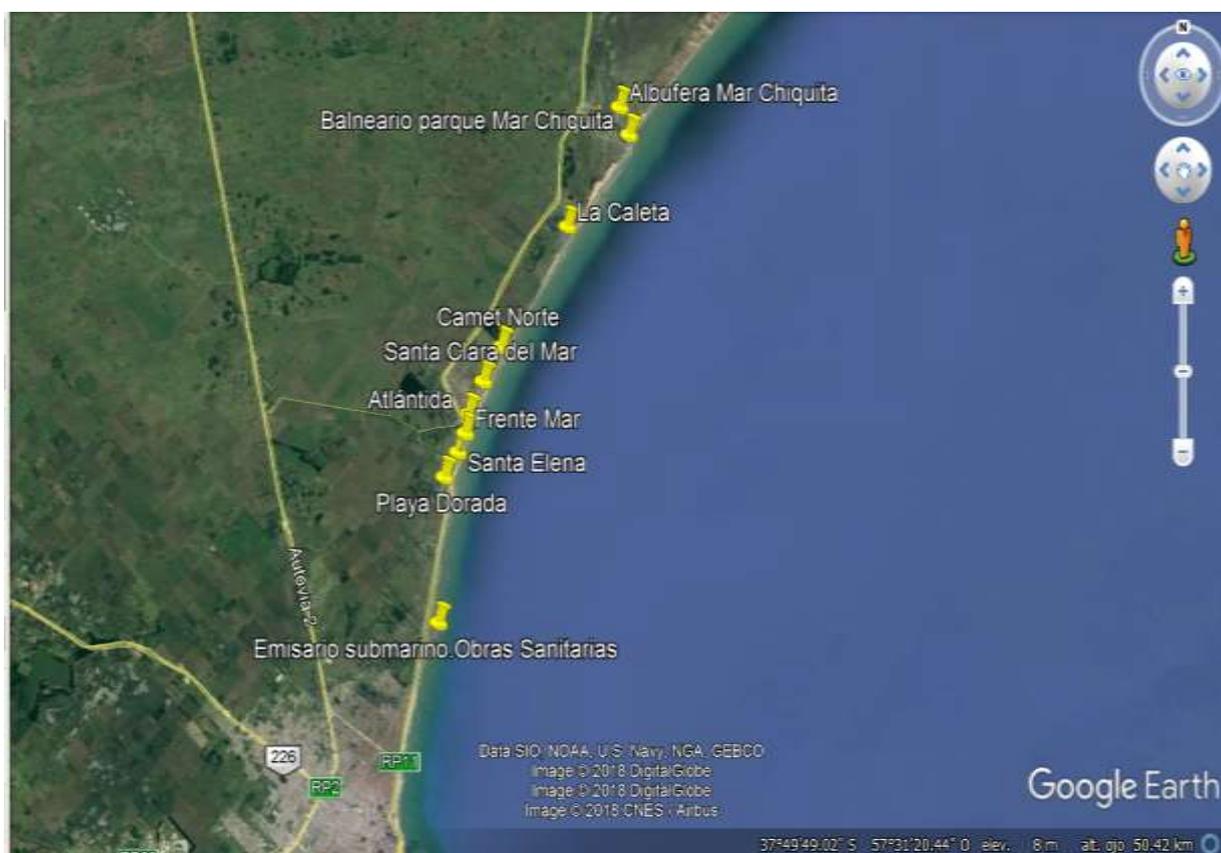


Figura 3. **Localidades costeras del municipio de Mar Chiquita.**

Fuente: Google Earth. 02/11/2018

<sup>1</sup> La costa de Frente Mar es acantilada y presenta un pedraplén al pie del mismo, sin disponer de bajadas a la playa. Por lo tanto, se dificultaba el acceso a ella para la toma de muestras de agua de mar y arena.

Se ha incluido también en la figura 3 el Emisario Submarino (ES), perteneciente al partido lindante de Gral. Pueyrredon, por su actividad y sus efectos en el área. Estos fueron atestiguados por algunos estudios realizados en cinco playas del área N de dicho municipio (Félix U. Camet, Las Delicias, Camet, Luna Azul y Sun Rider), que limitan con las de Mar Chiquita, en las que se estableció contaminación antrópica por vertidos cloacales y pluviales entre otros (Ruiz et al., 2015). Esa investigación se realizó antes de la puesta en marcha de dicho emisario, cuando la planta de pretratamiento funcionaba solamente como estación de filtrado de todos los efluentes cloacales de General Pueyrredon. Los sólidos eran retenidos por una malla de 0,5 mm de abertura mientras que los líquidos eran vertidos directamente al mar.

La investigación de Ruiz et al. (2015) fue efectuada en las cinco estaciones de muestreo citadas un día del mes de junio (invierno) de 2010 y un día de enero (verano) de 2011. Los resultados de laboratorio para verificar contaminación fecal demostraron que las playas no eran aptas para uso recreacional, según la normativa vigente de la provincia de Buenos Aires (Autoridad del Agua, Resolución 42/06) y los criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS), que señalan que tanto la arena húmeda o sedimentos de la playa como el agua deben ser parte integral de los estudios microbiológicos para determinar la aptitud del agua de forma recreacional.

Cuello et al., (2019) investigaron acerca de los residuos cloacales en esa zona, a fin de verificar el estado de la comunidad bentónica intermareal y confirmaron que hasta diciembre de 2014, los efluentes domiciliarios e industriales eran vertidos directamente a la zona intermareal sin tratamiento previo. En el año 2010, comenzó a realizarse la construcción del emisario submarino (ES) y luego incorporó dos escolleras de abrigo y un frente de atraque, que aún perduran.

El ES fue inaugurado en diciembre de 2014 y desde ese momento, descarga las aguas residuales directamente sobre el submareal (4,1 km mar adentro, a través de numerosos difusores en los últimos 500 m, a 13 m de profundidad). Por otra parte, en 2018 se inauguró la nueva Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR), que complementa el accionar del ES, extrayendo sólidos, arenas, grasas y aceites procedentes de los conductos cloacales, antes de su descarga al medio marino

(OSSE, 2020). Con ello se contribuyó a reducir paulatinamente la cantidad de materia orgánica vertida al mar para preservar la calidad recreativa del agua de mar y sus playas.

Folabella et al., (2016) citado en Miglioranza (2021; 32) “...analizaron las aguas de las mismas playas recreativas luego de la puesta en marcha del emisario submarino, hallándose mejoras significativas en la calidad del agua de mar para uso recreativo; la playa Camet cumplió con criterios de balneabilidad según la Autoridad del Agua de la Provincia de Buenos Aires y ambas playas según la OMS (1998)...”.

La figura 4 es una constancia e ilustración de ambas. En la figura 5 se observa la entrada a la planta de pretratamiento de líquidos cloacales, sobre ruta provincial 11.

### EMISARIO SUBMARINO Y NUEVA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE LA CIUDAD DE MAR DEL PLATA

Una solución integral para el tratamiento y disposición de los efluentes cloacales de la ciudad, que se proyecta a las generaciones futuras.

Figura 4. **Emisario submarino (previo a su hundimiento) a la izquierda y planta EDAR a la derecha**  
Fuente: Qué Digital.  
Búsqueda marzo 2023



Figura 5. **Ingreso planta EDAR**  
Fuente: prensa OSSE / Qué Digital, 2023)

## **Objetivos**

### Objetivo general

- *Analizar la calidad del agua y arena en la costa del partido de Mar Chiquita, con la finalidad de determinar su aptitud turístico-recreativa para el usuario.*

### Objetivos específicos

1. Caracterizar geográficamente el sistema litoral del municipio de Mar Chiquita, desde una perspectiva sistémica.
2. Relevar y analizar la calidad del agua y arena y sus condiciones de aptitud para el desarrollo de actividades de ocio, recreación y baño en la costa marchiquitense.
3. Explicar el estado ambiental costero del área estudiada a partir de un análisis diacrónico y sincrónico de los puntos de muestreo para verificar cambios en su calidad ambiental, entre los años 2017 y 2018.
4. Plantear algunas propuestas de estrategias de educación ambiental costera y proponer algunos lineamientos para su adecuada gestión costera integral.

## **Hipótesis de trabajo**

- I. La calidad de los recursos agua de mar y arena de la costa del partido de Mar Chiquita presenta gran variabilidad espacial en los rangos de admisibilidad para el usuario.
- II. La acción antrópica que se ejerce sobre la costa marchiquitense modifica su calidad ambiental.
- III. El escenario litoral elegido requiere una combinación de métodos de análisis sincrónico y diacrónico para su estudio y para plantear lineamientos de gestión integrada pertinentes.

## **Método de trabajo**

Este trabajo de tesis abordó desde un estudio descriptivo y explicativo el estado de la calidad de agua y arenas en playas del litoral del municipio de Mar Chiquita, en base al relevamiento de material bibliográfico, documental y en páginas web, entrevistas a funcionarios de áreas ambientales, guardavidas y equipo de laboratorio ambiental, entre otros. El método científico experimental fue utilizado para georreferenciar los puntos de relevamiento y toma de muestras.

Se distribuyeron 20 puntos de muestreo a lo largo de la costa marchiquitense de la siguiente manera: 3 en la albúfera de Mar Chiquita, 1 en el arroyo Santa Elena, 16 en las playas de la costa (2 en Mar Chiquita, 1 en Mar de Cobo, 1 en La Caleta, 1 en Camet Norte, 8 en Santa Clara del Mar, 1 en Atlántida, 1 de Santa Elena y 1 en Playa Dorada). En cada punto, se tomaron muestras de los recursos agua y arena con el fin de analizar su aptitud para determinados usos, según la presencia o no de indicadores microbiológicos (*Escherichia coli*, Enterococos fecales y Coliformes totales), metales pesados (arsénico y cromo), pesticidas, glifosato + AMPA e hidrocarburos totales, bajo la perspectiva de un análisis diacrónico y sincrónico del espacio litoral durante febrero 2017 y febrero 2018 inclusive. Un detalle más exhaustivo se incorporó en el capítulo 3. Otros pasos metodológicos llevados a cabo fueron:

- Búsqueda de información bibliográfica

Involucró el análisis documental y bibliográfico sobre el clima, las características terrestres y marinas del área de estudio, las normativas nacionales e internacionales sobre calidad ambiental en playas, entre otros. Esta búsqueda resultó necesaria para conocer los procesos naturales comunes, como los rasgos climáticos, la topografía y los componentes del suelo, las particularidades de esta zona costera como la erosión, las actividades que se desarrollan y las modificaciones producidas por el hombre.

De igual modo, la búsqueda de legislaciones nacionales e internacionales, con los valores de admisibilidad permitidos implicó una lectura integral de los resultados obtenidos. Ello contribuyó a entender la complejidad de los hechos y complementar el conocimiento y así determinar la influencia de los mismos en los datos y/o resultados obtenidos.

- Selección de los indicadores ambientales

Se eligieron indicadores microbiológicos y físico-químicos. Los primeros determinaron la presencia y el valor (si los hubo) de *Escherichia coli*, Enterococos fecales (2017 y 2018) y Coliformes totales (2018) para arena y agua. Los segundos comprobaron la existencia y el valor (si los hubo) de metales pesados: arsénico y cromo (en arena en 2017 y arena y agua en 2018); pesticidas, glifosato e hidrocarburos totales (en arena y agua en 2017 y 2018).

- Trabajo de campo en zona costera:

Implicó ubicar y georreferenciar los puntos de muestreo probabilístico. Recolectar muestras de agua y arena y entrega de los mismos en laboratorio ambiental<sup>2</sup> donde se analizaron, de acuerdo con el protocolo de normativas de la ex OPDS, actual Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires.

- Registro de datos, confección de tablas, planillas y gráficos.

Se efectuó a partir de los datos recolectados, con el propósito de sistematizar, procesar e interpretar la información y resultados.

- Análisis, interpretación y discusión de los resultados

Involucró la búsqueda y comparación con normativas nacionales e internacionales que certifiquen valores de admisibilidad de los recursos.

- Análisis diacrónico y sincrónico

Se llevó a cabo para observar y explicar el proceso evolutivo de cada playa y comparar su situación en 2017 y 2018 bajo un enfoque diacrónico (de un mismo lugar en una evolución temporal) y observar y comparar el estado del conjunto de las playas a lo largo de la costa en una mirada sincrónica (de varios sitios en un mismo momento) a fin de cotejar si la actividad de ocio y recreación de los residentes y usuarios de turismo de sol y playa tiene consecuencias sobre el ambiente y que, a su vez, perjudique a los usuarios como un proceso de retroalimentación.

---

<sup>2</sup> Laboratorio Fares Taie Ambiental, bajo la dirección de la Lic. Mónica Espinosa.

- Consultas a especialistas y expertos académicos sobre el tema

Se entrevistaron a referentes de diferentes disciplinas de la Universidad Nacional de Mar del Plata; especialistas del área laboratorio ambiental de Obras Sanitarias SE y de Fares Taie Ambiental. Ellos brindaron el aporte de su especificidad en el área de su incumbencia y representaron un valioso aporte académico a la presente tesis de Maestría.

### **Estructura de la tesis**

La estructura de la tesis fue planteada en cuatro capítulos. A ello se sumaron las Conclusiones, Referencias y Anexos para completar la presente tesis de Maestría.

El primer capítulo pretendió introducir al lector en la problemática ambiental del área de estudio a partir de los objetivos, hipótesis de trabajo, el marco metodológico y una breve presentación de la secuencia del trabajo. El mismo constituyó la base para el desarrollo posterior.

El segundo capítulo abordó el encuadre teórico y los antecedentes de la investigación en el área estudiada. También desarrolló una breve explicación de algunas normativas especialmente seleccionadas para analizar la calidad de aguas costeras y de arena de playas en Argentina y otros países del mundo, algunas de las cuales se utilizaron como valores de referencia a tal fin.

En el capítulo tercero se detallaron los pasos seguidos en el relevamiento inicial en playas del municipio de Mar Chiquita en el año 2016, la toma de muestras de arena y agua en 2017 y 2018 y su consecuente envío al laboratorio ambiental para su procesamiento. Los resultados obtenidos en dicho laboratorio se tabularon, graficaron y se compararon respecto de la normativa, discutiendo los resultados obtenidos.

El cuarto y último capítulo refirió a la Educación Ambiental Costera en relación con la calidad de agua y arenas en playas, en el área de estudio. Asimismo, se explicitaron

algunas estrategias factibles de implementar por los tomadores de decisiones a partir de la participación de la sociedad civil. Paralelamente, se plantearon algunas propuestas en ese sentido.

Las Conclusiones reflejaron los resultados destacados en cada capítulo de esta tesis. Los mismos ponen de manifiesto la importancia del tema para brindar un servicio turístico en playas que tome en cuenta la calidad ambiental de sus aguas y arenas.

Las Referencias destacaron el fundamento científico que sustentó este trabajo. Las páginas web citadas y el Anexo cerraron este trabajo final de tesis de la Maestría en Geografía de los Espacios Litorales.

## Capítulo 2

# MARCO TEÓRICO Y CARACTERIZACION GEOGRAFICA DEL SISTEMA LITORAL DE MAR CHIQUITA

### Encuadre conceptual

Esta maestranda vivió y vive en forma permanente en la costa del partido de Mar Chiquita desde el año 1995 y como visitante, desde 1980. Desde ese momento, ha sido de su interés analizar los sustratos de agua y arena para uso recreacional, en pos de preservar y mejorar el ambiente costero como bien colectivo (Esaín, 2015).

La playa es una zona de fragilidad innata y con vistas a observar los resultados obtenidos de algunos indicadores en los relevamientos de 2017 y 2018, se propone analizarlos para contribuir a implementar planes de gestión integral. Estos planes promueven estrategias de preservación y/o reparación del subsistema jurídico - administrativo, procuran brindar respaldo -mediante ordenanzas, estrategias de inversión y desarrollo (como el turismo), planificar actividades de educación ambiental, dirigidas al subsistema socio-productivo, entre otras.

Es necesario abordar con claridad algunos conceptos básicos con los que se trabaja. La costa del partido de Mar Chiquita como unidad de estudio, posee características sistémicas de complejidad y fragilidad, que deben ser consideradas integralmente para su manejo sustentable. El área de estudio se analizó a través del enfoque sistémico que propone Barragán Muñoz (2003) para los espacios litorales. Este autor interpretó a los espacios costeros como sistemas litorales, definidos a partir de las interacciones entre elementos que se reúnen en tres subsistemas: *físico-natural, socio-productivo y jurídico-administrativo* (Figura 6).

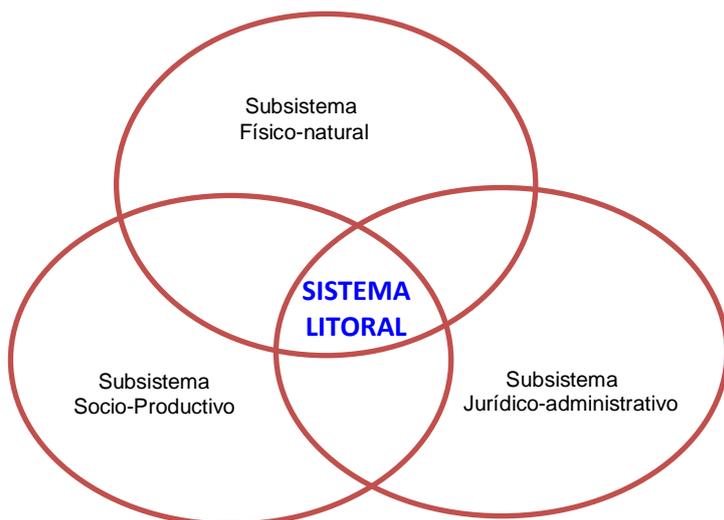


Figura 6. **Sistema Litoral**  
Fuente: Barragán Muñoz (2003)

Los espacios litorales se caracterizan por su singularidad y trascendencia socio-ecosistémica. Algunos de los argumentos que sustentan la singularidad de cada subsistema, se sintetizaron en la figura 7.

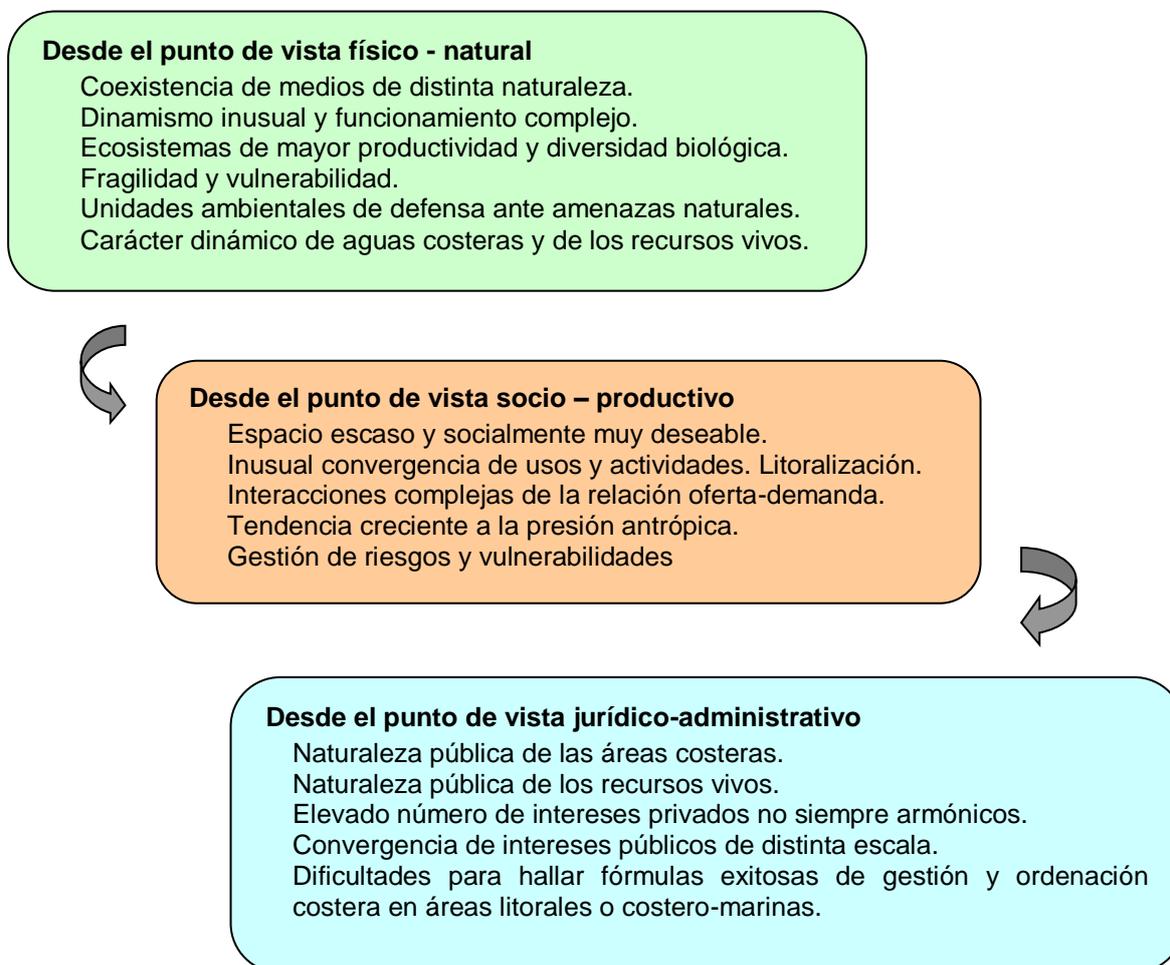


Figura 7. **Singularidad de los espacios litorales**  
Fuente: modificado de Barragán Muñoz (2003) y Monti (2015)

En función de lo antedicho, la protección y conservación del subsistema físico-natural brinda mayor garantía de sustentabilidad a las generaciones futuras, sin desestimar el importante ingreso que este ambiente le aporta al subsistema socio-productivo. El subsistema jurídico-administrativo se encarga de mantener en agenda los términos de ordenanzas y reglamentaciones para que sea un poder que obre participativamente en la construcción del bien común (Esaín, 2015). Es relevante su interpretación por las interacciones que adquieren los tres subsistemas cuando se quiere estudiar el entramado que generan las decisiones de uso y los impactos de estos usos en los litorales antropizados.

Barragán Muñoz (2003) indica que el propósito del planeamiento es mantener e incrementar las posibilidades que brinda el subsistema físico-natural. Para una mejor interpretación propone el enfoque ecosistémico litoral terrestre-marino. Distingue un *litoral continental o sistema terrestre*, un *litoral costero anfibio* (o sistema intermareal) y un *litoral marino* (o sistema sumergido).

Conceptúa al ecosistema litoral como “es un área definida a partir de una serie de características y procesos biológicos propios de las zonas costeras que constituyen unidades bien diferenciadas”. Y propone para el término *área* o espacio *litoral* (Barragán Muñoz, 2003:18) a la “...*franja de anchura variable resultante del contacto interactivo entre la Naturaleza y las actividades humanas que se desarrollan en ámbitos que comparten la existencia o la influencia del mar...*”. Es allí donde los ecosistemas costeros marinos interactúan y generan una serie de servicios y flujos. Barragán Muñoz (2003: 21) concluye que “área litoral suele expresar una realidad geográfica y zona costera el objeto de una intervención ordenada”.

El sistema intermareal o anfibio es la zona del mar que está contigua a la tierra, es la porción que queda comprendida entre la bajamar y la pleamar de sicigia. De acuerdo con Barragán (2014), el litoral intermareal puede ser analizado, teniendo en cuenta la estructura del contacto entre océano-continente. La acción de las mareas ejerce un gran efecto sobre los procesos físicos, biológicos y ecológicos que ocurren en él.

En referencia con el análisis de Barragán Muñoz (2003) sobre el ambiente, Delfin (2003) sostiene que se desconocen las respuestas que el mismo brinda ante la acción de las actividades humanas; en muchos casos la intervención antrópica amenaza con degradar el espacio donde se da la interfaz tierra-mar por el uso y aprovechamiento intensivo de los recursos naturales marinos y terrestres. Sin embargo, ese espacio resulta clave para la existencia de la sociedad humana.

Barragán (2018:8) en su análisis de las zonas costeras del Mar Menor y su entorno, asume que los límites geográficos y administrativos convencionales trascienden e interpreta el término entorno como

*“...un ámbito geográfico más amplio, en el que se inscriben las primeras relaciones que mantienen el ecosistema denominado Mar Menor con otros ecosistemas marinos y terrestres que afectan a su estado de salud, y sobre todo con determinados usos (asentamientos humanos, equipamientos, infraestructuras) y actividades humanas (crecimiento urbanístico y construcción de infraestructuras, agricultura, ganadería, minería, pesca, acuicultura, turismo, ocio y recreo) que desarrollan o lo han hecho tiempo atrás...”*

Barragán Muñoz (2003:279-286) analiza el ambiente a través de la gestión integrada de zonas costeras expresando que el mismo

*“...es un proceso dinámico, continuo e interactivo destinado a promover el desarrollo sostenible de las zonas costeras mediante la integración de políticas, objetivos, estrategias y planes sectoriales en el espacio y en el tiempo y la integración de los componentes terrestres y marinos del litoral”.* Denomina a las actividades económicas litorales “como los trabajos realizados en las zonas litorales para satisfacer necesidades humanas siguiendo en general, los principios del beneficio y el ánimo de lucro”. También define al desarrollo ecológicamente duradero “como el conjunto de actividades y procesos que permiten asegurar hoy en día las necesidades del hombre y demás especies, preservar la biosfera para que pueda el día de mañana responder y subvenir a las necesidades razonablemente previsibles del hombre y todas las demás especies”.

Barragán Muñoz (2003) propone algunas ideas a partir de esta definición para establecer algunos principios, que sirvan para ordenar el litoral como una zona de

transición e interacción entre la litósfera, atmósfera e hidrósfera y contemplarla desde los tres ámbitos geográficos resultantes: *marítimo, terrestre e intermareal*. Otro principio propuesto por este autor se refiere al conocimiento de la interacción entre los fenómenos naturales y las actividades humanas, ya que los espacios litorales han tenido un rol fundamental en el desarrollo socio-económico de las sociedades.

En las disposiciones generales del Convenio Europeo del Paisaje (2000) se entiende por paisaje a cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos. Geraiges de Lemos (1996) refiere al concepto de paisaje de Milton Santos (1994) que manifiesta que el paisaje es uno de los componentes del espacio, como un palimpsesto, el resultado de una acumulación en el territorio, donde algunas construcciones quedan intactas y otras son modificadas, en tanto que otras desaparecen para dar lugar a nuevas edificaciones.

Knight (2016) describe los paisajes palimpsestos como aquellos que capturan aspectos de las expresiones no materiales de identidad cultural y sentido del lugar y permiten que diferentes paisajes puedan ser distinguidos unos de otros. No son solamente expresiones materiales de procesos físicos y humanos que operan en diferentes escalas espaciales y temporales. De esto se puede inferir que los paisajes palimpsestos son expresiones multidimensionales de procesos físicos y humanos. Morin (2012) por su parte, define al espacio como la acumulación de los tiempos, mientras que las sociedades construyen su espacio de vida a lo largo del tiempo.

Se puede concluir luego de las distintas definiciones mencionadas que el paisaje natural del litoral es alterado tanto por causas naturales, como corresponde a toda zona frágil y de actividad dinámica, como por la actividad humana donde diversas actividades y usos modificaron el paisaje y la biodiversidad: la expansión urbana, turismo, pesca, la agricultura y ganadería. Ahora bien, para determinar qué sucedió en este espacio es que se usa el diagnóstico. Barragán Muñoz (2003:280) expresa en referencia al diagnóstico que “...es el conjunto diferenciado y abreviado de opiniones valorativas que permiten describir la situación y problemas de un determinado sistema costero...”

Luego, el ecosistema litoral debe considerar planes desde la escala de administración que “... es el ámbito geográfico de actuación correspondiente a las competencias o responsabilidades asignadas por normativa (desde la local hasta la internacional...)”. Barragán Muñoz (2003:280).

Por su parte, la OMS (2006:19, 20) manifiesta que:

*“...La gestión de los recursos hídricos es un componente integral de la gestión preventiva de la calidad del agua de consumo. La prevención de la contaminación microbiana y química del agua de origen es la primera barrera contra la contaminación del agua de consumo que supone un peligro para la salud pública. La gestión de los recursos hídricos y las actividades humanas potencialmente contaminantes en la cuenca de captación influirán en la calidad del agua aguas abajo y en los acuíferos. A su vez, esto influirá en las operaciones de tratamiento que se precisarán para garantizar la seguridad del agua, pero puede ser preferible adoptar medidas preventivas que mejorar los tratamientos. La gestión de los recursos hídricos debe comprender la evaluación del efecto de los usos de la tierra en la calidad del agua. Esta no la realizan normalmente, de forma independiente, las autoridades de salud ni los organismos proveedores de agua de consumo, y debe tener en cuenta: la modificación de la cubierta vegetal; las actividades mineras; la construcción o modificación de vías fluviales; la aplicación de fertilizantes, herbicidas, plaguicidas u otros productos químicos; la densidad ganadera y la aplicación de estiércol; la construcción, mantenimiento y uso de carreteras; diversas actividades recreativas; el desarrollo residencial, urbano o rural, con particular atención a la eliminación de excrementos, el saneamiento, los vertederos y la eliminación de residuos; y otras actividades humanas potencialmente contaminantes, como las industrias, las zonas militares, etc. ”.*

En Argentina, la Ley 12.257/1999 o Código de Aguas, establece el régimen de protección, conservación y manejo del recurso hídrico de la provincia de Buenos Aires. Su función es asistir al Poder Ejecutivo en el ejercicio de las atribuciones que le competen, reglamentar y coordinar, informar y planificar (Art. 4º Ley 12.257/99). Define al agua de uso recreativo (art. 72º) como aquella que hallándose en tramo de cursos o en ribera de playas fluviales, marinas, lagunares o de embalses se emplea o usa para fines turísticos o recreativos y esparcimiento público. El uso para los fines

anteriormente citados será objeto de concesión como también para piletas o balnearios.

Los múltiples usos y actividades que se realizan en el litoral y la gran influencia de factores de alteración (desde otras zonas litorales con una gran urbe y mucha actividad turística y rural) lo modifican. Esta modificación puede alterar el ecosistema y en algunos casos llegar a contaminarlo, actuando en desmedro del recurso natural y de las actividades que en el mismo se llevan a cabo, como en el caso de la actividad turística.

El turismo de la costa fundamentalmente se centra en el disfrute de playa y sol, además de otras actividades deportivas, donde el común denominador es el agua de mar y la arena de la playa. Es necesario brindar seguridad por la calidad de las mismas. Para evaluar la calidad del agua de mar y la arena existen guías y normas de calidad, a través de ciertos indicadores. Los indicadores reflejan las presiones directas e indirectas sobre el medio, describen las condiciones ambientales en un momento determinado, la cantidad y calidad de los recursos naturales e integran las políticas de las diferentes administraciones territoriales y sectoriales para paliar o prevenir la degradación de las condiciones ambientales.

Por lo dicho, los indicadores se utilizan para evaluar la calidad del agua - mar, arroyos y lagunas- y/o de la arena que forman el soporte físico natural de la costa, exponiéndolos como guías y normas de calidad. Algunos de los cuales sugieren indirectamente la presencia potencial de microorganismos. Las guías de valores límites admisibles marcan la concentración máxima sugerida del indicador, que está asociada con riesgos inaceptables para la salud. Una norma es una guía de valores límites establecida por ley. El cumplimiento de la misma debe reducir en forma significativa el riesgo de contraer enfermedades, contaminar o degradar el ambiente.

El Instituto Argentino de Normalización y Certificación (originalmente Instituto de Racionalización Argentino de Materiales, IRAM) es el instituto encargado de la normalización y certificación en Argentina. Se trata de un organismo público cuyos orígenes se remontan al 2 de mayo de 1935. Es el único encargado en el desarrollo de normas en el país. Para IRAM, una norma es un documento que establece por

consenso de los participantes reunidos en un organismo reconocido, reglas y criterios para usos comunes y repetidos. De esta forma, determina las condiciones mínimas y necesarias que debe reunir un producto, servicio o sistema de gestión. El proceso de elaboración de normas se realiza a través de los Organismos de Estudio de Normas, con la participación de representantes de distintas organizaciones que pertenecen a los tres sectores involucrados en la creación de una norma: los productores, los consumidores y los responsables del velar por el interés general o el bien común.

A nivel mundial, IRAM forma parte de ISO (Organización Internacional de Normalización) y representa a ISO en Argentina. La participación de IRAM en estos organismos se concreta canalizando las propuestas y coordinando los grupos de trabajo de los sectores argentinos que asisten a las reuniones regionales e internacionales de normalización. Respecto de IRAM y su aporte en el área de calidad ambiental, es en el desempeño de normas nacionales sobre métodos de muestreo y análisis para la calidad del aire, el agua y el suelo. Muchas de estas normas creadas por el IRAM son tomadas por las autoridades de aplicación ambientales para su función de control y preservación del ambiente.

En la República Argentina se usan los valores guías referenciales. Dependiendo del tipo de parámetros que se deba analizar, será el valor del indicador de referencia. Los indicadores son sustancias que pueden afectar al sustrato y/o a la actividad o sujetos que en él se encuentran y poseen un mínimo y un máximo de tolerancia. El análisis de cada uno determina su adecuación a la norma. Si el valor obtenido excede el límite máximo admisible, se considera “no apto” y debería ser informado como contaminado.

Se entiende por contaminación a la introducción de sustancias en un sustrato, agua o arena, provocando que sea inseguro para su uso. El contaminante puede generarse por proceso natural y/o antropizado y llegar al recurso hídrico marino, del curso fluvial o de la albufera o bien registrarse puntualmente en un sector del sistema litoral (por ejemplo, en la zona intermareal). Este hecho lo convierte en inadecuado para uso recreacional, afectando la biota, el entorno, las áreas de recreación, provocando un déficit económico importante en la región. Esta situación

puede afectar al subsistema físico-natural y también al socio-productivo propiciando éxodos y desarraigo cultural, donde los actores sociales en permanente recambio de residentes y turistas no se involucran en el compromiso ciudadano con el deber-derecho del ambiente considerado como bien colectivo.

La Organización Mundial del Turismo (OMT, 2005) afirma que los indicadores permiten evaluar información para determinar la sostenibilidad de una zona y ayudar a los gestores a comprender los vínculos entre las actividades relacionadas con el turismo y el mantenimiento del entorno donde se desarrollan. La definición de un sistema de indicadores permite mostrar la relación causa/efecto entre el turismo y el ambiente, identificar impactos y actuar antes de ocasionar un problema, establecer límites y fomentar la responsabilidad de los gestores promoviendo la adopción de decisiones responsables basadas en el conocimiento.

Los indicadores microbiológicos sugieren la presencia potencial de microorganismos y los físico-químicos señalan la presencia o ausencia de tóxicos. Cuando se refiere a la presencia de indicadores de contaminación fecal, existe gran cantidad de microorganismos que tienen mayor supervivencia que los patógenos en el agua y son más fáciles de detectar (Zamora, 2013). Estos pueden ser usados como indicadores de contaminación fecal que apuntan a evaluar el nivel en que han sido contaminados ambos sustratos por la presencia de bacterias indicadoras de tal situación, que enfocan la problemática desde un punto de vista sanitario en esta tesis y brindan información más acertada sobre el origen de la contaminación en el lugar.

Los indicadores microbiológicos deben cumplir con los siguientes requisitos:

1. Ser fáciles de identificar y enumerar mediante pruebas de laboratorio relativamente simples en un período de tiempo corto.
2. Poseer características bien definidas para permitir exactitud en las pruebas de laboratorio y tener reacciones consistentes en las mismas.
3. No multiplicarse en condiciones en las que los patógenos no lo hacen.
4. Contener más resistencia que los patógenos a los desinfectantes y a otras condiciones desfavorables presentes en el medio acuático.
5. Ser inocuos para el hombre y los animales.

Por su parte, la Organización Mundial de la Salud (OMS, 1977) recomienda utilizar como indicadores de contaminación fecal para aguas costeras a *Escherichia coli* y Enterococos fecales. En coincidencia, la propuesta del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, 1997) selecciona indicadores lo suficientemente sensibles como para diagnosticar cambios, que sean fáciles de medir y económicamente viables. De este modo, con el cumplimiento de la norma se reduce en forma significativa el riesgo de contraer enfermedades infectocontagiosas.

Los indicadores físico-químicos como los que detectan concentración de metales, agroquímicos o hidrocarburos son necesarios para conocer si existen o no en el medio estudiado y en qué niveles. Algunos pueden resultar tóxicos para la salud del usuario como así también alteran la biodiversidad y el ambiente.

Para el presente trabajo, los indicadores seleccionados son algunos microbiológicos y otros físico-químicos. Los primeros determinan la presencia y el valor (si hubiera) de *Escherichia coli* y Enterococos fecales (en arena y agua, según muestreos en 2017 y 2018). El indicador para Coliformes totales se añade en 2018 para arena y agua. Los segundos comprueban la existencia y el valor (si hubiera) de metales pesados: arsénico y cromo (en arena, 2017 y en arena y agua, 2018); pesticidas, glifosato + AMPA) e hidrocarburos totales (en arena y agua, en los años 2017 y 2018).

Desde la contemplación de este sistema físico-natural como un bien apreciado por el hombre, es necesario que la costa y sus playas se encuentren en condiciones adecuadas para disfrutarlas de manera confiable para la salud del usuario. Para ello se necesita un proceso cuidadoso de selección que determine los indicadores que pueden ser relevantes para estudiar.

Hasta la fecha, el partido de Mar Chiquita no dispone de estudios relacionados con la calidad del agua de mar y de la arena que comprueben su aptitud para el uso recreativo-turístico de las mismas. Muchos de los residentes y visitantes las utilizan estimando que guardan dichas condiciones. De allí la relevancia y originalidad de esta investigación que pretende evaluar su calidad y brindar la información

necesaria, como sucede en otros partidos bonaerenses y como es normativamente obligatorio en playas internacionales.

Tomando en cuenta el déficit normativo argentino específico en relación con los umbrales aceptables de indicadores microbiológicos y físico-químicos en los sustratos arena y aguas costeras, se seleccionaron los valores guías para aguas recreativas de la normativa de Canadá (Health Canadá, 2012) presente en la Resolución SGS 2523/2019 del Ministerio de Salud de Argentina (<https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/infoleg/res2523.pdf>) y la ley 24051/92 de residuos peligrosos. También se exploraron otros marcos legales para definir umbrales de contaminantes, que serán ampliamente desarrollados en el capítulo 3.

Ya se ha citado que los espacios litorales o costero-marinos se caracterizan por su singularidad y fragilidad. Constituyen áreas donde convergen ecosistemas, procesos, dinámicas y recursos naturales que dan lugar a servicios y funciones ecosistémicas capaces de aportar al mejoramiento de la calidad de vida humana, como cualquier ambiente y de allí su importancia (Durán y Lara, 1994; De Castro, 1998 y otros). Han sido a lo largo de la historia y continúan siendo, soporte de usos y actividades antrópicas y fuente de aprovisionamiento de alimentos e insumos para la salud, regulación del clima, recursos hídricos, inundaciones y temporales, recursos para generación de energías alternativas a combustibles fósiles, valores y recursos estéticos, culturales, científicos, emocionales y otros (Barragán Muñoz, 2003) Además, muchas de estas áreas forman parte del dominio público y se rigen por una normativa específica (Ramírez Chamorro y Gracia y Calvo, 2014; García, 2016).

La multiplicidad de usos y actividades y de actores involucrados en ellas motiva problemáticas ambientales y conflictos entre usuarios, debido muchas veces a los intereses sectoriales y/o antagónicos. Para un desarrollo sostenible, se requiere un manejo integrado u holístico, que no siempre está presente en los tomadores de decisiones y en la sociedad. En este sentido y de acuerdo con lo expresado por Ramírez Chamorro y Gracia y Calvo (2014:7) *“...en un escenario así se entiende el importante papel de la educación ambiental en cuanto a información, formación, toma de conciencia y cultura participativa democrática...”*

Esta tesis de maestría se apoya en estos conceptos y sobre todo en el de educación ambiental costera para promover acciones de concientización y sensibilización de la sociedad en su conjunto y especialmente en los usuarios de las playas y aguas marinas lindantes como áreas donde se desarrollan actividades turístico recreativas con garantías de un ambiente sano y sostenible, como se explicita en el capítulo 4.

### **Caracterización geográfica del sistema litoral del municipio de Mar Chiquita**

El área litoral estudiada de Mar Chiquita puede considerarse un sistema litoral (Barragán Muñoz, 2003), que está constituido por tres subsistemas (figura 4). Ellos son: *el subsistema físico-natural; el socio-productivo y el jurídico- administrativo*, cada uno de ellos con diferentes singularidades que se representaron en las fig. 6 y 7. Las características geográficas del sistema litoral considerado y sus distintos subsistemas, se explican a continuación:

#### **Subsistema físico-natural**

Para caracterizar el subsistema físico-natural, tal como lo señalan Benseny et al. (2011: 22), el municipio de Mar Chiquita se inscribe en “...*La región [que] pertenece a la llanura pampeana, se ubica en la Pampa Deprimida y presenta escasa pendiente del terreno, con bañados y lagunas...*” Siguiendo a Capitanelli (1992), puede decirse que el municipio de Mar Chiquita se inserta en una región climática caracterizada por la ausencia de verano térmico, con precipitaciones máximas en las estaciones de primavera y otoño, ya que el régimen pluviométrico es de tipo isohigro, con máximos durante el semestre cálido (octubre a marzo).

Para el decenio 1928-1937 se obtuvo un promedio anual de 742,6 mm (Fasano; 1980) en las estaciones Nahuel Rucá, Calfucurá y Vivoratá; en el lustro 1998-2003, la media pluviométrica en Cnel. Vidal (cabecera del municipio), alcanzó los 1139,8 mm (García; 2004), fluctuando entre 774 mm en el año 1999 y 1390,5 mm en el 2002. La temperatura media del mes más cálido promedió 21° C y la del mes más frío 8° C (Fundación CEPA, 1995). Los vientos dominantes provienen del NNO.

El área suele estar afectada según la estación del año, por la masa de aire frío y seco proveniente del anticiclón semipermanente del Pacífico sur (que atraviesa la

Patagonia) o por la cálida y húmeda originada en el anticiclón semipermanente del Atlántico sur. Su dinámica genera distintos tipos de tiempo, ejerciendo su influencia en este sector de la provincia de Buenos Aires, como las sudestadas, que pueden provocar un aumento significativo en la energía del oleaje y causar severos daños materiales en balnearios, obras de defensa, entre otras construcciones, acompañadas de un significativo retroceso en la línea de acantilados.

Los afloramientos rocosos del sector de estudio pertenecen a depósitos sedimentarios de origen continental, de edad Pleistoceno medio-superior –del último millón de años-, de la Formación Pampeana. La porción basal o inferior de la secuencia de estratos, presenta capas loésicas en forma tabular, con horizontes de carbonato de calcio o "tosca", más resistentes a la erosión marina que las capas superiores. La porción media-superior presenta una serie de niveles de suelos enterrados -susceptibles a la erosión- intercalada en materiales de limo-arena-arcilla y en la zona de Camet Norte sedimentos fluviales muy poco consolidados, como se observa en figuras 8 y 9.



Figura 8. **Acantilados Camet Norte**  
Fuente <https://www.0223.com.ar>, 24-6-2016



Figura 9. **Erosión en Camet Norte antes y después**  
Fuente: <https://twitter.com/lagazetadiario/status/725693955376054272>. Consulta: 17/11/2021

La diferente antigüedad y consistencia de estos sedimentos, así como también determinadas estructuras –antiguas superficies de erosión- entre otras, ejercen control sobre la erosión marina y originan morfologías distintas en el paisaje. “...Las *geoformas costeras de erosión están integradas por acantilados de unos 9 m de altura, bancos de erosión o plataformas de erosión entre 1-4 m sobre el nivel del mar, plataformas de abrasión marina, cuevas, arcos y farallones o columnas testigos. Las formas de acumulación más destacadas son las playas, donde se observan las bermas, además se destacan los bloques de derrumbe y los lodazales...*” según expresaron Tassara y García (2015:4).

La región costera del partido de Mar Chiquita con sus 67 km de extensión, convive con la propia fragilidad del ámbito costero frente a las acciones naturales y antrópicas que son ejercidas sobre ella. El sector norte de la costa marchiquitense constituye una importante área de reserva natural –albúfera-, reconocida mundialmente con la denominación de Reserva de Biósfera Parque Atlántico Mar Chiquito. Toda el área de la albúfera (figura 10) presenta aún relictos de fauna y flora autóctona.



Figura 10. **Albúfera de Mar Chiquita.**

Fuente:

[https://twitter.com/CONAE\\_Oficial/status/1268899800948387842](https://twitter.com/CONAE_Oficial/status/1268899800948387842)

La laguna de Mar Chiquita fue descrita meticulosamente en diarios de viajeros que se proponían ampliar la frontera, entre ellos Juan Manuel de Rosas y Felipe Senillosa (1837, 2002) en un diario que llevaban para reconocer el lugar, con el fin de ampliar la frontera Sud de la provincia de Buenos Aires. Se recopiló la información mediante la lectura del libro de Nicolao et al. (2017).

El aporte actual de las Ciencias describe a la laguna de Mar Chiquita con una extensión de 46 km<sup>2</sup>; presenta una orientación Norte-Sur y tiene una profundidad que oscila entre 1,5 m y 0,8 m; su longitud y ancho máximos alcanzan 25 km y 5 km, respectivamente. Por sus características geográficas, adopta la tipología de albúfera, dado que se trata de una porción de mar aislada por sedimentación costera, con forma de barrera que favorece el surgimiento de un ecosistema de agua salada en una porción continental caracterizada por la presencia de costas arenosas, barrancas bajas de toscas y playas que combinan la presencia de arena y barro (Iribarne, 2001).

Los alrededores de la laguna de Mar Chiquita constituye un excelente apostadero de aves endémicas y también de migratorias oriundas del Hemisferio Norte (Isaach y Chiurla, 1997). El bioma pradera poseía gramíneas y especies típicas, citadas por Rosas y Senillosa (1837, 2002). En la actualidad, el bioma pradera se encuentra en escasas áreas, porque su vegetación ha sido reemplazada o eliminada por el accionar humano para desarrollo urbano y actividades agrícola-ganaderas. En la actualidad la albúfera es fuente de importantes servicios ecosistémicos: recreación, turismo, deporte, pesca, ciclo de nutrientes, provisión de agua potable, biodiversidad, mitigación de inundaciones, entre otras.

Miglioranza et al. (2021 a y b) describen la laguna como un espacio de turismo y recreación que aporta beneficios ecosistémicos como el desarrollo de actividades de pesca y deportes acuáticos. Tanto la pesca como los deportes desarrollados en ese ambiente (acuáticos y en la arena) se consideran factores antrópicos que impactan en el ecosistema. Un ejemplo de ello lo constituyen las diferentes especies de cangrejos cuyo hábitat son las zonas intermareales y tienen una función estructural irremplazable en el ecosistema. Ellos actúan en la mantención de la biodiversidad y no son reemplazables en el servicio ecosistémico, porque también intervienen en el ciclo de nutrientes. Los nichos ecológicos de los demás seres vivos que forman la estructura del hábitat de la albúfera son también de gran importancia ecosistémica.

Desde otra perspectiva, la albúfera coopera en la mitigación de las inundaciones. Por otro lado, los espacios naturales de distribución de la flora y fauna se ven reducidos por el aumento de habitantes que deciden tener su primer o segunda casa

de residencia en la costa. Así se ven acotados los espacios para conservación de la flora y fauna de la zona. Este aumento del entramado antrópico, incrementa la necesidad de disponer de reservas naturales, como la laguna de Mar Chiquita. La figura 11 es una vista aérea de la misma.

**Figura 11. Vista aérea de la  
albúfera de Mar Chiquita, desde  
el sur.**

Fuente:

[http://www.marchiquitadigital.com.  
ar/  
geografia.htm](http://www.marchiquitadigital.com.ar/geografia.htm). 02-07-2018



De acuerdo con sus geformas, en el partido de Mar Chiquita hay playas abiertas con médanos al N (continuidad de la Barrera Medanosa Septentrional del Este de la provincia de Buenos Aires) que culminan al sur de Santa Clara del Mar con acantilados y obras de defensa costera, como figura en los puntos de recolección de muestras.

En 2018, un grupo de científicos pertenecientes al Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras y al Instituto de Geología de Costas y del Cuaternario (UNMDP-CONICET) dio a conocer una investigación realizada en la zona costera, que demuestra cambios en la geografía de las playas. El grupo de trabajo conformado por los Dres. Federico I. Isla, Germán Bértola, Alejandra Merlotto y Luis Cortizo, relevó datos a lo largo de casi una década para comparar y explicar las razones y consecuencias de la erosión costera en esta zona. Según Isla et al., (2018, s/p),

*“...Las obras de defensa como espigones y escolleras construidos en los últimos años han originado las denominadas “playas de bolsillo”- por su particularidad de estar entre cabos rocosos o espigones. Las variaciones costeras en este tipo de geografías son producto, en gran parte, del avance de las construcciones de las*

*ciudades sobre estas áreas y del desarrollo y consecuente explotación de las actividades económicas, ya sean industriales, portuarias o turísticas...”*

Atribuyen la erosión y pérdida de arena en el litoral a un proceso natural (sudestadas) que se incrementa por una mayor infraestructura urbana y por el uso del suelo en concesiones balnearias como también por un mayor drenaje de líquidos, lo que constituye un proceso de interacción entre los subsistemas físico-natural y socio-productivo. *“A medida que el hombre avanza con sus acciones, los cambios en el medio natural se van produciendo y se ve limitada la capacidad de respuesta del mismo generándose así un desequilibrio”* (Isla et al., 2018, s/p).

Según el citado estudio se consideran que la urbanización y la excesiva fijación de médanos frontales, la extracción de arena y la construcción de defensas costeras provocan procesos erosivos, sumado a las tormentas sudestadas que son uno de los principales factores naturales de erosión. Este acontecimiento promueve la pérdida de arena en casi todas las playas. Los motivos que la originan de acuerdo con Isla et al. (2018) pueden ser:

- a. La infraestructura de los balnearios en las playas turísticas, que modifica la morfología de la zona (principalmente por el acarreo mecánico de la arena desde los médanos hasta la playa frontal).
- b. La ampliación de la ruta 11 que obligó a establecer drenajes hacia las zonas de playa que acompañan a la ruta desde Playa Dorada hasta Atlántida, *“...que impactarán en caso de lluvias frecuentes con una pérdida de la capacidad estética en algunas playas...”*. (Isla et al, 2018, s/p).

San Martín et al. (2014; 15) por su parte agregan a los anteriores motivos *“... la disminución del aporte de material a la playa por deriva litoral debido a su interrupción por la instalación de obras de protección costera desde la ciudad de Mar del Plata hasta el área de estudio inclusive y la extracción de arena de playa...”* La estrategia de la construcción de espigones en Mar del Plata se realizó sin prever los impactos que pudiera generar en el sistema litoral. Isla et al., (2018) explican que, al aumentar la densidad de las corrientes rips - fuertes corrientes superficiales de agua - que retrocede desde la costa hacia el mar, provoca el rompimiento irregular de las

olas a lo largo de la cresta y llega en forma brusca a la playa con mucha energía para llevarse la arena hacia el mar.

Para contener la erosión de los acantilados entre el S de Santa Clara del Mar y Playa Dorada, la acción antrópica propició obras de defensa costera como los pedraplenes frontales. Estos están integrados por bloques de roca ortocuarcita denominada comercialmente piedra Mar del Plata, así como la construcción de los canales de desagüe de los alcantarillados, transversales a la ruta provincial N° 11 y las bajadas a la playa en rampas y los pasillos con escalinatas en las instalaciones de balnearios (Balneario "Marina Libre" y Balneario "Santa Elena", entre otros, según lo plantearon Tassara y García (2015). El balneario Marina Libre se denominó posteriormente Los Cantiles y en 2022 es Playa Franca del Mar.

### **Subsistema socio-productivo**

En *el subsistema socio-productivo* se incluyen las localidades costeras del municipio de Mar Chiquita (Barrio Parque Mar Chiquita, Mar de Cobo, Parque Lago, La Caleta, Camet Norte, Santa Clara del Mar, Atlántida, Frente Mar, Santa Elena, Playa Dorada), localizadas sobre el frente costero y con acceso por la ruta provincial 11 (figura 3). En todas ellas puede observarse un fuerte entramado antrópico de residencias de primera y segunda vivienda, la ampliación de espacios comerciales como corredores gastronómicos (en Santa Elena, Atlántida y Mar de Cobo) y espacios de artesanías locales, presentando una creciente actividad turística, que ejerce una cada vez mayor influencia en la economía del municipio.

La mayor concentración de balnearios o unidades turístico-funcionales (UTF), se encuentra en las localidades de Santa Clara del Mar, Mar de Cobo, Balneario Parque Mar Chiquita, Camet Norte y Playa Dorada. Algunas características urbanas de los asentamientos humanos en la costa del partido de Mar Chiquita, localizados de norte a sur, pueden resumirse en el siguiente detalle:

#### *Albúfera y barrio Parque Mar Chiquita*

El Balneario Parque Mar Chiquita conocido también como Mar Chiquita (figura 12),

es una localidad que se encuentra en el km 483 de la ruta provincial 11, en el sudeste de la Provincia de Buenos Aires. Sobre la avenida asfaltada de ingreso y a mano izquierda, se encuentra el barrio privado denominado Barrio Náutico Lagos del Mar (luego renombrado Ecobarrio Lagos del Mar por sus desarrolladores), parcelado e inhabilitado actualmente por una medida cautelar que, a la fecha, impide e interrumpe su desarrollo constructivo. Cabe destacar que para que se construyera hubo previamente una ordenanza municipal que cambió la figura de protección ambiental (por ser área de pastizales de la albúfera) por la figura de zona residencial. Actualmente se encuentra no habilitado y el daño ambiental provocado es irreparable.



Figura 12. **Localidad de Mar Chiquita en desembocadura de albúfera homónima**  
Fuente: [https://infocielo.com/mar-chiquita/la-albufera-mar-chiquita-accidente-geografico-distincion-la-unesco-n729570- \(6-6-2023\)](https://infocielo.com/mar-chiquita/la-albufera-mar-chiquita-accidente-geografico-distincion-la-unesco-n729570- (6-6-2023))

Avanzando hacia la costa se ubica un puesto de la policía provincial, una plaza de juegos y un camping. En la ribera sur de la laguna frente al asentamiento del barrio Mar Chiquita se colocaron en 2023 una serie de glorietas con bancos y se construyó un parque ambiental para niños con ecojuegos y vegetación nativa, como se observa en la figuras 13. También dispone de una unidad básica de primeros auxilios (UBPA); una Sociedad de Fomento donde se realizan reuniones de vecinos, prácticas de gimnasia y otras actividades durante todo el año. Allí se coloca el escenario de las actividades de verano para recrear las tardes-noches estivales.

Los locales comerciales están dispersos sobre la avenida principal (única calle

asfaltada) y el Centro de Atención al visitante y de información turística frente a la Albúfera. También se hallan algunos negocios gastronómicos con vista a la laguna, que en general abren en verano y unos pocos lo hacen los fines de semana de todo el año. Cuenta además con una escuela sustentable.



Figura 13. **Parque ambiental en localidad de Mar Chiquita.**  
Fuente: archivo personal

Finalmente, la avenida desemboca en la playa con ecobalneario (el primero en esa zona). Otro más actual se encuentra frente a la boca de la laguna de Mar Chiquita y posee carpas con servicios como también una confitería-restaurant que funciona todo el año.

### *Mar de Cobo*

Esta localidad costera constituye una reserva forestal (figura 14) que cuenta con una

Unidad Básica de Primeros Auxilios (UBPA), disponibilidad de servicios sanitarios y culturales. A ello se suma una escuela primaria de doble jornada y un centro de información turística donde se realizan actividades de enseñanza y de formación profesional. Este centro se ubica en una manzana a 3 cuadras aproximadamente de la costa.



Figura 14. Localidad de Mar de Cobo (izquierda, sector costero y derecha, plaza de juegos)

Fuente: <https://www.argentinaturismo.com.ar/mardecobo/> y <https://santaclaradelmar.com/anuncio/plaza-mar-de-cobo/>

La plaza, dedicada a la actividad de juegos y deportes, donde además dispone de un cajero automático y una cancha de básquet. Concentra gran cantidad de niños diariamente pues frente a ella se halla la escuela primaria de doble jornada y la escuela secundaria. En verano las familias se reúnen a jugar con sus hijos cuando los días ventosos los alejan de la arena y el mar. Lo mismo sucede todos los fines de semana de todo el año. La capilla local está frente a dicha plaza, aledaña a la escuela. En relación con la educación inicial, el jardín de infantes nº 906 está ubicado a escasas cuadras del ingreso a la localidad, sobre la avenida principal.

### *La Caleta*

Esta localidad está conectada a otras del municipio por la ruta provincial 11 y se halla a 5 km al sur del balneario parque Mar Chiquita. Su toponimia se relaciona con la desembocadura del arroyo Los Cueros, sobre la playa, que es apreciada para el descanso familiar, la realización de prácticas deportivas y recreativas al aire libre todo el año (caminatas, observación de aves, kayakismo, surf, pesca y otras) debido a su naturaleza agreste y bioma de médanos y pastizal pampeano que acompaña al

el ambiente costero marino.

Este asentamiento costero cuenta con servicios de energía eléctrica, telefonía, televisión satelital y por aire, comercios y alojamientos. También dispone de un anfiteatro y biblioteca comunitaria. Los nombres de sus calles se relacionan con actividades náuticas y accidentes geográficos en un trazado de plano urbano irregular deliberado (figura 15)



Figura 15. **Sector centro sur de la localidad de La Caleta.**

Fuente:  
<https://www.entrelinneas.info/articulo/1066/25679/>

### *Camet Norte*

Este conglomerado urbano creció y se expandió muy rápidamente; desde la ruta 11 hasta la avenida costanera y desde el límite con Santa Clara del Mar hasta el borde con la zona rural hacia el N. Su costa acantilada se caracteriza por un importante retroceso anual, como derivación de las obras de protección costera implementadas en Santa Clara del Mar y Mar del Plata, que retienen sedimento, provocando erosión hacia el norte. Su característica urbana más pintoresca son los diversos colores de sus viviendas (figura 16) se observan desde la costa santaclarenses y que provocan la curiosidad de visitar este sitio. Se destaca su plano urbano en semicírculo radial concéntrico que converge en la costa.

Dispone de una sólida unión vecinal que promovió la construcción del CIC (Centro Integrador Comunitario), escuelas de nivel inicial, primaria y secundaria técnica y de

adultos profesional. En el sector costero de la localidad se pueden hallar réplicas paleontológicas a tamaño real de animales prehistóricos, cuyos restos fósiles se encontraron en el área. El espacio generado ha sido denominado Paseo Prehistórico como se aprecia en las figuras 16 y 17.



Figura 16. **Vista panorámica del Paseo prehistórico (izquierda) y de las viviendas (derecha) en Camet Norte, Mar Chiquita.**

Fuente: <https://santaclaradelmar.com/anuncio/paseo-paleontologico/> y <https://www.lanacion.com.ar/sociedad/camet-norte-la-arquitecta-sonaba-vivir-frente-nid2581006/>



Figura 17. **Algunas especies representadas en el Paseo Prehistórico en Camet Norte, Mar Chiquita.**

Fuente: <https://santaclaradelmar.com/anuncio/paseo-paleontologico/>

En la figura 17 se muestran detalles de las especies faunísticas identificadas. Este Paseo Prehistórico se encuentra frente al mar y constituye una interpretación/

/recreación de la megafauna que habitó este espacio hace 20.000 años: Gliptodontes (Mulitas actuales), Macrauquenias (Camellos extintos) pasaban sus días alimentándose, reproduciéndose y sirviendo de alimento al Smilodon (Tigre dientes de sable), que fue el depredador del área (Figura 17).

Los pueblos originarios de la región de Tandillia (amerindios) utilizaban estas tierras como lugares de caza. El Museo de Ciencias Naturales “Pachamama” ubicado en Niza 1065 de Santa Clara del Mar se encuentra a cargo y realiza visitas guiadas al paseo.

### *Santa Clara del Mar*

Esta localidad se destaca por su importancia urbano-turística, ya que constituye el principal asentamiento costero del municipio de Mar Chiquita. Posee una superficie de 4 km<sup>2</sup>. Se localiza entre Camet Norte al norte y Atlántida y Frente Mar hacia el sur (figura 18). Según Benseny (2015:4), el área “...*presenta una costa acantilada de altura moderada entre 3 a 5 m, con acumulación de material sedimentario al pie del acantilado, formando playas de arena que actúan como defensa de la costa, hábitat para flora y fauna silvestre y zona de esparcimiento combinando espacios con concesiones privadas y áreas de uso público...*”



Figura 18. **Localidad de Santa Clara del Mar.** A la derecha del primer espigón se halla Camet Norte  
Fuente: <https://www.turismomarchiquita.com.ar/loc/santaclaradelmar/>

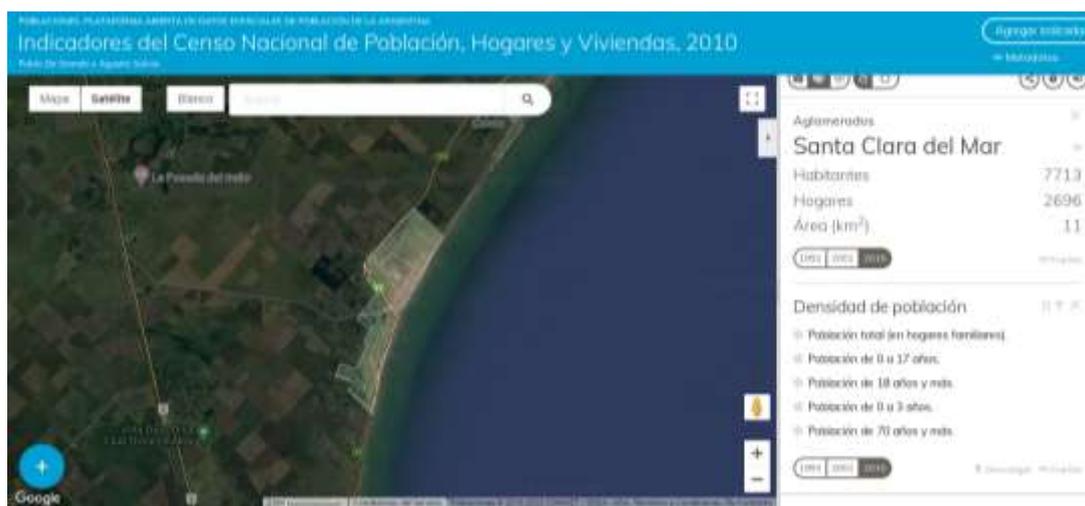


Figura 19. Área de Santa Clara del Mar (Atlántida y Frente Mar)  
Fuente: <https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/poblacion/censo2010>

Constituye el asentamiento urbano más poblado de la costa del partido, con 7385 habitantes (INDEC, 2010), sin datos aún por localidad del censo 2022. Incrementó la cantidad de habitantes respecto del censo anterior (INDEC, 2001) donde se contabilizaron 5.054 habitantes. Abarca un área de 8,4 km<sup>2</sup> (junto a Atlántida y Frente Mar) como se puede observar en la figura 19.

Esta localidad fue fundada en 1949 por Antonio Orenzans. Sus recursos costeros de playa y acantilado favorecen la afluencia del turismo de sol y playa durante el verano y de prácticas recreativas durante todo el año. Dispone de sectores de playas públicas y otros concesionados, también un Club de Pesca con su propia bajada náutica. Cuenta con espacios para caminatas, paseos en bicicletas o prácticas deportivas acuáticas: surf, windsurf y kitesurf y de pesca desde la costa, desde las escolleras o en embarcaciones. La Posta del Ángel y el Museo Municipal de Ciencias Naturales Pachamama (figura 20) constituyen sus tradicionales recursos culturales (Benseny, 2015).

Además de lo citado puede mencionarse que Santa Clara del Mar posee un flamante Centro Cultural, de recreación y enseñanza (figura 21). Tiene un gran salón de usos múltiples y cuatro aulas donde se enseñan artesanías, dibujo y pintura, música, baile, etc. Dentro del Centro cultural se halla el primer cine-teatro con actividad todo el año (películas, shows, actividad teatral son algunas de ellas).



Figura 20: Avenida principal y Museo Pachamama de Santa Clara del Mar

Fuentes: <https://cazadordenoticias.com.ar/nota/00060791/santa-clara-del-mar-la-avenida-acapulco-tendra-wi-fi-gratuito-a-partir-del-1-de-enero/> y <https://www.0223.com.ar/nota/2018-1-25-9-51-0-reinauguran-en-santa-clara-el-museo-de-ciencias-naturales-pachamama>



Figura 21. Centros educativos y de formación profesional en Santa Clara del Mar

Fuente: archivo personal, 2023

Las cuatro plazas que actualmente se denominan Parque Municipal El Diego (figura 22) cuentan un polideportivo habilitado para algunas prácticas deportivas, una confitería y un natatorio inaugurado en diciembre 2023 y en funcionamiento desde mayo de 2024, convirtiendo al sector en una gran posibilidad recreativa diaria para residentes y turistas, todo el año. Frente a dicho parque se ubican la Biblioteca Popular, Centro de Formación Profesional, el Correo, la Sala de Guardia de Primeros Auxilios, la Cooperativa de Agua Scyco, la parroquia Santa Clara de Asís; el Jardín provincial Nro. 904 y la Central de Bomberos Voluntarios de Santa Clara de

Mar. En lo que respecta a los servicios y equipamientos urbanos, por mayor número de habitantes, Santa Clara del Mar es la que presenta la más amplia unidad básica de primeros auxilios (UBPA). Se construyó en 2022 un laboratorio de análisis clínicos en Santa Clara del Mar y una sala de maternidad- aún no habilitada-.



Figura 22. **Parque Municipal El Diego, Santa Clara del Mar**  
Fuente: <https://santaclaradelmar.com/anuncio/parque-municipal-el-diego/>

El recurso costero marino otorga las condiciones físicas que favorecen el desarrollo del turismo de sol y playa, incrementado en la época estival y fines de semana largos. Por ende, la economía de las localidades costeras depende fuertemente del turismo. Presenta una oferta variada de alojamiento que contempla servicios hoteleros y extra-hoteleros, en especial con el alquiler de viviendas, con presencia de turismo residencial, que define e identifica a la localidad. (Benseny, 2015).

La pavimentación de la ruta provincial 11 en el año 1964 unió Mar del Plata y Santa Clara del Mar y facilitó su expansión demográfica. Más tarde, las pequeñas localidades se desarrollaron, producto de la extensión de las rutas hacia el norte. El incremento turístico hacia las playas del partido de Mar Chiquita creó la necesidad de construir una terminal de micros en esta localidad. Esta se construyó en el año 2012, con financiamiento nacional y continúa en funcionamiento. Y el aumento poblacional establecido favoreció la llegada de una sucursal del Banco de la Nación y dos cajeros automáticos de la red link del Banco de la Provincia de Buenos Aires.

Existe un proyecto de construcción de una estación de carga para combustible cercana al arroyo Santa Elena y al predio Centro Comercial de Santa Clara del Mar, a pocos metros de la ruta provincial 11, que ampliará la actual oferta de empleo

local. Los terrenos han sido adquiridos por un grupo inversor con esa finalidad y aguarda la aprobación del Honorable Concejo Deliberante del partido de Mar Chiquita, previa presentación del Estudio de Impacto Ambiental según las normativas vigentes (Telégrafo.com, 17-4-2024; El Ciudadano, 17-4-2024).

### *Atlántida*

Es otro asentamiento urbano al sur de Santa Clara del Mar que en ocasiones se la ha considerado una parte de ella. Se caracteriza por un borde costero acantilado paralelo a la ruta 11, que limita con el arroyo Santa Elena hacia el N, que a su vez es el límite S de las playas de Santa Clara del Mar. Este arroyo recoge el agua de diferentes zonas: rural, residencial, barrios privados (Pinares de Atlántida y Los Teros), Chacras de Atlántida y casaquintas del barrio Atlántida; recolecta los desagües de la ruta 11 y de Santa Clara del Mar donde se encuentran algunos aserraderos y venta de materiales de construcción, venta de chacinados y carne que alternan con construcciones de primera residencia y algunos dominios de función turística y gastronómica (franja entre ruta 11 y calle Bariloche, Santa Clara del Mar).

Se observa el caudal del arroyo en días de lluvia, que obra como descarga de campos inundables de la zona, así como los desagües de las calles anteriormente citadas- con construcciones de diferente tipo- los recogen y llevan al mar, como se observa en la figura 23. La localidad presenta una zona de reserva forestal con ordenanza municipal, cuya finalidad es proteger especies arbóreas. Allí fueron plantadas especies de cipreses, eucaliptus y pinos, hace 80 años aproximadamente. que crecen y albergan un gran número de aves. Sus calles fueron de tierra, luego de arena y actualmente de granza. No hay servicio de gas, cloacas y agua de red. Posee energía eléctrica, recolección de residuos domiciliarios, televisión e internet por cable y por fibra óptica en algunos sectores. Hace algunos años el límite N era un gran campo entre la av. Mentón y la ruta 11 (figura 23); en la actualidad se parceló dando origen al barrio abierto Chacras de Atlántida.

### *Frente Mar*

Su frente marítimo tiene sólo unos 200 m y sus calles reciben nombres de flores. En

esta localidad, ubicada entre Atlántida al N y Santa Elena al S, no se efectuó el relevamiento de campo por la difícil accesibilidad a su playa. Los obstáculos más relevantes fueron la falta de bajada en el acantilado y la existencia de un pedraplén al pie del mismo.



Figura 23. **Cauce original arroyo Santa Elena y localidad de Atlántida**  
Fuente: archivo personal, enero 2016 y marzo 2023

### *Santa Elena*

Este asentamiento urbano al sur de Santa Clara del Mar, homónimo del arroyo Santa Elena, surgió en 1948 como desprendimiento de la estancia El Casal por iniciativa de Antonio Orensanz. Se destaca por su amanzanamiento rectangular, con dos diagonales que originalmente convergían en la costa (hoy la erosión de la línea costera hace que dicha convergencia haya desaparecido) y sus calles están identificadas con nombres de marinos y navegantes del mundo (<https://www.marchiquita.gob.ar/santa-elena/> 9-6-2023).

El borde costero de Santa Elena se caracteriza por la alternancia de playas, acantilados y caletas, con fuerte acción erosiva. En ellas se realiza turismo de sol y playa, prácticas deportivas y recreativas litorales (caminatas, surf, pesca, etc.) Entre

los servicios urbanos disponibles pueden citarse red eléctrica, telefonía, televisión satelital e internet por cable y fibra óptica; escuela provincial de nivel inicial, primario y secundario; sala de primeros auxilios y una sociedad de fomento.

Cuenta además con un bar-pulpería centenario que funciona desde 1918, sobre la costa en la desembocadura del arroyo. Entre los recursos culturales de la localidad, se destacan la capilla Exaltación de la Cruz y la plazoleta Islas Malvinas, en homenaje a los caídos en las islas. Recientemente ha incorporado un centro cultural-deportivo (figura 24) y se festeja periódicamente la fiesta provincial de la empanada costera en la plaza principal.

La asociación de vecinos tiene muy fuerte intervención y en los últimos años con la participación ciudadana se logra la figura de un delegado municipal que actúa en representación de este barrio. Este movimiento da por resultado grandes avances sociales y mayor cuidado del entorno ambiental.



Figura 24. Acceso y centro deportivo en Santa Elena

Fuentes: <https://ahoramarchiquita.com.ar/santa-elena-comienza-el-reempadronamiento-en-la-sociedad-de-fomento/> y <https://www.0223.com.ar/nota/2021-7-8-15-26-0-hay-nuevo-espacio-social-cultural-y-deportivo-en-santa-elena>

### *Playa Dorada*

La localidad de Playa Dorada en el km. 502 de la ruta provincial 11, nuclea a una población estable de 22 familias, según consta en los datos de la municipalidad de Mar Chiquita. Sus calles se denominan con el nombre de aves autóctonas de la zona. Comparte las características costeras de Santa Elena, con cantiles afectados

por la erosión y playas acotadas, al pie de biciesenda aledaña a la ruta 11 (figura 25).



Figura 25. **Biciesenda y sector de playas y acantilados en Playa Dorada**

Fuentes <https://www.turismomarchiquita.com.ar/loc/playadorada/> y  
<https://www.turismomarchiquita.com.ar/item/los-cantiles/> abril 2023

Cuenta además con el camping Playa Dorada con una importante estructura preparada para recibir a los residentes del partido y de otros vecinos para pasar uno o varios días rodeados de 6 hectáreas de naturaleza y a pocos metros del mar. Limita con la ciudad de Mar del Plata y a minutos de Santa Clara del Mar (figura 26).



Figura 26. **Camping Playa Dorada.**

Fuente <https://www.turismomarchiquita.com.ar/item/camping-playa-dorada/abril> 2023

El complejo Los Cantiles, hoy playa Franca del Mar (figura 27), posee cabañas con vista al mar, un balneario sobre la playa con reposeras y sillones, sombrillas, restaurant, bar, estacionamiento, vista panorámica y acceso a la playa. La misma posee una zona de acceso público.

Además de los usos y actividades urbanos en los asentamientos costeros puede mencionarse que existen otros usos del suelo y actividades que se desarrollan en la zona debido a la litoralización de las mismas: agricultura, ganadería, pesca y explotación forestal. Actualmente en mayor medida, la práctica agrícola-ganadera es intensiva y se emplean agroquímicos. En la periferia de las localidades o a lo largo de rutas de circulación se observan pequeñas industrias dedicadas a manufactura alimenticia, actividades madereras y artesanías. Éstas se desarrollan en los domicilios particulares y se venden allí o en las ferias artesanales (Benseny, 2015).

Figura 27. **Complejo en Playa Dorada.**

Fuente:

<https://www.turismomarchiquita.com.ar/item/los-cantiles/abril-2023>



Respecto de los servicios municipales en cada uno de los asentamientos costeros del partido, se brinda alumbrado, barrido y limpieza de terrenos baldíos. El servicio de agua de red lo realiza la cooperativa SCyCO en algunos sectores mientras que en los restantes cada propietario se abastece de agua de pozo. La red de cloacas que se encuentra en proceso de culminación en la localidad con mayor número de habitantes de la costa (Santa Clara del Mar). Desde octubre de 2019 está aprobada la conexión de la red cloacal de Santa Clara del Mar con la Planta Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) de Gral. Pueyrredon, para que vierta las aguas tratadas mediante el emisario submarino del citado municipio (0223, 11-10-2019), **sin que se halla efectivizado a la fecha. En las otras localidades sólo disponen de pozos sépticos domiciliarios.**

La recolección de residuos urbanos domésticos se efectúa en forma diaria con un cronograma establecido y dado a conocer por medios de comunicación o en la

delegación del municipio que obra en la localidad de Santa Clara del Mar. Se incluye la recolección de residuos en las playas en sectores públicos y concesionados.

También se crearon y ampliaron servicios de salud, educación, transporte, cultura y comunicación, servicios sociales. Actualmente cada localidad cuenta con una sala de primeros auxilios con áreas especializadas en maternidad, niñez, traumatología, kinesiología, etc.

El transporte automotor de media distancia une a las localidades costeras entre sí y a éstas con los partidos de Gral. Pueyrredon y Gral. Alvarado (Miramar), a través de la línea de transporte automotor Costa Azul. La terminal de micros de la región está ubicada en Santa Clara del Mar, a ella arriban más de 4 empresas de transporte de larga distancia que conectan la costa marchiquitense con el resto de la costa bonaerense hacia el N (transporte Costa Azul, larga distancia), el interior bonaerense, CABA y gran número de provincias de la República Argentina. En toda la costa del partido, la comunicación se efectúa a través del servicio de internet, por aire y por cable. La realizan diferentes empresas: Cooperativa Cootelser; Claro, Movistar, Personal, Marea cable visión, y 2 radios FM: Bunker, Impacto Santa Clara, Lacomuna y La voz de Mar Chiquita..

El turismo, la recreación y los eventos públicos al aire libre son un punto en común a lo largo de la costa. Fiestas populares- como la del cordero costero (Mar de Cobo), de la empanada criolla costera (Santa Elena), de la cerveza (Santa Clara del Mar) son algunas de las actividades que anualmente convocan mucho público residente y turístico del partido y de otros vecinos. Se arman también escenarios con espectáculos variados en la temporada turística en todas las localidades costeras, que resultan atractivos luego de disfrutar del día en la costa.

Las plazas promueven actividades al aire libre para niños y las mismas se trasladan a los sectores de playa, donde se realizan maratones y torneos. La bicisenda (figura 25) que corre paralela a la ruta provincial 11 desde Atlántida hasta Parque Camet (en Mar del Plata) suscita actividades como caminatas, bicicleteadas, maratones, patín en grupos, en familia o individuales.

## **Subsistema jurídico-administrativo**

El subsistema jurídico-administrativo toma en cuenta el encuadre del área estudiada en relación con las instancias político-administrativas y de las normativas. Estas pueden establecerse a diversas escalas de actuación y/o intervención, que van desde lo supranacional a lo municipal.

A **nivel supranacional**, las Reservas de la Biósfera, designadas bajo el Programa MaB por el director general de la UNESCO, siguen las decisiones del Consejo Internacional de Coordinación del MaB (MAB ICC) y su estatus es reconocido internacionalmente. Constituyen áreas geográficas representativas de la diversidad de hábitats del planeta, ya sean ecosistemas terrestres y/o marinos. Se caracterizan por ser sitios que no son exclusivamente protegidos (como los parques nacionales) sino que pueden albergar a comunidades humanas, quienes viven de actividades económicas sustentables que no ponen en peligro el valor ecológico del sitio. Cumplen tres funciones: la de conservación de los ecosistemas y la variación genética; fomento del desarrollo económico y humano sostenible y servir de ejemplos de educación y capacitación en cuestiones locales, regionales, nacionales y mundiales de desarrollo sostenible.

A **escala nacional**, el artículo 41 de la Constitución Nacional (1994) reconoce expresamente el derecho a un ambiente sano dentro de un marco de desarrollo sustentable y se nombra al bien común como un derecho de y para todos. El ambiente se entiende como un sistema y por tanto, protegiendo cada uno de los elementos que lo componen como de la ruptura del equilibrio entre ellos. Se incluyen a los bienes culturales. Le corresponde a la Nación el dictado de las leyes que contengan los presupuestos mínimos de protección y a las provincias las necesarias para complementarlas.

En el contexto de los presupuestos mínimos, la Ley 25.675/2002 los define como toda norma que concede una tutela ambiental uniforme o común en todo el territorio nacional y tiene por objeto imponer condiciones necesarias para asegurar la protección ambiental. En su contenido, declara que deben preverse las condiciones necesarias para garantizar la dinámica de los sistemas ecológicos, mantener su

capacidad de carga y en general, asegurar la preservación ambiental y el desarrollo sustentable. Entre las cuestiones que son indudablemente “presupuestos mínimos” cabe señalar los principios rectores de política ambiental, enunciados en su artículo 4°.

A **escala provincial** y específicamente en la provincia de Buenos Aires, el desarrollo urbano sustentable se apoya en un ordenamiento territorial del uso del suelo, el decreto-ley 8912/77 acorde con el ambiente en el que se encuentra inmerso. Por otra parte, la Ley 10907/1990 sancionada por la Honorable Legislatura bonaerense define los diferentes tipos y funciones de las Reservas Naturales y otras áreas naturales protegidas dentro de ella.

El Sistema de Áreas Protegidas de la Provincia de Buenos Aires se encuentra a cargo del Ministerio de Asuntos Agrarios provincial. En el Art. I declara que: *“Serán declaradas Reservas Naturales aquellas áreas de la superficie y/o del subsuelo terrestre, y / cuerpos de agua existentes en la provincia que, por razones de interés general, especialmente de orden científico, económico, estético o educativo deban sustraerse de la libre intervención humana a fin de asegurar la existencia a perpetuidad de uno o más elementos naturales o la naturaleza en su conjunto, por lo cual se declara de interés público su protección y conservación”*.

Las áreas naturales protegidas (ANP) son representativas de ambientes naturales de una región determinada que conservan sectores característicos de ecosistemas originarios, donde la totalidad de los procesos naturales se mantienen en funcionamiento. Es un espacio del territorio donde se encuentran rasgos de la historia común de sus habitantes y que se generaron vinculados con la vida de sus antepasados. Es parte de esa identidad local poco reconocida pero muy necesaria. Es la identidad de habitantes de una Provincia que muy tempranamente cambió gran parte de su aspecto original para transformarse en un territorio con un diseño productivo y urbano, que conllevó para muchos, perder esa identidad con el paisaje, especialmente en ámbitos costeros.

A nivel municipal o local, las normas generadas apuntan a establecer directrices urbanísticas, proteger áreas y servicios ecosistémicos de interés o solucionar

cuestiones ambientales específicas, tal como ocurre con la Ordenanza Municipal 44/2004, que establece entre otras cuestiones entre otras que se orientan a la preservación de especies marinas y terrestres nativas ( orientadas a la caza y pesca) y la tenencia responsable de mascotas en ciudades y playas del municipio. Fuera de esta ordenanza, no se hallaron otras relacionadas con el área y el tema de estudio. Esta vacancia normativa resulta de interés para plantear algunas pautas tendientes a mejorar la calidad ambiental de las playas. Asimismo, los gobiernos locales pueden actuar como autoridades administrativas de diferentes figuras de protección, como en el caso del municipio de Mar Chiquita en relación con la Reserva de la Biósfera (MAB).

El área de estudio se caracteriza por su gran susceptibilidad ambiental por tratarse de una zona costera. En particular, la albufera de Mar Chiquita se encuentra protegida bajo diferentes figuras legales y declaraciones que corresponden a diversos niveles jurisdiccionales, que se detallan cronológicamente seguidamente:

- Reserva Natural de Usos Múltiples (1989, Reserva Provincial). Reconocida por el Decreto Provincial 001581/89 y ratificado por la ley provincial 12270/1999 que modificó, amplió e incluyó la albufera como Reserva Natural. Protege los ambientes de la albufera, del extremo meridional de la Barrera Medanosa Oriental bonaerense y del pastizal pampeano entre otros, bajo una extensión de 9.007 has. Su objetivo específico es la Conservación y Protección del Cordón Dunícola de la Costa Atlántica bonaerense. Está administrada por la División Conservación Ambientes Naturales, la Dirección de Desarrollo Forestal y Recursos Naturales del Ministerio de la Producción bonaerense ([https://sib.gob.ar/area/BUENOS%20AIRES\\*MC\\*Mar%20Chiquita](https://sib.gob.ar/area/BUENOS%20AIRES*MC*Mar%20Chiquita)).
- Reserva Municipal Parque Atlántico Mar Chiquito (1990, Municipal). Reconocida por la Ordenanza Municipal 000169/1990 - Municipalidad de Mar Chiquita, Provincia de Buenos Aires Argentina ([https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2023/02/fichas\\_web\\_07.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2023/02/fichas_web_07.pdf)).
- Reserva de Biósfera Parque Atlántico Mar Chiquito declarada por MAB UNESCO (1996, Reserva Internacional): extendida por 56 km del litoral marchiquitense, incluye la Reserva Natural Provincial Mar Chiquita; la

Reserva Natural para la Defensa Dragones de Malvinas (CELPA), el Balneario Parque Mar Chiquita y los espacios agropecuarios lindantes abarcando 26488 ha. Su administrador es el Municipio de Mar Chiquita y se complementa desde el año 2004 con el Comité de Gestión de carácter consultivo, integrado por el ámbito de decisores políticos (Municipalidad de Mar Chiquita, Concejo Deliberante, Administración de Parques Nacionales, ex Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (hoy Ministerio de Ambiente) y Fuerza Aérea Argentina (CELPA), el de científicos y técnicos (Universidad Nacional de Mar del Plata e INTA Balcarce) y el comunitario representado por miembros de la sociedad civil. La emisión de opiniones y asesoramiento son sus funciones predominantes (Verdepampa, 2019).

En la práctica, la Provincia de Buenos Aires a través del Servicio de Guardaparques, ejerce la tutela y el cuidado del área natural protegida y el recurso natural de la región de influencia, mediante la fiscalización de la caza y de la pesca y la difusión conservacionista educativa por medio de su Programa de Atención al Público y el de Extensión educativa en la Sala de Interpretación de la Naturaleza.

- Refugio de Vida Silvestre (1998, Provincial), se extiende al oeste de la Reserva MAB y comprende 44709 ha. Representa un marco de protección complementario de la Reserva MAB. Depende de la Dirección Provincial de Áreas Naturales Protegidas de OPDS (hoy Ministerio de Ambiente de Provincia de Buenos Aires). Este fiscaliza y controla los recursos naturales (Ley provincial N° 12270/1998) (Verdepampa, 2019, [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2023/02/fichas\\_web\\_07.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2023/02/fichas_web_07.pdf)).
- Área Valiosa de Pastizal -AVP- declarada por Fundación Vida Silvestre (2004) para preservar este bioma pampeano antes de la alteración antrópica que caracteriza su entorno (Bilenca y Minarro, 2004).
- Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en Argentina AICA- (2005, nacional e internacional), por la presencia de numerosos humedales, que constituyen áreas de reaprovisionamiento y nidificación de las mismas (Isaach y Chiurla, 1997; Iribarne, 2001, MAPBA, 2023).

- Reserva Natural de la Defensa Campo Mar Chiquita Dragones de Malvinas (2009, nacional) se extiende por 1.753 ha, en tierras de la que fuera uno de los dos CELPA (Centro de Experimentación de Lanzamiento de proyectiles Autopropulsados) de Argentina en las décadas 1970-1980 y se halla bajo el co-manejo de la Fuerza Aérea y la Administración de Parques Nacionales según el Protocolo adicional 04/09. (Verdepampa, 2019; [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2023/02/fichas\\_web\\_07.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2023/02/fichas_web_07.pdf); <https://www.argentina.gob.ar/parquesnacionales/reservas-naturales-de-la-defensa/reserva-natural-de-la-defensa-campo-mar-chiquita>).

A la gran susceptibilidad por tratarse de una zona costera, se suma que es un área protegida por diferentes organismos y diversas jurisdicciones: provincia de Buenos Aires, República Argentina y organismos mundiales.

Las normativas referidas a la albufera de Mar Chiquita pretendieron preservar un área que se destaca por su carácter de geoforma litoral singular en el país y su relevancia ecológica dada la gran diversidad de ambientes en una superficie relativamente acotada del pastizal pampeano, con humedales que atraen numerosas especies de aves autóctonas y de otras latitudes (Iribarne, 2001; Verdemar, 2019) De allí el interés de las citadas instituciones y programas científicos nacionales e internacionales en el área, antes que sea modificado por la creciente urbanización, las actividades agrícolas y ganaderas, el turismo y otros.

En síntesis, el entramado físico-natural, socio-productivo y jurídico-administrativo del sistema litoral que plantea Barragán Muñoz (2003) está presente en esta tesis. La razón del estudio en la costa del partido de Mar Chiquita está motivada en sus características naturales en común: playa, acantilados, mar, arroyos, aglomerados con trazado urbano y zona rural que la envuelve; una sociedad que económicamente se autoabastece de su naturaleza ambiental como recurso económico y que se enmarca jurídicamente bajo pautas administrativas internacionales, nacionales y provinciales, algunas de las cuales se delegan al municipio para su control y cumplimiento. El fin es la conservación ambiental del mismo, ya que el área es frágil

y vulnerable si no se toman los debidos recaudos ante la creciente litoralización de usos y actividades costeros.

Como se ha visto en páginas precedentes, este segundo capítulo se centró en el encuadre teórico-conceptual en relación con la calidad ambiental de playas y aguas marinas y en la caracterización geográfica del espacio costero del municipio de Mar Chiquita, desde la perspectiva integrada del sistema litoral a través del análisis de sus subsistemas físico-natural; socio-económico-productivo y jurídico-administrativo. Sus resultados organizados sistémicamente y con tratamiento integrado se constituyeron en insumos significativos para los capítulos posteriores. Asimismo, se consideran de interés para los actores sociales involucrados en los usos y/o gestión del litoral del municipio de Mar Chiquita.

## Capítulo 3

# CALIDAD DEL AGUA Y LA ARENA EN EL LITORAL DEL PARTIDO DE MAR CHIQUITA

### Introducción

Al considerar el análisis de la calidad de las aguas costeras y arenas en el litoral del partido de Mar Chiquita como tema de esta tesis, vinieron a la mente las palabras de Harvey (1977:26) quien expresó que *“...un principio fundamental del pensamiento científico es considerar que los errores sólo pueden ser apreciados y combatidos si conocemos las fuentes de donde proceden...”* De acuerdo con esta postura, conociendo cómo se encuentran los recursos agua y arena en la costa marchiquitense y sus niveles de admisibilidad respecto de las normas de calidad en playas de orden internacional, nacional, provincial e incluso, en las ordenanzas municipales, es que se logra cumplir con ciertos criterios científicos, como los que se relevan en la presente tesis. Por lo tanto, tener conocimiento del estado actual de la calidad del agua y arena en las playas de la costa marina del partido citado, es el primer paso para conservar el ambiente y proteger la salud del usuario.

El área de estudio como ya se ha planteado en los capítulos precedentes, está conformada por la zona costera del partido de Mar Chiquita. El límite marino considerado y el límite continental para la toma de muestras estuvieron dados por la distancia de 1,10 m entre la línea de costa y cada uno de los sitios georreferenciados. Los puntos donde se estudian los recursos agua y la arena para uso recreacional pertenecen a las localidades costeras que se detallaron en la figura 3, cap. 1.

Esta tesis verifica la calidad de los sustratos citados tomando en cuenta parámetros microbiológicos y otros no biológicos, a través de valores guía fijados por la normativa nacional cuando existe. Se complementó con otras internacionales en los casos de vacancia normativa.

Los valores guía microbiológicos surgen de la concentración en Unidades Formadoras de Colonias (UFC) por gramo de sedimento (UFC/g). Para el sustrato arena (Tabla 1) fueron comparados con los valores recomendados por la Unión Europea a la que adhiere Portugal (Brandao, 2007). Para analizar el agua para uso recreacional, se utilizó el valor guía de UFC/100ml, según la técnica de membrana filtrante del Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater (2017) y los valores incluidos en la Guía para Calidad de Aguas Recreativas (Health Canadá, 2012), que establece 400 UFC *E. coli*/100 ml y para Enterococos fecales un valor de referencia de  $\leq 70$  UFC/100ml (Tabla 2). La Resolución SGS 2523/2019 del Ministerio de Salud de Argentina adhiere a la Guía para Calidad de Aguas Recreativas de Health Canadá, (2012) (<https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/infoleg/res2523.pdf>).

Dicha normativa conceptúa a los patógenos de interés en esta tesis como:

- Colífagos: que son virus que sólo utilizan bacterias como hospedadores para la replicación. Utilizan *Escherichia coli* y otras especies emparentadas con ella como albergadoras y por lo tanto, pueden ser liberados desde estos refugios bacterianos a las heces humanas y de otros animales de sangre caliente.
- Coliformes totales: bacterias que pertenecen a la familia Enterobacteriaceae, son bacilos Gram negativos, aerobios y anaerobios facultativos, no esporulados. Pueden también ser encontradas en suelos, plantas o cualquier efluente conteniendo materia orgánica. Este grupo está constituido por varios géneros: *Escherichia*, *Enterobacter*, *Klebsiella* y *Citrobacter*, principalmente.
- Coliformes fecales: muchos países siguen usando este indicador microbiológico para indicar contaminación de origen fecal, lo cual es menos específico que usar *E. coli*, dado que hay cepas de *Klebsiella* y otras coliformes de origen no fecal que crecen a 44° C.

- Enterobacterias: bacterias de la familia Enterobacteriaceae; muchas de ellas habitan el intestino humano (ej.: *E. coli*, *Proteus* spp., etc.) y otras son patógenos primarios (ej.: *Salmonella* spp., *Shigella* spp., etc.), es decir que al colonizar el intestino del humano o animales siempre causan infecciones gastrointestinales y son parte a veces de la microflora de aves y reptiles.
- Enterococos fecales (o Estreptococos fecales) son bacterias que pertenecen a la familia Enterococcaceae, considerados estreptococos del grupo D de Lancefield y se caracterizan por su alta tolerancia a condiciones adversas de crecimiento. La mayoría de las especies de Enterococos son de origen fecal humano, aunque pueden ser aislados de heces de animales. Han sido utilizados en diferentes países para evaluar la calidad sanitaria de sus recursos hídricos, en especial, aguas marinas, por ello se incluye en este estudio.

Los valores microbiológicos para los sustratos arena y agua se detallan en las tablas 1 y 2. Los mismos serán ampliados en páginas posteriores.

Tabla 1. Guía para determinar la calidad de los sedimentos costeros- Unión Europea, 2006 (Brandao et al, 2007)

Parámetro (Contacto primario)	Consideraciones	Valor guía máximo admisible (VMA)*
<i>Escherichia coli</i>	Concentración máxima de muestra simple	20 UFC/g
Enterococos	Concentración máxima de muestra simple	20 UFC/g
Coliformes totales	Concentración máxima de muestra simple	100 UFC/g

\*Técnica de membrana filtrante

Fuente: [https://saludpublica.ugr.es/sites/dpto/spublica/public/inline-files/bc5c7f981e4eee3\\_Hig.Sanid\\_.Ambient.19.\(1\).1713-1720.\(2019\).pdf](https://saludpublica.ugr.es/sites/dpto/spublica/public/inline-files/bc5c7f981e4eee3_Hig.Sanid_.Ambient.19.(1).1713-1720.(2019).pdf)

Tabla 2. Guías para determinar la calidad de aguas recreativas costeras – Canadá – 2012

Parámetro (Contacto primario)	Consideraciones	Valor guía máximo admisible (VMA)*
<i>Escherichia coli</i>	Concentración máxima de muestra simple	400 UFC /100ml
Enterococos	Concentración máxima de muestra simple	70 UFC /100 ml
Coliformes totales	Concentración máxima de muestra simple	1000 UFC /100ml

\*Técnica de filtración de membrana

Fuente: Ministerio de Salud, R. Argentina (2019)

Los hidrocarburos totales de petróleo (HTP o TPH) se usan para describir una gran familia de varios cientos de compuestos químicos originados de petróleo crudo que es un contaminante. Dada la diversidad de los compuestos que forman el petróleo, no es práctico medir cada uno individualmente, por ellos se considera el valor de la cantidad total de hidrocarburos hallados en una muestra particular. Así TPH se define como la cantidad medible de hidrocarburos a base de petróleo en un ambiente dado. Los valores guía de la norma holandesa para hidrocarburos en el sustrato arena, fijan un valor máximo admisible de 300 mg/kg (Instituto Nacional de Salud Pública y Medio Ambiente de los Países Bajos, citado en Miglioranza et al, 2021), en tanto que la norma oficial de México 138/2012 establece un valor máximo admisible para suelo recreacional de 200 mg/kg y por ello es la que se ha tomado en consideración en esta tesis. Para HTP en agua de uso recreativo, la tabla 7 del decreto 831/93, correspondiente a la ley 24051/92 de la República Argentina, establece un valor máximo admisible (de 300 mcg/L (0,3 mg/L). Perú en su Decreto supremo 004-2017 en la categoría 4 admite hasta 0,5 mg/L.

Los metales entre ellos, el arsénico y el cromo que se incluyen en esta tesis se suelen hallar en bajas concentraciones (menos de 100 partes por millón) y se estudian particularmente por sus posibles efectos tóxicos. Al ser elementos traza fue necesario contar con análisis de laboratorio efectuados con equipos especiales. En el decreto 831/93 que reglamenta la ley 24051/92, establece para el arsénico (As) como valor aceptable para agua salada superficial un umbral de 5 mcg/L y en suelos de áreas residenciales (asimilable al sustrato arena) de 30 mcg/g de peso seco. Brus et al., (2009) aconseja 55 mcg/kg como valor límite admisible. Para cromo (Cr) el mismo decreto 831/93 establece límites admisibles que es 250 mcg/g en para sustrato suelo y 18 mcg/L en agua.

Por su parte, los pesticidas son usados para controlar plagas en las actividades agropecuarias. Los pesticidas organofosforados (como el glifosato + AMPA) afectan mayormente al sistema nervioso, suelen ser muy venenosos aunque no son persistentes en el ambiente. Otros, como los organoclorados, muy utilizados en el pasado, han sido eliminados del mercado en su mayoría debido a sus efectos persistentes en la salud y el ambiente (DDT).

El glifosato es un herbicida no selectivo de amplio espectro, desarrollado para la eliminación de hierbas y de arbustos, en especial los perennes. Es absorbido por las hojas y no por las raíces, es utilizado para los cultivos con semillas transgénicas y según la Organización Mundial de la Salud (OMS), es cancerígeno. La vida media del glifosato en el suelo es muy larga y puede llegar desde semanas a años. La mayoría de los residuos del glifosato (90%) se encuentran en los primeros 15 cm del suelo y estos residuos representan una amenaza importante para la actividad microbiológica del suelo y la absorción por parte de las raíces de las plantas no objetivo.

El ácido aminometilfosfónico (AMPA) es el principal metabolito del glifosato. Como fue explicado anteriormente, el glifosato compite con las partículas de fósforo por los sitios de adsorción por lo tanto al fertilizar el suelo esto podría contribuir a liberar el glifosato adherido a las partículas del suelo e incrementar las probabilidades de que el herbicida llegue a los ecosistemas acuáticos. Este fenómeno, junto con el reciente aumento de la aplicación de fertilizantes fosforados en Argentina, motivó que se realizaran estudios orientados a comprender los efectos de la aplicación prolongada de glifosato sobre las comunidades de microorganismos acuáticos que habitan las lagunas bonaerenses. Estos estudios revelaron que agregar glifosato a piletas que simulan cuerpos de agua naturales alteró la calidad de la luz y aumentó la concentración de fósforo.

En relación con plaguicidas organoclorados en el sustrato arena la normativa canadiense aconsejó para DDTs un límite máximo admisible de 0,15 mcg/kg (0,00015 mg/kg). Para cuidado de la biota marina el agua no debe exceder 0,000001 mg/L (Perú 2017). Respecto del Glifosato y su metabolito AMPA, el valor máximo fijado es de 0,07 mcg/g (0,07 mg/kg) en sedimentos y de 0,065 mg/L en agua según la normativa canadiense.

El área de estudio como ya se ha planteado en páginas precedentes, está conformada por la zona costera del partido de Mar Chiquita. La franja de muestreo ha comprendido desde la isobata de 2,40 m en el límite marino y la distancia entre la línea de costa y los puntos de muestreo más internos a 1,10 m aproximadamente de la línea de costa en bajamar, como límite terrestre. Los puntos donde se estudian los

recursos agua y la arena para uso recreacional pertenecen a las localidades costeras que se localizaron en la figura 3, cap. 1.

## **Método de trabajo**

En el encuentro “Control bacteriológico de las aguas”, que tuvo lugar en Mar del Plata entre el 14 y 16 de noviembre del 2007, varias entidades e instituciones unificaron criterios para establecer una serie de pautas para la determinación de recolección de muestras, lugares, transporte y almacenamiento así como técnicas de determinación bacteriológicas e interpretación de los resultados. Las entidades e instituciones participantes fueron: Obras Sanitarias Mar del Plata-Batán Sociedad de Estado (OSSE); Colegio de Bioquímicos de la Provincia de Buenos Aires, Zona Sanitaria VIII y Universidad Tecnológica Nacional (actualmente Regional Mar del Plata).

Respecto de la determinación en el análisis de las aguas y sedimentos costeros, de lo especificado, se seleccionó para este trabajo:

1. La localización de la toma de muestras en las zonas recreativas debe reflejar la calidad del agua en su totalidad. En zonas de baño se tomarán muestras a una profundidad uniforme de 1 m. Se deben muestrear sedimentos de la zona de contacto agua-playa, dada la exposición de niños pequeños al borde del agua. Dichos sedimentos proporcionan un índice estable de la calidad del agua que los cubre en lagunas, arroyos y costas.
2. Para el transporte y almacenamiento de las muestras, los cambios que pueden producirse en el contenido bacteriano del agua que será analizada, deben reducirse a un mínimo, si se asegura que las muestras no sean expuestas a la luz y se mantengan en ambiente fresco, a una temperatura entre 4 y 10°C, sin congelarlas. Los exámenes de las muestras se harán lo más pronto posible, de preferencia en un máximo de 6 horas, situación que generalmente no es factible, por lo cual se puede admitir hasta 24 horas de haberlas recolectado. Si existiera algún retraso, se tendrá en cuenta al interpretarse los resultados y se hará constar en el informe correspondiente.

3. El uso de los microorganismos indicadores. El reconocimiento de que las infecciones microbianas pueden ser transmitidas por el agua ha dado lugar al desarrollo de métodos para efectuar exámenes de rutina que garanticen que el agua se encuentre libre de contaminación bacteriana. Aunque es posible detectar presencia de múltiples organismos patógenos en el medio acuático, los métodos de aislamiento y enumeración suelen ser complejos y demandan demasiado tiempo. Por esto, es impracticable someter a vigilancia permanente el agua para detectar todo posible microorganismo patógeno. Una opción más adecuada es detectar organismos que normalmente están presentes en las heces de los seres humanos y de los animales de sangre caliente como indicadores de contaminación fecal. Resulta además, un método útil para controlar la eficacia en el tratamiento del agua y la desinfección de las instalaciones. La presencia de estos gérmenes indica que existe la posibilidad de que estén presentes organismos patógenos intestinales. Es un buen método de control de calidad.
4. Periodicidad. Es imprescindible que los exámenes sean regulares y frecuentes, ya que la contaminación puede ser intermitente y no haber sido detectada por el análisis de una sola muestra. Cuando ocurran cambios en las condiciones establecidas que conduzcan al deterioro de la calidad del agua, se deberá intensificar la frecuencia de los exámenes; para lo cual es necesario elegir cuidadosamente una serie de muestras con el objeto de identificar el riesgo y adoptar medidas correctivas.
5. Microorganismos indicadores de contaminación fecal. El uso de microorganismos intestinales normales como indicadores de contaminación fecal es una metodología de aceptación universal en la vigilancia y evaluación de la seguridad de los sustratos. Estos microorganismos abundarán en los excrementos. Igualmente deberán sobrevivir más tiempo en el agua que los gérmenes patógenos y ser más resistentes a los desinfectantes como el cloro. En la práctica, todos estos criterios no pueden darse en un solo organismo, aunque las bacterias cumplen con muchos de ellos, especialmente *Escherichia coli* y otros Coliformes. Además, los Enterococos fecales son aquellos que se encuentran normalmente en las heces humanas y animales.
6. Técnica o método de filtro de membrana. Permite analizar grandes volúmenes de agua de baja turbidez y es el método elegido para aguas de bajos contenidos, su unidad es la Unidad Formadora de Colonias (UFC).

7. Para detectar algunos indicadores físico-químicos, las muestras de sustratos arena y agua fueron analizadas por el laboratorio ambiental utilizando entre otros, la técnica de cromatografía gaseosa, especialmente para HTP, según lo normado en EPA SW 846 M 8015 GC-FID. *Los límites de detección del método dependen de la matriz de la muestra, para aguas es de 0,5 mg/l y para suelos de 10 mg/Kg* (Cantero et al., s/f:4)

Estos criterios fueron seguidos en el relevamiento y análisis de los datos de aguas y arenas de playas marinas, efectuado en el partido de Mar Chiquita. Dado que no existe información que constata la calidad del agua de mar y sustrato arenoso circundante, se consideró necesario realizar los siguientes análisis:

1. Metales: arsénico, cromo: en arena (años 2017 y 2018) y agua en 2018.
2. Pesticidas (en arena y agua, 2017 y 2018): los pesticidas analizados son a-BHC, b-BHC, y-BHC, d-BHC, Aldrin, Clordano Cis y Trans, DDD, DDT, DDE, Dieldrin, Endosulfan I, Endosulfan II, Endosulfan Sulfato, Endrin, Heptaclor, Heptaclor epoxi, Hexaclorobenceno, Nonaclor (Cis y Trans), Acefato, Aspon, Azinfos etil, Azinfos metil, Clorpirifos etil, Clorpirifos metil, Diazinón, Diclofentión, Diclorvos, Dimetoato, Disulfotón, Fenitrotión, Fonofos, Malatión, Metamidofós, Metidatión, Monocrotofós, Paratión etil, Paratión metil, Pirimifos metil, Tionazin Cipermetrina, Deltametrina, Fenvalerato, Lambdacialotrina, Permetrina, Bifentrina, Propamocarb, Procimidiona, Imazalil, Clomazone, Clorotalonil, Metribuzin, Tolclofos, Metalaxil, Linuron, Metolacoloro, Captan, Folpet, Fluazinam, Haloxifop, Flutriafol, Iprovalicarb, Terbuconazole, Boscalid, Azoxystrobin, Atrazina, Fipronil, Propoxur, Carbofuran, Aminocarb, Propham, Carbaryl, Metiocarb, Flumeturon, Clorpropham, Swepp, Mexacarbato.
3. Glifosato + metabolito AMPA: en arena y agua (2017 y 2018).
4. Hidrocarburos totales: en arena y agua (2017 y 2018).
5. A. Microbiológico *E. coli* y Enterococos: en arena y agua (2017, 2018).  
B. Microbiológico Coliformes totales: en agua (2018).

### **Procedimiento para el relevamiento de muestras**

El relevamiento previo o trabajo de campo 1 realizado en diciembre 2016, se detalló

seguidamente y resultó necesario para seleccionar y ubicar geográficamente los puntos donde se efectivizaron los muestreos en los años 2017 y 2018. Los sitios de muestreo se consideraron todos como parte del ambiente costero, con independencia de que sea la playa marina, la desembocadura de un arroyo o de la albufera. Por ello, compartieron la normativa correspondiente a arena y aguas saladas/salobres, porque fueron tomados en bajamar “a posteriori” de una pleamar.

Respecto de los relevamientos, fueron realizados según pautas establecidas internacionalmente y convenidas en el curso ya citado de “Control bacteriológico de aguas”. En lo relativo a la toma de muestras, almacenamiento y transporte, se realizó un correcto procedimiento para que las muestras obtenidas fueran representativas del agua y la arena a examinar. El protocolo se llevó a cabo para evitar que se produjera una contaminación accidental, seleccionando los puntos de muestreo adecuados y que cada muestra se conservara y transportara de manera apropiada impidiendo el deterioro estructural o metabólico de los microorganismos indicadores. Todo esto se observó para disminuir o eliminar el riesgo de obtener resultados erróneos (por ejemplo, bacterias en condiciones anómalas).

Para las muestras, se utilizaron envases de 2 litros y de 250 cc para agua y de 500 g para arena. Las muestras se recogieron en botellas de 2 litros cuidadosamente lavadas, enjuagadas con agua destilada y en frascos de vidrio de 250 cc, ambos esterilizados. Se utilizaron bolsas plásticas sin uso para muestrear la arena. Se incluyó un rótulo con indicación de lugar, fecha y hora de muestreo, naturaleza del agua /arena y datos del técnico extractor.

Las botellas a utilizar se mantuvieron cerradas hasta el momento de llenado. Se abrieron en el sitio de muestreo, se llenaron dejando un espacio aéreo en los mismos (para facilitar la mezcla por agitación antes del estudio) y se volvieron a cerrar inmediatamente. Se enviaron al laboratorio en un plazo que no excedió las 6 horas, acompañados de un remito o nota donde se detalló el material entregado y los análisis solicitados.

El lugar de recogida fueron los puntos relevados y georreferenciados en el primer trabajo de campo (diciembre 2016). En ellos, se muestreó en las zonas de baño de las playas tomando muestras a una profundidad uniforme de 1 m. Dada la

exposición de los niños pequeños al borde del agua, se tomaron también muestras de sedimentos de la zona de contacto agua-playa.

La localización de la toma de muestras en las playas debió reflejar la calidad del agua y arena en su totalidad. Por ese motivo se incluyeron diferentes puntos georreferenciados (tabla 3 de este capítulo) de lugares adyacentes a desagües o perfiles naturales que pudieran constituir arrastres de aguas torrenciales o sépticas como de playas de gestión pública con y sin concesionario, a lo largo de la costa del partido de Mar Chiquita.

Se detallaron seguidamente los trabajos de campo, actividades y procedimientos formalizados. Las prácticas de muestreo se realizaron tomando muestras de zonas claves: albúfera, playas de gestión pública concesionadas y no concesionadas y del arroyo Santa Elena, que desemboca en una playa de uso turístico, a fin de determinar el uso de los cuerpos de agua y arena para fines recreacionales según niveles guía de admisión fijados por la normativa consideradas para un ambiente saludable.

La albúfera de Mar Chiquita constituye un nicho temporal de innumerables aves que llegan desde otros continentes, de ahí la necesidad de preservar su calidad y propiciar la conservación de su biodiversidad. Por este motivo, la albúfera se convirtió en sitio de muestreo de los sustratos mencionados, junto a las playas de la costa del partido de Mar Chiquita, destinadas a actividades de recreación por parte de los usuarios residentes, visitantes y turistas. Asimismo, se tomaron muestras de agua y arena en la depresión formada por las crecientes del arroyo Santa Elena generada en la playa El Morro S, perteneciente a la localidad de Santa Clara del Mar.

Los indicadores seleccionados pretendieron priorizar cómo deben encontrarse los sustratos costeros agua y arena en su calidad de ambiente recreacional apto para el usuario. Por ejemplo, cuando se sospechó que había descargas de efluentes en las cercanías de una playa donde el usuario disfrutaría del agua de mar y la arena, el análisis prioritario fue determinar la presencia de agentes patógenos que se encontraran en los mismos. De igual manera, si se estimó la posibilidad del contenido de trazas de metales pesados y/o pesticidas (como el glifosato + AMPA)

en arroyos que desembocan en la arena de las playas o en la albufera, se buscó determinar su presencia como así también la de los hidrocarburos (HTP) que pudieran proceder de motores de embarcaciones.

Producto de la aplicación de este método de trabajo, se realizó la aplicación de las técnicas y recursos que se volcaron en los resultados. La cronología y especificaciones de los relevamientos se detallaron seguidamente:

### Primer trabajo de campo

El 1º trabajo de campo se efectuó en día 17 de diciembre de 2016, para establecer y georreferenciar los puntos de muestreo. En la figura 27 se localizaron los puntos de muestreo en el litoral del partido de Mar Chiquita, en particular en la albufera y en las localidades costeras seleccionadas para determinar algunos indicadores de calidad del agua y la arena en diferentes zonas de su litoral.

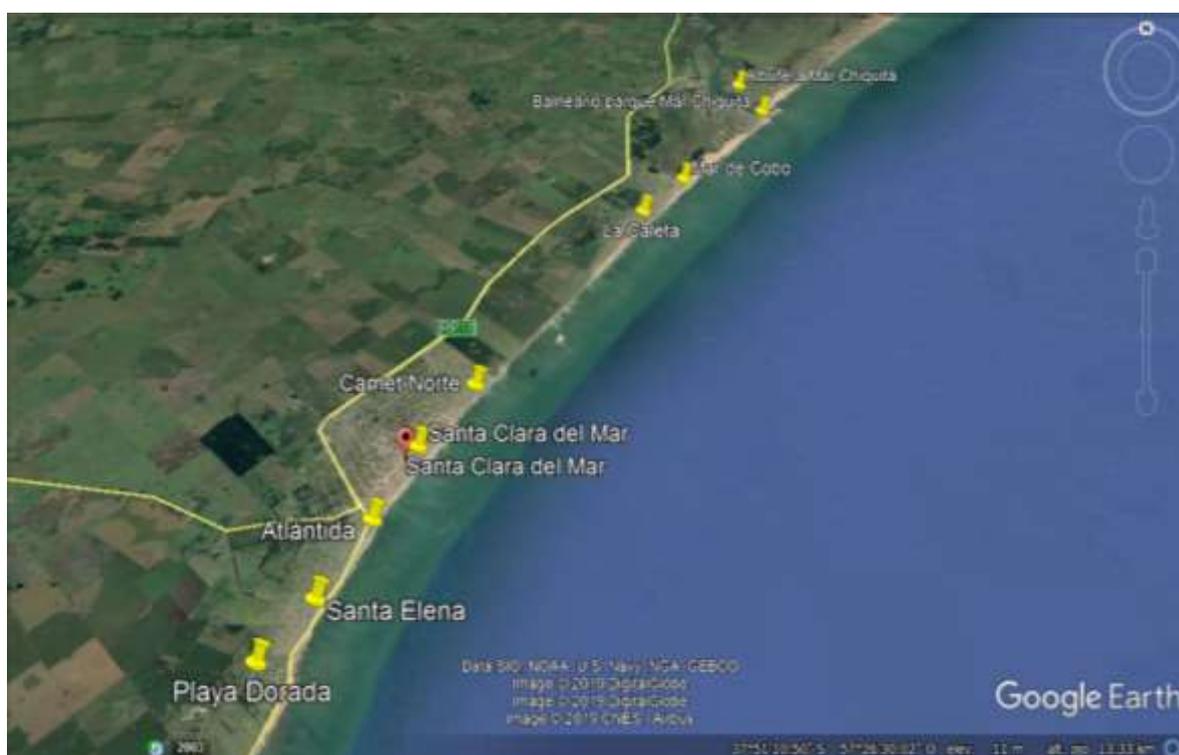


Figura 27. **Lugares de muestreo en Albufera y localidades costeras de Mar Chiquita**  
Fuente: Elaboración propia en base Google Earth. 29-4-2019.

La tabla 3 detalló las coordenadas geográficas de los 20 puntos georreferenciados espacialmente para realizar estudios en años posteriores y mantener la huella del pasado de la investigación científica analizada. La comparación diacrónica y

sincrónica de los resultados resultó de suma utilidad para analizar cambios y modificaciones sustanciales en el ambiente, ubicarlos de acuerdo con los sucesos que pudiera motivarlos en cada punto de muestreo (o sus alrededores).

Tabla 3. **Coordenadas geográficas de los puntos seleccionados de muestreo**

Punto	Ubicación	GPS	
		Abscisa	Norte
1	Albúfera Mar Chiquita	-37.7425690	-57.4248120
2	Albúfera Mar Chiquita	-37.7411230	-57.4314190
3	Albúfera Mar Chiquita	-37.7470140	-57.4325310
4	Playa Mar Chiquita	-37.7438400	-57.4169920
5	Playa Mar Chiquita	-37.7474660	-57.4200280
6	Playa Mar de Cobo	-37.7721570	-57.4444390
7	Playa La Caleta	-37.7798250	-57.4509460
8	Playa Camet Norte	-37.8293840	-57.4927350
9	Playa Costa Corvinas (Santa Clara del Mar; SCM)	-37.8318690	-57.4928630
10	Playa La Larga (SCM)	-37.8331600	-57.4944870
11	Playa Costa Soñada (SCM)	-37.8350400	-57.4955810
12	Playa California (SCM)	-37.8383030	-57.4975030
13	Playa Summer (SCM)	-37.8397600	-57.4986510
14	Playa La Escollera (SCM)	-37.8421940	-57.5005200
15	Playa El Morro N (SCM) o Playa Brisas	-37.8434600	-57.5012660
16	Playa El Morro S (SCM)	-37.8459020	-57.5032370
17	Boca del arroyo Santa Elena, playa frontal de El Morro (SCM)	-37.8466650	-57.5044160
18	Playa de la localidad Atlántida	-37.8513980	-57.5057980
19	Playa Santa Elena	-37.8653760	-57.5129870
20	Playa Dorada	-37.8712030	-57.5150940

Fuente: Relevamiento propio en el campo, 2016

A continuación, se realizó la identificación y numeración de los puntos de relevamiento para muestras de agua y arena:

- ALBÚFERA Mar Chiquita: puntos 1, 2 y 3.
- COSTA MARÍTIMA:
  - A. Mar Chiquita: puntos 4 y 5.
  - B. Mar del Cobo: punto 6.
  - C. La Caleta: punto 7.
  - D. Camet Norte: punto 8.
  - E. Santa Clara del Mar.

E.a. Playas de gestión pública concesionadas:

- ✓ Costa Corvinas: punto 9.
- ✓ La Larga: punto 10.
- ✓ Costa Soñada: punto 11.
- ✓ California: punto 12.
- ✓ Summer: punto 13.

E.b. Playas de gestión pública no concesionadas:

- ✓ La Escollera (Muelle Los Pescadores): punto 14.
- ✓ El Morro: puntos 15 y 16. (El Morro sector N, se identifica también como Playa Brisas)

E.c. Arroyo Santa Elena, desembocadura en la Playa El Morro S: punto 17.

- F. Playa de la localidad Atlántida: punto 18.
- G. Santa Elena: punto 19.
- H. Playa Dorada: punto 20.

Las siguientes figuras convalidan la ubicación de los puntos de muestreo. La figura 28 muestra los puntos 1 a 5 ubicados en el Barrio parque Mar Chiquita. En la figura 29 se observan los puntos 6,7 y 8 de las localidades Mar de Cobo, La Caleta y Camet Norte.

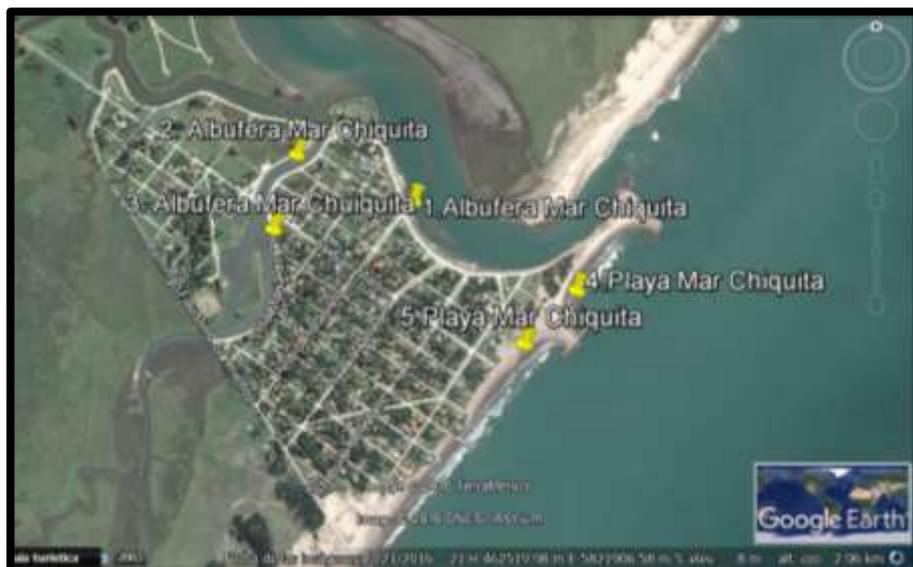


Figura 28. **Puntos de muestreo en Barrio parque Mar Chiquita.**  
Fuente: Elaboración propia en base a Google Earth.2016.



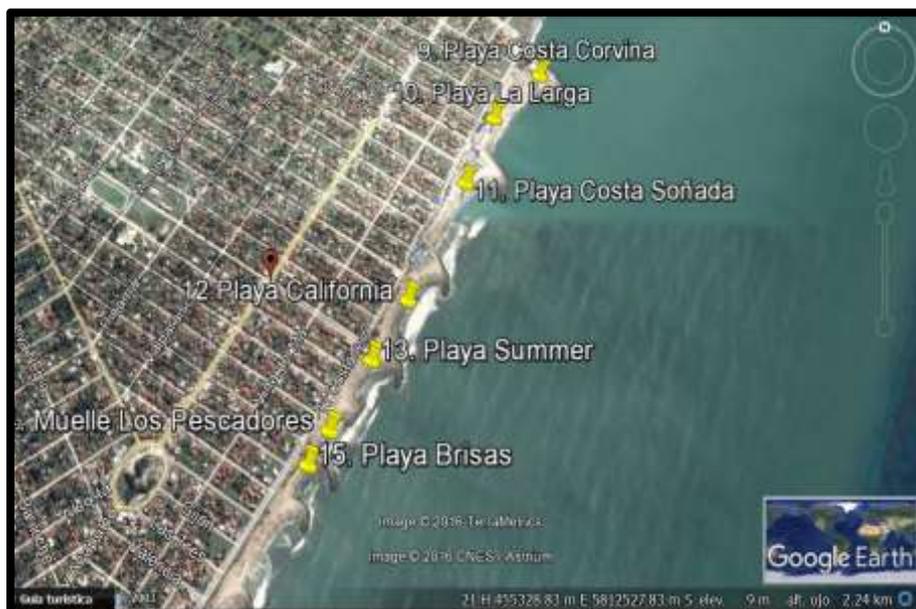
Figura 29. **Puntos de muestreo 6, 7 y 8 en Mar de Cobo, La Caleta y Camet Norte.**  
Fuente: Elaboración propia en base a Google Earth.2016.

La localidad de Santa Clara del Mar es la más aprovechada turísticamente y donde se encuentra el mayor número de residentes costeros del municipio. Por los motivos citados, a los que se suman la cantidad de balnearios de gestión pública concesionados que posee, el crecimiento poblacional y urbano que en los últimos años ha registrado y en consecuencia, la multiplicidad de desagües pluviales que el sellado antrópico promueve, fue que se efectuaron más tomas de muestras que en otros sitios. La figura 30 registró dichos puntos de muestreo desde el 9 al 15.

Figura 30. **Puntos de muestreo 9 a 15 en playas de Santa Clara del Mar.**

Fuente: Elaboración propia en base a Google Earth.2016.

Nota: donde dice Playa Costa Corvina, debe leerse *Playa Costa Corvinas*



La figura 31 registra el punto 16 de muestreo en sector S de la playa El Morro y el punto 17 corresponde a la desembocadura del arroyo Santa Elena. Cuando el caudal de éste es importante, se forma una depresión que se colmata de agua en la playa. Por su parte, la figura 32 muestra los puntos 18 a 20. Por un inconveniente en la bajada a tomar muestras se ubicó el punto 18 en sector Atlántida y no en sector Frente Mar. Allí también se puede visualizar que la última toma de muestras se encuentra muy cerca del emisario submarino (perteneciente al partido lindante de Gral. Pueyrredon). La figura 33 aclara la ubicación del reemplazo de la muestra de

Frente Mar por Atlántida, debido a problemas de acceso a ella.

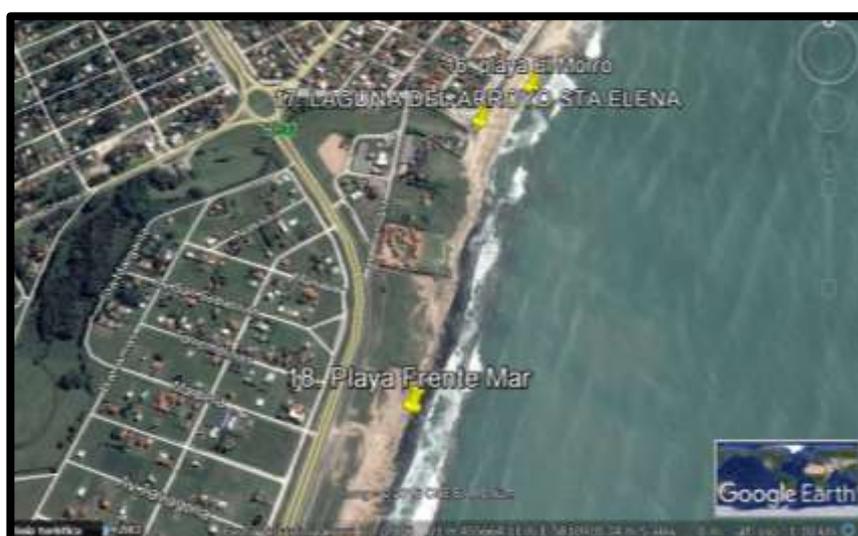


Figura 31. **Puntos de muestreo 16 y 17 en playa El Morro. Sta Clara del Mar.** Elaboración propia en base a Google Earth.2016

Figura 32. **Puntos de muestreo 18 a 20. Partido de Mar Chiquita.**  
Fuente: Elaboración propia en base a Google Earth. 2016



Figura 33. **Puntos de muestreo 18.**  
Fuente: Elaboración propia en base a Google Earth. 2019

## Segundo trabajo de campo

El segundo trabajo de campo se efectuó los días 10 y 15 de febrero de 2017. Las actividades implicaron la preparación del material durante el día previo al muestreo. De acuerdo con lo investigado para el relevamiento de datos, se efectivizó la fecha de toma de muestras para el día 10 de febrero de 2017, teniendo en cuenta los pronósticos de clima y hora de marea ascendente. El día 8 de febrero un mail del laboratorio Fares Taie decía textualmente: “...preferiría que tome 10 muestras esta semana y 10 muestras la próxima, por cuestiones de organización interna del trabajo...”.

Consultada la Lic. Espinosa (entonces directora del laboratorio Fares Taie Ambiental) sobre la validez de dividir el relevamiento en dos grupos, responde: “sí, de realizarse la toma de muestras en dos días cercanos” (Ej. durante el 1er. día, los puntos 1 a 10 y en el 2do. día, los restantes) surgió la pregunta: ¿los resultados resaltarán viables para efectuar un análisis sincrónico entre todos ellos?. La respuesta de la Lic. Espinosa: “Los resultados no varían porque estamos dentro de

una misma estación". De allí surge la causa de desdoblamiento en dos días, sin perjuicio de considerar el relevamiento como 1 grupo - febrero 2017- para poder compararlo con el grupo 2 - febrero 2018-, donde se procedió de igual modo.

Durante la toma de muestras en la hoja de campo se consignó: Lugar de la toma; Punto georreferenciado; Tamaño de cada muestra. Respecto del tamaño de cada muestra se siguieron los siguientes, basada en la disciplina estudiada como Técnica en Procedimientos y Tecnologías Ambientales:

- ✓ 2 litros de agua en bidones limpios de plástico de boca ancha con tapa a rosca.
- ✓ 250 cc de agua en frascos esterilizados (recipientes para urocultivo).
- ✓ 500 g de arena de la playa frontal, recogida en bolsa de polietileno nueva.

Cada muestra se identificó (rotuló): lugar de la toma (GPS). Persona que efectuó la toma. Fecha y hora.

Conservación de las muestras para microbiología: entre 4° y 6° C. Para ello debió guardarse en heladera o conservadora con refrigerantes hasta su llegada al laboratorio. Se destacó el uso de refrigerantes para ayudar a mantener una temperatura acorde con la necesidad del trabajo de campo. Los refrigerantes son sustancias coloidales dentro de bolsas o recipientes plásticos, se congelan previamente y luego se utilizan. No tienen otra función más que mantener la conservadora con la temperatura adecuada para las muestras de los frascos estériles.

Tiempo de remisión al laboratorio: dentro de las 6 hs. de extracción

### **Procedimiento seguido para modo de toma**

Cuando la zona de baño fue de oleaje tranquilo, se tomó la muestra donde el agua llegó a 1 m aproximadamente (cintura del muestreador), a contracorriente del flujo de entrada, a 30 cm aproximadamente bajo la superficie del agua. En playas con rompiente cercana a la orilla, se debió superar la misma hasta una profundidad de 1 m y accionar de igual modo que sin oleaje. Si la pendiente del fondo fue pronunciada, se tomó la muestra desde la orilla donde la profundidad estuviera entre tobillo y rodilla del técnico. En todos los casos se llenó el frasco.

Se recogió una muestra de agua, en el caso del agua con corriente se lo hizo en

sentido inverso a la del cuerpo de agua. Para tomar la muestra se aflojó y se sacó la tapa, se introdujo el frasco con la boca hacia abajo hasta los 30 cm señalados anteriormente y se lo llenó dejando 1/3 libre, para luego tapar. Para la arena se marcó un cuadrado de 20 cm de lado en el lugar designado. Luego se recogió el producto como ya se señaló, en una bolsa de polietileno nueva. En la orilla se efectuaron asimismo, las anotaciones en el cuaderno de campo y el rotulado identificador de cada muestra.

Se remitieron al laboratorio ambiental con cadena de custodia y bajo las normas establecidas por ex OPDS (hoy Ministerio de Ambiente de Provincia de Buenos Aires). El laboratorio citado recibió las muestras de los puntos 1 al 10, para agua y arena, el día 10 de febrero de 2017. Unos días más tarde, se realizó la entrega de la segunda etapa de las muestras relevadas el 16 de febrero de 2017. En ambas oportunidades se hizo entrega por cada punto muestreado de:

- 2 litros de agua de mar, albufera o de arroyo en un bidón.
- 250 cc de las mismas en un envase esterilizado.
- 1/2 kg de arena.

Las mismas fueron aceptadas luego de verificar que se encontraran en condición de ser sometida a análisis.

Durante el relevamiento del día 10 de febrero de 2017, las temperaturas oscilaron entre 14 y 20 °C, con velocidades del viento entre 5 y 12 km/h del N-NE. La dirección de olas fue predominantemente del SE (figura 34).

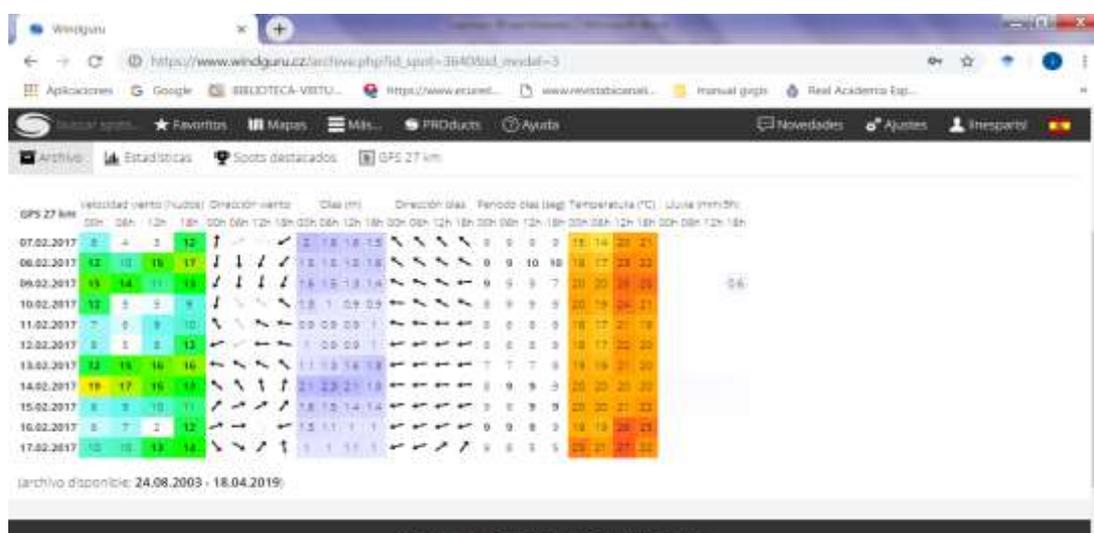


Figura 34: Condiciones meteorológicas y de oleaje del relevamiento de campo febrero 2017. Fuente: Windguru, 18-4-2019



Figura 35: **Condiciones meteorológicas y de oleaje del relevamiento de campo febrero 2018.**  
Fuente: Windguru. 18-4-2019

En el relevamiento del día 16 de febrero del mismo año, las temperaturas fluctuaron a lo largo del momento de toma de muestras entre 19 y 26 °C, con velocidades del viento entre 2 y 7 km/h de direcciones variables y dirección de olas del E, predominantemente (figura 34). En el levantamiento de muestras llevado a cabo el día 15 de febrero del año 2018, las temperaturas oscilaron entre 14 y 20 °C, con velocidades del viento entre 5 y 12 km/h, del N-NE. La dirección de olas fue predominantemente del SE (figura 35).

Las figuras 36 a 60 permiten observar fotografías de los relevamientos realizado a lo largo de la costa marchiquitense en 2017 y 2018. La mayor parte de ellas corresponden al muestreo efectuado en febrero de 2017, aclarando que se reiteraron los puntos georreferenciados y condiciones de muestra en las fotografías registradas en febrero de 2018, sin incluirlas en este capítulo para evitar reiteraciones de imágenes.

Las figuras 36 y 37 corresponden a las muestras tomadas en la Albúfera de Mar Chiquita (puntos 1, 2 y 3). Las figuras 38 y 39 por su parte, permiten observar la toma de muestras en las playas de la localidad de Mar Chiquita (puntos 4 y 5) y la figura 40 registra el muestreo en la playa de Mar de Cobo (punto 6).



Figura 36. **Toma de muestras en la Albufera de Mar Chiquita.** Fuente: archivo personal, 10-2-2017



Figura 37. **Puntos de muestreo 1, 2 y 3. Albufera Mar Chiquita.**  
Fuente: archivo personal. 10-2-2017

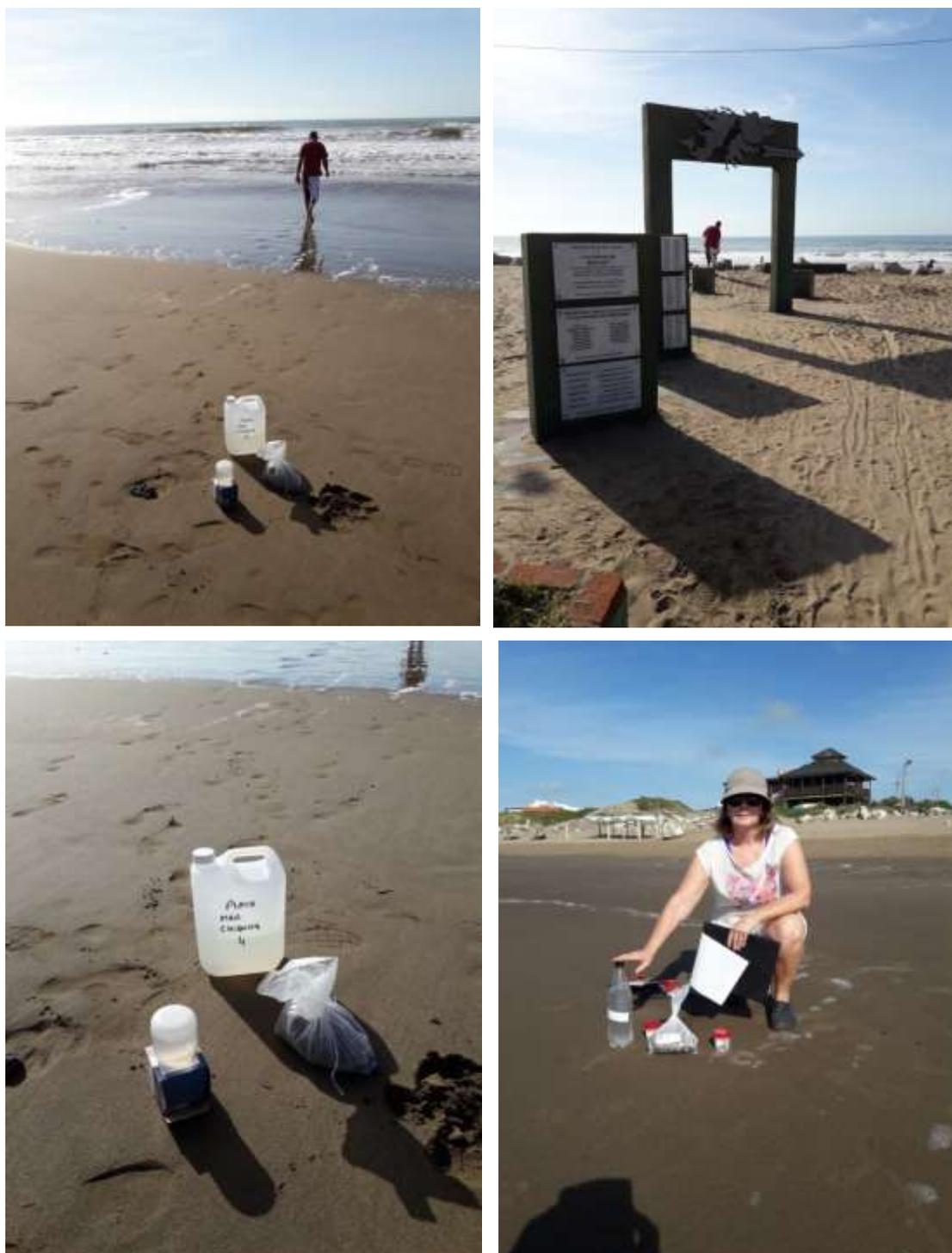


Figura 38. Puntos de muestreo 4 y 5. Playa de localidad de Mar Chiquita.

Fuente: archivo personal. 10-2-2017



Figura 39. **Recolección de arena en punto 5, Localidad de Mar Chiquita**  
Fuente: archivo personal. 10-2-2017



Figura 40. **Muestreo del punto 6. Playa de Mar de Cobo.**  
Fuente archivo personal, 10-2-2017

Por su parte, la figura 41 ejemplifica la situación en la toma de muestras en la playa de La Caleta (punto 7) y la figura 42 refleja similar circunstancia en la playa de Camet Norte (punto 8).

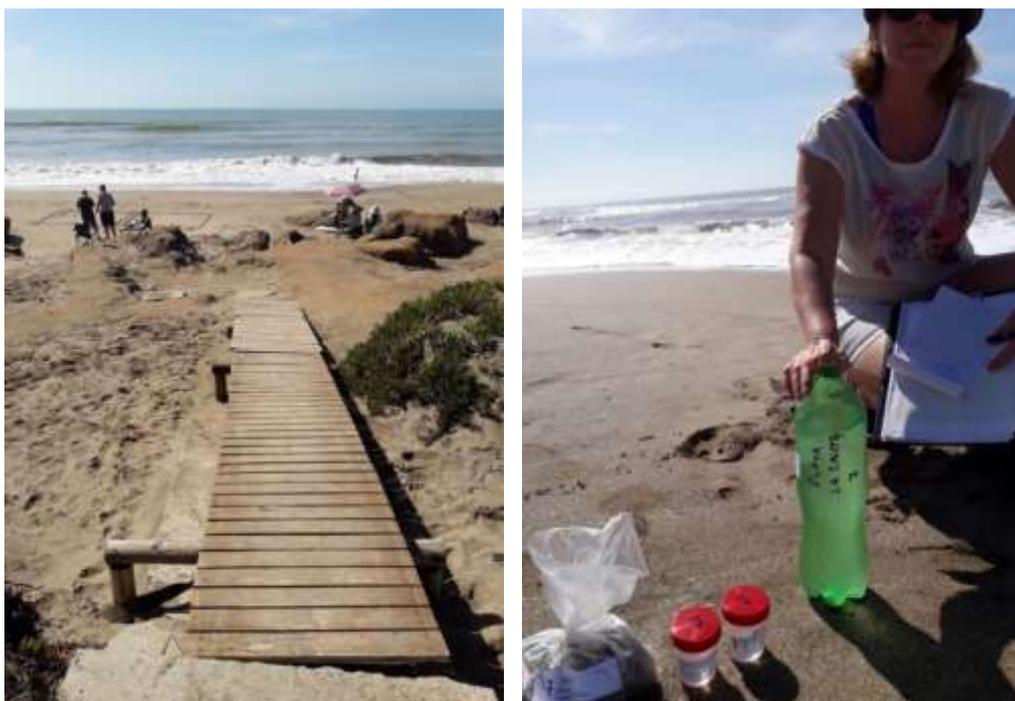


Figura 41. **Muestreo del punto 7. Playa de La Caleta.**  
Fuente: archivo personal. 10-2-2017

Las figuras 43 a 49 permiten observar las tomas de muestras llevadas a cabo en las distintas playas de playas de Santa Clara del Mar, de norte a sur en las concesionadas Costa Corvinas, Costa Soñada, California y Summer (puntos de muestreo 9, 10, 11, 12 y 13 respectivamente) y las no concesionadas.

El muestreo del punto 15 en la playa El Morro (sector N) (figura 48), se estableció la altura visualmente por la línea recta con la calle Bristol. A la altura del relevamiento, actualmente se encuentra una batería de baños y duchas de uso público.

La figura 49 puso de manifiesto por su parte, el muestreo del punto 16 en la playa El Morro (sector S). Al igual que en el caso anterior, se estableció su altura visualmente por la línea recta con la calle Valencia.

En ambos casos, se tomaron y etiquetaron las muestras de arena y agua. Paralelamente se fotografió el procedimiento y se completó el remito para enviar al laboratorio, como se efectuó en cada punto de muestreo.

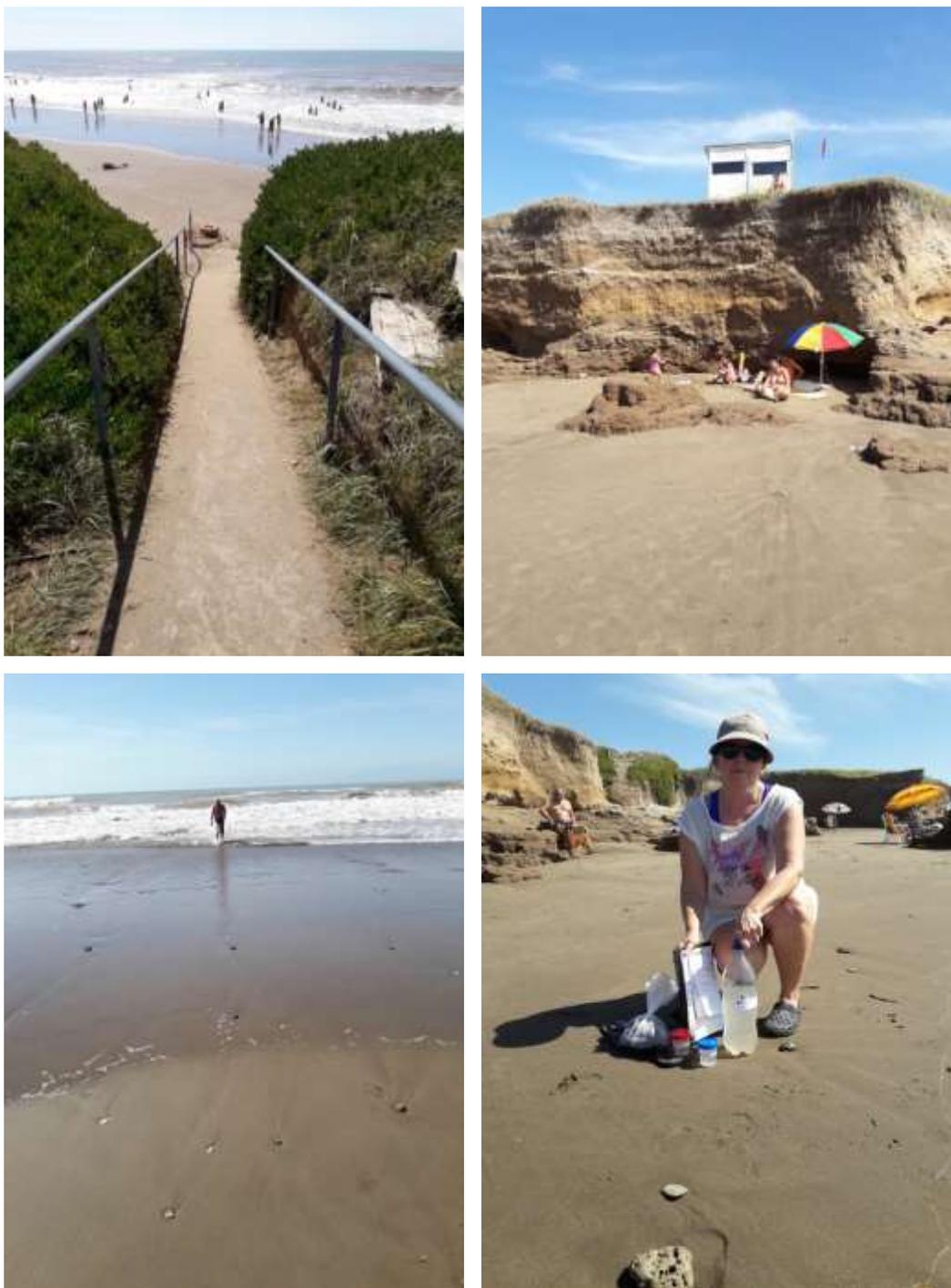


Figura 42. **Muestreo del punto 8. Playa de Camet Norte.**  
Fuente archivo personal. 10-2-2017



Figura 43. **Muestreo del punto 9. Playa Costa Corvinas y del punto 10. Playa La Larga, en Santa Clara del Mar.**

Fuente: archivo personal. 10-2-2017.



Figura 44. **Muestreo del punto 11. Playa Costa Soñada en Santa Clara del Mar.**

Fuente propia. 15-2-2017



Figura 45. **Muestreo del punto 12. Playa California en Santa Clara del Mar.**  
Fuente: archivo personal. 15-2-2017



Figura 46. **Muestreo del punto 13. Playa Summer en Santa Clara del Mar.**  
Fuente archivo personal. 15-2-2017



Figura 47. **Muestreo del punto 14. Playa La Escollera (Muelle Los Pescadores) en Santa Clara del Mar.**  
Fuente; archivo personal. 15-2-2017

La figura 49 registra el tramo final del arroyo Santa Elena en su desembocadura sobre la playa El Morro S, el día en que se tomaron muestras. La razón por la que se encuentra una depresión en dicha playa es causada por el gran caudal del arroyo en días de lluvia. Este obra como descarga de campos inundables de la zona, recoge las escorrentías en su lecho y lo lleva al mar. La figura 50 así lo registró.



Figura 48. **Muestreo de puntos 15 y 16. Playa El Morro N en Santa Clara del Mar**  
Fuente: archivo personal. 15-2-2017.



Desembocadura  
Arroyo Santa Elena.  
Playa El Morro

Figura 49. **Muestreo del punto 17. Playa El Morro S en Santa Clara del Mar.**  
Fuente: archivo personal, 15-2-2017

Figura 50. **Cauce del arroyo Santa Elena.**  
Fuente: archivo personal.  
04-01-2016



La figura 51 permitió ilustrar la toma de muestras en la playa de Santa Elena (punto 19). Del mismo modo se efectuó en la playa de la localidad de Atlántida (punto 18) y Playa Dorada (punto 20).

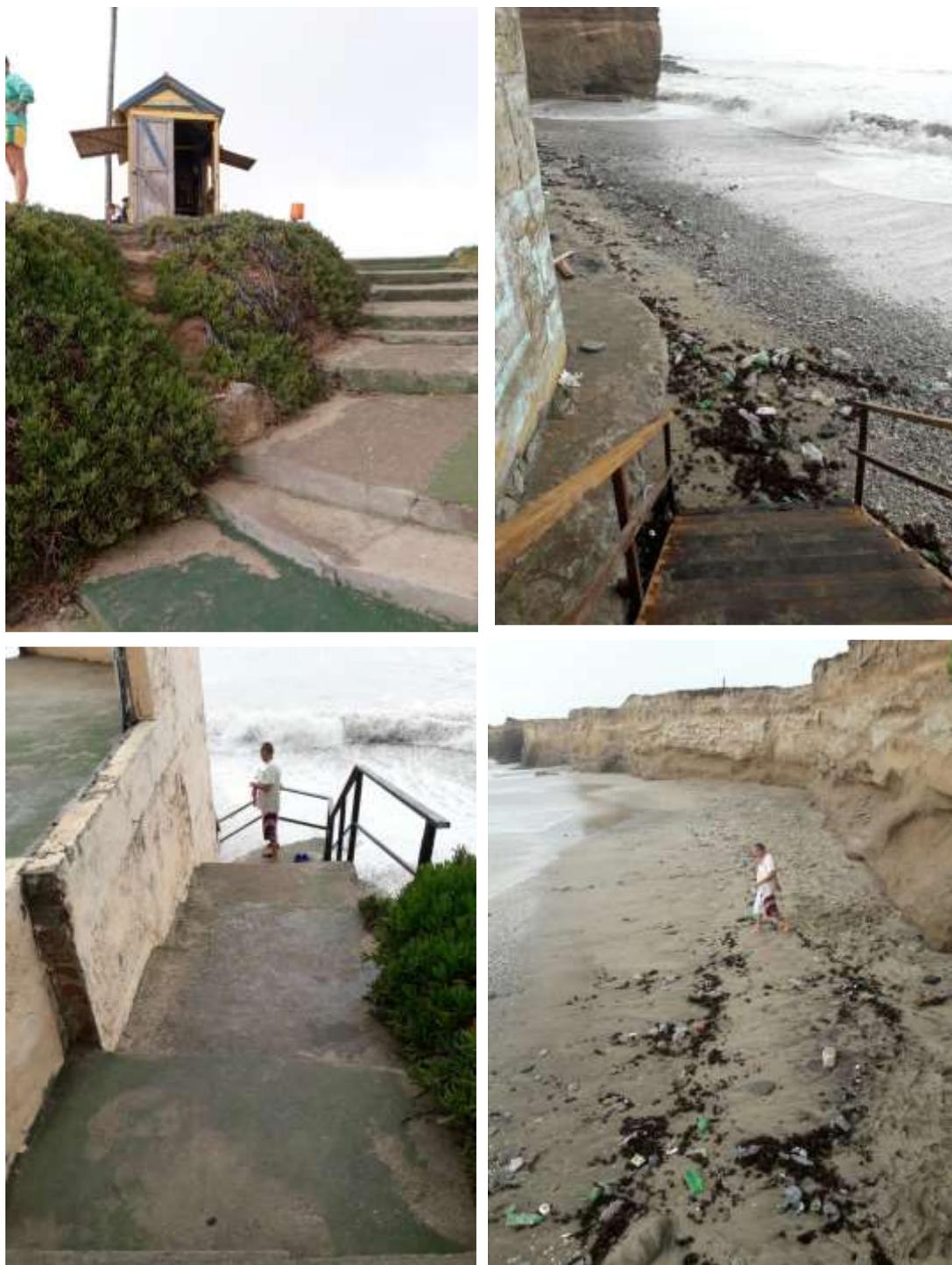


Figura 51. **Muestreo del punto 19. Playa Santa Elena.**  
Fuente: archivo personal. 15-2-2017

La remisión de las muestras al laboratorio se realizó dentro de las 6 hs del comienzo del relevamiento. Junto a ellas se adjuntó remito como se observa en la figura 52. Remitos similares acompañaron cada envío de muestras al laboratorio.

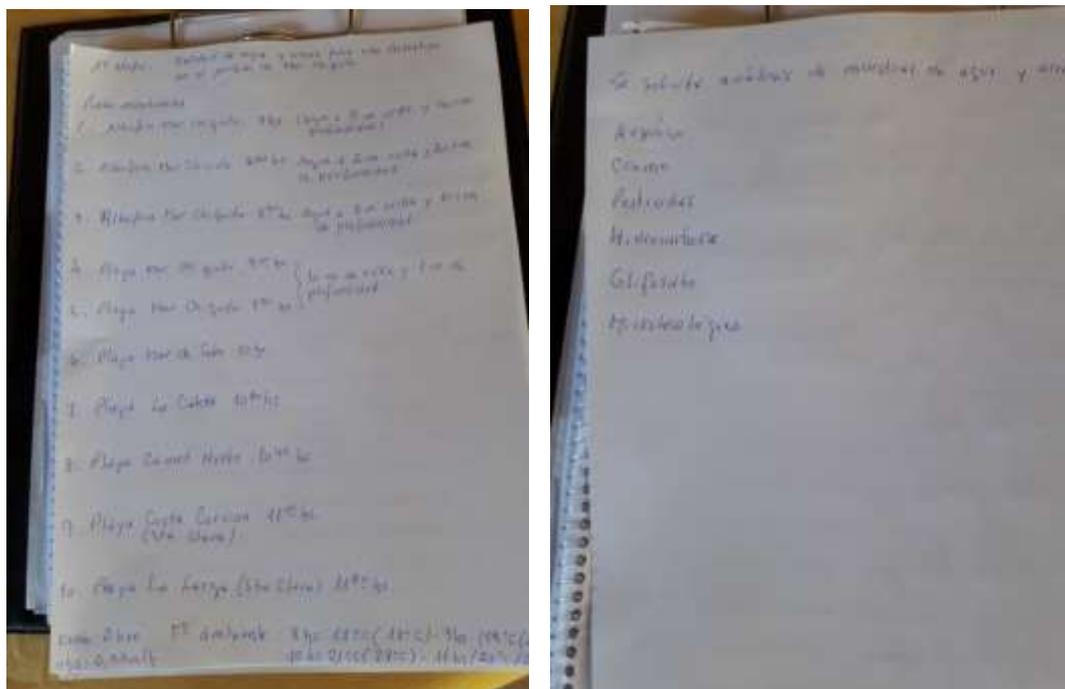


Figura 52. Remito de envío de muestras al laboratorio (haz y envés).  
Fuente: archivo personal. 10- 2- 2017

Como se ha señalado en el remito, se registraron algunos datos del clima *in situ* (tabla 4), que confirman los indicados en páginas precedentes. Se procedió del mismo modo en los relevamientos posteriores.

Tabla 4. Datos meteorológicos relevados 10-2-2017

Hora	Variable meteorológica	
	Viento	Temperatura del aire
8.00 hs.	0 km/h	18,0 ° C.
9.00 hs.	0 km/h	19,0 ° C.
10.00 hs.	0 km/h	21,0 ° C.
11.00 hs.	0,9 km/h	23,0 ° C.

Fuente: elaboración propia

### Tercer trabajo de campo

El relevamiento de muestras de agua y arena se realizó el 10 de febrero de 2018, según los puntos de marcación consignados en 2016 y relevados por primera vez en febrero de 2017. Las fotografías de la figura 53 permitieron observar distintos pasos

llevados a cabo para la recolección de las muestras. Cumplida la colecta de arena y agua, se etiquetaron y completaron los datos en el registro de campo o remito, que luego se envió al laboratorio junto con el material a analizar.



Figura 53. **Muestreo 2018. punto 1. Albufera Mar Chiquita**  
Fuente: archivo personal. 15-2-2018



Figura 54. **Muestreo 2018 punto 2, albufera de Mar Chiquita.**  
Fuente: archivo personal, 10-2-2018



Figura 55. **Muestreo 2018. Punto 3, Albufera Mar Chiquita.**  
Fuente: archivo personal. 10-2-2018

Por requerimiento del laboratorio Fares Taie Ambiental, las muestras en envase estéril de 250 cc, correspondientes a los puntos 1 a 10, debieron volver a colectarse el día 15 de febrero junto a la segunda etapa del muestreo (puntos 11 a 20). Por este motivo, la figura 56 y las siguientes incluyeron las fechas de ambos relevamientos.



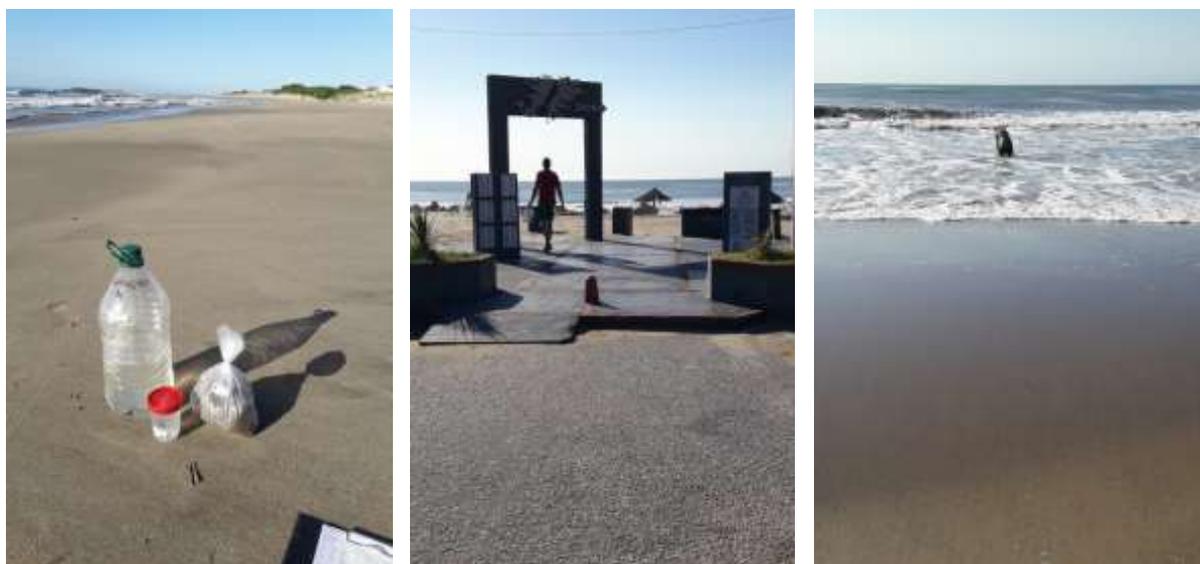
Figura 56. Toma de muestras 2018 en puntos 4 y 5 correspondientes a la playa Mar Chiquita  
Fuente: archivo personal. 10-2-2018 y 15-2-2018



Figura 57. Toma de muestras 2018 en puntos 6 y 8 en las playas de Mar de Cobo y Camet Norte  
Fuente: archivo personal. 10-2-2018 y 15-2-2018



**Figura 58. Toma de muestras 2018 en puntos 9, 10 y 11 en Santa Clara del Mar**  
Fuente: archivo personal. 10-2-2018 y 15-2-2018



**Figura 59. Toma de muestras 2018 en otros puntos en playas de Santa Clara del Mar**  
Fuente: archivo personal. 10-2-2018 y 15-2-2018

Consultadas la Lic. Mónica Espinosa en 2017 (a cargo del laboratorio ambiental) y la Dra. María Cintia Piccolo (Investigadora de IADO-UNS-CONICET y docente de la Maestría) en el año 2018 acerca de si las muestras de agua tomadas con intervalo de una semana modificaban los resultados, ambas coincidieron que no se alteraba el motivo de análisis de la propuesta de la presente tesis.

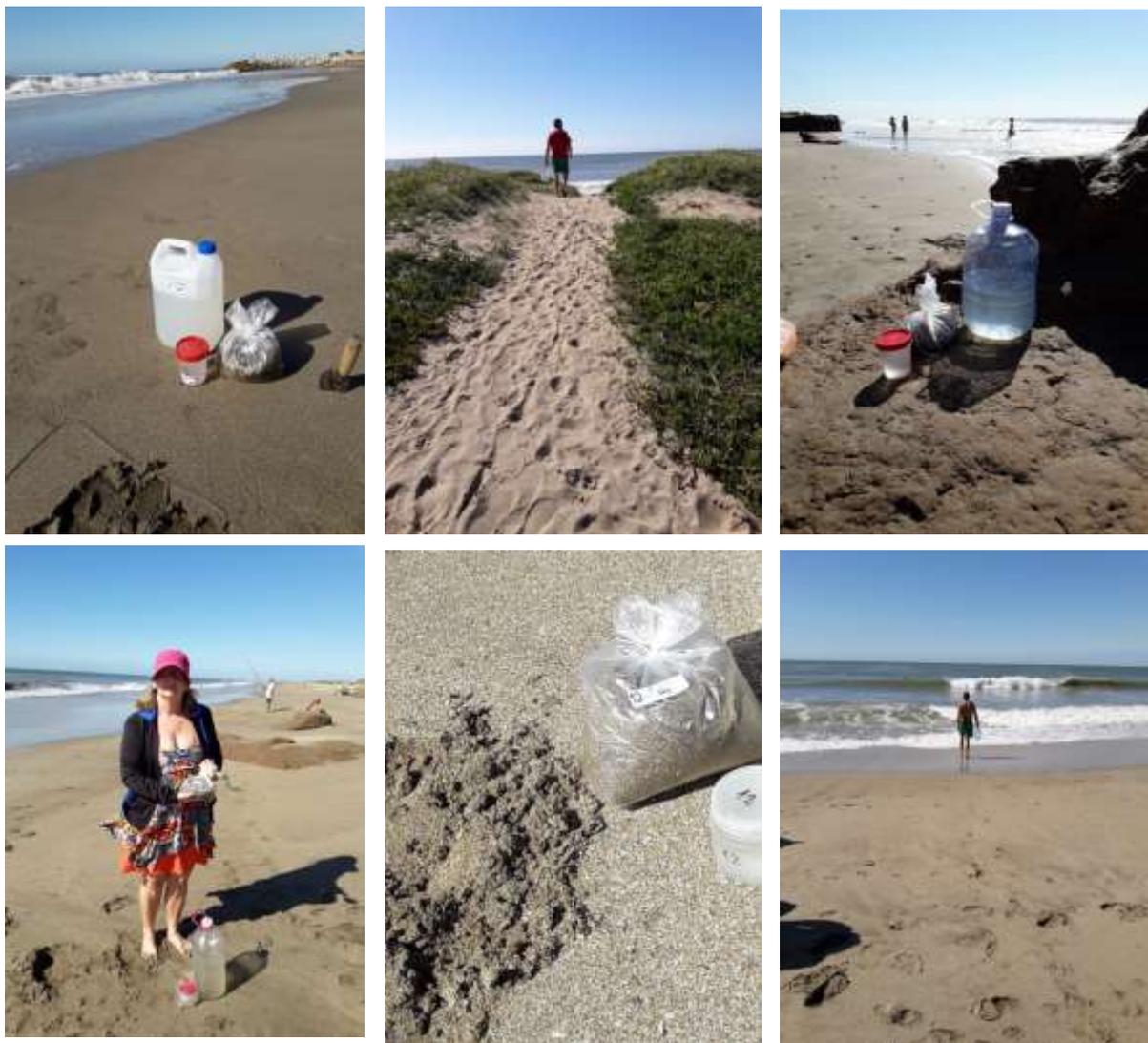


Figura 60. Toma de muestras 2018 en otros puntos en playas del litoral del partido de Mar Chiquita  
Fuente: archivo personal. 10-2-2018 y 15-2-2018

## Resultados y discusión

Los análisis de las muestras de arena y agua recogidas en los días 10 y 16 de febrero de 2017 y del 10 y 15 de febrero de 2018 en la costa del Partido de Mar Chiquita, fueron realizados como ya se ha expresado en páginas precedentes, en el laboratorio ambiental Fares Taie<sup>3</sup>. Los resultados obtenidos en relación con la calidad del AGUA y ARENA en los relevamientos del 10 y 16-2-2017 en los sitios de muestreo fueron detallados en las tablas 5 y 6.

<sup>3</sup> En ese momento a cargo de la Lic. Espinosa (hoy en CEDEAC, MDP)

Tabla 5. **Resultados de muestreo de AGUA por sitio del partido de Mar Chiquita**  
(Relevamientos días 10 y 16-2-2017)

INDICADORES	<i>E. coli</i>	Enterococos fecales	Pesticidas (ver *)	Glifosato + AMPA	Hidrocarburos totales
<b>VALOR MÁXIMO ADMISIBLE (VMA) Según normativas seleccionadas</b>	≤ 400 Argentina 2019 <sup>4</sup>  Canadá 2012 <sup>5</sup>	≤ 70 Argentina 2019 <sup>3</sup>  Canadá 2012 <sup>2</sup>	≤ 0,001 Argentina 1992-93 <sup>6</sup>  Entre ≤ <b>0,000001 y</b> <b>0,0001</b> Perú, 2017 <sup>7</sup>	≤ 0.065 Canadá 2012 <sup>2</sup>	≤ 0.3 Argentina 1992-93 <sup>5</sup>  ≤ 0.5 Perú 2017 <sup>5</sup>
<b>Unidades</b>	<b>UFC/ 100ml</b>	<b>UFC/100ml</b>	<b>mg/L</b>	<b>mg/L</b>	<b>mg/L</b>
<b>Punto de Muestra</b>					
<b>1</b> Albúfera Mar Chiquita	<1	50	ND**	ND	ND
<b>2</b> Albúfera Mar Chiquita	23	<1	ND	ND	ND
<b>3</b> Albúfera Mar Chiquita	234	60	ND	ND	ND
<b>4</b> Playa Mar Chiquita	69	<1	ND	ND	ND
<b>5</b> Playa Mar Chiquita	13	3	ND	ND	ND
<b>6</b> Playa Mar de Cobo	39	25	ND	ND	ND
<b>7</b> Playa La Caleta	37	<1	ND	ND	ND
<b>8</b> Playa Camet Norte	<1	28	ND	ND	ND
<b>9</b> Playa Costa Corvinas	93	<b>83</b>	ND	ND	ND
<b>10</b> Playa La Larga	<1	13	ND	ND	ND
<b>11</b> Playa Costa Soñada	23	3	ND	ND	ND
<b>12</b> Playa California	16	3	ND	ND	ND
<b>13</b> Playa Summer	21	1	ND	ND	ND

<sup>4</sup> Resolución 2523/19, Ministerio de Salud. R. Argentina.

<sup>5</sup> Canadian Environmental Quality Guidelines. Canadian Council of Ministers of the Environment, 2012.

<sup>6</sup> Ley 24051/92 y Decreto Reglamentario 831/93. R. Argentina. Cuidado de la vida acuática, tabla 3 (aguas saladas) y tabla 4 (aguas salobres);

<sup>7</sup> Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM- Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y Disposiciones Complementarias. Perú.

<b>14</b> Playa Muelle Pescadores	19	15	ND	ND	ND
<b>15</b> El Morro N (o Playa Brisas)	115	68	ND	ND	ND
<b>16</b> Playa El Morro S	23	2	ND	ND	ND
<b>17</b> Desembocadura Arroyo Santa Elena	12	0	ND	ND	ND
<b>18</b> Playa Atlántida	15	3	ND	ND	ND
<b>19</b> Playa Santa Elena	<1	51	ND	ND	ND
<b>20</b> Playa Dorada	<1	43	ND	ND	ND

Fuente: elaboración personal según datos del Laboratorio Ambiental Fares Taie, 2017

Referencias: \* Perfil de Pesticidas examinados: a-BHC, b-BHC, γ-BHC, d-BHC, Aldrin, Clordano Cis y Trans, DDD, DDT, DDE, Dieldrin, Endosulfan I, Endosulfan II, Endosulfan Sulfato, Endrin, Heptaclor, Heptaclor epoxi, Hexaclorobenceno, Nonaclor (Cis y Trans), Acefato, Aspon, Azinfos etil, Azinfos metil, Clorpirifos etil, Clorpirifos metil, Diazinón, Diclofentión, Diclorvos, Dimetoato, Disulfotón, Fenitrotión, Fonofos, Malatión, Metamidofós, Metidatión, Monocrotofos, Paratión etil, Paratión metil, Pirimifos metil, Tionazin Cipermetrina, Deltametrina, Fenvalerato, Lambdacialotrina, Permetrina, Bifentrina, Propamocarb, Procimidiona, Imazalil, Clomazone, Clorotalonil, Metribuzin, Tolclofos, Metalaxil, Linuron, Metolacoloro, Captan, Folpet, Fluazinam, Haloxifop, Flutriafol, Iprovalicarb, Terbuconazole, Boscalid, Azoxyestrobina, Atrazina, Fipronil, Propoxur, Carbofuran, Aminocarb, Prothiam, Carbaryl, Metiocarb, Flumeturon, Clorpropham, Swepp, Mexacarbato

\*\*ND: No Detectable

El análisis de los resultados de la calidad del AGUA de la tabla 5 permitió observar que el punto de muestreo 9, correspondiente a la Playa Costa Corvinas de la localidad de Santa Clara del Mar, ha superado el límite bacteriológico máximo admisible para Enterococos fecales en relación con los valores de referencia. Se observó asimismo que los puntos de muestreo 3 (Albúfera Mar Chiquita) y 15 (El Morro N o Playa Brisas de la citada localidad) se encontraron cercanos o muy próximos al valor límite admisible. La presencia en el agua marina de las bacterias citadas puede estar asociada a desagües o escurrimientos pluviales urbanos o cursos fluviales donde se vuelcan efluentes domiciliarios de modo ilegal. Esta situación ha sido señalada por Pucci et al. (2013) en playas de Comodoro Rivadavia y Ruiz et al. (2012); Ruiz et al. (2015); Lucero et al. (2017; 2019) y Miglioranza et al. (2021 a) para algunas playas del municipio de Gral. Pueyrredon.

Por otra parte, en el agua de la albúfera y en la de la costa marina no se detectaron Pesticidas, Glifosato + AMPA ni Hidrocarburos totales (HTP) tomando en cuenta los

valores a partir de los cuales se puede cuantificar según el instrumental y técnica utilizada.

En los datos del laboratorio obtenidos por el análisis de las muestras de ARENA de la tabla 6, se leyó que la medición para Enterococos fecales excedió el valor admisible en el punto 1 (Albúfera Mar Chiquita), según la directiva 2006/7 de la Comunidad Europea a la que adhiere Portugal (Brandao, 2007). No obstante, puede destacarse que hubo valores muy cercanos al límite admisible para Enterococos en el punto 2 de Albúfera Mar Chiquita y para *Escherichia coli* en la desembocadura del arroyo Santa Elena, sobre la arena de la playa El Morro S. Los restantes puntos no superaron los valores de referencia citados.

Los resultados de arsénico (As) en arena se hallaron muy por debajo de los límites máximos admisibles en la legislación argentina. En el caso del cromo (Cr), ninguno de los puntos muestreados superó el valor máximo establecido por la normativa nacional.

En lo que respecta a la presencia de hidrocarburos totales (HTP), en la misma tabla destacó el registro de 8.95 mg/kg en dicho indicador para el punto 16, Playa El Morro S, que excedió el valor máximo admisible en la normativa argentina para algunos compuestos individuales e incluidos en los HTP (ya que no figura el límite máximo admisible para el conjunto). Consultada la Lic Espinosa<sup>8</sup> al respecto, expresó que menos de 0,5 mg/kg significa que no había HTP en la arena. Este es el límite a partir del cual el equipo puede medir su presencia y no es límite legal. La normativa usada es EPA SW 846 M 8015 GC-FID. Para considerar un límite legal (ante la ausencia de ley específica en Argentina) se toma en cuenta la norma mexicana, que fija un límite máximo de 200 mg/kg para suelos de uso residencial. Aunque fue un único punto de detección, se infirió su posible relación de este tipo de depositación en el sustrato arena por la circulación de embarcaciones de pesca deportiva en el área acuática y playas adyacentes y/o arrastradas por las escorrentías pluviales urbanas que a través del arroyo Santa Elena llegaron a los sedimentos de playa. Análogos escenarios han registrado Lucero et al., (2019) y

---

<sup>8</sup> Comunicación y repuesta por correo electrónico. Grupo CEDEAC. 22-5-2024.

Miglioranza et al., (2021 a y b) en algunas playas de Gral. Pueyrredon. Asimismo, fue observado por Rodríguez Chaves et al., (2014) en sectores costeros del Golfo de Nicoya en Costa Rica y Bonert et al., (2006) en la isla R. Crusoe, Chile, entre otros.

Tabla 6. **Resultados de muestreo de ARENA por sitio del partido de Mar Chiquita**  
(Relevamientos días 10 y 16-2-2017)

INDICADORES	<i>E. coli</i>	Enterococos fecales	Arsénico As	Cromo total Cr	Pestici- das (ver *)	Glifosato + AMPA	Hidro- carburos totales **
<b>VALOR MÁXIMO ADMISIBLE (VMA) Según normativas seleccionadas</b>	≤ 20 Unión Europ. 2006 <sup>9</sup>	≤ 20 Unión Europea 2006 <sup>5</sup>	≤ 30 Argentina 1992-93 <sup>10</sup>	≤ 250 Argent. 1992-93 <sup>8</sup>	≤ 0.001 Argent. 1992-93 <sup>8</sup>  Entre <b>0.0015</b> y <b>0,00015</b> Canadá 1999 <sup>11</sup>	≤ 0.07 Canadá <b>1999</b> <sup>9</sup>	Entre ≤ <b>0,5 y ≤ 5</b> Argentina 1992-93 <sup>8</sup>  ≤ 200 México, 2012 <sup>12</sup>  ≤ 300 Países Bajos 2009 <sup>13</sup>
<b>Unidades</b>	<b>UFC/g</b>	<b>UFC/g</b>	<b>mg/kg</b>	<b>mg/kg</b>	<b>mg/g (ver *)</b>	<b>mcg/g</b>	<b>mg/kg</b>
<b>Punto de muestreo</b>							
<b>1</b> Albúfera Mar Chiquita	5	<b>25</b>	3.79	1.70	ND	ND	ND
<b>2</b> Albúfera Mar Chiquita	<1	18	4.63	1.51	ND	ND	ND
<b>3</b> Albúfera Mar Chiquita	<1	2	5.81	1.27	ND	ND	ND
<b>4</b> Playa Mar Chiquita	<1	<1	7.36	2.49	ND	ND	ND
<b>5</b> Playa Mar Chiquita	3	7	7.54	2.96	ND	ND	ND
<b>6</b> Playa Mar de Cobo	2	<1	7.21	2.58	ND	ND	ND
<b>7</b> Playa La Caleta	7	<1	4.52	0.75	ND	ND	ND

<sup>9</sup> Directiva 2006/7/CE del Parlamento y del consejo, de 15 de febrero de 2006

<sup>10</sup> Ley 24051, decreto 831/93, Argentina. tabla 9: suelo uso residencial y recreativo.

<sup>11</sup> Canadá marim quality guidelines (ISSQGs, dry weith), 1999.

<sup>12</sup> Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

<sup>13</sup> Guía para suelos de Países Bajos, 2009.

<b>338</b> Playa Camet Norte	1	<1	5.05	1.47	ND	ND	ND
<b>9</b> Playa Costa Corvinas	<1	<1	3.64	0.89	ND	ND	ND
<b>10</b> Playa La Larga	<1	6	3.25	0.44	ND	ND	ND
<b>11</b> Playa Costa Soñada	<1	<1	4.52	1.63	ND	ND	ND
<b>12</b> Playa California	<1	<1	5.09	1.57	ND	ND	ND
<b>13</b> Playa Summer	<1	<1	4.66	1.08	ND	ND	ND
<b>14</b> Playa Muelle Pescadores	<1	2	3.68	1.09	ND	ND	ND
<b>15</b> El Morro N ( o Playa Brisas)	<1	<1	2.71	0.75	ND	ND	ND
<b>16</b> Playa El Morro S	<1	<1	2.73	0.87	ND	ND	<b>8.95</b>
<b>17</b> Desembocad. Arroyo Santa Elena	18	<1	3.21	1.03	ND	ND	ND
<b>18</b> Playa Atlántida	<1	<1	2.15	0.73	ND	ND	ND
<b>19</b> Playa Santa Elena	12	15	3.22	1.24	ND	ND	ND
<b>20</b> Playa Dorada	<1	<1	2.61	0.77	ND	ND	ND

Fuente: elaboración personal según datos del Laboratorio Ambiental Fares Taie, 2017

Referencias: \*ver tabla 5 ; \*\* corresponde a componentes individuales de HTP como antraceno, benceno, naftaleno, tolueno y xileno, entre otros.

En la tabla 7, los valores detectados de Arsénico (As) en agua no superan el VMA para la legislación argentina. En el caso del Cromo (Cr) en AGUA se podría decir en una primera mirada, que está por encima los niveles de referencia de la normativa del país, aunque se encuentra en el límite de lo admisible para Perú. No obstante, se aclara que los datos de laboratorio <0.05 en todos los puntos de muestreo debido a las limitaciones del instrumental de análisis, no permitieron deducir cuáles superan realmente los límites máximos admisibles por el decreto 831/93, por eso no se resaltaron en rojo, que además corresponde dichos a Cr+6 y no cromo total.

Cabe destacar que la investigación sobre la presencia de As y Cr resulta tóxica aún en bajas concentraciones como lo expresan distintos autores, entre ellos Quintero Rendón et al., (2010). La principal fuente de ellos son las rocas y los suelos (Isla y Gaido, 2001) y asimismo, actividades agrícola-ganaderas, como lo señalan Botto et al., (2013) y Miglioranza et al., (2021 a).

El arsénico (As) está presente naturalmente en el subsuelo del área de estudio, en tanto que el cromo puede llegar al agua a través de actividades antrópicas tales como el curtido de cueros, el tratamiento de preservación de maderas, estaciones de servicios, etc. Beltrame et al. (2009) detectaron la presencia de Cromo en aguas y materiales particulados en suspensión (MPS) en varios arroyos que vierten sus aguas en la albúfera de Mar Chiquita y a través de ella al área costero marina. Los valores registrados de 32,2 mcg/L en agua y de 59,2 mcg/g en MSP resultaron más bajos que los observados en los muestreos detallados en la tabla 6. Vilches et al., (2019) también observaron trazas de Cromo en organismos de la cadena trófica en la zona de Necochea-Quequén. Ambos casos ponen de manifiesto la influencia del drenaje que canaliza las aguas de cuencas hidrográficas caracterizadas por su gravitación en la producción agropecuaria y deberá tenerse en cuenta para su posible remediación como lo establecen las resoluciones 88/10 y 95/14 de la ex OPDS (hoy Ministerio de Ambiente) de la provincia de Buenos Aires (Barreda, 2021).

El segundo relevamiento de la calidad del AGUA y ARENA fue efectuado en los días 10 y 15 de febrero de 2018. Los resultados en cada uno de los sitios de muestreo fueron detallados en las tablas 7, 8 y 9.

Los registros de Arsénico (As) en todos los puntos se hallaron dentro de los valores máximos admisibles en Argentina. En lo que respecta a la presencia de Cromo (Cr) en el agua marina y de la albúfera, los resultados de laboratorio para las muestras analizadas no superan los 0,05 mg/L (punto a partir del cual registra el instrumental). La normativa argentina para agua salada fija un VMA  $\leq 0,018$  mg/L para Cromo +6, por lo que no se puede establecer si excede o no realmente. Según la norma peruana, se halla dentro de los límites permitidos.

Tabla 7. **Resultados de muestreo de AGUA por sitio del partido de Mar Chiquita**  
(Relevamientos días 10 y 15-2-2018)

INDICADORES	Arsénico As	Cromo Cr	Pesticidas (ver *)	Glifosato + AMPA	Hidrocarburos totales
<b>VALOR MÁXIMO ADMISIBLE (VMA) Según normativas seleccionadas</b>	<b>Entre 0.0005 y 0.05</b> Argentina 1992-93 <sup>14</sup>	<b>≤ 0.018**</b> Argentina 1992-93 <sup>12</sup>  <b>≤ 0.05</b> Perú 2017 <sup>15</sup>	<b>≤ 0,001</b> Argentina 1992-93 <sup>16</sup>  Entre <b>0,000001 y 0,0001</b> Perú 2017 <sup>13</sup>	<b>≤ 0.065</b> Canadá 2012 <sup>2</sup>	<b>≤ 0.3</b> Argentina 1992-93 <sup>3</sup>  <b>≤ 0.5</b> Perú 2017 <sup>13</sup>
<b>Unidades</b>	<b>mg/L</b>	<b>mg/L</b>	<b>mg/L</b>	<b>mg/L</b>	<b>(HTP) mg/L</b>
<b>Punto de Muestra</b>					
<b>1</b> Albúfera Mar Chiquita	<0.002	<0.05	<0.001	<0.001	<0.3
<b>2</b> Albúfera Mar Chiquita	<0.002	<0.05	<0.001	<0.001	<b>1.56</b>
<b>3</b> Albúfera Mar Chiquita	<0.002	<0.05	<0.001	<0.001	<0.3
<b>4</b> Playa Mar Chiquita	<0.002	<0.05	<0.001	<0.001	<b>1.02</b>
<b>5</b> Playa Mar Chiquita	<0.002	<0.05	<0.001	<0.001	<b>1.01</b>
<b>6</b> Playa Mar de Cobo	<0.002	<0.05	<0.001	<0.001	<b>0.91</b>
<b>7</b> Playa La Caleta	<0.002	<0.05	<0.001	<0.001	<b>0.83</b>
<b>8</b> Playa Camet Norte	<0.002	<0.05	<0.001	<0.001	<b>1.06</b>
<b>9</b> Playa Costa Corvinas	<0.002	<0.05	<0.001	<0.001	<b>0.71</b>
<b>10</b> Playa La Larga	<0.002	<0.05	<0.001	<0.001	<b>0.89</b>
<b>11</b> Playa Costa Soñada	<0.002	<0.05	<0.001	<0.001	<b>1.05</b>
<b>2</b> Playa California	<0.002	<0.05	<0.001	<0.001	<b>0.78</b>
<b>13</b> Playa Summer	<0.002	<0.05	<0.001	<0.001	<0.3
<b>14</b> Playa Muelle Pescadores	<0.002	<0.05	<0.001	<0.001	<0.3
<b>15</b> Playa El Morro N (ó Playa Brisas)	<0.002	<0.05	<0.001	<0.001	<b>0.88</b>
<b>16</b> Playa El Morro S	<0.002	<0.05	<0.001	<0.001	<b>0.91</b>
<b>17</b> Arroyo Santa Elena	<0.002	<0.05	<0.001	<0.001	<0.3

<sup>14</sup> Ley 24051, decreto 831/93; Argentina. Cuidado de la vida acuática, tabla 3 (aguas saladas) y tabla 4 (aguas salobres)

<sup>15</sup> Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM- Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y Disposiciones Complementarias. Perú.

<sup>16</sup> Ley 24051/92 y Decreto Reglamentario 831/93. R. Argentina Tabla 3. (aguas saladas)

<b>18</b> Playa Atlántida	<0.002	<0.05	<0.001	<0.001	<0.3
<b>19</b> Playa Santa Elena	<0.002	<0.05	<0.001	<0.001	<0.3
<b>20</b> Playa Dorada	<0.002	<0.05	<0.001	<0.001	<0.3

Fuente: elaboración personal según datos del Laboratorio Ambiental Fares Taie, 2018  
Referencias: Referencias: \* ver tabla 5; \*\* Corresponde a Cromo +6

Los resultados de Pesticidas no superaron el VMA según la legislación argentina, en tanto que los de Glifosato + AMPA y Pesticidas no superaron los de la normativa canadiense considerada, ante el déficit de legislación al respecto en Argentina. Se cotejaron dichos resultados con trabajos de la Autoridad del Agua (2006); CNIA (2009), Ayarragaray et al. (2014) y Comolli (2020), entre otros.

En el tema de los Hidrocarburos totales (HTP) en el medio acuático, sólo 8 de los 20 puntos relevados se encontraron por debajo del umbral señalado por la normativa argentina en sus criterios de calidad admisibles para aguas recreativas. Esto condice con lo observado por Miglioranza et al., (2021 a) en algunas playas del municipio de Gral. Pueyrredon, quienes señalaron que la contaminación por naftas (fracción ligera de los HTP) fue más alta en verano y más concentrada en los períodos lluviosos. Esta situación puso de manifestación el tránsito de embarcaciones náuticas frente a las playas durante la estación estival y también la gravitación del escurrimiento fluvial y de los flujos pluviales urbanos que trasladaron a las aguas marinas dichos contaminantes, como se señalara para la tabla 6 en el caso del sustrato arena.

La tabla 8 por su parte, mostró los resultados obtenidos por el muestreo en ARENA en febrero de 2018. De acuerdo con los valores de referencia de la misma, todos los registros físico-químicos del laboratorio no superaron los límites nacionales e internacionales citados. No obstante, puede señalarse que los valores registrados en el sedimento, pueden hallarse por encima de los VMA de distintos componentes de la fracción ligera de los HTP según la legislación argentina, aunque no pudieron ser detectados con mayor precisión por limitantes técnicas del instrumental. No obstante, se hallaron muy por debajo de los VMA establecidos por México y Países Bajos.

Tabla 8. **Resultados de muestreo de ARENA por sitio del partido de Mar Chiquita**  
(Relevamientos días 10 y 15-2-2018)

INDICADORES	Arsénico	Cromo total	Pesticidas (ver *)	Glifosato + AMPA	Hidrocarburos Totales **
<b>VALOR MÁXIMO ADMISIBLE (VMA) Según normativas seleccionadas</b>	<b>≤ 30</b> Argentina 1992-93 <sup>17</sup>	<b>≤ 250</b> Argent. 1992-93 <sup>17</sup>	<b>≤ 0,001</b> 1992-93 <sup>1</sup> <b>≤ 0.00015</b> Canadá 1999 <sup>18</sup>	<b>≤ 0.07</b> Canadá 1999 <sup>16</sup>	<b>Entre ≤ 0,5 y ≤ 5</b> Argentina 1992-93 <sup>17</sup> <b>≤ 200</b> México, 2012 <sup>19</sup> <b>≤ 300</b> Países Bajos 2009 <sup>20</sup>
<b>Unidades</b>	<b>mg/kg</b>	<b>mg/kg</b>	<b>mg/kg (ver *)</b>	<b>mg/kg</b>	<b>mg/kg</b>
<b>Punto de Muestra</b>					
<b>1</b> Albúfera Mar Chiquita	2.8	1.1	<0.01	<0.001	<5.0
<b>2</b> Albúfera Mar Chiquita	2.9	1.9	<0.01	<0.001	<5.0
<b>3</b> Albúfera Mar Chiquita	4.1	2.2	<0.01	<0.001	<5.0
<b>4</b> Playa Mar Chiquita	3.8	1.4	<0.01	<0.001	<5.0
<b>5</b> Playa Mar Chiquita	4.5	1.5	<0.01	<0.001	<5.0
<b>6</b> Playa Mar de Cobo	4.3	1.5	<0.01	<0.001	<5.0
<b>7</b> Playa La Caleta	3.8	1.4	<0.01	<0.001	<5.0
<b>8</b> Playa Camet Norte	4.9	1.7	<0.01	<0.001	<5.0
<b>9</b> Playa Costa Corvinas	5.6	2.1	<0.01	<0.001	<5.0
<b>10</b> Playa La Larga	3.3	1.7	<0.01	<0.001	<5.0
<b>11</b> Playa Costa Soñada	3.8	1.5	<0.01	<0.001	<5.0
<b>12</b> Playa California	3.7	1.4	<0.01	<0.001	<5.0
<b>13</b> Playa Summer	4.9	1.7	<0.01	<0.001	<5.0
<b>14</b> Playa Muelle Pescadores	5.4	2.1	<0.01	<0.001	<5.0
<b>15</b> Playa El Morro N (Playa Brisas)	3.9	1.7	<0.01	<0.001	<5.0
<b>16</b> Playa El Morro S	4.0	1.8	<0.01	<0.001	<5.0
<b>17</b> Arroyo Santa Elena	3.8	2.2	<0.01	<0.001	<5.0

<sup>17</sup> Ley 24051, decreto 831/93, Argentina. tabla 9: suelo uso residencial y recreativo-

<sup>18</sup> Canadá marim quality guidelines (ISSQGs, dry weith), 1999.

<sup>19</sup> Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

<sup>20</sup> Guía para suelos de Países Bajos, 2009

<b>18</b> Playa Atlántida	4.1	1.4	<0.01	<0.001	<5.0
<b>19</b> Playa Santa Elena	3.8	1.6	<0.01	<0.001	<5.0
<b>20</b> Playa Dorada	3.9	2.1	<0.01	<0.001	<5.0

Fuente: elaboración personal según datos del Laboratorio Ambiental Fares Taie, 2018

Referencias: \*ver tabla 5 \*\* fracción ligera de HTP (ver tabla 6)

La tabla 9 nucleó los resultados del análisis bacteriológico de ARENA y AGUA en los puntos relevados en 2018. Se incluyó el indicador Coliformes Totales, que no fue analizado por el laboratorio en el muestreo 2017.

En la citada tabla, la presencia de Coliformes totales en ARENA igualó el umbral establecido por la normativa de la Unión Europea (2006) a la que adhiere Portugal (Brandao, 2007) en el punto 13. Playa Summer. Para *E. coli*, se superaron los valores fijados por la norma europea en los puntos 2 Albufera Mar Chiquita, 4 Playa Mar Chiquita, 13 Playa Summer y en 15 Playa El Morro N, también denominada Playa Brisas.

En el caso de los Enterococos fecales, los puntos 1 Albufera Mar Chiquita, 15 Playa El Morro N (o Playa Brisas), 17 desembocadura del arroyo Santa Elena y 18 Playa de la localidad de Atlántida estuvieron por encima del valor máximo admisible establecido por la citada legislación internacional.

En AGUA marina la presencia de Coliformes totales detectó valores que superaron los límites máximos admisibles de Argentina en los puntos 9 Playa Costa Corvinas y 14 Playa Muelle de Pescadores, si bien estuvieron por debajo de lo normado en Uruguay. Por su parte, el indicador *Escherichia coli* se observó excedido en los mismos puntos citados para Coliformes totales. Los Enterococos fecales en agua se detectaron por encima del VMA en los puntos 4 y 5 correspondientes a la Playa Mar Chiquita y el 17 en el vertido de las aguas del arroyo Santa Elena en el mar.

Entre algunas de las causas de esta situación puede citarse las descargas de cursos fluviales y de desagües pluviales urbanos, algunos con vuelcos de efluentes domiciliarios clandestinos, a lo que se suma la materia fecal de mascotas, roedores, aves y otras plagas que se acercan para alimentarse de los residuos orgánicos dispersos en playas, que exceden de los contenedores específicos o de las bolsas

con desechos que ellos mismos rompen, como fuera observado durante el trabajo de campo. Con ello se pone de manifiesto la incidencia antrópica en estos resultados y amerita tomar urgentes recaudos para revertirlos.

Tabla 9. Resultados bacteriológicos de muestreo de ARENA y AGUA por sitio del partido de Mar Chiquita (Relevamientos días 10 y 15-2-2018)

INDICADORES	Coliformes Totales	E. coli	Entero-cocos	Coliformes Totales	E. coli	Entero-cocos
VALOR MAXIMO ADMISIBLE según normativa seleccionada	≤100 Unión Europea 2006 <sup>21</sup>	≤ 20 Unión Europea 2006 <sup>19</sup>	≤ 20 Unión Europea 2006 <sup>19</sup>	≤ 1000 Argentina 2019 <sup>22</sup> ≤ 2000 Uruguay 2009 <sup>23</sup>	≤ 400 Argentina 2019 <sup>20</sup> Canadá 2012	≤ 70 Argentina 2019 <sup>20</sup> Canadá 2012
Unidades	ARENA			AGUA		
Puntos de Muestra	UFC/g	UFC /g	UFC/g	UFC/100mL	UFC/100 mL	UFC /100 mL
1 Albúfera Mar Chiquita	0	0	58	0	0	0
2 Albúfera Mar Chiquita	32	25	0	0	0	21
3 Albúfera Mar Chiquita	17	13	0	0	0	30
4 Playa Mar Chiquita	45	27	0	100	60	83
5 Playa Mar Chiquita	7	5	0	0	0	100
6 Playa Mar de Cobo	0	0	0	30	18	0
7 Playa La Caleta	12	8	0	0	0	0
8 Playa Camet Norte	0	0	0	0	0	5
9 Playa Costa Corvina	0	0	4	1500	950	1
10 Playa La Larga	0	0	0	18	10	2
11 Playa Costa Soñada	0	0	4	0	0	3
12 Playa California	0	0	0	8	6	5
13 Playa Summer	100	80	2	0	0	2
14 Playa Muelle Pescadores	0	0	18	1200	800	3

<sup>21</sup> Directiva 2006/7/CE del Parlamento y del consejo, de 15 de febrero de 2006

<sup>22</sup> Resolución 2523/19, Ministerio de Salud. R. Argentina

<sup>23</sup> Uruguay. Decreto 253/979/2009

<b>15</b> Playa Brisas	42	<b>40</b>	<b>400</b>	250	200	1
<b>16</b> Playa El Morro	0	0	0	125	83	12
<b>17</b> Arroyo Santa Elena	0	0	<b>700</b>	0	0	<b>500</b>
<b>18</b> Playa Atlántida	0	0	<b>20</b>	57	40	5
<b>19</b> Playa Santa Elena	0	0	2	250	200	7
<b>20</b> Playa Dorada	0	0	10	250	83	0

Fuente: elaboración personal según datos del Laboratorio Ambiental Fares Taie, 2018

La situación sanitaria de las arenas y aguas de los sitios relevados fueron coherentes con lo observado por Pérez Gucci et al. (2006); Ruiz et al. (2012); Lucero et al. (2015); Lucero et al. (2017, 2019); Pérsico et al. (2017, 2019) y por Miglioranza et al. (2021 a y b) en otros sitios turísticos del litoral bonaerense, por Pucci et al. (2013) en playas de Chubut y Márquez Guloso y Rosado Vega (2011) en Riocha, Colombia; León López (2015) en playas del NO de México y García Laiton y Llanos Polo (2016) en otras playas colombianas, entre otras.

A fin de verificar los cambios registrados entre el relevamiento de 2017 y el de 2018, a modo de un pequeño análisis geohistórico, a la vez diacrónico y sincrónico, se elaboraron las figuras 61 a 66. No se graficaron los datos de Coliformes totales porque sólo se analizaron en el año 2018.

La figura 61 denotó la presencia de *E. coli* en agua en distintos puntos de muestreo en meses estivales de los años 2017-2018. Aunque no se superaron los límites reconocidos durante el relevamiento del primero de los dos años, se notó un notable desmejoramiento de la calidad sanitaria en el año 2018 en los puntos 9 Playa Costa Corvinas y 14 Playa La Escollera de Santa Clara del Mar que superaron los niveles de referencia.

Valores menores se observaron en los puntos 15 playa El Morro N y 19 playa Santa Elena. Mucho menos en los puntos 4 playa Mar Chiquita; 16 playa El Morro S y 20 Playa Dorada.

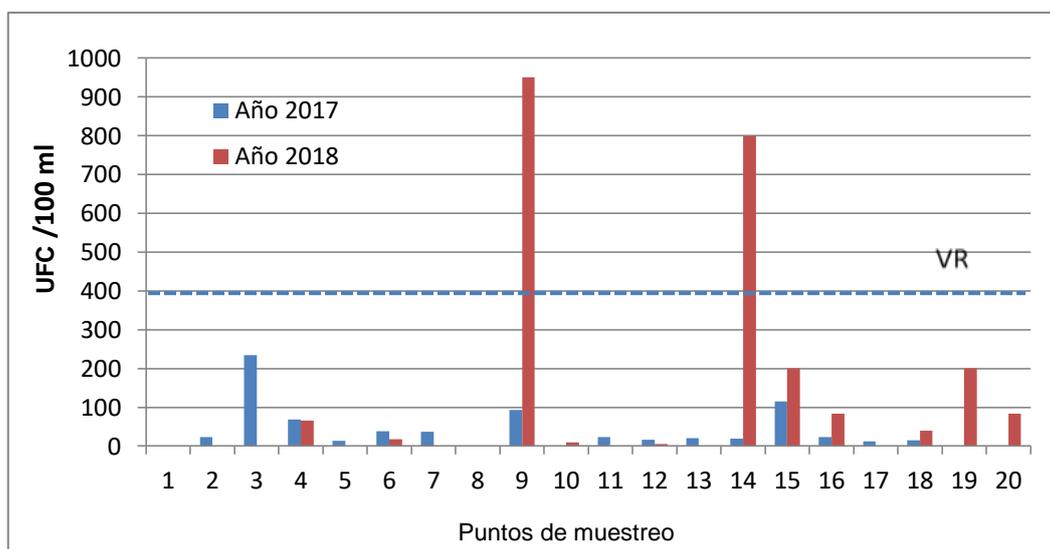


Fig. 61. **Presencia de Coli en puntos de muestreo de AGUA (2017-2018)**  
Fuente: elaboración personal según datos del Laboratorio Ambiental Fares Taie, 2017-2018

Por su parte, en la figura 62 se graficó la situación en relación con los *Enterococos* fecales en el medio líquido. En 2017, sólo el punto 9 Playa Costa Corvina superó los valores de referencia, en tanto que el punto 15 El Morro N (Playa Brisas) se halló cerca, sin superar el umbral. En el año 2018, varios puntos (4 y 5 Playa Mar Chiquita y 17 Arroyo Santa Elena) superaron el valor de referencia, especialmente este último que multiplicó por 7 el valor límite admisible correspondiente. Ello amerita que lo observado en esta figura deba considerarse por los tomadores de decisiones y la sociedad en su conjunto.

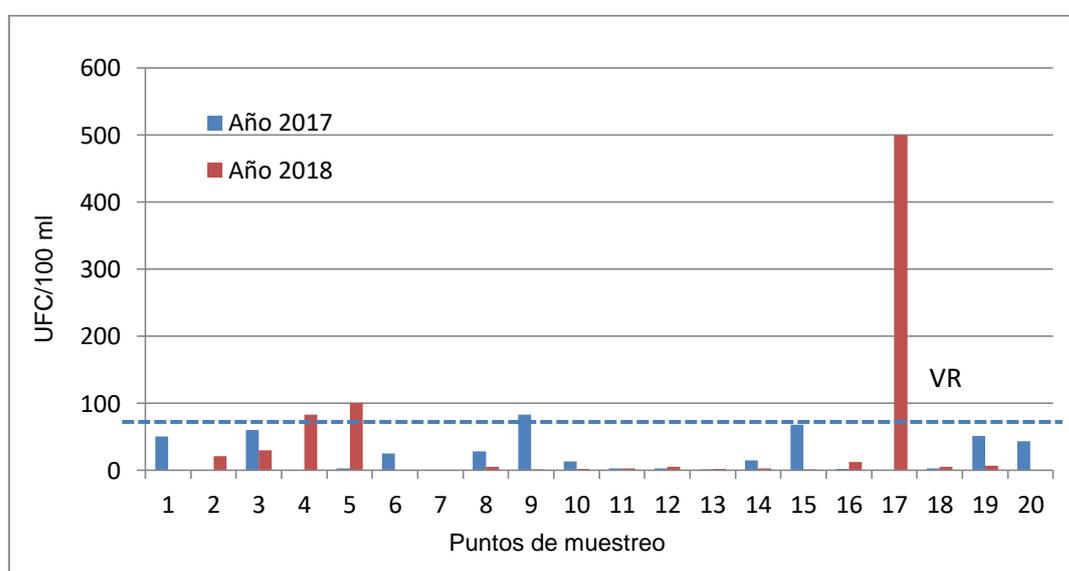


Fig. 62. **Presencia de Enterococos en puntos de muestreo de AGUA (2017-2018)**  
Fuente: elaboración personal según datos del Laboratorio Ambiental Fares Taie, 2017-2018

En las muestras de ARENA analizadas en los relevamientos de 2017 y 2018 (figura 63), la presencia de *E. coli* en 2018 fue detectada en los puntos 2 Albúfera Mar Chiquita, 4 Playa Mar Chiquita, 13 Playa Summer y 15 El Morro N (Playa Brisas), que desmejoraron la calidad del sustrato puesto a disposición de los usuarios turistas y residentes, especialmente en los dos últimos puntos que cuadruplicaron y duplicaron el valor límite, respectivamente. En los muestreos de 2017, todos los puntos estuvieron por debajo de los límites máximos admisibles.

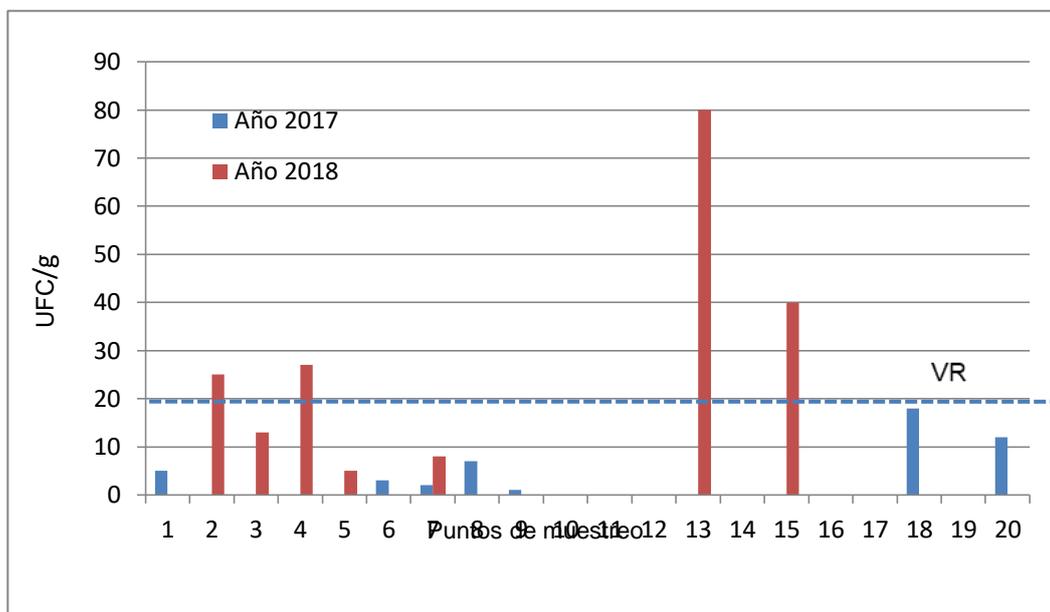


Fig. 63. **Presencia de Escherichia Coli en puntos de muestreo de ARENA (2017-2018)**  
Fuente: elaboración personal según datos del Laboratorio Ambiental Fares Taie, 2017-2018

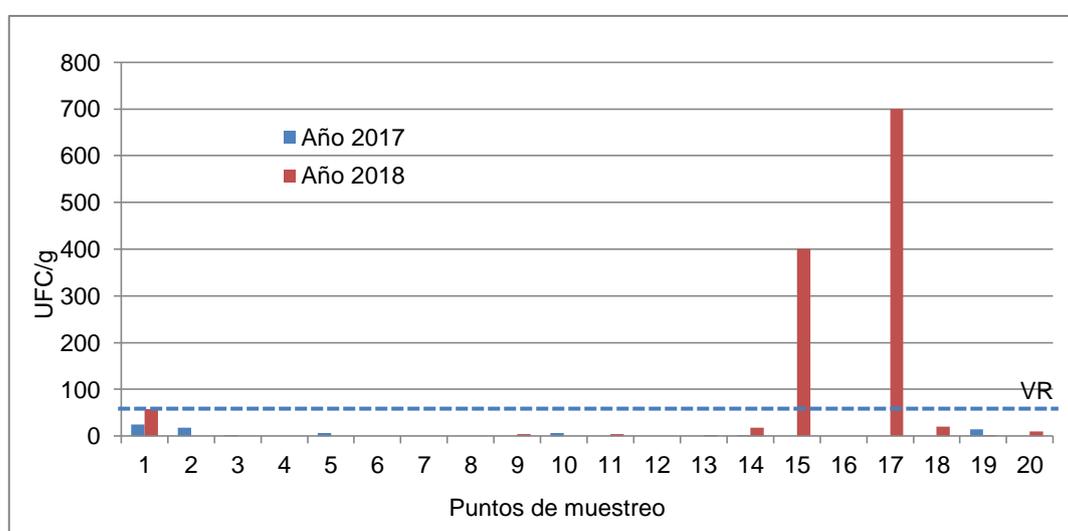


Fig. 64. **Presencia de Enterococcos en puntos de muestreo de ARENA (2017-2018)**  
Fuente: elaboración personal según datos del Laboratorio Ambiental Fares Taie, 2017-2018

En lo referente a la presencia de Enterococos fecales en arena, los puntos 15 El Morro N (Playa Brisas) y 17 Arroyo Santa Elena mostraron valores muy por encima de los de referencia, como pudo observarse en la figura 64, en tanto que el punto 1 Albúfera Mar Chiquita, estuvo próximo a él. Las posibles causas de tal situación fueron analizadas en páginas precedentes y requieren la debida toma de decisiones de los organismos responsables de la calidad sanitaria del litoral marchiquitense para solucionar esta situación preocupante para los usuarios del área.

La representación de los valores de arsénico (As) detectados en la arena en los muestreos de 2017 y 2018 (figura 65), se hallaron por debajo del límite permitido. Las variaciones entre el primero de los años y el segundo, especialmente en la albúfera de Mar Chiquita y sitios vecinos probablemente estuvieron relacionadas con las variaciones en los aportes de agua de escurrimiento superficial hacia la laguna y su mayor o menor incidencia sobre el sedimento. Además de lo consignado en páginas precedentes, en relación con el arsénico, el siguiente texto puede aportar luz sobre este tema: *“...La presencia de As en el agua se debe principalmente a fenómenos naturales como la desintegración de rocas (meteorización) y la actividad volcánica que, bajo condiciones ambientales variadas, permiten la liberación de este elemento hacia los suelos, acuíferos y cuerpos de agua superficiales...”* (Miglioranza, 2021:14 a). De la actividad volcánica andina desde el Cenozoico puede asociarse la presencia de cenizas de dicho origen en el subsuelo del partido de Mar Chiquita (Isla y Gaido, 2001), como ya fuera citado.

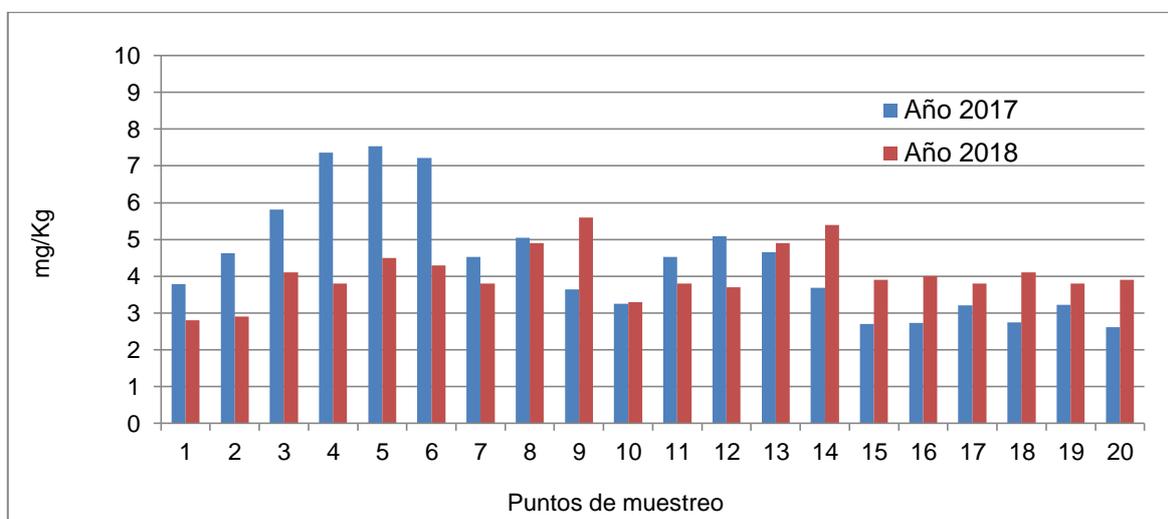


Fig. 65. **Presencia de Arsénico en puntos de muestreo de ARENA (2017-2018)**  
Fuente: elaboración personal según datos del Laboratorio Ambiental Fares Taie, 2017-2018

La presencia de arsénico en el AGUA no fue detectada en análisis de las muestras de 2017. Los valores fueron  $<0,005$  mg/L en los correspondientes al muestreo de 2018 y por lo tanto, no se graficó.

La figura 66 mostró los niveles de detección de Cromo en el sustrato ARENA en los muestreos de 2017-2018. Todos ellos estuvieron por debajo de los valores de referencia, por ello no se graficaron. El cromo puede llegar a la atmósfera por industrias que procesan o usan cromo o al quemar gas natural, petróleo o carbón en el área residencial (la más probable en el área) y desde ella, a través de las precipitaciones, al suelo o las playas (ATSDR, 2012).

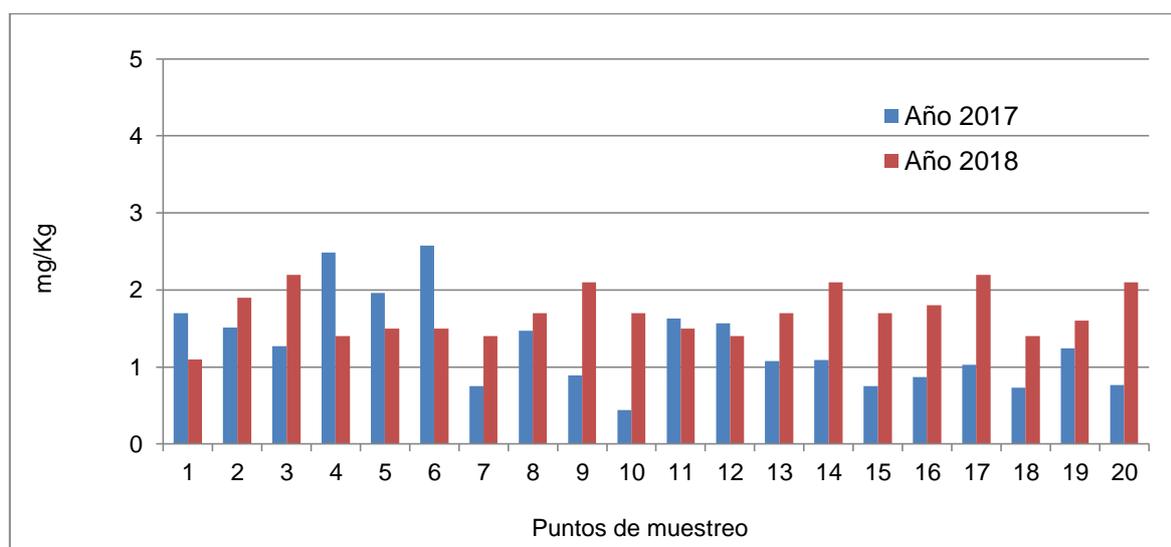


Fig. 66. **Presencia de Cromo en puntos de muestreo de ARENA (2017-2018)**  
Fuente: elaboración personal según datos del Laboratorio Ambiental Fares Taie, 2017-2018

Como en el caso anterior, la presencia de cromo (Cr) en el AGUA no fue analizada por el laboratorio en el muestreo efectuado en febrero de 2017 (tabla 5). Los valores fueron  $< 0,05$  mg/L en las muestras verificadas en laboratorio en el año 2018 y por lo tanto, no se graficaron.

Aunque los resultados de los análisis de laboratorio han demostrado que las trazas de Arsénico (As) o Cromo (Cr) considerados en esta tesis no tuvieron registros que requieran significativa atención, se ha conversado informalmente con actores de la comunidad. Dichas conversaciones estuvieron motivadas por la inquietud en educar a la ciudadanía en el aspecto de ignorar o no las versiones populares de que las

manufactureras caseras de curtiembres encubiertas en el partido arrojan sus productos de desecho, entre ellos el cromo, a los arroyos y canales que se comunican con la albúfera y el mar. Y respecto del arsénico, los vecinos del barrio parque Mar Chiquita no comprenden el motivo de vivir en un paraje natural y que a su vez exista la prohibición del uso de agua de pozo, inclusive en la higiene diaria, porque desconocen la presencia natural de este elemento en los suelos y subsuelos del área.

Los resultados expuestos en este capítulo, obtenidos a partir del cotejo de los parámetros microbiológicos, de metales pesados seleccionados, hidrocarburos totales y glifosato + AMPA correspondientes a cada uno de los veinte puntos de muestreo para agua y arena en relación con los límites admisibles en la normativa argentina cuando existe y de otros países cuando no la había, forman parte de la originalidad de esta tesis de Maestría, ya realizados por primera vez a lo largo de la costa del partido de Mar Chiquita en dichos sustratos.

Se destaca ante todo la importancia de este inicio de relevamientos en ambos sustratos, por cuanto las planillas de registro confeccionadas muestra sitios que exceden los niveles guía de accesibilidad para uso de los mismos con fines recreacionales. Dicho registro permitirá a futuro un seguimiento de la situación ambiental y llevar un control para garantizar la calidad del agua utilizada para el baño como también de la arena donde se realicen actividades de reposo y recreación en las playas de turismo de sol y mar en el municipio de Mar Chiquita.

## Capítulo 4

# EDUCACIÓN AMBIENTAL EN ÁREAS COSTERAS

## Introducción

La empatía con el ambiente es el primer paso para que lo que a él le ocurra, importe a la sociedad. De allí que sea necesario comprenderlo para luego actuar (Reboratti, 1999). El ambiente es una realidad muy compleja donde se interrelacionan los ámbitos físico-ecológico, socio-económico y cultural, en la que conceptos como sistemas y subsistemas, interrelaciones, redes y diversidad que fueron analizados en capítulos iniciales, se encuentran en permanente cambio o transformación (Durán y Lara, 1994). Este ambiente como bien invaluable para todos, es el que amerita para profundizar su conocimiento y hallar las herramientas para sostenerlo, preservarlo y cuidarlo.

Todos los fenómenos que suceden en el mundo son complejos: el paradigma de la complejidad es abarcativo e interactuante en todos los procesos otorgando un dinamismo constante que altera la estabilidad de la sociedad y la naturaleza, provocando sucesos de injusticia social que se vislumbran a través de profundas crisis en la organización social y paralelamente llevan a la insostenibilidad ecológica (Bonil et al., 2021).

La sociedad se construye día a día por una red de interacción hombre-sociedad-ambiente y se asume desde la complejidad como opción ideológica que aporta y orienta el pensamiento y la acción ciudadana. Morín (2012) plantea que la complejidad como pensamiento orientador es la clave para una vida sostenible e indica que se sustenta en 7 principios:

1. Principio sistémico que relaciona las partes con el todo.

2. Principio hologramático donde las partes están en el todo y el todo está en cada parte.
3. Principio retroactivo en el cual una parte actúa sobre un efecto y un efecto actúa sobre una parte.
4. Principio recursivo donde hay autoproducción más autoorganización. La autoorganización del presente es el resultado de una dinámica y la generación de lo nuevo. La retroalimentación o feed back incorpora la multicausalidad y el multiefecto, porque hay materia y energía en constante flujo.
5. Principio de autonomía y dependencia pone de manifiesto que la autonomía del ser humano también tiene dependencia con el medio.
6. Principio dialógico donde se integra lo antagónico como complementario.
7. Principio de la reintroducción del sujeto el que introduce la incertidumbre en la elaboración del conocimiento (todo conocimiento es una construcción mental).

Cuando se habla del paradigma de la complejidad, uno de los principales referentes es la Educación Ambiental (García; 1994; de Castro, 1998; García, 2021). En los países latinoamericanos es una opción ideológica que orienta valores, pensamientos, acciones y reúne aportes de distintos campos (Pujol, 2002).

Desde la Ética, el paradigma de la complejidad toma al ambiocentrismo (el hombre interactúa con todo, incluida la naturaleza es decir el diálogo entre la naturaleza y la sociedad), la equidad de diálogo (la equidad asociada a la justicia entre la comunidad y los individuos, ya que esa individualidad debe ser tratada del modo más justo, según lo plantea Novo (1995), el diálogo (posicionarse entre la autonomía y la dependencia, respeto por la autoorganización y la autoregulación de los distintos grupos) donde la diversidad es el valor. Este diálogo respetuoso propicia la cooperación mundial entre personas y puede ser replicado a diversas escalas espaciales hasta lo local.

En este marco, el paradigma de la complejidad propone solucionar los problemas ambientales desde el ambiocentrismo, la equidad, la diversidad, la autonomía, la responsabilidad y la solidaridad. Ellas son las características que marcan las

diferencias con las posiciones de determinismo y positivismo, que ya no pueden resolver los conflictos en el mundo actual. Cada una de las personas percibe al ambiente de distintas formas y con diferentes niveles de profundidad. Saber qué opinan, sienten o saben los actores sobre él ayuda a acercar propuestas más certeras para resolver interrogantes y educar ambientalmente a la sociedad (Casas Martínez, 2012; González Quiroz et al., 2021).

Si en la Educación Ambiental los objetivos están muy relacionados con el acercamiento afectivo (y no sólo cognitivo) al entorno inmediato, la mejor aproximación posible será aquella que facilite un contacto directo. Un método de trabajo activo, basado en el autodescubrimiento y la experimentación permite a los participantes acercarse por sí mismos al entorno que les rodea. Y por ello, la educación ambiental y la participación pública o comunitaria resultan fundamentales en las áreas costeras, a partir del apoyo de la sociedad civil, el sector gubernamental, el académico, los grupos económicos y otros actores sociales costeros (Castillo y González Gaudiano, 2009; García, 2011).

Las actitudes y valores ambientales se adquieren en un proceso de *interiorización*, donde la información que llega a través de los sentidos promueve la adopción del conocimiento racional y afectivo del ambiente. Por ello la participación efectiva de los actores debe ser sustentada en el conocimiento cierto de aquello que pretende solucionar. Es por esto que la Educación Ambiental surge como una herramienta indispensable a la hora de incrementar la calidad de vida de toda la comunidad. (González Quirós et al., 2021).

Algunos definen la participación como la acción o efecto de participar o tener parte en algo. Orientada a la temática ambiental, puede entenderse todo proceso de implicación directa de las personas en el conocimiento, valoración, prevención y corrección de problemas ambientales (De Castro, 1998; Pardellas Santiago, 2009) “... *La participación es un proceso social, que supone un ejercicio permanente de derechos y responsabilidades. Es generadora de nuevos aprendizajes que amplían y profundizan el ejercicio democrático y a la vez, incorpora inquietudes, preocupaciones y valores de la sociedad en la solución de problemas y en la toma de decisiones...*” (García, 2011; 41).

Por su parte, Barragán (2018:64) define que la participación pública es entendida como:

*“...un proceso inter activo que pone en contacto a los responsables técnicos y políticos de una determinada iniciativa con los ciudadano: especialmente si estos últimos están implicados o interesados de alguna manera por los espacios litorales o los ecosistemas costeros-marinos y sus servicios. Esta aclaración resulta importante pues en numerosas ocasiones se piensa, de forma errónea, que en un plan o programa solo pueden intervenir aquellas personas que posean determinados conocimientos, especialización o destrezas intelectuales. Ello explica que la participación se resuelva a veces con un periodo de consultas abierto al final de la redacción de un proyecto, cuando ya es difícil cambiar aspectos importantes de su contenido. No es esto lo pretendido por la presente estrategia. Por el contrario, la participación tanto en la formulación como en el desarrollo de documento debe ser muy cuidada, pues le otorga legitimidad a cualquier decisión que incorpore sobre los espacios y ecosistemas del mar menor. Además, la participación resulta un pilar de apoyo para los cambios de comportamiento que se quieran conseguir en el modo en que las instituciones y usuarios se relacionan con la laguna [Mar Menor]...”.*

A partir de la participación pública y la interacción de distintos actores costeros (instituciones no-gubernamentales que representan a colectivos de la sociedad civil o quienes están vinculados con intereses ambientales, deportes náuticos, sector turístico, agrario, de pesca, de investigación, empresarios, etc.) suelen surgir pactos o acuerdos para actuar sobre el ambiente litoral. La participación de estos agentes no solo resulta importante, sino que es trascendental (Lara y Pierre, 1999). Y ello porque son los representantes de distintos destinatarios y beneficiarios del instrumento que proponen. Por otro lado, estas organizaciones pueden contar con una notable influencia en el comportamiento colectivo de importantes usuarios como agricultores, pescadores, o empresarios turísticos. Además, forman parte de la cultura de la sociedad con la que se va a trabajar (García, 2011; Barragán, 2018).

Al respecto, Radonet (2013: s/n/p) señala que *“...la formación de valores en la sociedad se convierte entonces en una necesidad para lograr desarrollar un pensamiento crítico y reflexivo. La implementación de acciones educativas y transformadoras sobre los actores sociales involucrados en particular y los ciudadanos en general, se enfoca en función de elevar el nivel de instrucción respecto a las cuestiones ambientales y de apropiarse de soluciones alternativas a los problemas que enfrentan, propiciando el debate y la participación pública...”*

Esta sociedad educada ambientalmente y participante como la citada ha cumplido un rol fundamental de vigilancia y protesta ante las agresiones que ha sufrido el ambiente. Varios ejemplos fueron analizados por García (2011) en distintos sitios del litoral argentino, que involucraron también el municipio de Mar Chiquita. Ha insistido en que *“...se requiere el compromiso de todos los involucrados en el uso y ocupación de la costa y en el aprovechamiento de sus recursos, pero especialmente de los que tienen el poder de decisión para crear el marco normativo que regule y ordene los usos humanos en dichos espacios...”* (García, 2011: 59).

Con el propósito de fortalecer la Educación Ambiental, existen diversos instrumentos como aulas y talleres de la naturaleza, que promueven y dan a conocer los espacios naturales y en ellos se realizan tareas educativas relacionadas con el ambiente. Por su parte, las campañas educativas ambientales se relacionan con la interpretación de los valores de los espacios protegidos y contribuyen a la sensibilización y concienciación sobre la necesidad de su conservación (Ramírez Chamorro y Gracia y Calvo, 2014).

La información y conocimiento para la gestión integrada considera a la región y sus problemas a nivel ambiental, social y económico. La ley 12/2014 sobre transparencia y participación ciudadana de Murcia, España ha permitido la creación de diversos instrumentos para difundir y comunicar con claridad y precisión, a manera de integración de todos estos perfiles ambientales para lograr propuestas, idear proyectos y dar el corazón por y para una vida ambientalmente sostenible (Barragán; 2018).

Para poder aprovechar los beneficios del turismo, se desarrollan diferentes infraestructuras, que incluye balnearios, hoteles, comercios y otras atracciones complementarias (Butler, 1980) modificando fuertemente el paisaje costero. El uso de los recursos puede impactar negativamente sobre la calidad ambiental de las playas, entre ellos por volumen de residuos generados en ellas al cabo del día.

Debe tenerse presente la capacidad de carga de un ecosistema urbano como el del litoral marchiquitense y el impacto que suscita, ya que altera el ambiente costero y sus alrededores, alberga a unas 18000 personas permanentes según estimaciones al año 2023 y debe estar preparada para alojar al doble de la población en forma transitoria en los meses estivales. La infraestructura capacitada para armonizar su llegada deberá contener no sólo elementos de apoyatura sino la contención de las necesidades básicas de una urbe: agua potable, cloacas, gas natural, recolección de residuos sólidos urbanos (incluida la zona balnearia costera) y la evaluación de los riesgos que el impacto de la actividad humana realiza en ella.

Estas cuestiones deberán estar en mente y volcarse en cualquier diagrama de métodos organizativos que involucren entre otros, a la *Educación Ambiental*. El Estado, en este caso el municipio, podría crear un marco normativo que involucre la participación responsable de los actores involucrados (sociedad civil, empresas, el estado, organizaciones no gubernamentales, academia y otros). Las acciones a desarrollar deben incorporar tanto a residentes como turistas.

El presente trabajo se focaliza en que se obtienen mejores resultados cuando se aborda un tema puntual desde la *autonomía* de cada localidad, descentralizándolo en primera instancia para abordarlo desde un sistema social que se incluye dentro del mismo foco puntual y que puede desarrollar y conservar la propia identidad cultural. Esa primera instancia no podría concebirse desde la sectorialidad, ya que se propicia una gestión integrada con participación de todos los actores sociales. Un modelo sectorial provoca conflictos de intereses por el uso del territorio. Por el contrario, el modelo integral busca consensuar todos los intereses sociales, económicos, de ordenamiento territorial en forma local, regional, continental y/o global. Lo que sucede hoy aquí afecta de una u otra manera, a todos en todo el mundo y viceversa.

Estas cuestiones invitan a reflexionar:

*¿Queda un ambiente óptimo para las generaciones futuras?*

*¿En la actualidad el ambiente provee de las necesidades básicas por igual?*

*¿Cómo se hace para interactuar con el medio como seres humanos educados ambientalmente?*

### **Proyecto de Educación Ambiental Costera en el municipio**

De un seminario de la Maestría en Geografía de los Espacios Litorales surgió la propuesta de diseñar un proyecto de Educación Ambiental, a partir de los contenidos dictados por la Dra. Ana María Raimondo, presentando y aprobando el proyecto detallado a continuación. El mismo surge como un recurso para realizar actividades en las playas públicas de Santa Clara del Mar, a fin de educar ambientalmente a turistas, visitantes y residentes, mediante el disfrute de juegos, música y otras estrategias. Este Proyecto sobre *Calidad de playas de gestión pública en Santa Clara del Mar* pretende: *Educar a los ciudadanos que viven o transitan en Santa Clara del Mar para cumplir con la ordenanza de prohibición de ingresar animales a la playa, a través de la concientización y el respeto* (Parisi, 2015 a).

Si la realidad es la construcción que se hace de ella día a día “...¿Qué tipo de mundo queremos dejar para quienes nos sucedan, a los niños que están creciendo?...” (Papa Francisco; 2015:160). Los grandes descubrimientos y avances en las disciplinas y subdisciplinas de todas las ciencias (sociales, naturales, exactas, tecnológicas, etc.) y las relaciones entre miembros de la sociedad global en permanente conflicto y/o concordancia entre algunos y desacuerdos entre otros, permiten revelar que los fenómenos de esta realidad en el mundo son complejos. No se puede comprender esta realidad de modo fragmentario, ya que cuando se indaga sobre el mundo que se quiere dejar se entiende sobre sus valores y de nada sirve observar la realidad desde un enfoque ecológico (García, 2021).

Para entenderla se necesita la comprensión, luego es preciso provocar el estímulo que motiva la aprehensión de la educación formal y/o no formal y por último, construirla entre todos en forma participativa. En este contexto se fundamenta la

presente propuesta de Educación Ambiental Costera, a partir de la reformulación del proyecto inicial planteado para el seminario de Educación Ambiental de la Maestría.

También es imprescindible conectar entre sí el ambiente-sociedad-biodiversidad-desarrollo con la vida, basándose en la participación y que ella se oriente a desarrollar la autonomía y la cooperación. A las infinitas interacciones que surgen de estos elementos en la realidad se suman el permanente dinamismo que las mantiene en fluctuación constante. La Ciencia de la Complejidad estudia los fenómenos del mundo asumiendo que es complejo y busca modelos predictivos que incorporan la existencia del azar y la indeterminación. Es una forma de abordar la realidad que se extiende no solo a las Ciencias Experimentales sino también a las Ciencias Sociales (Balandier, 1989).

Ante el reto de dar respuesta a los problemas sociales y ambientales actuales, se considera que el paradigma de la complejidad constituye una forma de situarse en el mundo que ofrece un marco creador de nuevas formas de sentir, pensar y actuar que orientan el conocimiento de la realidad y la adquisición de criterios para posicionarse y cambiarla. También posee capacidad predictiva, ya que reúne aportes de distintas disciplinas del conocimiento científico de campos muy diversos que configuran una perspectiva ética, una perspectiva de la construcción del conocimiento y una perspectiva de la acción (Bonil et al., 2021).

Buscar nuevas formas de abordar las relaciones entre las personas y también entre las personas y la naturaleza constituye un reto para el pensamiento humano. “...*La educación no se realiza en el vacío, sino en el contexto sociocultural en el que se desarrolla y puede entenderse como un elemento de reproducción social y cultural, transmisor de la cultura dominante, pero puede también concebirse como factor transformador de la sociedad...*” (Bonil et al., 2021:s/np).

El marco metodológico del esta propuesta de Educación Ambiental Costera en el municipio de Mar Chiquita se apoya en el marco de los sistemas complejos. Por ello, el primer paso consiste en definir el alcance del estudio y por lo tanto, el alcance del sistema a estudiar. Este paso se cumplió a partir de la elección de las playas de gestión pública de Santa Clara del Mar.

El uso del lugar para fines de ocio, recreación, pesca, etc. sumado al acelerado desarrollo de la ciudad costera que acompaña a la franja de 4 km, ha motivado que el paisaje se haya modificado. Toda urbe lo hace, pero el rápido crecimiento de esta localidad sin criterios previos de evaluación de impacto ambiental y controles apropiados para el cumplimiento de ordenanzas y normativas específicas para esta área ambientalmente frágil, promueve la intervención de la ciudadanía local. Esta cree necesario intervenir y participar con el fin de que persista de modo sostenible este bien legado por la naturaleza, que debe preservarse y cuidarse.

Como se ha manifestado en páginas anteriores, la participación ciudadana es fundamental y asimismo, la incorporación de saberes conocidos, la ampliación de éstos o el aprendizaje de otros nuevos. Todo esto se enmarca en el uso de técnicas de trabajo muy valorables si se complementan varias disciplinas entre sí (Ciencias Sociales, Ciencias Exactas, Ciencias Naturales, entre otras) para poder focalizar en forma analítica el problema ambiental, abarcándolo desde todos las aristas o facetas en forma particular y global a la vez. En este contexto se plantea el tema de este proyecto desde el paradigma de la complejidad, centrado en *la calidad ambiental en las playas de gestión pública de la localidad de Santa Clara del Mar, partido de Mar Chiquita, Provincia de Buenos Aires.*

Cabe aclarar que por diversas cuestiones (falta de respuesta institucional, motivos de salud de la tesista, pandemia de Covid-19 y otras) el proyecto inicial hizo algunos avances en la recopilación de la información de playas, pero no pudo concretarse a la fecha, de allí que se siga presentando en tal carácter. No obstante, sirvió de base para el relevamiento de agua y arena en playas del litoral de Mar Chiquita, cuyos resultados se presentaron en el capítulo 3. Además, se plantea como posibilidad de realización en 2024-2025 o en los próximos años, cuando se obtengan los apoyos municipales correspondientes.

Por lo anteriormente expuesto, se mencionan los pasos metodológicos realizados y los que quedaron pendientes. Como primer paso se realizó la observación de los factores que perturban la calidad de las playas de gestión pública en la localidad. Se efectuó un itinerario por las mismas tomando fotos, registrando datos y anotando

preguntas para luego investigar, priorizando algunas situaciones inquietantes que luego se evaluaron como factores (se acompaña con fotos de las observaciones realizadas).

La siguiente detalla la nómina de situaciones que se observaron en la caminata de relevamiento, sin distinguir cómo actuaron o interactuaron entre sí, con el medio y con las personas.

Ellos fueron:

- Residuos
- Calidad del agua de mar
- Calidad de la arena
- Animales sueltos con o sin dueño
- Desagües pluviales
- Ruido
- Olores
- Servicio de guardavidas
- Acceso universal
- Pesca
- Barcas o gomones de pesca de embarcados
- Señalización de ordenamiento

El siguiente paso fue evaluar los factores. Luego de reflexionar sobre los aspectos anteriores y observar muchos perros con y sin dueño (con y sin cadena/ pretal, ninguno con bozal) en la arena y en el agua se decidió efectivizar el presente proyecto de Educación Ambiental Costera. El propósito del mismo se focalizó en: *educar a los ciudadanos que viven o transitan en Santa Clara del Mar para cumplir con la ordenanza de prohibición de ingresar animales a la playa, a través de la concientización y el respeto*, en consonancia con el tema central del proyecto.

La contaminación de los animales por la excreta de heces y orina en la arena o en el recurso hídrico marino convierten el ecosistema playa en No adecuado para fines recreativos, altera la biota, el entorno y repercute en los recursos tanto naturales como económicos de la localidad (éxodo de turismo, disminución de ingresos al

municipio, falta de trabajo, disminución de ventas en comercios e inmuebles, éxodo de la población local, desarraigo, pérdida de la identidad por rotación de habitantes). Por tal motivo se reconoce la necesidad de implementar métodos para que la Ordenanza Municipal 044/2004 (art. 5) que señala “...no ingresar con animales a la playa...” sea cumplida por todos para el buen uso de la misma, protegiendo la playa como un bien natural sostenible.

El proyecto educativo puede realizarse en un plazo de 90 a 120 días dado que se consideró que en ese rango temporal, un ciudadano residente o turista visita la playa por lo menos una vez y puede participar del mismo. El área de estudio seleccionado lo constituyen como se dijo, las playas de gestión pública de la localidad de Santa Clara del Mar. Se considera el ámbito adecuado para trabajar como estrategia de aprendizaje aprender haciendo, aprender descubriendo y donde todos pueden ser protagonistas. El público “objetivo” estará representado por todas las personas que viven o transitan por la localidad.

Se debe tener en cuenta que el método de trabajo de la Educación Ambiental se basa en una participación concreta y activa con el objetivo de fomentar un aprendizaje experimental y constructivo. En él se incorporan los saberes previos del “público objetivo” como producto de su experiencia personal y se utilizan técnicas de trabajo interdisciplinario para analizar los problemas ambientales, los cuales se elaboran con diversas herramientas: una de ellas es el juego.

En este caso se incorpora la técnica juego o actividad lúdica para que los actores sociales del proyecto aprendan participando en forma activa y sean protagonistas, descubriendo por ellos mismos desde el hacer. Se pretende que esta experiencia vivida de autoconocimiento los conduzca a actuar con valores y actitudes auténticas en el desarrollo de las concreciones que se apunta a obtener de ellos.

En este contexto, la *evaluación de la realidad*: se realiza mediante un diagnóstico de la situación ambiental de la franja costera. Ésta exige: *Mejorar la calidad ambiental del sector playas de gestión pública en la localidad de Santa Clara del Mar.*

Se identificaron los factores determinantes del problema ambiental en el área de estudio. Los seleccionados fueron:

1. *Calidad de la arena*
2. *Calidad del agua de mar*
3. *Residuos sólidos*
4. *Ruido*
5. *Animales sueltos con o sin dueño*
6. *Sombras edilicias en playas*
7. *Descarga de pluviales en playas*
8. *Servicio de guardavidas*

De la observación durante el itinerario se identificó que la ciudadanía que concurre a la costa no cumple con la ordenanza municipal que prohíbe ingresar con animales a la playa. Las heces y orina contaminan la arena y el agua de mar en la zona de baño (orilla), rompen bolsas de residuos y dispersan los mismos o extraen desechos de los cestos para comer o porque los atrae el olor, corren cuando los niños juegan generando riesgos para ellos y provocan disturbios que motivan la intervención del guardavidas del sector. Esta situación puede hacer desenfocar la atención que dicho servidor presta a los bañistas por un instante, con el riesgo de accidentes en el mar que ello conlleva.

Según plantean Arcade et al., (2004:18) “...en un modo muy intuitivo, la influencia directa de una variable [motricidad] puede apreciarse considerando las filas de la matriz estructural (acción de una variable en una fila sobre todas las otras variables en columnas). Una variable que sólo actúa sobre unas pocas variables ejerce influencia directa sobre una parte bastante limitada del sistema. Del mismo modo, si se consideran las columnas de la matriz se observará la dependencia directa ejercida sobre una determinada variable: es decir, todas las influencias directas que ejercen sobre ella las demás variables del sistema. Entonces, analizando sistemáticamente los elementos de cada fila y luego los de cada columna en la matriz de análisis estructural, para cada variable se obtienen indicadores de su potencial influencia y dependencia (respectivamente) respecto del sistema en su totalidad...”

Una vez puntualizados los factores detectados, se jerarquizaron según su motricidad y dependencia por medio de un gráfico de doble entrada para cada uno de los factores. Se lee de la siguiente manera: un factor X ejerce un efecto sobre otro factor Y. Si la respuesta es positiva, se le asigna valor 1. Si no tiene efecto se asigna valor 0. La sumatoria de las filas es el índice de motricidad y el de las columnas, el de dependencia (tabla 10).

Tabla 10. Jerarquización de factores por Motricidad y Dependencia.

	FACTORES	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	Suma MOTRICIDAD
		DEPENDENCIA								
<b>MOTRICIDAD</b>	<b>F1</b> Calidad de la arena		1	1	0	1	0	1	0	<b>4</b>
	<b>F2</b> Calidad del agua de mar	1		1	0	1	0	1	0	<b>4</b>
	<b>F3</b> Residuos	0	0		0	1	0	1	0	<b>2</b>
	<b>F4</b> Ruidos	0	0	0		1	0	0	0	<b>1</b>
	<b>F5</b> Animales sueltos	0	0	1	1		0	0	1	<b>3</b>
	<b>F6</b> Sombra sobre las playas	0	0	0	0	0		0	0	<b>0</b>
	<b>F7</b> Descarga de pluviales	0	0	0	0	0	0		0	<b>0</b>
	<b>F8</b> Servicio de guardavidas	0	1	0	0	0	0	0		<b>1</b>
	<b>Suma DEPENDENCIA</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	

Fuente: elaboración propia

Tabla 11. Frecuencias

Factor	Índice de motricidad	Índice de dependencia
<b>1</b>	4	1
<b>2</b>	4	2
<b>3</b>	2	3
<b>4</b>	1	1

<b>5</b>	3	4
<b>6</b>	0	0
<b>7</b>	0	3
<b>8</b>	1	1

Fuente: elaboración personal

Con los datos obtenidos se elaboró un gráfico X e Y en que X (eje horizontal) es Motricidad e Y (eje vertical) es Dependencia. Se dividió el gráfico en cuatro sectores en función de:

$$N = (n - 1) / 2$$

$$N = (8 - 1) / 2 = 3,5$$

Las áreas resultantes (figura 67) fueron:

- I. Autonomía (ni afecta ni es afectado).
- II. De resultados (son afectados).
- III. De trabajo (afectan y son afectados).
- IV. De poder (afectan).

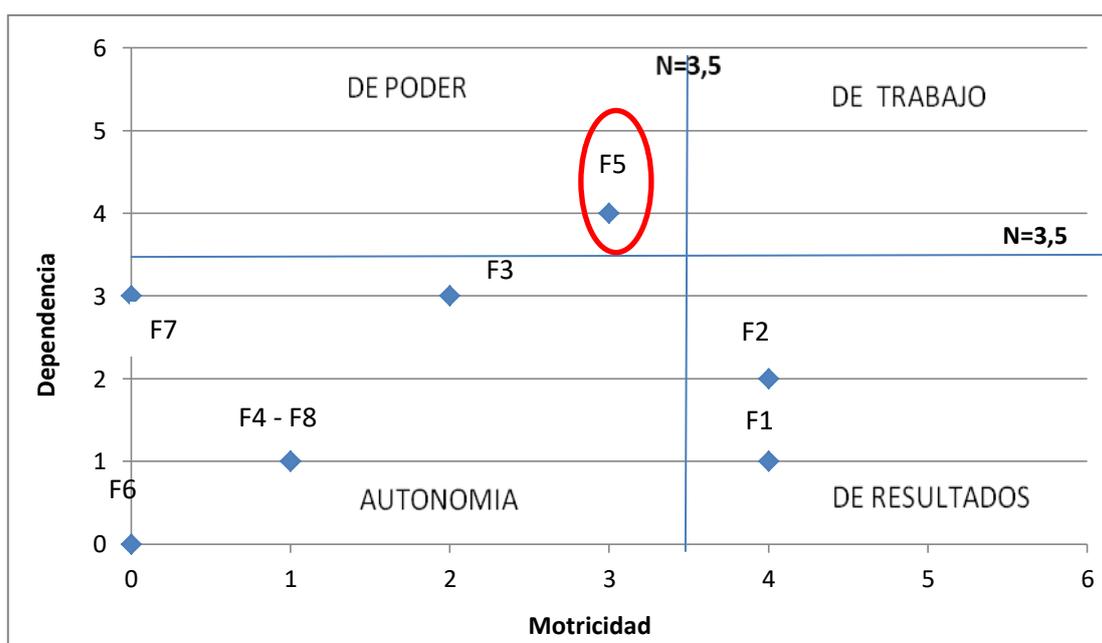


Figura 67. **Áreas resultantes**  
Fuente: elaboración propia

De todos los factores antes citados del área de estudio que pudieran ser incorporados en el proyecto de Educación Ambiental Costera, se seleccionó el de los *Animales sueltos en las playas con o sin dueño (F5)* en el área de Poder, es decir, que afectan a otros (fig. 67). Esta es la razón por la cual el propósito del proyecto se centró en *educar a los ciudadanos que viven o transitan en Santa Clara del Mar para cumplir con la ordenanza de prohibición de ingresar animales a la playa, a través de la concientización y el respeto*, para mejorar la problemática de *Calidad de playas de gestión pública en dicha localidad*.

El *público objetivo* al que puede dirigirse el proyecto lo constituyen los usuarios de las playas santaclarenses de gestión pública. Se eligió actuar sobre quienes inciden directamente sobre el recurso, es decir las personas (turistas, visitantes y residentes) que usan la playa de gestión pública de ese centro turístico.

El mensaje inicial elegido fue:

**ENTRE TODOS NOS CUIDAMOS**

La idea fue hacer saber que el problema existente, relacionado con los intereses del público objetivo, para buscar las soluciones y estimular la acción. Este paso tuvo la finalidad de aproximar al diseñador al eje central y sintético del proyecto. Este se construyó a partir del factor animales en la playa.

La selección de las estrategias implicó la consideración que lleguen al público objetivo y que transmitan el mensaje de forma adecuada. Para ello se exploraron numerosos instrumentos, atento a que cada uno se ajusta a una distinta necesidad. Deben evaluarse sus ventajas y desventajas para elegir acertadamente. Algunas estrategias comúnmente usadas analizadas fueron los programas de extensión, los materiales impresos especiales, los medios de comunicación, la acción de los clubes y de las ONG, entre otros.

Para la concreción de este proyecto, es imprescindible constituir un grupo bajo la consigna: *“Sí, me importa”*, cuyos integrantes deben pertenecer mayoritariamente a

la localidad. Entre ellos pueden contarse estudiantes universitarios de diversas disciplinas, comerciantes, integrantes de ONG ambiental y de la Asociación Ayuda a Animales Abandonados, por citar algunos.

Seguidamente se podrá presentar el grupo de trabajo y el proyecto de Educación Ambiental Costera en la Delegación Municipal de Santa Clara del Mar, especialmente en el Sector Bromatología y en la Secretaría de Turismo y Ambiente. Se puede solicitar presentar este proyecto en el Concejo Deliberante de Mar Chiquita para que una vez aprobado, pueda ser trabajado en la siguiente temporada estival. La municipalidad de dicho partido será quien finalmente autorice e informe mediante publicación oficial, que el grupo y el proyecto se considera de interés municipal y se lo vincula con la sede de la Delegación municipal (Santa Clara del Mar) como grupo colaborador con el mejoramiento ambiental de las playas de gestión pública de la citada localidad (balnearios El Morro, Summer, California, Costa Soñada, La Larga, Costa Corvinas, entre otros).

Una vez aprobado el proyecto por el municipio, se puede realizar una campaña informativa a la población residente para comunicar y dar difusión de las actividades proyecto a desarrollar en las playas durante los meses estivales. Algunas entidades pueden brindar apoyo al mismo, colaborando con:

- Materiales que se usarán para el desarrollo del mismo.
- Impresos especiales como folletos, mapas, banderines, etc.
- Entrevistas en los medios de comunicación para difundir y promocionar los días y horarios en que se trabajará en cada playa
- Actividades especiales como música, recreación, representaciones teatrales, actividades lúdicas, exhibiciones, etc.
- Lectura de la ordenanza, reflexiones y consejos de la ONG sobre el ambiente y las excreciones de los animales en la playa.
- Bolsas y palitas para recolectar las excretas u otros elementos para zonificar un canil.
- Descuentos en productos de instalaciones gastronómicas en balnearios.
- Entradas bonificadas de eventos artísticos en el área.
- Misceláneas como calcos, remeras y otros.

El proyecto puede prever la realización de un encuentro semanal en cada una de las playas citadas para el desarrollo de actividades didácticas recreativas dirigidas al público objetivo. Estas pueden durar 2 horas aproximadamente por día. Al concluir cada encuentro, se continuará con el abordaje de la semana siguiente y al cabo de un mes, se reanudará la primera temática. Este diagrama responde a la necesidad de acompañar el recambio del turismo semanal/quincenal.

Cada semana puede organizarse con un eje orientador sobre un subtema del factor problema:

- Semana 1: *¿Quiénes vienen a la playa? ¿Por qué la visitan? ¿Qué piensan de las mascotas? ¿Existe una ordenanza que impide el ingreso de animales?*

Implica una exposición dialogada con interpretaciones, gestos y mímica para adivinar de quién se habla cuando se hacen las preguntas anteriores. Se define también el rol del municipio respecto de los animales sin dueño que viven en la playa y con dueño que los llevan. El lema previsto podrá ser:

**TODO LO QUE UD HACE IMPORTA PORQUE...  
IMPACTA**

Podrá estar escrito en cartel sobre el acceso a la playa que se visite. Lo mismo sucederá los días siguientes en los demás accesos.

Semana 2: *¿Cómo se cuida el ambiente? ¿En qué se puede contribuir cuando hay mascotas en la playa y hay niños y personas temerosas de los animales? ¿Qué aconseja la ONG y la Asociación Ayuda Animales Abandonados?*

Semana 3: *¿Se puede ser feliz en la playa y al mismo tiempo, responsable de la mascota?* Búsqueda de soluciones al conflicto.

Semana 4: *¿Por qué NO deben entrar los animales a la playa?*

Se presentan algunas estrategias educativas que podrán utilizarse durante los encuentros:

Semana 1. Exposición dialogada. Una ONG de la zona será invitada para interactuar dialogando y también con mímica, con los usuarios sentados en círculo. Luego participará un vocero municipal que aclarará el tema de animales sueltos que viven en la playa, origen de la ordenanza y el valioso aporte solidario del ciudadano–usuario. Se motivará al público objetivo a que brinde sugerencias en forma verbal, grabada y escrita para acercar al municipio (sectores Bromatología, Turismo y Ambiente) y a la ONG Asociación de Ayuda al Animal Abandonado (Somos su voz).

El tema apuntará a involucrar a todos para que la playa sea un sitio ambientalmente sano. Se leerá la ordenanza municipal que prohíbe el ingreso de animales a la playa y se trabajará con el público mediante consignas o leyendas impersonales y con actividades lúdicas. Asimismo, se repartirán calcos con el mensaje inicial y el lema planteados en páginas anteriores. Estos calcos pueden diseñarse en un taller de juegos ambientales para niños durante los días de lluvia en Centro Cultural Santa Clara del Mar, ya que el mismo es un espacio cubierto.

El grupo usuario que mejor describa la situación en un juego familiar / entre amigos o hermanos y se auto-perciba comprometido, podrá elegir un calco para colocar en sombrilla, reposera, etc. Paralelamente, se reunirá el grupo de trabajo que promueve el proyecto Educación Ambiental Costera (EAC) para evaluar a la fecha el desarrollo del programa del proyecto, modificaciones o cambios pertinentes.

Semana 2. Intercambio de ideas. Se invitará a los participantes a jugar con cartones de colores. Se reunirán en grupos y se distribuirán con un cartón que poseerá un color determinado. En 10 minutos, deberán buscar y recolectar elementos de ese color en la playa. Luego se hará la puesta en común mostrando el cartón y los elementos recogidos por cada grupo.

El coordinador preguntará si ese elemento pertenecía o no al ambiente playa. Seguidamente se invitará a los participantes a contar un relato, cantar una canción o actuar una historia con elemento ajeno al ambiente: residuos, mascotas, sombrilla, papeles u otros. Se concluirá con una reflexión de ONG y lectura de la

ordenanza 044/2004, recogiendo las sugerencias que se susciten. Igual que en la semana anterior, el grupo responsable hará una evaluación de las actividades realizadas, ajustando y modificando algún punto de ser necesario.

3er. semana. Dinámicas grupales: Se invitará a jugar formando grupos de 6 o 7 personas a las que se les dará una bolsa de consorcio y un par de guantes a cada uno. Durante 10 minutos, cada grupo buscará residuos reciclables en la playa y los colocará dentro de la bolsa. Se invitará a personas del lugar para que formen parte del jurado, en el que un miembro de cada grupo/juego ayudados por un miembro del grupo/proyecto de educación ambiental más un integrante del municipio, identifican cuáles son residuos para reciclar y cuáles no. Se inferirá la relación de la diferencia del residuo de las mascotas sobre la arena o agua de mar y el reciclable. Podrá tomar la palabra un integrante del grupo de trabajo y se invitará a personal profesional de la salud de la sala de primeros auxilios de la zona para reflexionar sobre la salud de todos y la contaminación del sustrato arena en el que los turistas y residentes desarrollan sus actividades recreativas. Se podrán efectuar comentarios y sugerencias.

Conjunto musical: Con la visita de una banda de rock de la zona, se invita a practicar karaoke con el público, quien utiliza la rima con alguna de las palabras que sugieran ONG, Grupo de animales abandonados, público, entre ellas ambiente, residuo, animales, contaminación, salud y otras de interés.

Recursos didácticos para motivar la participación: entre otras, podrán incluirse:

- Calendarios con fotos del sector de playas y frases ambientales.
- Mapas y planos del lugar con ubicación geográfica.
- Obsequio de entradas a algún show de la zona.
- Cuentos, representaciones teatrales y/o narraciones sobre la temática de los mascotas en playas, similar al que se hiciera en un establecimiento de educación inicial sobre el tema de los residuos sólidos urbanos y las 3 R (Parisi, 2015 c).
- Obsequios en licuados, helados, etc. de los chiringos de la playa que se visite a los grupos que participan, entrega de calcos.

Seguidamente y como en cada semana de trabajo, reunirá el grupo que promueve el

proyecto EA para evaluar a la fecha el programa, modificaciones o cambio de ordenamiento. Cabe recordar que la *evaluación es un paso permanente en todas las etapas del proyecto* y se realiza para identificar las *metas en todo el PEA y en cada uno de los pasos y momentos*. Dicha evaluación resulta fundamental no sólo para identificar las metas alcanzadas al finalizar el programa, sino también para corregirlo a medida que éste se desarrolla. Las evaluaciones periódicas constituyen una herramienta importantísima para la mejora de todo Proyecto de Educación Ambiental (PEA) y con mayor razón en uno focalizado en el área costera (PEAC). Se debe ir controlando que el público vaya incorporando conciencia, comprensión, motivación y finalmente, acción. A tal fin se construirán elementos de evaluación que sean concretos y específicos para cada caso. Los objetivos específicos de un PEAC deben estar ligados a acciones específicas y por lo tanto, ser evaluables.

Al concluir cada sesión de juegos en cada una de las playas se recogerán sugerencias del grupo destinatario, para evaluar y modificar la planificación del proyecto, según la necesidad y demanda para el cumplimiento de los objetivos planteados. Por eso, se utilizarán estrategias y recursos que movilicen e incrementen la sensibilización, planificando experiencias de aprendizaje por medio de juegos en el ambiente “playa”.

Así se tendrá conciencia de la existencia de problemas para el desarrollo sostenible, llevando a cabo juegos en familia o infantiles entre los usuarios de las playas de gestión pública, asesorándolos por medio de la reflexión acerca de cuál puede ser su contribución en el cuidado ambiental, para alcanzar un ambiente sano y saludable para sí mismo y los demás. Esto constituye una pequeña pero muy importante contribución hacia el aprendizaje de ser un sujeto ambientalmente responsable del medio que visita, como integrante de él y no sólo como “usuario”.

Este proyecto se considera básico e imprescindible para cuidar y mejorar ambientalmente la calidad de playas de gestión pública, especialmente en relación con los animales sueltos en la playa con y sin dueño, por sus secuelas de contaminación de arena y agua de mar por excreciones y parasitosis, agresiones entre mascotas y con las personas, entre otras. Paralelamente, puede contribuir a promover el cumplimiento efectivo de la ordenanza municipal nº 44/2004. Algunas personas en la actualidad todavía no creen que el tema de mascotas en la costa

sea un problema. De no tomarse los recaudos debidos, las playas marchiquitenses pueden transformarse en un “arenero” contaminado como el de las plazas de Ciudad Autónoma de Buenos Aires, donde los niños pierden oportunidad de recreación e interactuar con sus pares en un ambiente sano. Debe tenerse en cuenta que el acceso de los animales en las playas puede significar foco de infecciones y a la vez, un posible factor de disminución o deserción del turismo generador de economía y que también reclama arenas y aguas aptas para la recreación.

Si se logra incorporar al ambiente como un bien en común y cuidarlo como partícipe y no como espectador desde la mirada del paradigma de la complejidad, el ciudadano se pueden sentir fundamental y responsable del papel que ejerce y la regulación y equilibrio ambiental ofrece así el camino suave y sensato sobre este planeta (Tyler Miller, 1992, Esaín, 2015). Esto implica tomar en consideración que se pueden encarar los problemas que se enfrentan para solucionarlos y así alcanzar una mejor forma de vida. La clave es reconocer que los individuos importan, nunca hay que dudar que un grupo de ciudadanos pensantes y comprometidos puedan cambiar el mundo. De hecho, esto ha ocurrido. La elección corre por cuenta de cada uno y a la vez, debe abordarse en conjunto por toda la sociedad y los tomadores de decisiones.

Toda contribución para educar ambientalmente es acertada y muy eficaz cuando se evalúan los recursos con los que se cuentan. Encarar el tema de los animales en la playa y relacionarlos con la contaminación en la calidad de playas (arena y agua de mar) es un tema importante para considerarlo desde la salubridad, la protección del recurso, la economía (playas contaminadas son recursos perdidos para un municipio turístico) y la sostenibilidad.

El proyecto a ser aprobado por el Municipio de Mar Chiquita podrá ser acompañado con los datos del área de estudio y de la problemática a trabajar. La Villa Santa Clara del Mar se funda formalmente el 20 de febrero de 1949 por los hermanos Antonio y José María Orensanz sobre un predio de 400 hectáreas de campo que pertenecieron a Clara y Mercedes Anchorena. Distante 15 kilómetros de la ciudad de Mar del Plata está unida a ella por la ruta provincial 11 (se pavimenta un tramo en 1958 y se concluye en 1967) y por la ruta nacional 2. En la actualidad ambas rutas son autovías.

La franja costera santaclarenses se extiende desde la desembocadura del arroyo Los Patos en el norte hasta la desembocadura del arroyo Santa Elena en el sur. Los mismos se hallan localizados en la figura 69.



Figura 68. Localidad de Santa Clara del Mar y sector de playas de gestión pública (flecha roja)  
Fuente: Parisi, 2015a



Figura 69. Límites norte (izquierda) y sur (derecha) de la franja costera de Santa Clara del Mar  
Fuente: Parisi, 2015a

La situación ambiental de las playas del área de estudio en relación con la existencia de mascotas sueltas con o sin dueño en las mismas, se incluyen seguidamente. La figura 70 pone en evidencia la presencia de perros sueltos en la playa. En este caso, acompañando a sus dueños.



Figura 70. Usuarios de playas con perros sueltos. Fuente: Parisi, 2015a

La figura 71 por su parte permite observar a modo de ejemplo, una vista panorámica de un sector de playa de gestión pública donde se brinda servicio de guardavidas y además hay chiringo de madera de altura y áreas con médano bajo. Se incluyen también en las figuras subsiguientes, algunas de las problemáticas observadas durante el recorrido de campo efectuado como insumo para este proyecto de PEAC.



Figura 71. **Playa de gestión pública**  
Fuente: Parisi, 2015a



La actividad de pesca en los espigones y la de pesca de embarcado desde el sector (con prohibición de baño) está ubicado entre las playas destinadas a recreación y baño.

Figura 72. **Espigón, área de pesca y sector de embarcados**  
Parisi, 2015a

La figura 73 muestra las caminatas por la vereda costanera que se realizan con canes sueltos, los que observados *in situ* bajan a la playa a defecar. En contrapartida, se puede observar un caminante acompañado por su can con correa. La persona es la que domina el itinerario del can y sus posibles excretas en playas.

Figura 73. **Caminatas con mascotas sueltas** (izquierda) **y con correa** (derecha)  
Fuente: Parisi, 2015a





También se observa la desembocadura de pluviales en la playa (figura 74). Luego de la lluvia, el desagote de todas las calles de la localidad deriva allí, formando pequeñas lagunas.

Figura 74. **Desagües pluviales**  
Fuente: Parisi, 2015a

La figura 75 muestra el paso de bajada a las playas de gestión pública, uno cada 200 m aproximadamente. Se trata de miradores de madera con escaleras y rampas de acceso universal. En algunos ingresos se puede observar también cartelerías de señalización.

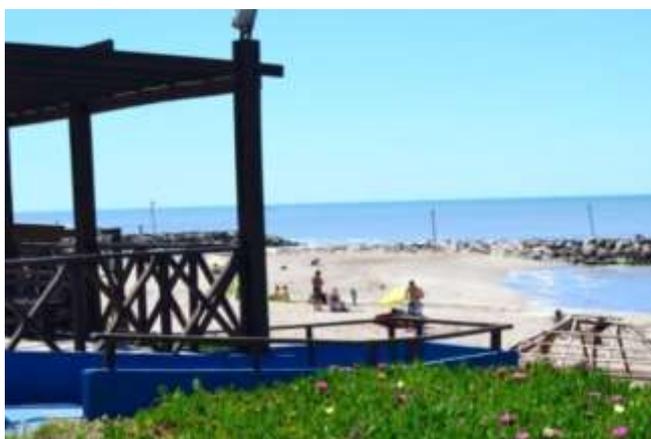


Figura 75. **Acceso universal a playas públicas**  
Fuente: Parisi, 2015a

Por su parte, la figura 76 pone de manifiesto la presencia del único servicio sanitario en las playas de gestión pública, la casilla del servicio de guardavidas y de los chiringos de playa. Tanto los chiringos como las casillas de guardavidas citados de estas playas poseen el piso de la construcción distante entre 0,5 y 1 m de distancia del suelo, a fin de no entorpecer el movimiento natural de la arena.



Figura 76 **Sanitarios, casilla de guardavidas y chiringo de playas** Fuente: Parisi, 2015a

Continuando con el itinerario, se ve en cada mirador un cesto para residuos a su lado (figura 77), así como carteles en madera que indican que no tire basura en las playas. La línea de estacionamiento es de 45° entre las dos manos; sobre esa ubicación, en cada cuadra hay contenedores para residuos secos y/o húmedos (se alternan uno en cada cuadra).



Figura 78. Señalética y cestos de residuos en el acceso a playas de gestión pública en Sta. Clara del Mar  
Fuente: Parisi, 2015a

En la recorrida se observa a un usuario de las playas de gestión pública que pasea a su can con correa. Al mismo tiempo, un perro suelto sin dueño aparente cerca del espigón y en el mirador, un conjunto de ellos también sueltos (figura 78), a pesar de la señalética de prohibición de ingreso con animales al sitio (figura 79).



Figura 79. Can con su dueño y perros sueltos en espigón y mirador  
Fuente: Parisi, 2015a

Se observa que la vereda costanera posee rampa en el cordón que permite acceder

al mirador y de allí bajar a la playa de gestión pública por otra similar de madera (figura 79). El cordón está señalizado con color amarillo, ya que se estaciona entre las dos manos en 45°.

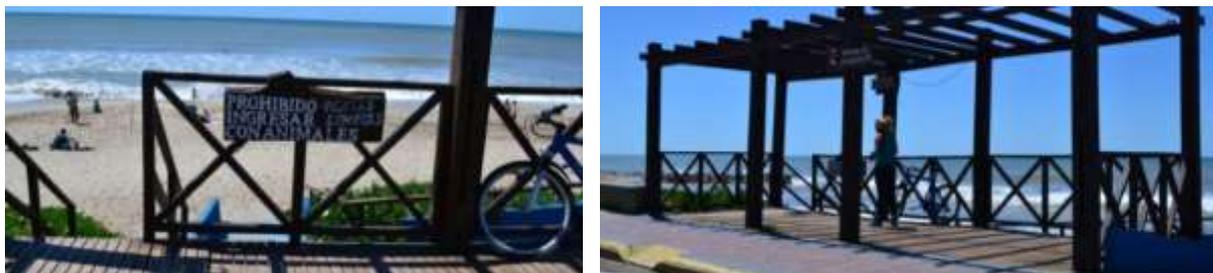


Figura 77. Mirador con señalética de prohibición de ingreso al lugar con animales y rampas de acceso.

Fuente: Parisi, 2015a

Los factores de alto impacto ambiental que se observan en el recorrido por las playas de gestión pública en la localidad de Santa Clara del Mar (caso desagües pluviales, sanitarios, muestreos de agua y arena para verificar su calidad para uso recreacional) motivan a gestionar adecuadamente este proyecto para su aprobación por el municipio y una vez aprobado, planificar con tiempo el cronograma de acciones a desarrollar en la próxima temporada estival completa.

### **Otras propuestas y/o recomendaciones**

A partir de lo expuesto en este capítulo y en los precedentes se estima necesario realizar algunas propuestas y/o recomendaciones a los efectos de mejorar la calidad del agua y arena en las playas del municipio de Mar Chiquita, que se abran al proyecto de Educación Ambiental Costera anteriormente planificado y lo complementen y refuercen. Algunas de que pueden citarse son:

- Analizar e implementar una posible zonificación de usos y actividades en las playas. Esta zonificación consiste en definir zonas con un manejo o destino homogéneo que en el futuro serán sometidas a normas de uso a fin de cumplir los objetivos para el área. El modelo de zonificación es útil para distintos tipos de usos seleccionados, lo que implica una homogenización previa de las variables a detectar en terreno y un trabajo claro con respecto a la recopilación y análisis de esa información (SUDERE, 2010, citado en Parisi, 2015b, Marín Zambrana, 2015; Vidal, 2015). (figuras 80 y 81)

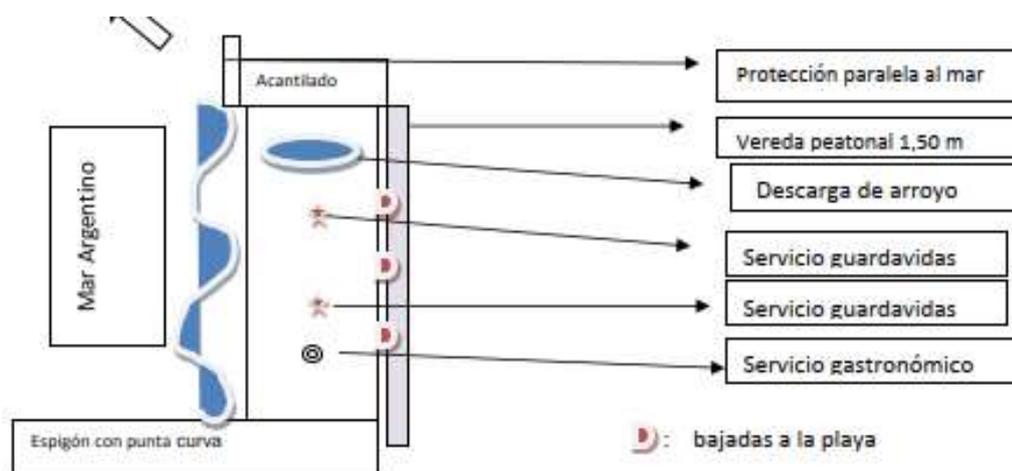


Figura 80. **Croquis del sector con ubicación de infraestructura disponible.** Fuente: Parisi, 2015b

La base fundamental para poder realizar una buena propuesta de ordenamiento es disponer de un diagnóstico integral (medio biofísico; abiótico/biótico, socio-económico; socio-cultural, económico y administrativo-jurídico), con el propósito de establecer una línea base de la playa, la cual sea utilizada como referencia para evaluar las acciones que se realicen en la misma y resultan generadoras de impactos para minimizarlas. Se puede complementar con un diagnóstico en profundidad, que puede incorporar información de relevamientos expeditivos o de la participación pública (Parisi, 2015b). Las propuestas de zonificación deberán tener presente la situación ambiental analizada, con consignas precisas, involucramiento y participación de todos los actores costeros y controles municipales adecuados que aseguren su cumplimiento, en particular en el caso de la presencia de mascotas en los espacios litorales y sus secuelas sanitarias.

A modo de ejemplo, se propone una zonificación preliminar para la playa El Morro de Santa Clara del Mar (figura 81), que puede ser replicada en otras. Esta fue elaborada para el seminario del Dr. B. Marín Zambrana en la Maestría en Geografía de los Espacios Litorales (Parisi, 2015b) y se considera que puede constituir un insumo de interés para futuros trabajos sobre el tema.

- Diseñar y concretar el entubamiento, desvío o canalización por un desagüe unificado de los pluviales y arroyos que desembocan en determinadas playas, para que descarguen al mar fuera de la zona de baño atendiendo a las corrientes costeras, para acotar la carga bacteriológica de las mismas a valores aceptables.

En este ítem se incluyen todas las instalaciones de servicios turísticos que no cuenten con su propia planta de tratamiento de efluentes.

Una propuesta en tal sentido sería desviar y entubar el arroyo Santa Elena desde la calle Tahiti y Malta en su recorrido por la calle Tahití hasta desembocar en el mar, en zona de acantilados como se observa en las figuras 81 y 82. Es importante destacar que la zona de descarga pluvial NO es utilizable turísticamente por peligro de derrumbe, son acantilados que se encuentran protegidos por la línea de contención de defensa costera paralela al mar. El entubamiento es una obra de ingeniería cuya infraestructura debe concebirse para que descargue al mar fuera de la zona de baño.

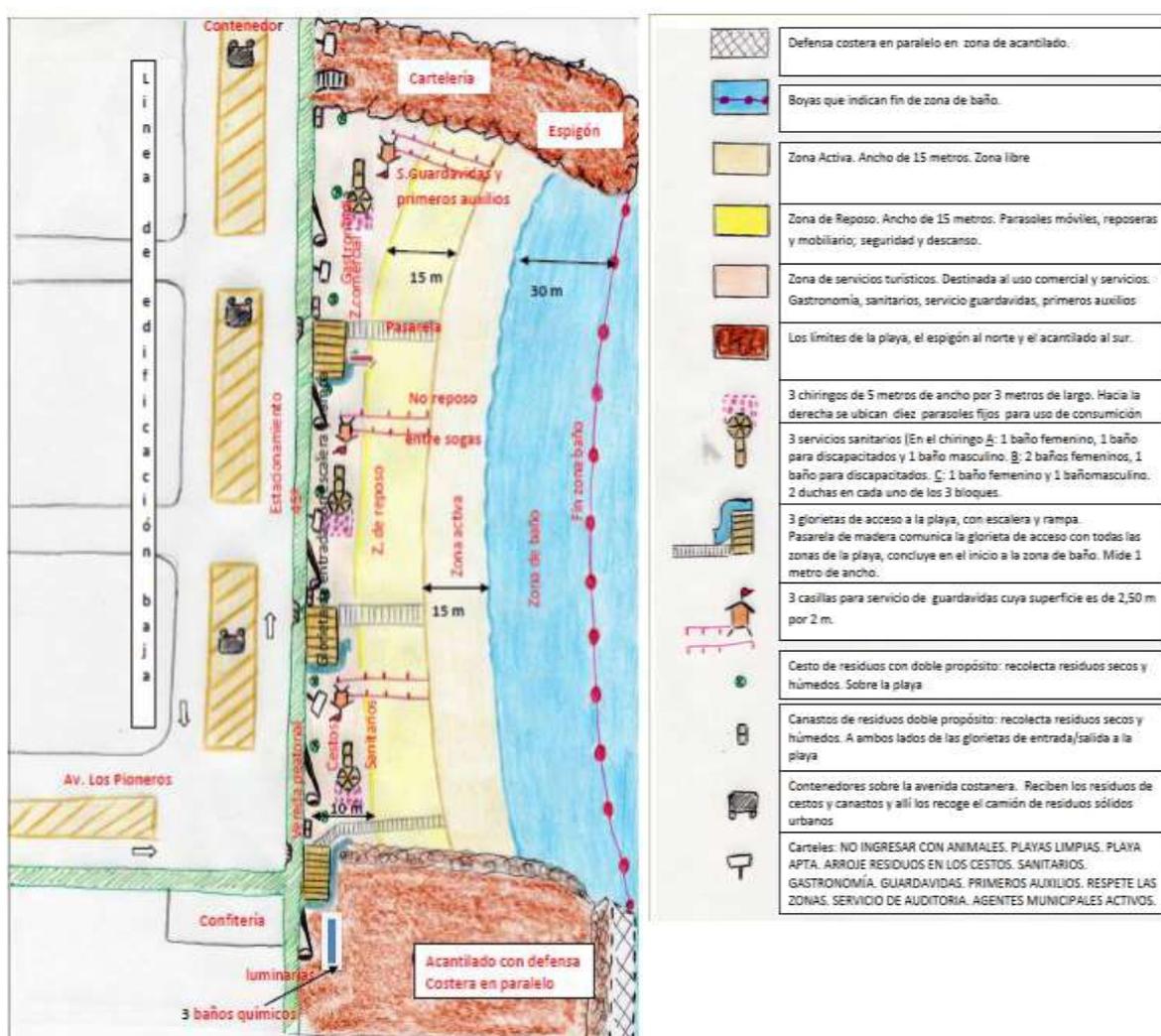


Figura 81: Zonificación propuesta para Playa El Morro, Santa Clara del Mar.

Fuente: Parisi, 2015b

- Realizar monitoreos periódicos en los puntos de muestreo y con los parámetros

analizados en esta tesis, a fin de realizar un seguimiento de los mismos a lo largo del tiempo. Ello permitirá verificar y garantizar la calidad del agua utilizada para el baño como también de la calidad de la arena donde se realicen actividades de reposo y recreación en las playas de turismo de sol y mar. Ello debe implicar el involucramiento de los balnearios de gestión pública y sobre todo propiciar que los de gestión pública concesionada contribuyan de igual manera a la realización de tal monitoreo y a la preservación de la calidad sanitaria y ambiental de sus playas.



Figura 82. Imagen satelital donde se observa el actual sitio de descarga del arroyo Sta Elena y la propuesta. Fuente: Google Earth. 30/03/2016

- Apoyar y fortalecer las acciones para mejorar la aptitud o calidad de aguas y arenas que realicen los balnearios turísticos de ambas gestiones, otorgando un reconocimiento o señalética municipal a aquellos que tienden a mejorar y sostener la calidad ambiental de su área, con el fin de brindar a los usuarios signos informativos que ingresan en una zona segura de uso para el turismo de sol y playa a la vez que con ese derecho se responsabilizan del deber de cuidarlo. Éstas podrán incluirse en la ingreso a la playa y en la casilla de los guardavidas. Podría evaluarse asimismo, la inclusión de algún símbolo que identifique el grado de mejoramiento ambiental obtenido, respecto de períodos anteriores, a fin de verificar su compromiso social con dichas acciones. Un ejemplo de lo citado podría ser el siguiente logo (figura 83)



Figura 83. Propuesta de logo de área de playa apta. Fuente: Parisi, 2015b

Las casillas de los guardavidas además del logo anterior, contarán con un banderín de color a designar (según disposición generada por ordenanza municipal) que represente el estado diario ambiental del sector costero bajo su cuidado.

- Limpieza periódica de las playas a cargo de cuadrillas municipales, a fin de retirar de las mismas, los residuos sólidos de origen antrópico o los desechos naturales dispersos en ellas, vaciando al mismo tiempo y de modo frecuente los recipientes destinados a tal fin. Estas acciones deberán realizarse antes de la llegada de los usuarios a la costa, a fin de no interferir con su uso turístico-recreativo y sería convenientes que fueran acompañadas por campañas de concientización acerca de la conveniencia sanitaria de mantener las playas limpias a lo largo del día, minimizando los residuos que se vierten en ella. Esto incluiría que lleven sus residuos a los recipientes específicos o a su lugar de residencia (Parisi, 2015b), inclusive las heces de su mascota en caso de incumplir la normativa municipal sobre la tenencia responsable de las mismas (Ord. Mun. 44/2004).
- Control y auditoría por parte de la Delegación municipal a partir de recorridos aleatorios para verificar el desarrollo de las actividades turísticas-recreacionales a lo largo del período estival y de otras estaciones del año, con el propósito de detectar situaciones problemáticas o falta de cumplimiento de lo establecido por la normativa pertinente en relación con la calidad de aguas y arenas en el litoral marchiquitense. Este relevamiento de información de campo podría enriquecerse con los aportes y demandas de los usuarios, por lo que se sugiere indicar de modo visible en las playas de gestión pública (concesionadas o no), posibles líneas de contacto para hacer llegar sus aportes e inquietudes al municipio, construyendo entre todos un desarrollo costero ambientalmente sostenible.
- Creación de una planilla de chequeo o registro de situación ambiental costera. La razón de su creación es la necesidad de plasmar el conocimiento del estado ambiental costero, con procesos de observación y registro de la situación de cada punto relevado, verificando si se cumplen las normativas de calidad ambiental en laboratorios certificados y detallando además las modificaciones

que hubiera a través del tiempo, como estructuras en la playa y desagües, actividades náuticas y deportivas, incremento de usuarios, demandas, residuos, industrias, vertidos, entre otros, lo que contribuiría a concretar un análisis diacrónico y sincrónico de calidad ambiental de las playas del municipio.

- Gestiones del Municipio ante otros niveles jurisdiccionales para incorporar la figura de guarda costero. Se fundamenta en la necesidad de mejorar la calidad ambiental del litoral marchiquitense y llevarlo a un desarrollo costero sostenible. Este guarda costero será el encargado de llevar las planillas de registro ambiental e integrar las áreas del Municipio entre sí, para la adecuada gestión de playas. Puede trabajar recorriendo la costa a fin de completar la citada planilla de registro ambiental, observando situaciones ambientales de riesgo y realizando periódicos relevamientos de agua y arena en cada punto de muestreo para enviar al laboratorio ambiental certificado. Con los resultados, podrá analizarlos e interpretarlos, recogiendo y brindando información al respecto. Promoverá reuniones con autoridades municipales, Consejo Deliberante, ONGs y la ciudadanía con el objetivo es la participación de la sociedad en pos del bien sustentable.

Podrá sugerir proyectos de educación formal en las escuelas del distrito y en sus diversos niveles como en la educación no formal durante la etapa estival, a través el juego, los deportes y la música – para niños, adolescentes y adultos- y trabajar junto a ONG ambientales para realizar eventos de diversa naturaleza y acciones. Asimismo, podrá asesorarse a través de instituciones universitarias, entre ellas la Universidad Nacional de Mar del Plata y en particular de la Maestría en Geografía de los Espacios Litorales, en la actualización y valoraciones al respecto. Podrá ser quien articule y consolide la voz ciudadana con la política económica del municipio y coordine acciones educativas formales y no formales.

Este listado de propuestas y/o sugerencias no pretende ser exhaustivo. Sólo constituye un punteo de aquellas que se desprendieron de las observaciones costeras in situ para esta tesis y de los desarrollos metodológicos de algunos seminarios y talleres de la Maestría.

## CONCLUSIONES

El espacio litoral es un bien común que se caracteriza por su singularidad y fragilidad. Es objeto de múltiples demandas y presiones, derivadas de la litoralización de usos y actividades. Una de éstas es el turismo. Una cuestión importante para el desarrollo turístico, es la situación sanitaria y ambiental de las playas involucradas. En este contexto, se planteó para la investigación llevada a cabo en esta tesis de Maestría *Analizar la calidad del agua y arena en la costa del partido de Mar Chiquita, con la finalidad de determinar su aptitud turístico-recreativa para el usuario*, como objetivo general.

El ambiente y en particular el costero, es útil para el desarrollo de la sociedad y cubre sus necesidades, individual y colectivamente. El cuidado del mismo por parte del ser humano importa desde distintas dimensiones, entre ellas la salud, la recreación, como desde la educación y el ingreso económico. Por ese motivo se necesita asumir la responsabilidad adquirida de mantener y proteger este bien para que sea usado por las futuras generaciones, es decir, incorporando la sostenibilidad como un derecho asumido.

El litoral de la costa del partido de Mar Chiquita debe estar preparado para armonizar el ambiente con la población residente y turista, así como también para la evaluación permanente del impacto de la actividad humana realizada en él. Cabe destacar que respecto a la impronta del humano en este frágil dinamismo costero surge la posibilidad de aligerar riesgos en el sentido de buen uso y pertenencia por y para el lugar. Se decide trabajar en la franja costera de este municipio por cuanto no hay registros hasta la fecha que analicen muestras de agua y arena en toda su costa, para parámetros microbiológicos y algunos físico-químicos, de allí el carácter original de esta tesis.

A partir del planteo de la problemática del área de estudio, los antecedentes y el marco teórico-conceptual de la investigación, efectuó el reconocimiento integrado o sistémico del litoral marchiquitense como lo planteara el primer objetivo específico: *Caracterizar geográficamente el sistema litoral del municipio de Mar Chiquita, desde una perspectiva sistémica.* Para ello, se profundizó en los subsistemas físico-natural, socio-productivo y jurídico-administrativo del sistema litoral del área de estudio. El borde costero presenta características naturales en común: playa, acantilados, mar, arroyos, aglomerados con trazado urbano y zona rural circundante; una sociedad que se apoya en la naturaleza territorial y ambiental como recurso económico y que se enmarca jurídicamente bajo pautas administrativas internacionales, nacionales y provinciales, algunas de las cuales se delegan al municipio para su control y cumplimiento.

Esta caracterización sistémica o integrada cumplió con el objetivo planteado inicialmente y resulta un conocimiento imprescindible para la conservación ambiental del sistema litoral, ya que el área se torna frágil y vulnerable si no se toman los debidos recaudos ante la creciente litoralización de usos y actividades costeros. Los resultados consignados en los capítulos 1 y 2 se constituyeron en insumos significativos para los capítulos posteriores.

*Relevar y analizar la calidad del agua y arena y sus condiciones de aptitud para el desarrollo de actividades de ocio, recreación y baño en la costa marchiquitense* se propuso como segundo objetivo particular o específico, que fue alcanzado mediante el planteo del método de trabajo y la explicación de los resultados obtenidos. El marco metodológico, las técnicas implementadas en el trabajo de campo y los registros obtenidos luego de su análisis en el laboratorio ambiental que colaboró con esta tesis, se explicitaron detalladamente en el capítulo 3. Los resultados obtenidos en las condiciones de agua y arena a partir del cotejo de los parámetros microbiológicos (cantidad de *Escherichia coli*, Enterocos fecales y Coliformes totales en UFC/g y Y UFC/ml o sus equivalentes) y algunos físico químicos seleccionados (arsénico y cromo, hidrocarburos totales y pesticidas como el glifosato + AMPA, en mg/L, mg/kg o sus equivalentes) correspondientes a cada uno de los veinte puntos

de muestreo para agua y arena en relación con los límites admisibles en la normativa argentina cuando existía y de otros países cuando no la había, fueron realizados por primera vez a lo largo de la costa del partido de Mar Chiquita en dichos sustratos.

Así, en el relevamiento bacteriológico efectuado en 2017, se destacó que en varios de los 20 relevados se detectaron presencia de Enterococos fecales por encima de los valores máximos normados en el agua de mar. No se detectaron registros de pesticidas, Glifosato + AMPA en ambos sustratos, a lo que se sumó la ausencia de HTP en agua. En arena la presencia de Enterococos también fue registrada en varios sitios y también se observó alguno con *E. coli.*, asociados quizá con la descarga fluvial o de desagües pluviales urbanos en las cercanías. Solo un punto superó el VMA para componentes individuales de la fracción ligera de hidrocarburos en arena, ante la ausencia de normativa argentina sobre hidrocarburos totales, sin superar otras legislaciones internacionales. Esta situación podría asociarse con el uso de embarcaciones para pesca deportiva y/o artesanal y escurrimientos pluviales urbanos. En 2017 no se analizaron Arsénico (As) ni Cromo (Cr) en agua. En arena fueron analizados y el As se halló bajo los niveles de VMA establecidos por la normativa argentina, en tanto que el Cr no fue detectado.

Durante el año 2018, se registró en el agua marina la presencia superando los valores máximos admisibles (VMA) fijados de Coliformes totales (que no fueron analizados en 2017) en 3 sitios e igual cantidad de puntos en el caso de Enterococos fecales, mientras que la *E. coli* fue detectada sólo en 2 lugares. El As no superó el VMA de la normativa argentina y el Cr se halló por encima de la misma, pero por debajo de la peruana. Los pesticidas tampoco superaron los límites máximos establecidos. El Glifosato + AMPA estuvo dentro del VMA canadiense por ausencia de normativa argentina al respecto. Destacó la detección de 12 puntos por encima de los límites máximos en componentes individuales de la fracción ligera de hidrocarburos en el sustrato agua, algunos de los cuales duplicaron los instituidos por las normativas consideradas, tal como se explicitó y discutió en el capítulo 3.

En el relevamiento bacteriológico en arena, se observaron Coliformes totales en 1 sitio, *E. coli* 4 y Enterococos fecales, en otros 3, que triplicaron o cuadruplicaron en

algunos casos los umbrales establecidos. En los otros indicadores, los registros de los sitios muestreados se hallaron dentro de los VMA fijados por la normativa.

El citado capítulo también trabajó en el tercer objetivo específico: *Explicar el estado ambiental costero del área estudiada a partir de un análisis diacrónico y sincrónico de los puntos de muestreo a los fines de verificar cambios en su calidad ambiental, entre los años 2017 y 2018.* Para su cumplimiento, se analizaron e interpretaron los resultados para observar cómo variaron espacial y temporalmente, presumiblemente por una amplia gama de situaciones antrópicas, que se consignó en las discusiones de los mismos.

El análisis comparativo de sitios entre ambos años permitió concluir que en el año 2018 la situación ambiental y/o sanitaria desmejoró en mayor cantidad de puntos de muestreo que en relación con lo relevado en 2017, excediendo en los valores de admisibilidad para un uso recreativo de la costa, como se observó en las tablas y figuras del capítulo 3. Se incrementaron los valores microbiológicos excedidos en 2018 especialmente en la albufera y playa de Mar Chiquita como en algunas playas de Santa Clara del Mar, como también en lo que respecta a la presencia de hidrocarburos totales en numerosos puntos costeros, como se señaló precedentemente. Para ambas situaciones de riesgo pudieron influir tanto los desagües fluviales y pluviales urbanos que descargan en diversos puntos de la costa, como también las deposiciones fecales de mascotas, mascotas, aves, roedores y otras plagas, los residuos dejados en playas y adyacencias por usuarios y pescadores deportivos, que deben ser atendidos. Se pudo observar asimismo que no existe riesgo alguno de la presencia de glifosato + AMPA, otros pesticidas, arsénico o cromo, según lo consignado oportunamente en el citado capítulo.

Quedó plasmada en esta tesis la importancia de este inicio de relevamientos en ambos sustratos, por cuanto los resultados mostraron sitios que excedieron los niveles guía de accesibilidad para uso de los mismos con fines recreacionales. Ello amerita evaluar la necesidad de realizar controles periódicos para determinar la aptitud ambiental y sanitaria de las playas, aumentando su frecuencia si los resultados mostraran cambios significativos que alteraran el equilibrio y afectarían la salud del ambiente y por ende, del usuario. Dichos registros permitirán a futuro un

seguimiento de la situación ambiental y llevar un control a fin de garantizar la calidad del agua utilizada para el baño como también de la arena donde se realicen actividades de reposo y recreación en las playas de turismo de sol y mar en el municipio de Mar Chiquita.

El cuarto y último objetivo específico se propuso *Plantear algunas propuestas de estrategias de educación ambiental costera y proponer algunos lineamientos para su adecuada gestión costera integral.* Para lograrlo se detalló en el capítulo 4 cómo se puede lograr educar ambientalmente de modo formal y/o no formal mediante el análisis de las problemáticas observados en recorridos costeros y su correspondiente priorización. A partir de ello, se incluyó a modo de ejemplo, un proyecto de Educación Ambiental Costera, justificando la importancia de la misma, para desde el propósito de dicha propuesta: *educar a los ciudadanos que viven o transitan en Santa Clara del Mar para cumplir con la ordenanza de prohibición de ingresar animales a la playa, a través de la concientización y el respeto,* desarrollando los pasos metodológicos a seguir, las técnicas (que incluyeron actividades lúdicas) y los recursos necesarios para su implementación.

El proyecto consideró la gran dinámica que se genera en el ecosistema costero urbano del partido de Mar Chiquita, que duplica la cantidad de residentes en época estival por la llegada de turistas, lo que obliga a preparar la infraestructura básica de una urbe: agua potable, cloacas, gas natural, recolección de residuos sólidos urbanos (incluida la zona balnearia costera), el control de los entubamientos de arroyos y desagotes pluviales que arrojan sus vertidos sobre la arena y también la presencia y cuidado de mascotas que directa e indirectamente inciden en la calidad ambiental y sanitaria de las playas del litoral de esta ciudad.

Se cerró el capítulo con algunos lineamientos o propuestas de educación ambiental y /o de gestión costera, que se consideran insumos de interés para los gestores y/o tomadores de decisiones para una adecuada gestión integrada del área litoral del municipio de Mar Chiquita y al mismo tiempo, para motivar o generar nuevas líneas de investigación a partir de los resultados reseñados en éste o en otros municipios bonaerenses o del país.

El aporte de la Maestría en Geografía de los Espacios Litorales de la UNMDP ha sido infinitamente enriquecedor. Facilitó adquirir conocimientos que pudieron ensamblarse con acciones, especialmente plasmadas en el lugar de residencia familiar en la zona costera del partido de Mar Chiquita desde hace más de 30 años. Estas contribuciones brindaron oportunidades únicas para pensar y repensar posibilidades y transferirlas a situaciones ambientales nuevas, motivadas por una comunidad en continuo aumento y lograr observarlas desde diversas perspectivas (físico-ambiental, socio-productiva y jurídico-administrativa) y contemplarlas desde la mirada de los grandes especialistas. Ellos acercaron los límites donde se superponen los criterios de cada especialidad en una óptica inter y transdisciplinaria, que busca proteger y sostener el bien común que es el espacio litoral.

Otro gran aporte por el que me siento afortunada en lo personal es el esfuerzo que realicé en mirar la costa de mi región acerca de lo que hubo, de lo que hay y de lo que es necesario a futuro, a fin de poder repensarla para las actuales y venideras generaciones.

## REFERENCIAS

- Arcade, J.; Godet, M.; Meunier, F. y Roubelat, F. (2004). *Análisis estructural con el método MICMAC y estrategia de los actores con el método MACTOR*. Traducción al español: Cuerpo de traductores de la biblioteca del Congreso de la Nación, Argentina; Traductora: María Teresa Mendieta James, Lenguaje Técnico (versión en español): Eduardo Raúl Balbi, Director de EyE, Buenos Aires, Argentina, 2004. Esta traducción corresponde a la Sección N° 4 de la publicación "Futures Research Methodology, Version 1.0", de Jerome C. Glenn, Editor, publicada por el Millennium Project del American Council for the United Nations University, Washington, USA, 1999. en formato electrónico (CD).
- ATSDR. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. (2012). Resumen de Salud Pública. Cromo. [https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es\\_phs7.pdf](https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs7.pdf)
- Autoridad del Agua. Provincia de Buenos Aires (2006). Resolución 42/06. <https://normas.gba.gob.ar/documentos/xk2zYAIA.html>
- Ayarragaray M., Regaldo L., Reno U. y Gutiérrez M. F. (2014). *Monitoreo de glifosato y ácido aminometilfosfónico (AMPA) en ambientes acuáticos cercanos a la ciudad de San Justo (Santa Fe, Argentina)*. Memoria. V Congreso Argentino de la Sociedad de Toxicología y Química Ambiental SETAC Argentina. Neuquén, Argentina. 22 al 25 de octubre, 2014. CD-ROM.
- Balandier, G (1989). *El desorden: la teoría del caos y las ciencias sociales, elogio de la fecundidad del movimiento*. Edit. Gedisa, 1989 - 237 P.
- Barragán, J. M. (2014). *Política, gestión y litoral. Una nueva visión de la Gestión Integral de las Áreas Litorales*. Editorial Tébar Flores.
- Barragán Muñoz, J. M. (2018). *Política y Gestión Integrada de Áreas Litorales*. Seminario de Maestría en Geografía de los Espacios Litorales, Dpto. Geografía, UNMDP, en Mar del Plata, 7 al 10 de mayo de 2018.
- Beltrame, M.O., De Marco, S.G., Marcovecchio, J.E., 2009. Dissolved and particulate heavy metals distribution and regulation in coastal lagoons. A case study from Mar Chiquita Lagoon, Argentina. *Est. Coast. Shelf Sci.* 85, 45-56.
- Benseny, G.; Eraso, M. M.; Allega, L.; Dieguez, M. y Maresca, N. A. (2011). *La educación ambiental en áreas litorales. La actuación de los gestores costeros desde el voluntariado universitario*. Comunicación presentada en Encuentro Internacional de Turismo, Mar del Plata [ARG], 21-23 septiembre 2011. <https://nulan.mdp.edu.ar/id/eprint/1507/>

- Benseny, G. B. (2015). *Cuestiones ambientales en destinos costeros. El caso Santa Clara del Mar.* In Benseny, Graciela (Ed.), *Turismo y desarrollo en destinos costeros de la Provincia de Buenos Aires. Una aplicación en Santa Clara del Mar, Argentina* (pp. 12-39). Mar del Plata: Universidad Nacional de Mar del Plata.
- Bilenca, D. y Minarro, F. (2004). Identificación de Áreas Valiosas del Pastizal en las Pampas y Campos de Argentina, Uruguay y sur de Brasil. Fundación Vida Silvestre Argentina. Buenos Aires. [https://wwfar.awsassets.panda.org/downloads/libro\\_avps\\_\\_bilenca\\_y\\_minarro\\_2004\\_.pdf](https://wwfar.awsassets.panda.org/downloads/libro_avps__bilenca_y_minarro_2004_.pdf)
- Bonil, J., Sanmartí, N., Tomás, C., & Pujol, R. M. (2021). Un nuevo marco para orientar respuestas a las dinámicas sociales: el paradigma de la complejidad. *Investigación En La Escuela*, (53), 5–19. <https://doi.org/10.12795/IE.2004.i53.01>
- Bonert, C.; Pinto, L.; Estrada, R. (2006). Determinación de hidrocarburos en muestras de agua y sedimentos alrededor de la isla Robinson Crusoe. *Ciencia y Tecnología del Mar*, vol. 29, núm. 2, 2006, pp. 23-26 Comité Oceanográfico Nacional Valparaíso, Chile <https://www.redalyc.org/pdf/624/62429202.pdf>
- Botero, C. M.; Zielinski, S. & Noguera, L. A. (2012). Esquemas de certificación de playas en América Latina: Diagnóstico de una herramienta de Manejo Integrado Costero. *COSTAS* 1(1): 49-63
- Botté, S., Marcovecchio J., Fernández-Severini M., Negrin V. Botté, S. E., Marcovecchio, J. E., Fernández Severini, M. D., Negrin, V. L., Panebianco, M. V., Simonetti, P. & Delucchi, F. (2013). Ciclo de metales pesados. *Procesos Químicos en Estuarios*, Bahía Blanca, 227-258.
- Brandão, J., Rosado, C., Silva, C., Alves, C., Almeida, C. & Carrola, C. (2007). Monetização da Qualidade das Areias em Zonas Balneares. Lisbon: Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge (INSA).
- Butler, R. W. (1980). The concept of tourism area cycle of evolution: implications for management of resources, *Canadian Geographer* 24, 1980, pp.5-12.
- Cabral, V., García, G., Zulaica, L. (2022). La Reserva de Biosfera Parque Atlántico Mar Chiquito: diagnóstico socioambiental desde la opinión de la comunidad local. *Estudios socioterritoriales. Revista de Geografía*, nro.31. Publicado el 16/06/2022. Centro de Investigaciones Geográficas CIG - Instituto de Geografía, Historia y Ciencias Sociales IGEHCS. Facultad de Ciencias Humanas UNCPBA/CONICET. Campus Universitario. Paraje Arroyo Seco s/n. Tandil. Buenos Aires. Argentina
- Cantero, J.; Videla, S.; Gálvez, J.; Vardaro, S.; Tettamanti, G.; López, A. y Ercoli (s/f). Límites prácticos de biorremediación de suelos afectados por petróleo. <http://www.biblioteca.iapg.org.ar/iapg/ArchivosAdjuntos/JornadasPreservacionVI/019.pdf>
- Capitanelli, R. G. (1992) *Los ambientes naturales del territorio argentino.* En: Roccatagliata, J. A. 1992. *La Argentina. Geografía general y los marcos regionales.* Editorial Planeta, 2ª. Edición. Buenos Aires

- Casas Martínez, G. (2012). La educación ambiental en el manejo integrado costero. Experiencias en zona oeste de Villa Clara. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*. 1-12. [https://www.eumed.net/rev/rccs/octubre/educacion\\_ambiental\\_cuba.html](https://www.eumed.net/rev/rccs/octubre/educacion_ambiental_cuba.html)
- Castillo, A. y González Gaudiano, E. (coord.). (2009) Educación ambiental y manejo de ecosistemas en México Edición: 1. Editorial: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. <http://www.librosoa.unam.mx/handle/123456789/1232>
- César, C., Benseny, G., & Ardiles, B. (2017). Análisis y reflexiones sobre el turismo, gestión y política ambiental en la reserva de biosfera Parque Atlántico Mar Chiquito (Argentina). In *VIII Simposio Internacional y XIV Jornadas Nacionales de Investigación Acción en Turismo*.
- CNIA. Comisión Nacional de Investigación sobre agroquímicos, Decreto 21/2009 Consejo Científico Interdisciplinario, 2009:4
- Comoli, C. (2020). *Pesticidas y calidad sanitaria del agua del arroyo Ramallo*. Tesis Licenciatura en Bromatología. Universidad de Concepción del Uruguay Facultad de Ciencias Médicas. Centro Regional Rosario. <http://repositorio.ucu.edu.ar/xmlui/handle/522/218>
- Constitución de la Nación Argentina. (2012) Editorial BEEME.
- Constitución de la Provincia de Buenos Aires. Editorial BEEME.
- Convenio Europeo del Paisaje (Convenio de Florencia) (2000), [en línea] paisaje. p. 12. disponible en: <http://ipce.mcu.es/pdfs/convencion-florencia.pdf> [21/08/17]
- Cuello, G. V., Llanos, E. N., Garaffo, G. V., Jaubet, M. L. (2019). Emisario submarino de Mar del Plata (Argentina). ¿Cómo impactó su construcción en la comunidad bentónica intermareal? Editorial Asociación Arrentina de Ecología. *Revista Ecología Austral*. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/120224>
- de Castro, F. V. (1998). *Temas de educación ambiental en las ciencias de la vida* (Vol. 13). Narcea Ediciones.
- Delfin, P. (2003) Reseña Barragán Muñoz, J.M. (2003). Medio ambiente y desarrollo en áreas litorales. Introducción a la planificación y gestión integradas. Prólogo de John R. Clark. Cádiz: Ediciones de la Universidad de Cádiz. *Akademos*, vol. 5, nº 1, 2003 Universidad Central de Venezuela. [http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev\\_ak/article/view/859](http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_ak/article/view/859) (14-1-2019)
- Durán, D. y Lara, A. (1994) *Convivir en la Tierra*. Lugar Editorial Bs. As. Cap I. Medio Ambiente: el gran protagonista. (1 a 24) y Cap 2 Los Recursos Naturales y la acción humana (27 a 30)
- El Ciudadano (17-4-2024). Así es el proyecto de instalación de Shell en la ciudad. [https://ciudadanoweb.com.ar/nota\\_11282-17042024-asi-es-el-proyecto-para-la-instalacion-de-shell-en-la-ciudad](https://ciudadanoweb.com.ar/nota_11282-17042024-asi-es-el-proyecto-para-la-instalacion-de-shell-en-la-ciudad)
- Esaín, J. A. (2016). Apuntes del seminario “Derecho ambiental”. Maestría en Geografía de los Espacios Litorales. Universidad Nacional de Mar del Plata
- FAO, (2012). *El estado de los recursos de tierras y aguas del mundo para la alimentación y la agricultura. La gestión de los sistemas en situación de riesgo*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma,

- y Mundi-Prensa, Madrid. versión en español.  
<https://www.fao.org/3/i1688s/i1688s.pdf>
- Fasano, J.L. (1980). *Geohidrología de la laguna Mar Chiquita y alrededores, provincia de Buenos Aires*. Proc Simposio Problemas Geológicos del Litoral Atlántico Bonaerense. Mar del Plata. 59-71.
- Folabella, A.M., Pérez Guzzi, J.I., Esquius, K.S., Domínguez, M.S., Escalante, A.H., (2016). Influencia del emisario submarino sobre la balneabilidad de dos playas cercanas a la planta de pretratamiento de efluentes cloacales. Mar del Plata, Argentina. I Jornadas Internacionales de Ambiente y III Nacionales de Ambiente, Tandil
- Fundación C. E. P. A. (1995). Proyección ambiental. *Documentos Ambiente* (1) N, 2.
- García, J. E. (1994). Fundamentación teórica de la Educación Ambiental: una reflexión desde las perspectivas del constructivismo y de la complejidad. In II Congreso Andaluz de Educación Ambiental. España.
- García, J. E. (2021). Los problemas de la Educación Ambiental: ¿es posible una Educación Ambiental integradora?. *Rev. Investigación En La Escuela*, (46), 5–25.  
<https://doi.org/10.12795/IE.2002.i46.01>
- García, M. C. (2004) *Las precipitaciones en el sudeste bonaerense (comportamiento temporal y espacial en los dos últimos decenios)*; Jornadas Dpto. de Geografía, Universidad Nacional de Mar del Plata; Mar del Plata, CD,
- García, M. C. (2011). Algunas experiencias de participación social en la gestión de problemas costeros en ciudades argentinas. *Párrafos Geográficos*. Igeopat. Trelew, Párrafos Geográficos 2010, V9 (2),  
[http://igeopat.org/parrafosgeograficos/images/RevistasPG/2010\\_V9\\_2/14-3.pdf](http://igeopat.org/parrafosgeograficos/images/RevistasPG/2010_V9_2/14-3.pdf), 37-62
- García, M. C. (2016) Apuntes del seminario “Análisis geohistórico de los espacios litorales”. Maestría en Geografía de los Espacios Litorales. Universidad Nacional de Mar del Plata.
- García Laiton, L y Llanos Polo, A. (2016). *Evaluación de la calidad de la arena de las playas de Sabanilla, Miramar, Country, Salgar y Pradomar; pertenecientes al municipio de Puerto Colombia, Atlántico*. Universidad de la Costa – CUC. Barranquilla, Colombia.
- Geraiges de Lemos, A. (1996) *Metrópolis Latinoamericanas: un enfoque conceptual en la óptica de Milton Santos*.  
<https://es.scribd.com/document/148863447/Metropolis-Latinoamericanas> ( 28-12-2018)
- González Quiroz, O., Areas Sevilla, F., & López, F. (2021). La educación ambiental como herramienta para conectar a las personas con su entorno inmediato. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5 (3), 3603-3612.  
[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v5i3.553](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i3.553)
- Harvey, D. (1977). *Urbanismo y desigualdad social*. Siglo veintiuno editores, España.
- Health Canada (2012). *Guidelines for Canadian Recreational Water Quality*. Ottawa: Third Edition. Disponible en: [154](http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-</a></p></div><div data-bbox=)

[semt/alt\\_formats/pdf/pubs/water-eau/guide\\_water-2012- guide\\_eau/guide\\_water-2012-guide\\_eau-eng.pdf](#)

- Hernández Bermejo, J. E.; León, J. (eds.) (1994). *Neglected crops: 1492 from a different perspective*. Roma. FAO
- Iribarne, O. (ed.). (2001). *Reserva de Biosfera Mar Chiquita: Características físicas, biológicas y ecológicas*. Editorial Martín. Mar del Plata, Argentina. 320 pp.
- Isacch, J. P. y Chiurla, E. H. (1997). Observaciones Sobre Aves pelágicas en el SE Bonaerense, Argentina. *El Hornero* 14 (4). Argentina, ARG: 253-54. <https://doi.org/10.56178/eh.v14i4.972>.
- INDEC. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. R. Argentina (2001, 2010, 2022). Resultados Censo Nacional de Población, Vivienda y Hogares.
- Isla, F., Bértola, G., Merlotto, A. y Cortizo, L. (2018). ¿Estamos perdiendo nuestras playas? Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras y de la Universidad Nacional de Mar del Plata. <https://www.iimyc.gob.ar/iimyc/es/2018/11/27/estamos-perdiendo-nuestras-playas/>
- Isla, F. I., y Gaido, E. S. (2001). *Evolución geológica de la laguna Mar Chiquita*. Reserva de biosfera Mar Chiquita: características físicas, biológicas y ecológicas. Editorial Martín, Mar del Plata, 19-30.
- Knight, J. (2016) Desarrollo de paisajes palimpsesto. Vignettes. Key concepts in geomorphology. Universidad de Witwatersrand, Escuela de Geografía, Arqueología y Estudios Ambientales. <https://serc.carleton.edu/68942> (consultado 28-12 2018)
- Lara, A. y Pierre, I. (1999). *Participemos para convivir en la tierra*. Embajada de Canadá - Fundación Educambiente. Buenos Aires.
- León López, C. E. (2015). *Calidad sanitaria en cuatro playas recreativas del noroeste de México*. Tesis de Maestría. <http://dspace.cibnor.mx:8080/handle/123456789/487>
- Ley General del Ambiente N° 25675. (2013). Ediciones del País.
- Ley Provincial del Ambiente N° 11.723. (2013). Ediciones del País.
- Lucero, N.M.; Prario, M.I.; Escobar, E.E.; Patat, M.L.; Saicha, A.V.; Espinosa, M. B. (2019). Evaluación de indicadores de contaminación fecal en una playa recreacional (Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina). *Higiene y Sanidad Ambiental*. 19 (1): 1713-1720 (2019).
- Mantecón, C.L. (2013). Consideraciones sobre el desarrollo urbanístico y la problemática ambiental en la costa de la provincia de Buenos Aires. *Revista Electrónica del Instituto de Investigaciones "Ambrosio L. Gioja"* - Año VII, Número 10 (2013)
- Marín Zambrana, B. (2015) Seminario de posgrado: *Fundamentos para el ordenamiento de playas destinadas al turismo de sol y mar*. Docente responsable: Dr. Bienvenido Marín Zambrana (U. Magdalena, Colombia). Mar del Plata, 9 a 11 de diciembre de 2015

- Márquez-Guloso, E., Vega, J.R.R., 2011. Classification and environmental impact of solid waste generated in the beaches of Riohacha, *La Revista Facultad de Ingeniería* Universidad de Antioquia 60, 118–128.
- Miglioranza, K.S.B. (Ed.). (2021). Informes de revisión. Área: Disponibilidad y contaminación del agua, suelos y aire: Contaminación de costas, 145 pp. REAB-Red de Estudios Ambientales Bonaerenses..
- Miglioranza, K.S.B. (Ed.). (2021). Informes de revisión. Área: Disponibilidad y contaminación del agua, suelos y aire: Arsénico, p. 65 p. REAB- Red de Estudios Ambientales Bonaerenses. Mar del Plata.
- Monti, A. (2015) Apuntes del seminario Geografía de los Riesgos aplicada a los espacios litorales. Maestría en Geografía de los Espacios Litorales. Universidad Nacional de Mar del Plata.
- Morin, E. (2012). El Pensamiento Complejo en nuestra vida [en línea] fragmento a la entrevista al Dr. Morin en la Embajada Francesa en Lima-Perú en el marco del Simposio Internacional del Pensamiento Complejo. IPCEM de la Universidad Ricardo Palma. [www.urpipcemperu](http://www.urpipcemperu) (8-10- 2015).
- Nicolao, J.; Zuccarino, M.; Herrero, M. S.; Araya, J. M. J.; Ferrer, E. A. (2017) *Historia del Partido de Mar Chiquita - Primera Parte-*. Desde los primeros asentamientos humanos hasta la demarcación definitiva de sus límites - 1º ed-Tandil.  
[https://www.researchgate.net/publication/318348780\\_Historia\\_del\\_Partido\\_de\\_Mar\\_Chiquita\\_-\\_Primera\\_Parte-Desde\\_los\\_primeros\\_asentamientos\\_humanos\\_hasta\\_la\\_demarcacion\\_definitiva\\_de\\_sus\\_limites](https://www.researchgate.net/publication/318348780_Historia_del_Partido_de_Mar_Chiquita_-_Primera_Parte-Desde_los_primeros_asentamientos_humanos_hasta_la_demarcacion_definitiva_de_sus_limites) [accessed Dec 11 2023].
- Novo, M. (1995) *Educación ambiental*. Bases éticas, conceptuales y metodológicas. Editorial Universitas. Madrid
- OMS. Organización Mundial de la Salud (1997). Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente: *Indicadores de contaminación fecal para aguas costeras*.
- OMS. Organización Mundial de la Salud (1998). Informe sobre la salud en el mundo 1998 La vida en el siglo XXI: una perspectiva para todos.  
[https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf\\_files/WHA51/sa3.pdf](https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA51/sa3.pdf)
- OMS. Organización Mundial de la Salud (2006). Guías para la calidad del agua potable [recurso electrónico]: incluye el primer apéndice. Vol. 1: Recomendaciones. 3ª. edición.  
[https://sswm.info/sites/default/files/reference\\_attachments/OMS%202006.%20Gu%C3%ADa%20para%20la%20calidad%20dl%20agua%20potable.pdf](https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/OMS%202006.%20Gu%C3%ADa%20para%20la%20calidad%20dl%20agua%20potable.pdf)
- OMT. Organización Mundial del Turismo (2005). *Indicadores de desarrollo sostenible para los destinos turísticos*. Guía práctica. OMT. Madrid. España.  
[http://www.ucipfg.com/Repositorio/MGTS/MGTS14/MGTSV-07/tema2/OMTIndicadores\\_de\\_desarrollo\\_de\\_turismo\\_sostenible\\_para\\_los\\_destinos\\_turisticos.pdf](http://www.ucipfg.com/Repositorio/MGTS/MGTS14/MGTSV-07/tema2/OMTIndicadores_de_desarrollo_de_turismo_sostenible_para_los_destinos_turisticos.pdf)
- Ord. Municipal 44/2004. Municipalidad de Mar Chiquita (2004). Tenencia responsable de animales. <https://somosvozsaclaradelpmar.com.ar/wp-content/uploads/2022/04/ordenanza-0442004.pdf>

- OSSE. Obras Sanitarias S. E. MGP. (2020). URL <https://www.osmgp.gov.ar/osse/>
- Papa Francisco. (2015). Carta encíclica *Laudato Si*. [https://www.vatican.va/content/francesco/es/encyclicals/documents/papa-francesco\\_20150524\\_enciclica-laudato-si.html](https://www.vatican.va/content/francesco/es/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si.html)
- Parisi, L. I. (2015 a). Proyecto de Educación Ambiental. *Calidad de playas de gestión pública en Santa Clara del Mar. Educar a los ciudadanos que viven o transitan en Santa Clara del Mar para cumplir con la ordenanza de prohibición de ingresar animales a la playa, a través de la concientización y el respeto.* Trabajo para el Seminario Educación Ambiental. Docente a cargo del seminario Dra. Ana María Raimondo (UNPSJB). Maestría en Geografía de los Espacios Litorales. FH-UNMDP. Mar del Plata, 1º al 4 de setiembre de 2015.
- Parisi, L. I. (2015 b). Trabajo final para el Seminario de posgrado: *Fundamentos para el ordenamiento de playas destinadas al turismo de sol y mar.* Docente responsable. Docente a cargo del seminario: Dr. Bienvenido Marín Zambrana (U. Magdalena, Colombia). Maestría en Geografía de los Espacios Litorales. FH-UNMDP Mar del Plata, 9 a 11 de Diciembre de 2015.
- Parisi, L. I. (2015 c). *3R. Taller de reciclado en el jardín de infantes nro.904 de Santa Clara del Mar.* Trabajo para el Seminario de posgrado: Educación Ambiental. Docente a cargo del seminario Dra. Ana María Raimondo (UNPSJB). Maestría en Geografía de los Espacios Litorales. FH-UNMDP Mar del Plata, 1º al 4 de setiembre de 2015.
- Pérez Guzzi, J.I., (2006). *Contaminación costera bacteriana y balneabilidad*, in: Manual de Manejo Costero Para La Provincia de Buenos Aires. Eudem, Mar del Plata, p. 280.
- Pérsico, M., Saicha, A., Lucero, N., Espinosa, M. y Patat, M. (2017). Efecto de las escorrentías urbanas en la calidad sanitaria de una playa recreativa (Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina). *Revista de Toxicología en Línea, RETEL.52,1-14*
- Pérsico, M.M., Lucero, M., Patat, M.L., Saicha, A.V., Espinosa, M., (2019). Evaluación de contaminantes microbiológicos en playas urbanas afectadas por descarga pluvial, en Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina. *Revista Estudios Ambientales, 7(1), 79-79.*
- PNUMA. Programa de Naciones Unidas para el Ambiente (1997). Informe bienal del PNUMA 1996-1997. 64 p. <https://biblioteca.exteriores.gob.es/bib/212829>
- Pucci GN, Acuña AJ, Pucci OH. (2013). Contaminación por enterobacterias y coliformes totales de la playa de Stella Maris (Comodoro Rivadavia, Argentina). *Higiene y Sanidad Ambiental 2013; 13(5): 1102-1107.*
- Pujol, R.M. (2002). Educación científica para la ciudadanía en formación. *Alambique* nº 32 pp9-17.
- Pujol Vilallonga, R. M. (2000). *Sociedad de Consumo y problemática ambiental.* Universidad Autónoma de Barcelona.
- Ramírez Chamorro, A. y Gracia Calvo, J. 2014. *Educación Ambiental y conservación del litoral.* Guía didáctica de Educación ambiental. [https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal\\_web/web/servicios/centro\\_](https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/web/servicios/centro_)

- de\_documentacion\_y\_biblioteca/fondo\_editorial\_digital/documentos\_tecnicos/Recursos\_aldea/guia\_edu\_amb/maqueta\_GEAL.pdf
- Reboratti, C. (1999) *Ambiente y Sociedad*. Editorial Ariel. Bs .As. Cap VI Ambiente y Sociedad, las miradas clásicas (133 - 150)
- República Argentina. Ley 24051/93 y su decreto reglamentario 831/93. Residuos peligrosos. <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/10000-14999/12830/norma.htm>
- República Argentina. Subsecretaria de Recursos Hídricos de la Nación (2003). Guía Nacionales de Calidad de Agua Ambiente. Desarrollos de niveles guías nacionales de calidad de agua ambiente correspondientes a *Escherichia coli/Enterococos*. Dic. 2003
- República Argentina. Subsecretaria de Recursos Hídricos de la Nación (2003). Metodología para el establecimiento de niveles guía de calidad de agua ambiente para recreación humana. [4,9].
- República Argentina. Ministerio de Salud (2016). Resolución 125/2016. Directrices sanitarias para el uso seguro de aguas recreativas.
- República Argentina. Ministerio de Salud. República Argentina. 2019. *Directrices sanitarias para el uso seguro de aguas recreativas*, Módulo II: Enteropatógenos (Res. SGS 2523/2019) Doi: 10.13140/RG.2.2.30246.27200
- Radonet, N. A. (2013). Enfoque histórico cultural desde la educación ambiental para el uso y manejo del ecosistema costero. *Revista Vinculando* <https://vinculando.org/ecologia/enfoque-historico-cultural-educacion-ambiental-manejo-ecosistema-costero.html>
- Rosas, J. M. de y Senillosa, F (1837, 2002). Diario de la comisión nombrada para establecer la nueva línea de frontera al sud de Buenos Aires, bajo la dirección del señor coronel don Juan Manuel de Rosas; con las observaciones astronómicas practicadas por el señor Senillosa, miembro de la comision. [https://www.cervantesvirtual.com/obra-visor/diario-de-la-comision-nombrada-para-establecer-la-nueva-linea-de-frontera-al-sud-de-buenosaires-bajo-la-direccion-del-senor-coronel-d-juan-manuel-de-rosas-con-las-observaciones-astronomicas-practicadas-por-el-senor-senillosa-miembro-de-la-comision--0/html/ff9b7cc8-82b1-11df-acc7-002185ce6064\\_3.html](https://www.cervantesvirtual.com/obra-visor/diario-de-la-comision-nombrada-para-establecer-la-nueva-linea-de-frontera-al-sud-de-buenosaires-bajo-la-direccion-del-senor-coronel-d-juan-manuel-de-rosas-con-las-observaciones-astronomicas-practicadas-por-el-senor-senillosa-miembro-de-la-comision--0/html/ff9b7cc8-82b1-11df-acc7-002185ce6064_3.html)
- Ruiz, N.G., Folabella, A.M., Zamora, A.S., Escalante, A.H., (2012). Estudio sobre balneabilidad en dos playas cercanas a la planta de pretratamiento de efluentes cloacales de la ciudad de Mar del Plata, Argentina. En: Argentina y Ambiente 2012: Libro de trabajos completos del I Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología Ambiental, y I Congreso Nacional de la Sociedad Argentina de Ciencia y Tecnología Ambiental. Edición literaria a cargo de: María Dos Santos Afonso y Rosa M. Torres Sánchez – 1era edición, 1136 p.
- Ruiz, N.G., Folabella A. M., Escalante, A. H. (2015). Búsqueda de *Escherichia coli* en playas de la ciudad de Mar del Plata, Bs.As. II congreso internacional de ciencia y tecnología ambiental y II congreso nacional de la sociedad Argentina de ciencia y tecnología ambiental. Enfoques Interdisciplinarios para la Sustentabilidad del Ambiente. Editorial SACyTA. Buenos Aires Argentina.

(Páginas 193 a 198)  
[https://www.researchgate.net/profile/Maria\\_Dos\\_Santos\\_AFONSO2/publication/287205151\\_Enfoques\\_Interdisciplinarios\\_para\\_la\\_Sustentabilidad\\_Ambiental/links/56730a8e08aee7a427436c5a/Enfoques-Interdisciplinarios-para-la-Sustentabilidad-Ambiental.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Maria_Dos_Santos_AFONSO2/publication/287205151_Enfoques_Interdisciplinarios_para_la_Sustentabilidad_Ambiental/links/56730a8e08aee7a427436c5a/Enfoques-Interdisciplinarios-para-la-Sustentabilidad-Ambiental.pdf)

San Martín, L.; Bunicontro, M.P; Marcomini, S.C. y López, R. A. (2014). El efecto de las estructuras de defensa costera en las localidades de Mar Chiquita y Mar de Cobo, provincia de Buenos Aires. *Revista de Geología Aplicada a la Ingeniería y al Ambiente*. N° 33; 13 - 23 ; 2014 ; Buenos Aires

Santos, M. (1994) *Técnica, espaço, tempo*. São Paulo: Editora Hucitec, 1994.

Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater (2017)  
<https://www.wef.org/publications/publications/books/StandardMethods/>

SUBDERE. Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (2010). Guía análisis y zonificación de cuencas hidrográficas para el ordenamiento territorial. Centro de Estudios Agrarios y Ambientales de Chile.

Tassara, D. y García, M. (2015). Erosión marina, vulnerabilidad e impactos antrópicos en el sudeste bonaerense (Municipio de Mar Chiquita, Provincia de Buenos Aires, Argentina). *Revista Tiempo y Espacio*, (15).  
<https://doi.org/10.22320/rte.vi15.1695>

Telégrafo (17-4-2024) Preven abrir la Shell de Santa Clara del Mar en 2025 y generar 120 empleos. <https://telegrafo.com.ar/noticias/110120-preven-abrir-la-shell-de-santa-clara-del-mar-en-2025-y-generar-120-empleos/amp>

Tyler Miller, Jr. G. (1992) *Ecología y medio ambiente*. Grupo Editorial Iberoamérica . México Cap I: Población, recursos, degradación ambiental (pág. 3 a 33)

Vidal, S. (2015) Apuntes del seminario "Lineamientos Estratégicos de Ordenación Territorial para Espacios Litorales". Maestría en Geografía de los Espacios Litorales. Universidad Nacional de Mar del Plata

Vilches, F.O., Bobinac, M.A., Labudía, A.C., Paso-Viola, M.N., Marcovecchio, J.E., Cappozzo, H.L., Panebianco, M.V., 2019. Heavy metals concentration and bioaccumulation in the marine coastal trophic web from Buenos Aires province southern coast, Argentina. *Chem. Ecol.* 35 (6), 501-523.

Zamora, A. (2013) Cátedra: Calidad del agua. Tecnicatura Superior en Procedimientos y Tecnologías Ambientales. UTN. Mar del Plata.

### Otras páginas web

<http://www.ambiente.gov.ar/>

<https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/infoleg/res2523.pdf>

<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2015-184>

<https://docplayer.es/57729014-emisario-submarino-mar-del-plata.html>

<http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr14-summary-es.pdf>

<http://www.undp.org/content/argentina/es/home.html>

<http://onu.org.pe/dias-internacionales/dia-mundial-del-medio-ambiente/http://www.plantasparacurar.com/composicion-del-te/>  
<https://quedigital.com.ar/sociedad/como-funciona-la-estacion-depuradora-de-aguas-residuales/>  
<https://www.uab.cat/web/detalle-noticia/siguiendo-la-traza-a-los-elementos-traza-1345680342040.html?articleId=1310624447446>  
[https://www.0223.com.ar/nota/2016-6-24-por-la-erosion-costera-pago-una-obra-de-proteccion-con-piedras-sin-tener-permiso\)](https://www.0223.com.ar/nota/2016-6-24-por-la-erosion-costera-pago-una-obra-de-proteccion-con-piedras-sin-tener-permiso)  
<https://www.223.com.ar/nota/2019-10-11-10-45-0-aprueban-la-conexion-de-cloacas-de-santa-clara-del-mar-con-la-planta-depuradora-de-mar-del-plata>

## ANEXO

