

Capítulo 3 Calidad del agua de mar y uso recreativo seguro en bahías de Papanoa, Guerrero, México

Chapter 3 Seawater quality and safe recreational use in Papanoa's bays, Guerrero, Mexico

DIMAS-MOJARRO, Juan José†* & NIÑO-CASTILLO, Isaías Naú

Universidad Autónoma de Guerrero

ID 1^{er} Autor: *Juan José, Dimas-Mojarro* / **ORC ID:** 0000-0003-1815-5580, **CVU CONACYT ID:** 479593

,
ID 1^{er} Coautor: *Isaías Naú, Niño-Castillo* / **ORC ID:** 0000-0003-0728-3798, **CVU CONACYT ID:** 919978

DOI: 10.35429/H.2020.2.24.33

J. Dimas & I. Niño

*juan_dimas_m@yahoo.com.mx

N. Niño, M. Valencia y M. García. (AA. VV.) Sustentabilidad, Turismo y Educación. Handbooks-TII-©ECORFAN-Mexico, Guerrero, 2020.

Resumen

El propósito del estudio fue sintetizar las características físico-químicas y bacteriológicas del agua salobre de las playas de Bahías de Papanao, en Costa Grande, Guerrero. El enfoque empleado fue geográfico, lo que implicó la localización e interrelación de la actividad turística como detonante del desarrollo económico local. La metodología consistió en el análisis físico-químico y bacteriológico del agua, complementada con investigación visual en la temporada de estiaje (enero-junio) y la época húmeda del año, que comprendió julio-diciembre de 2016. Los principales resultados fueron: 1) las playas Ojo de Agua, Cayaquitos, Puerto Vicente Guerrero y Tlacoyunque ostentan estándares de playas limpias, y 2) los emprendedores locales aplican estrategias de limpieza del ecosistema costero. Entre las conclusiones se citaron: *a)* las playas de Bahías de Papanao son adecuadas para el recreo turístico intensivo, *b)* el agua de mar ostenta concentraciones mínimas de *enterococos*, y *c)* los turistas expresaron en el cuestionario que el 98% se baña y recrea con seguridad en este destino de playa.

Bahías de Papanao, Calidad del agua de mar, Recreación, Turismo

Abstract

The purpose of the study was to synthesize the physical-chemical and bacteriological characteristics of the brackish water of the beaches of Bahías de Papanao in Costa Grande, Guerrero. The approach used was the geographic one that involved the location and interrelation of the tourist activity as a trigger for local economic development. The methodology consisted in the physical-chemical and bacteriological analysis of the water complemented with visual investigation in the January-June low season and the wet season of the year that included July-December 2019. The main results were: 1) the beaches: Ojo de Agua, Cayaquitos, Puerto Vicente Guerrero and Tlacoyunque have standards of clean beaches and 2) local entrepreneurs apply strategies to clean the coastal ecosystem. Among the conclusions were cited, *a)* The bays of Papanao bays are suitable for intensive tourist recreation, *b)* sea water boasts minimal concentrations of enterococci and *c)* tourists expressed in the questionnaire that 98% would bathe in this destination from the beach

Papanao bays, Seawater quality, Recreation, Tourism

Introducción

México tiene playas sustentables en los 17 estados costeros, lo que permite poseer diferentes ecosistemas con biodiversidad que cautivan al turismo, aunque existe el flagelo de la contaminación en algunas de ellas. De ahí que en 2003 se inició el “Sistema de Información sobre la Calidad del Agua en Playas Mexicanas, mediante el esfuerzo conjunto de la Secretarías de Marina; Medio Ambiente y Recursos Naturales; Salud y Turismo” (SEMARNAT, 2016:1), a fin de implementar medidas que lleven a estos ecosistemas a un desarrollo sustentable.

A fin de mantener la calidad del agua en cada uno de los enclaves del país se implementó la certificación *Blue Flag* es un reconocimiento voluntario y ecológico para las playas que tienen un desarrollo sustentable con una excelente calidad del agua de mar. Al obtener esta distinción, las playas mexicanas acceden al mercado europeo, que busca destinos ecológicos, limpios y seguros. Asimismo, la organización conocida como Protección de la Naturaleza (Pronatura México, A. C.), reconoce que los operadores de estas playas cuentan con el soporte técnico necesario para mantener la calidad del agua de mar durante toda la temporada, los más altos estándares de operación, lo que posiciona a estos espacios a nivel internacional (Conagua, 2007:65).

Es precisamente en el litoral costero del Pacífico mexicano donde se ubica el estado de Guerrero, que ostenta 27 playas y 37 sitios de muestreos en tres destinos turísticos: Acapulco, Ixtapa y Zihuatanejo (SEMARNAT, 2017:2), y cerca de Ixtapa-Zihuatanejo se ubica Bahías de Papanao, que se suma a los once mil kilómetros de playas del territorio nacional con “importancia indiscutible, tanto para el turismo como para las actividades relacionadas con la pesca y el comercio” (*Ibidem*, 2017:2).

Las variables cuantitativas analizadas en Bahías de Papanaoa fueron: de carácter físico, en los que se retomó el Oxígeno Disuelto (OD) y Temperatura (Temp), y en todo momento se siguió el método de análisis electrométrico (Ortiz *et al.*; 2017:40) y de carácter microbiológico, se tienen a los *enterococos* (ETCC). Durante 2019 se realizaron cuatro muestreos uno en cada pequeña bahía por lo que fueron colectadas solo una vez por punto a una altura de 50 cm debajo de la parte superficial del oleaje. Los datos *in situ* de la temperatura y el OD fueron medidos una sola vez cuya información se recolectó mediante ficha de campo.

Las instituciones involucradas fueron la Universidad Autónoma de Guerrero por medio de la Maestría en Ciencias: Gestión Sustentable del Turismo; la Facultad de Turismo; la Dirección de Investigación de la Universidad apoyó con el financiamiento para reactivos, y el Laboratorio de Análisis Clínicos de la Zona Sur de la UAGro apoyó con el acceso a la realización de los análisis microbiológicos.

Los equipos involucrados en la realización del muestreo fueron: automóvil, hieleras, envases microbiológicos, medidor de OD y Temp., piseta y guantes. En cada una de las bahías se midió la temperatura y el oxígeno disuelto con el equipo HACH Company HQ4OD. Para recolectar la muestra se procedió de la siguiente manera: se tomó una muestra de agua en un recipiente plástico de 1 L y con ello se realizó la medición de cada variable con su respectivo instrumento de datos, que fueron anotados en la ficha de campo.

Para determinar la calidad del agua se utilizaron indicadores cuantitativos de tal manera que, se empleó el método geográfico (Ruiz y Niño, 2014), que implicó trabajo de gabinete en el que se llevó a cabo la investigación documental, análisis de las muestras recabadas en campo e interpretación de los datos-información, que consistió en la realización de análisis físico-químicos *in situ* del agua, entre ellos: *i*) determinación de la temperatura (SCFI, 2013); *ii*) pH (SCFI, 2011); *iii*) salinidad; *iv*) porcentaje de saturación de oxígeno disuelto; *v*) conductividad del agua de mar; *vi*) así como la determinación de *enterococos* por sustrato cromogénico. El instrumental empleado fue el aparato HI-9828 multiparamétrico, a fin de realizar con exactitud la determinación de dichos parámetros con la finalidad de analizar las tendencias o cambios en el medio marino, como es el pH, temperatura, conductividad y OD, entre otros. De ahí que el trabajo de campo consistió en cuatro muestreos realizados durante 2019, dos en la época de estiaje (marzo), así como dos en la temporada de lluvias (septiembre), a fin de obtener la caracterización y calidad de la masa de agua marina en Bahías de Papanaoa.

El objetivo fue obtener porciones de 4 L de agua marina, cuyos volúmenes fueron transportados convenientemente desde Papanaoa al puerto de Acapulco, donde se sometieron a estudios de laboratorio en un periodo máximo de 24 h; para evitar la proliferación bacteriana, se aseguró que las muestras obtenidas fueran representativas, ya que se tomaron cerca de la playa y 100 metros rumbo a altamar, por lo que se conservaron y protegieron hasta realizar los análisis respectivos (Ramos, Sepúlveda y Villalobos, 2002).

De manera complementaria, se realizaron entrevistas a 15 servidores públicos, 30 emprendedores locales y 55 turistas, a quienes se les preguntó sobre: 1) ¿Es asiduo a este destino? Sí o no; 2) ¿Se bañan y recrean con seguridad? Sí o no; 3) ¿Se lleva una imagen positiva de las aguas en Bahías de Papanaoa? Sí o no; 4) Por su alta aprobación, ¿se baña en este destino de playa? Sí o no; 5) Su opinión sobre el estado del agua, ¿es favorable? Sí o no; 6) ¿Emplean actividades específicas para limpiar las playas? Sí o no; 7) ¿Observó basura o contaminantes a su arribo a las playas? Sí o no; 8) ¿Observó suficientes depósitos de basura? Sí o no; 9) Antes de llegar, ¿sabía que estas aguas están limpias? Sí o no; y 10) ¿Los restaurantes los atendieron bien? Sí o no.

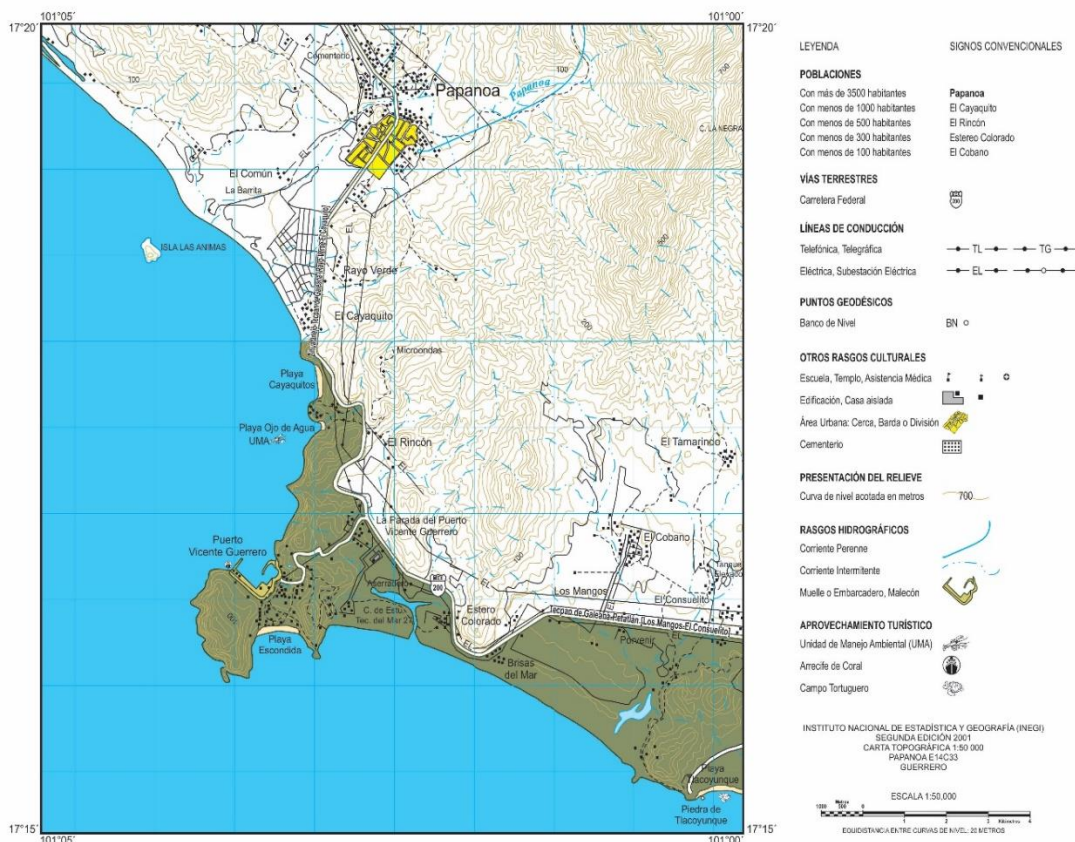
Área en estudio

La región económica conocida como Acapulco de Juárez, Guerrero, durante la temporada 2018-2019, ostentaba dos playas con el distintivo *Blue Flag*; ellas son: Playa Icacos y Revolcadero. En tanto que, en la región económica de Costa Grande, Guerrero, el reconocimiento lo ostentaba la playa el Palmar II, en Zihuatanejo. Sin embargo, existen otras playas, como las ubicadas en Bahías de Papanaoa, en el municipio de Tecpan de Galeana, Guerrero, que desde 2014 fueron incluidas en la página web de la Secretaría de Fomento Turístico (Fonatur), además de que necesitan “inversión y difusión” según lo mencionó el secretario de dicho organismo en ese entonces, Lic. Sergio Salmerón (Magaña, 2014:19).

Las playas Cayaquitos, Ojo de Agua, Puerto Vicente Guerrero y Piedra de Tlacoyunque (Ruíz y Niño, 2015:431) están en la Costa Grande de Guerrero, con un uso recreativo importante y, por ello, es necesario inicialmente realizar un diagnóstico exploratorio visual de la calidad de las aguas complementado con estudios fisicoquímicos y bacteriológico del agua de mar limítrofe a sus playas para concluir si existen o no contaminantes, de acuerdo con el cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) de playas limpias con uso recreativo o actividades de esparcimiento, a fin de estar exentas de residuos riesgosos “que pueden herir, lastimar o dañar al hombre o a la flora y fauna [...] serán considerados como tales: pedazos de vidrio, fierro, latas mal abiertas, alambre, clavos, recipientes metálicos y objetos punzo cortantes, entre otros” (DOF-SCFI, 2006:5), y de esa manera contribuir al desarrollo rural de la población local. Para ello, se recurrió a la opinión de pobladores y turistas.

Las Bahías de Papanoa, con 20 kilómetros de litoral, se localizan en la costa occidental del estado de Guerrero, en la región de Costa Grande a una altitud de 37 msnm, en las coordenadas geográficas 17°19'28" Latitud Norte y 101°02'29" Longitud Oeste (Figura 3.1). Se intercomunican desde Acapulco por medio de la Carretera Federal 200, con rumbo a Zihuatanejo (DGP, 2008), que es un enclave geográfico prístino para el fomento de turismo de naturaleza, cuyo objetivo es la conservación de la biodiversidad florística y faunística local.

Figura 3.1 Localización geográfica de Bahías de Papanoa



Fuente: Ruíz y Niño, 2015

En la Figura 3.1, se muestran en color amarillo los enclaves: playa Cayaquitos, playa Ojo de Agua, Puerto Vicente Guerrero, playa Escondida y playa Tlacoyunque de tal manera que, en conjunto integran a las bahías de Papanoa.

El organismo que regula, ejerce control, vigilancia y fomento sanitario en México está a cargo de la Secretaría de Salud, donde destaca la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), encargada de vigilar la calidad del agua con base en lo establecido “por las Normas Oficiales mexicanas en materia de tratamiento del agua para uso o consumo humano a través de la Comisión de Evidencia y Manejo de Riesgos” (ONU, 2013:99). En la Tabla 3.1 se muestra la calidad bacteriológica del agua marina en Bahías de Papanoa. Dado que, existen asentamientos humanos en las cercanías a dichos cuerpos de agua es importante monitorear la calidad del elemento agua y los diversos servicios ecosistémicos que ofrece la naturaleza (Álvarez, Pedreros, Delgado y Urrutia, 2020).

Tabla 3.1 Criterios de la calidad bacteriológica del agua de mar

Uso recreativo con contacto primario Parámetros (NMP/100 mL)	Calidad del agua de mar
0-10	Limpio sin riesgo sanitario
11-200	Aceptable
201-500	No es recomendable el contacto primario
Mayor de 500	Riesgo sanitario

Fuente: COFEPRIS, 2012

Un indicador microbiológico importante para la mayoría de las normas oficiales referidas al uso de agua de mar para recreo humano son los *enterococos*, que “son un grupo de los estreptococos fecales con morfología *cocoide*, Gram positivo, catalasa negativa, anaerobios facultativos” (Bermúdez, Campos y López, 2017:19). La temperatura en la que se desarrollan de manera favorable va de los 10 a los 45 °C, pero la temperatura óptima es de 35 °C, según Ortiz (2004), temperaturas a las que se llegan en el verano en el Pacífico mexicano en estudio.

La característica más notable de los *enterococos* como indicadores de contaminación del agua de mar es que son más resistentes que las bacterias de *Escherichia Coli* y coliformes en condiciones ambientales adversas, debido a que sobreviven a las altas concentraciones de salinidad marina, además de que son significativamente resistentes a la desecación; de ahí su utilidad como indicadores microbiológicos de contaminación para el control de sistemas de distribución de agua (Méndez, 2004).

Los *enterococos* son bacterias “[...] que forman sus colonias en grupos o cadenas. Se encuentran de manera natural en muchos organismos, incluidos los humanos [...] Son organismos muy resistentes, capaces de tolerar concentraciones relativamente altas de sales y ácidos” (Semarnat, 2018:1). En este caso, se empleó el método de conteo de Número Más Probable (NMP), a fin de ofrecer mayor exactitud a estos patógenos formadores de colonias. Este tipo de bacterias es determinante en la incidencia de enfermedades de la piel adquiridas por bañistas (Figura 3.2) y, por tanto, son un indicador fundamental para determinar la contaminación de playas y aguas salobres.

Figura 3.2 Playa Cayaquitos

Fuente: Ruíz y Niño, 2015

La Figura 3.2, es un ejemplo de los cinco sitios que conforman a bahías de Papanaoa. En esta figura se muestra la invitación que hacen los emprendedores locales al turismo nacional e internacional que llega al área a fin de mantener el agua transparente, libre de hojarasca, cero plásticos, depósitos de colillas de cigarros y botes de basura en diversos sitios a fin de que la playa esté limpia incluso de vidrios para el recreo seguro de todos los visitantes.

Resultados y Discusión

En los análisis físico-químicos *in situ* del agua efectuados entre enero-junio y julio-diciembre de 2019, comprendieron la: *i*) determinación de la temperatura; *ii*) pH; *iii*) salinidad; *iv*) porcentaje de saturación de oxígeno disuelto; *v*) conductividad del agua de mar, y *vi*) como la determinación de los *enterococos* por sustrato cromogénico (APHA, 1998 y Trujillo-Guerrero, 2015).

La calidad de las aguas para recreo humano en playas limpias se rige por la Norma Mexicana NMX-AA-120-SCFI-2006, es decir, “el límite permisible para que un bañista pueda disfrutar del agua de mar sin riesgo de contraer infecciones. Pero su cumplimiento es de manera voluntaria” (Rea, 2007:15). La COFEPRIS, publica de manera constante los resultados de la calidad de las aguas en las playas del estado de Guerrero e informa de los resultados dentro de la norma de “menos de 500 *enterococos* por cada 100 mililitros de agua” (Velázquez, 2007:17).

En el estudio exploratorio visual de 2019 se sustentó en indicadores cualitativos que analizan principalmente las características organolépticas, como el color, el olor y todas aquellas descripciones físicas que se presentan en el medio marino de contacto con el terrestre, y que podrían influir en la calidad del agua para recreo humano (Silva, 2010). En este sentido, se obtuvo que el color, olor y turbidez fueron prácticamente nulos. En tanto que los indicadores cuantitativos en la época de estiaje, las playas de Puerto Vicente Guerrero y Cayaquitos presentaron escasa concentración de *enterococos*, mientras que Ojo de Agua y Tlacoyunque están libres de patógenos, porque la población supervisa el área de manera que aplica estrategias de limpieza e incluso orienta al turista sobre el cuidado ambiental local, lo que influye de manera positiva en la percepción agradable de playas y agua de mar.

La temperatura superficial de las playas en estudio en la época de estiaje se situó en el rango de 25 a 27 °C con pH inferior a 7, lo cual se traduce en alcalino. Ello significa concentración de oxígeno y dióxido de carbono del agua de mar, en tanto que la temporada húmeda del año la temperatura disminuyó de 20 a 24 °C, por lo que el agua de mar se encuentra templada. En lo que se refiere a la salinidad, se situó un poco más baja, entre 3.4 a 3.5 gramos por litro en la época de lluvias, debido a la dilución de 0.1 % de la mezcla continua de agua de lluvia con la del mar. La conductividad eléctrica se ubica entre 47 a 51 mS/cm. No hubo mucha diferencia conforme a la cantidad de oxígeno, ya que fue de 0.1 ml/L; su valor de referencia llegaba a un nivel máximo de 7.0 ml/L (Tabla 3.2).

Tabla 3.2 Promedio de *Enterococos* encontrados en el muestreo *in situ*

Bahías de Papanaoa	Promedio en épocas de estiaje (Enero-Junio 2019)	Promedio en época húmeda (Julio-Diciembre 2019)
Playa Ojo de Agua	0 NMP/100ml	3 NMP/100ml
Playa Cayaquitos	3 NMP/100ml	4 NMP/100ml
Playa Puerto Vicente Guerrero	7 NMP/100ml	8 NMP/100ml
Playa Piedra Tlacoyunque	0 NMP/100ml	0 NMP/100ml
Valores normales	0-10 NMP/100ml	0-10 NMP/100ml

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 3.2 se observan las concentraciones del Número Más Probable (NMP) por 100 mililitros de *Enterococos* como indicador importante para la evaluación bacteriológica del agua de mar, donde se encontraron concentraciones menores de 10 NMP/100mL, conforme a las Normas Oficiales Mexicanas que maneja COFEPRIS (2012), en cuanto a la operatividad de las playas limpias. Con base en los resultados presentados en 2019, no existe riesgo sanitario en las aguas de mar de las cuatro playas de Bahías de Papanaoa y pueden ser empleadas para uso recreativo, comparado con los resultados físico-químicos dentro de los límites permisibles conforme a la NOM-001-SEMARNAT-1996 (SEMARNAT, 1996) y microbiológicos con base en la Norma Mexicana NMX-AA-120-SCFI-2006 (SCFI, 2016) de playas limpias.

Los resultados de la calidad del agua de mar son similares a las playas Icacos (Acapulco), así como el Palmar 1 y el Palmar 2 de Ixtapa-Zihuatanejo (CONAGUA, 2013), reconocidas con este galardón a nivel nacional y mundial. A dichas playas se les renovó la certificación *Blue Flag* en 2019, al cumplir los requisitos estipulados por la Norma Mexicana NMX-AA-120-SCFI-2006 (SCFI, 2016), que se sustenta en cuatro categorías: *a*) calidad de agua; *b*) educación e información ambiental; *c*) gestión-manejo ambiental, y *d*) seguridad-servicios. Aunque a nivel internacional existen ejemplos parecidos como el de la Guía de Australia y Nueva Zelandia para determinar la calidad de aguas recreativas (ANZECC & ARMACANZ, 2000).

En este orden de ideas, las playas de Bahías de Papanoa reúnen las cualidades como para competir y ser consideradas, ya que reúnen los principales requisitos para el distintivo *Blue Flag*, que otorga la Fundación Europea de Educación Ambiental, mediante Pronatura México, A. C., a los mejores destinos de playa del mundo (Fidetur, 2016), según resultados obtenidos por aplicación de los cien cuestionarios entre autoridades locales, prestadores de servicios turísticos (emprendedores) y turistas. En el área en estudio, se observa buena organización por parte de los emprendedores y pobladores quienes aplican programas de educación ambiental y estrategias de vigilancia para la promoción del desarrollo sostenible con base en la calidad del agua de mar.

Al área en estudio arriban “visitantes de otras localidades y municipios circunvecinos a Tecpan de Galeana como es el caso de Benito Juárez, Atoyac de Álvarez, Petatlán, José Azueta, Coyuca de Catalán y Ajuchitlán del Progreso” (Niño, Benítez y Alcaraz, 2015:162), además de otros estados, como Morelos, Estado de México y Ciudad de México, que contribuyen a complementar los ingresos de las familias que se dedican a la actividad turística local. Generalmente, son personas dedicadas en su mayor parte a las actividades primarias como la agricultura, ganadería y pesca.

El segmento de mercado turístico internacional, por su parte, se concentran en “verano, diciembre, Semana Santa y puentes largos” (Enzaldo y Niño, 2017:295), cuya procedencia es de Estados Unidos de América y Canadá quienes buscan un clima cálido con aguas tranquilas para disfrutar de la natación, buceo, *snorquel* y *surf*, dado que sus cuatro playas ostentan la majestuosidad necesaria que invita a los turistas al ocio, porque existe suficiente infraestructura hotelera cuyas comodidades contribuyen al relax y esparcimiento humano, además de suficientes restaurantes, cuyo platillo insignia es el pescado a la talla. Es relevante mencionar que esta porción de la costa grande de Guerrero ostenta un paisaje natural excepcional, donde una opción de desarrollo endógeno local es el turismo con visión sustentable (Niño, 2015 y Niño, 2017).

Los turistas nacionales y extranjeros que visitan este destino de playa han visitado de manera asidua las Bahías de Papanoa, ya que han estado ahí un mínimo de tres ocasiones; saben que se asean y recrean con seguridad, además de que se llevan una imagen positiva de las aguas y playas en cuestión, debido a que sus aguas son claras y transparentes, donde no se percibe basura dado que los restauranteros llevan a cabo acciones específicas de recolección de los residuos sólidos generados por la gastronomía *in situ*, con un número suficiente de recipientes para contener dichos residuos, además de que los prestadores de servicios los atendieron con calidad y calidez.

En el estudio exploratorio visual, se observó muy escasa basura, sin ningún otro contaminante. Los parámetros físico-químicos: temperatura, pH, salinidad, conductividad eléctrica y oxígeno realizados en agua de mar en las cuatro playas de Papanoa indicaron resultados normales con respecto a la calidad bacteriológica. Estuvo por debajo de 10 NMP/100 mL, sin sobrepasar los límites de 200 NMP/100 mL, ni mayores de 500 NMP/100 mL de *enterococos*, que establece COFEPRIS, considerando la Norma Mexicana NMX-AA-120-SCFI-2006 (SCFI-2016).

Por lo tanto, cumple con las Normas Oficiales Mexicanas, ya que el agua es apta para uso recreativo, sin riesgo sanitario, en las cuatro playas de Bahías de Papanoa como resultado de las estrategias implementadas por los prestadores de servicios turísticos y autoridades en cuanto al manejo de los residuos que permite incluso la participación de los turistas que visitan las playas, a fin de que puedan disfrutar de las aguas claras, arena de textura fina, clima tropical con lluvias en verano, temperatura media anual de 26.5 °C, 260 días soleados y fauna marina diversa que sustenta la gastronomía local. En síntesis, “las facilidades recreativas en las Bahías de Papanoa incluyen funciones esenciales que soportan actividades recreativas y del ocio” (Niño, 2018:8).

La recomendación principal de los prestadores de servicios turísticos, autoridades del ramo, así como la opinión de turistas, en el sentido de certificar como playas limpias las Bahías de Papanoa con base en los cuidados que tiene la población residente hacia el medio ambiente terrígeno-marino donde confluyen las actividades de recreación intensiva-pasiva, además de que se logró sistematizar y homogeneizar el monitoreo del agua de mar durante 2019, con base en la concentración de *enterococos*, parte de los criterios descritos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para las aguas de mar de uso recreativo (OMS, 2007). Se tiene conocimiento que la selección y certificación que hace la *Foundation for Environmental Education* (FEE) es muy estricta.

Entre otros indicadores, las playas deben cumplir estrictos requisitos en cuatro áreas: *i*) calidad de agua, *ii*) gestión ambiental, *iii*) información, y *iv*) educación ambiental y seguridad. Ello implica ostentar un código de conducta en la prestación de servicios turísticos e incluso atención hacia los visitantes; agua potable en las instalaciones que soportan la actividad turística; operar con estándares de seguridad y equipos de primeros auxilios en las instalaciones e infraestructura laboral. La etiqueta *Blue Flag* tiene un periodo de vigencia de un año, por lo que dicha distinción es posible que se pierda si la playa deja de cumplir con alguno de los criterios. La cantidad de bacterias fecales son mínimas, por lo que los turistas nacionales e internacionales están seguros de que no contraerán alguna infección en la piel por el contacto con las aguas del área en estudio. "...una calidad de agua suficiente es fundamental para preservar la salud humana y asegurar un medio ambiente sano" (Cedeño, 2020: 583).

Conclusiones

Las playas de Bahías de Papanoa son adecuadas para el recreo turístico intensivo, toda vez que los visitantes han observado las aguas transparentes, arena de textura fina y clima óptimo de 26 °C; el agua de mar ostenta concentraciones mínimas de *enterococos* gracias a las acciones de limpieza que realizan los emprendedores locales dedicados al turismo, además de que los turistas expresaron en el cuestionario que el 98% se recrea y asea con toda seguridad en este destino de playa. Dos terceras partes del total de turistas entrevistados mencionaron que visitan por segunda ocasión estas playas de Bahías de Papanoa, entre otras causas, por el buen trato que brindan los prestadores de servicios turísticos.

Referencias

Álvarez, D. Pedreros, P., Delgado, V. y Urrutia, R. (2020). Apoyo a la toma de decisiones en políticas públicas usando herramientas paleolimnológicas: evaluando el impacto de la contaminación antrópica en los sistemas lacustres. Chile: Universidad de Concepción. <https://www.crhiam.cl/wp-content/uploads/2020/07/serie-comunicacional-CRHAM-apoyo-a-la-toma-de-decisiones-en-politicas-publicas-usando-herramientas-paleolimnologicas-evaluando-el-impacto-de-la-contaminacion-antrópica-en-los-sistemas-lacustres.pdf>

ANZECC y ARMACANZ. (2000). *Australian and New Zeland Guideline for fresh and marine water quality*. Melbourne: ANZECC-ARMACANZ.

APHA. (1998). *Standard methods for the examination of water and wastewater*. Washington: American Public Health Association.

Bermúdez, F.; Campos, A. y Lépiz, L. (2017). *Herramienta metodológica para la vigilancia de la calidad de agua de mar en playas de uso recreativo de Costa Rica. Tesis de Licenciatura en Ciencias Ambientales*. Heredia: Universidad Nacional de Costa Rica. repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/13811/1.TESIS_PLAYAS_UNA%20corregida%2018-05-17

Cedeño, H. A. (2020). Análisis de los parámetros de calidad del agua del efluente del río muerto para su posible reutilización del Cantón Manta, Ecuador. *Polo del Conocimiento*. 5(2), 579-604. DOI: 10.23857/pc.v5i2.1299

COFEPRIS. (2012). Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios. *Programa de Playas Limpias. Información sobre el Índice de calidad del Agua de mar*. www.semarnat.gob.mx.

- CONAGUA. (2007). *Información playas limpias. Conagua. Comités de playas limpias en 17 estados costeros. Organización Mundial de la Salud (OMS) para aguas de mar.* Disponible en: <ftp://ftp.conagua.gob.mx/PlayasLimpias/.../Material Apoyo PRENSA.pdf>.
- CONAGUA. (2013). *Estrategias de Operación de los Comités de Playas Limpias, Dentro de los Consejos (PROPLAYAS), 2003. Calidad del Agua.* www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Contenido/.../Estrategias2013playas.pdf.
- Dirección General de Planeación. (2008). *Atlas por entidad federativa, Guerrero.* México: Secretaría de Comunicaciones y Transportes. http://www.sct.gob.mx/fileadmin/_migrated/content_uploads/Guerrero_01.pdf
- DOF. (2006). NMX-AA-120-SCFI-2006. *Que establece los requisitos y especificaciones de sustentabilidad de calidad de Playas.* México: SCFI. Recuperado de: legismex.mty.itesm/normas/aa/aa120-6.pdf
- Enzaldo, E. y Niño, N. (2017). Resiliencia y sustentabilidad en la Piedra de Tlacoyunque, Guerrero (282-301). En Reyes, R. y Becerra, O. (coords). *Ciudad y paisaje: impactos del desarrollo urbano en el territorio.* México: UdG-CUAAD.
- Fidetur. (2016). *Playas Certificadas en Acapulco, 2016. Fideicomiso para la Promoción Turística de Acapulco (Fidetur Acapulco). Seis Playas en Guerrero Certificadas. XII Encuentro Nacional de Playas Limpias.* Recuperado de: <http://fideturacapulco.mx/playas-certificadas-en-Acapulco/>
- Magaña, F. (2014). Bahías de Papanao no ha sido valorado, dice Sergio Salmerón y anuncia inversión. *El Sur.* Periódico de Guerrero. Año veintidós, quinta época, número 6153. Sección Economía. Sábado 13 de diciembre. Pág. 19.
- Méndez, R. (2004). *Desarrollo y validación de una prueba de fácil aplicación para determinación de Enterococos en Agua de Consumo Humano.* Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Guatemala. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_2252.pdf
- Niño, N.; Benítez, J. y Alcaraz, O. (2015). Bahías de Papanao: desarrollo regional y patrimonio natural con potencial turístico sustentable (161-175). En Alcaraz, O. y Salgado, A. (coords.). *Patrimonio, turismo y algo más...* México: UAGro-Juan Pablos.
- Niño, N. (2015). Propuesta de contenido para la Unidad de Aprendizaje sociedad-sustentabilidad en Enfoque Basado en Competencias (EBC). *Tlamati*, 6(1):395-399. <https://tlamati.uagro.org>
- Niño, N. (2017). Natural Heritage and Tourism in a higher education institution in South Mexico. *Ecorfan Journal Mexico*. 8(9):29-38. www.ecorfan.org
- Niño, N. (2018). Sustainable Tourism at “El Hondo” Natural Park, Spain. *Revista Espacios*. 39(18):1-9. www.revistaespacios.com
- Niño, N. (2020). Socioformation as a link in two face-to-face tourism programs in Acapulco. *FORHUM: International Journal of Social Sciences and Humanities*. 2(3), 78-89. <https://doi.org/10.35766/jf20237>
- OMS. (2007). *Programa Integral de Playas limpias Monitoreo del agua de mar, criterios descritos por la OMS.* www.semarnat.gob.mx/.cas_ambientales/sistemas-nacionales
- ONU. (2013). *Indicadores sobre el derecho al agua en México.* México: ONU-Derechos Humanos. www.hchr.org.mx
- Ortiz, B. (2000). *Desarrollo de una metodología sencilla para establecer la presencia de coliformes en agua de consumo humano y su correlación con el método de fermentación de Tubos Múltiples (NMP).* Tesis de Licenciatura en Químico-Biólogo: Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.

- Ortiz, F.; Niño, N.; González, J.; Villagómez, J. y Torres, G. (2017). Diagnóstico físico-químico del agua en la laguna de Tres Palos, Guerrero, México. *Tlamati*, 8(2):37-41. <https://tlamati.uagro.mx>
- Pronatura. (2016). *Las 20 playas más limpias en México. Distintivo Bandera Azul. 20 playas y 1 marina mexicana*. www.responsabilidadsocial.mx/pronatura-mexico-las-20-playas-mas
- Ramos, R.; Sepúlveda, R. y Villalobos, F. (2002). *El agua en el medio ambiente: Muestreo y análisis*. México: UABC-Plaza y Valdés.
- Rea, D. (2007). Las playas de Acapulco y Puerto Vallarta. *El Sur*. Sección Acapulco. Sábado 17 de noviembre. Pág. 15. el-suracapulco.com.mx/nota1e.php?id_nota=28791
- Ruíz, J. y Niño, N. (2014). El turismo en las bahías de Papanaoa. En Niño, N.; Bergeret, R. y Díaz, A. (coords.). *Gestión sustentable del turismo*. México: Praxis.
- Ruíz, J. y Niño, N. (2015). Territorio y potencial turístico en Bahías de Papanaoa. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 1(1):427-433. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=263139243057>
- SCFI. (2011). *NMX-AA-008-SCFI-2011. Norma Mexicana Análisis de agua. Determinación del pH. Método de prueba*. México: SCFI. www.inesa.com.mx/NORMAS/NORMAS20%AGUA/NMX-AA-008-SCFI-2011.pdf
- SCFI. (2013). *NMX-AA-007-SCFI-2013. Norma Mexicana. Análisis de Agua. Determinación de la Temperatura en Aguas Naturales, Residuales y Residuales Tratadas. Método de Prueba*. México: SCFI. legismex.mty.itesm.mx/normas/aa/aa007-2014_01.pdf
- SEMARNAT. (1996). *NMX-001-SEMARNAT-1996. Aguas de uso recreativo*. <http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/3290/1-/nom-001-semarnat-1996.pdf>
- SEMARNAT. (2016). *Programas de Playas Limpias*. <https://apps1.semarnat.gob.mx:445/dgeia/gob-mx/playas/index.html>
- SEMARNAT. (2017). *Resultados de calidad de agua de mar*. <https://apps1.semarnat.gob.mx:445/dgeia/gob-mx/playas/resultados.html>
- SEMARNAT. (2018). *Ficha técnica del análisis del agua*. <https://apps1.semarnat.gob.mx:445/dgeia/gob-mx/programas-playas-limpias/ficha-tecnica-analisis-del-agua.html>
- Silva, A. M.; Vieira, H.; Martins, N.; Granja, A. T.; Vale, M. J. y Vale, F. F. (2010). Viral and bacterial contamination in recreational waters: a case study in the Lisbon bar area. *Journal of Applied Microbiology*, 1(108):1023-1031. sfamjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1365-2672.2009.04503.x
- Trujillo, G. P y Guerrero, A. M. (2015). Características físico-química y bacteriológica del agua marina en la zona litoral costera de Huanchaco y Huanchaquito. *Rebiol*. 35(1):23-33. revisatas.unitru.edu.pe
- Velázquez, D. (2007). Libres de contaminación, las playas de Acapulco: Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios. *El Sur*. Sección Acapulco. Martes 14 de agosto. Pág. 18. el-suracapulco.com.mx/nota1e.php?id_nota=23194