

CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE SEDIMENTOS EN PLAYAS

Hansel Dario Martínez Díaz
CC 1.143.160.519
Código estudiantil: 201622280087
Correo: Hansel.martinez@unisimon.edu.co

Kalyan Lidsay Robayo Trujillo
CC 1.143.478.535
Código estudiantil: 201712281590
Correo: Kalyan.robayo@unisimon.edu.co

Trabajo de Investigación del Programa Microbiología

Tutor:
Hernando José Bolívar Anillo Ph. D

La calidad de las playas es de gran importancia para promover el turismo en los países, ya que brindan oportunidades de trabajo a personas locales, además de crear zonas de recreación para ambiente familiar, promueven un hábitat para animales marinos y plantas. Sin embargo, la contaminación de las playas aumenta cada día más, afectando así la salud de los bañistas, en el cual les ocasionan enfermedades o infecciones al estar expuestos con algún agente patógeno. En esta investigación, se realizó una revisión bibliográfica con el fin de conocer y estudiar la calidad microbiológica de los sedimentos de las playas de diferentes países tales como EE. UU, España, Brasil, Inglaterra. Dando como resultado que las densidades de CT y TEC fueron mayores en sedimento y debido a los intervalos de FIB se superpone, no hay variabilidad al comparar la cantidad de FIB en matrices.

Objetivos:

Objetivo general

Evaluar la calidad microbiológica de los sedimentos de playas de diferentes países las cuales se caracterizan por ser de gran afluencia turística durante todo el año, siendo esta condición de relevancia para la calidad de playas, donde existe una gran diversidad de microorganismos como lo son Coliformes fecales, Coliformes

totales, Enterococos y hongos, que puedan generar complicaciones en la salud humana

Objetivos Específicos

- Identificación de microorganismos coliformes totales, fecales, hongos, parásitos.
- Relacionar los resultados obtenidos entre cada una de las playas estudiadas.
- Comparar la magnitud de contaminación por estos microorganismos entre los sedimentos de playas estudiadas

Materiales y Métodos:

Se evaluaron la calidad microbiológica de los sedimentos de playas ubicados en distintas regiones de diferentes países del mundo, tales como EEUU, España, Brasil, Inglaterra

La revisión de literatura o revisión bibliográfica es la tarea de analizar y discutir artículos e informes publicados, generalmente científicos y académicos, en o sobre un área de conocimiento. Este ha sido el principal método utilizado en este estudio. El estudio comienza con una variedad de fuentes, establece relaciones textuales, compara diferentes posiciones sobre el tema y finalmente compila un texto que combina hallazgos y conclusiones.

Se analizaron las diferentes playas ubicadas en diferentes partes del mundo y la documentación disponible, relacionadas a la calidad microbiológica de los sedimentos en playas. para así lograr el objetivo de este estudio.

Resultados:

En cuanto a los resultados que se obtuvieron de las diferentes playas ubicadas en diferentes países tales como EEUU, España, Brasil, Inglaterra, los números más altos de CT y CTE se encontraron en septiembre con (240 NMP/100mL) y en noviembre con (240 MNP/100mL). En sedimento, los números más altos de CT y CTE también se encontraron en septiembre (170 NMP/100mL). No obstante, las densidades de CT y CTE fueron mayores en el sedimento. Los intervalos para las densidades de FIB en sedimentos se superponen en los grupos, lo que sugiere que no hay diferencia en la cantidad de FIB al comparar matrices ambientales.

EE. UU

Evaluaron, la calidad microbiológica de las playas, comparando con un estudio de años pasados donde, para detectar indicadores fecales y poder determinar los impactos de las aguas residuales. En cuanto a los resultados obtenidos de acuerdo a los datos de FDOH (Departamento de salud de Florida) se tuvieron en cuenta los criterios propuestos por la FIB para de 104UFC/100mL para enterococos y 400 UFC/100 mL para coliformes fecales.

Se compararon los resultados obtenidos con lo de otros proyectos de años anteriores, sobre el exceso de enterococos y coliformes fecales, a partir del 2004 en áreas estudiadas demostraros que hubo un incremento en el año 2006 lo cual, este incremento supero a los resultados obtenidos en los diferentes años anteriores (2000, 2001, 2002, 2003)

Para los años 2008 y 2010, se incrementó, pero a partir del 2010 y 2011, permaneció en 0% y hasta ese año que se recopilaron todos los datos de coliformes fecales.

España

Evaluaron la calidad del agua y sedimento de 18 balnearios costeros de la costa suroeste de la Península Ibérica, donde se determinaron la presencia de parámetros microbiológicos de coliformes fecales (CF) y *Clostridium perfringens* (CP).

Los resultados obtenidos fueron que todas las concentraciones obtenidas para CF en este estudio (muestras únicas) están por debajo de la concentración directriz de 200 UFC/100 mL (media geométrica anual) (Directiva 76/160/CEE). También se encuentran bajo los exigentes requisitos para aguas de baño costeras de excelente calidad que se incluyen en la nueva Directiva (Directiva 2006/7/EC) de 250 UFC/100 mL (percentil 95 de evaluación para *E. coli* que presentan las concentraciones más altas de CF, los niveles de CF de las estaciones oscilaron entre 0 y 8 UFC/100 mL.

Para concluir, estos resultados muestran que bajas concentraciones de FC y CP en agua no necesariamente implican que su concentración en sedimentos también deba ser baja, por lo tanto, las concentraciones más altas se encontraron en lugares cercanos a la desembocadura de los ríos, y en playas de baja energía y por lo tanto de baja renovación de aguas, y alta acumulación de sedimentos finos. Las concentraciones de CF fueron inferiores a las obtenidas para CP en la mayoría de los lugares de muestreo.

Brasil

Evaluaron las bacterias enterococos del agua y de la zona intermareal. Las muestras de sedimentos fueron tomadas en una playa ubicada cerca de puntos turísticos y bañada por las aguas de la Bahía de Guanabara, Río de Janeiro, Brasil.

En cuanto a los resultados obtenidos, los números más altos de CT y CTE se encontraron en septiembre con (240 NMP/100mL) y en noviembre con (240 NMP/100mL). En sedimento, los números más altos de CT y CTE también se encontraron en septiembre (170 NMP/100mL). No obstante, las densidades de CT y CTE fueron mayores en el sedimento.

Inglaterra

Evaluaron las concentraciones de organismos indicadores fecales para una de las playas populares del reino unido, por lo que se estudiaron bahías y ríos, cercanos a la playa, por lo que, estos estuarios son considerados como las principales fuentes de organismos indicadores fecales afectando la calidad de la playa

En cuanto a los resultados del modelo utilizado en esta investigación, se observó una alta concentración de sedimentos en suspensión, el cual, es causada principalmente por los procesos de resuspensión cuando la corriente de la marea de primavera pasa a través de la amplia arena poco profunda, pero se verificaron los resultados obtenidos de los sedimentos suspendidos y los datos de concentración fecal del río y el estuario, el cual, se compararon y los resultados calculados están generalmente dentro de los parámetros del modelo utilizado, donde se demuestra que en la columna de agua tomada durante una inundación *E.coli* tuvo mayor presencia, y su concentración aumento desde el fondo de la columna de agua desde 102UFC/100mL a más de 104UFC/100mL.

en la zona de transición que hay entre el río y los estuarios presentaron errores en la concentración de los sedimentos que fue aproximadamente de 108UFC/100mL y esto es debido a diferentes cambios físicos y que no cumplían con los parámetros indicando que la producción de agua local, cerca de la playa es una de las principales fuentes de contaminación.

Conclusiones:

Los resultados mostrados expresan la contaminación microbiológica de los sedimentos de las playas costeras de los diferentes países mencionados anteriormente, y esto se debe a las actividades antropogénicas, tales como la urbanización de asentamientos humanos cerca de playas costeras, las instalaciones de restaurantes, bares, zonas recreativas, etc., por lo que son unos de los principales causantes del deterioro de la calidad de los sedimentos de playas,

por otro lado, pueden verse afectadas por emisarios submarinos, arroyos, alcantarillados, etc., por lo que todos esos vertimientos de aguas residuales son arrastradas y llegan a las playas, directamente, lo cual, ocasionan una contaminación de las playas y la salud humana puede verse afectada.

Palabras clave: Contaminación, coliformes, patógeno, turismo

Background:

The quality of the beaches is of great importance to promote tourism in the countries, since they provide job opportunities for local people, in addition to creating recreation areas for a family environment, they promote a habitat for marine animals and plants. However, the contamination of the beaches increases every day, thus affecting the health of bathers, in which they cause illnesses or infections when exposed to a pathogen. In this research, a bibliographical review was carried out in order to know and study the microbiological quality of the sediments of the beaches of different countries such as the USA, Spain, Brazil, England. As a result, the CT and TEC densities were higher in sediment and due to the overlapping FIB intervals, there is no variability when comparing the amount of FIB in matrices.

Objective:

General objective.

Evaluate the microbiological quality of the sediments of beaches from different countries, which are characterized by being of great tourist influx throughout the year, this condition being relevant for the quality of beaches, where there is a great diversity of microorganisms such as fecal coliforms, Coliforms.

Specific objectives

- Identification of total and fecal coliform microorganisms, fungi, parasites
- Relate the results obtained between each of the beaches studied.
- Compare the magnitude of contamination by these microorganisms among the sediments of the beaches studied.

Materials and Methods:

The microbiological quality of beach sediments located in different regions of different countries of the world, such as the US, Spain, Brazil, England, were evaluated.

Literature review or bibliographic review is the task of analyzing and discussing published articles and reports, generally scientific and academic, in or about an area of knowledge. This has been the main method used in this study. The study begins with a variety of sources, establishes textual relationships, compares different positions on the subject, and finally compiles a text that combines findings and conclusions (Peña, 2010).

The different beaches located in different parts of the world and the available documentation related to the microbiological quality of sediments on beaches were analyzed. In order to achieve the objective of this study

Results:

Regarding the results that were obtained from the different beaches located in different countries such as the US, Spain, Brazil, England, the highest numbers of TC and CTE were found in September with (240 NMP/100mL) and in November with (240 MNP/100mL). In sediment, the highest numbers of TC and CTE were also found in September (170 NMP/100mL). However, the CT and CTE densities were higher in the sediment. The intervals for FIB densities in sediments overlap across groups, suggesting that there is no difference in the amount of FIB when comparing environmental matrices.

USA

They evaluated the microbiological quality of the beaches, comparing with a study from past years where, to detect fecal indicators and to determine the impacts of wastewater. Regarding the results obtained according to the data from FDOH (Florida Department of Health), the criteria proposed by the FIB for 104CFU/100mL for enterococci and 400 CFU/100mL for fecal coliforms were taken into account. The results obtained were compared with those of other projects from previous years, on the excess of enterococci and fecal coliforms, from 2004 in studied areas to demonstrate that there was an increase in 2006 which, this increase exceeded the results obtained in the different previous years (2000, 2001, 2002, 2003)

For the years 2008 and 2010, it increased, but from 2010 and 2011, it remained at 0% and until that year, when all fecal coliform data was collected.

Spain

They evaluated the water and sediment quality of 18 coastal spas on the southwest coast of the Iberian Peninsula, where the presence of microbiological parameters of fecal coliforms (CF) and *Clostridium perfringens* (CP) were determined.

The results obtained were that all the concentrations obtained for CF in this study (single samples) are below the guideline concentration of 200 CFU/100 mL (annual geometric mean) (Directive 76/160/CEE). They are also subject to the demanding requirements for excellent quality coastal bathing waters included in the new Directive (Directive 2006/7/EC) of 250 CFU/100 mL (95th percentile of evaluation for *E. coli* presenting the highest concentrations). CF levels, the CF levels of the stations ranged between 0 and 8 CFU/100 mL.

To conclude, these results show that low concentrations of FC and CP in water do not necessarily imply that their concentration in sediments should also be low, therefore, the highest concentrations were found in places close to the mouth of the rivers, and in low energy beaches and therefore low water renewal, and high accumulation of fine sediments. CF concentrations were lower than those obtained for CP in most sampling locations.

Brazil

They evaluated enterococci bacteria from the water and the intertidal zone. Sediment samples were taken on a beach located near tourist spots and bathed by the waters of Guanabara Bay, Rio de Janeiro, Brazil.

Regarding the results obtained, the highest numbers of TC and CTE were found in September with (240 NMP/100mL) and in November with (240 NMP/100mL). In sediment, the highest numbers of TC and CTE were also found in September (170 NMP/100mL). However, the CT and CTE densities were higher in the sediment.

England

They evaluated the concentrations of fecal indicator organisms for one of the popular beaches in the United Kingdom, so bays and rivers near the beach were studied, so these estuaries are considered the main sources of fecal indicator organisms affecting quality of the beach

Regarding the results of the model used in this investigation, a high concentration of suspended sediments was observed, which is mainly caused by resuspension processes when the spring tidal current passes through the wide shallow sand. , but the results obtained from the suspended sediments and the fecal concentration data from the river and estuary were verified, which were compared and the calculated results are generally within the parameters of the model used, where it

is shown that in the column of water taken during a flood *E.coli* had a greater presence, and its concentration increased from the bottom of the water column from 102UFC/100mL to more than 104UFC/100mL.

in the transition zone that exists between the river and the estuaries, they presented errors in the concentration of the sediments that was approximately 108UFC/100mL and this is due to different physical changes and that they did not comply with the parameters indicating that the local water production, near from the beach is one of the main sources of pollution.

Conclusions:

The results shown express the microbiological contamination of the sediments of the coastal beaches of the different countries mentioned above, and this is due to anthropogenic activities, such as the urbanization of human settlements near coastal beaches, the installations of restaurants, bars, areas recreational activities, etc., which is why they are one of the main causes of deterioration in the quality of beach sediments; on the other hand, they can be affected by submarine outfalls, streams, sewers, etc., which is why all these discharges of Wastewater is dragged and reaches the beaches, directly, which causes a contamination of the beaches and human health can be affected.

KeyWords: Pollution, coliforms, pathogen, tourism.

REFERENCIAS

1. Akebe Luther King Abia, C. J.-J. (2017). Microbial Remobilisation on Riverbed Sediment Disturbance in Experimental Flumes and a Human-Impacted River: Implication for Water Resource Management and Public Health in Developing Sub-Saharan African Countries . Enviromental Research and Public Health, 1-18.
2. Amity G. Zimmer-Faus, V. T.-J. (2017). Effect of freshwater sediment characteristics on the persistence of fecal indicator bacteria and genetic markers within a Southern. ScienceDirect, 1-12.
3. Andrew J. Sousa, I. G. (2015). Influence of wave action on the partitioning and transport of unattached and floc-associated bacteria in fresh water. NRC Research Press, 1-13.

4. David B. King, J. (2005). Influence of Grain Size on Sediment Transport Rates with Emphasis on the Total Longshore Rate . Us Army Corps of Engineers, 1-24.
5. E. Kelly, M. G.-G. (2021). Impact of wastewater infrastructure improvements on beach water fecal indicator bacteria levels in Monroe County, Florida. ScienceDirect, 1-13.
6. Evelyn Walters. Korbinian Katz, K. S. (2014). Persistence of fecal indicator bacteria in sediment of an oligotrophic river: Comparing large and lab-scale flume systems. ScienceDirect, 1-12.
7. Fernanda Silva dos Santos, L. A. (2020). Enterococci as Fecal Indicator in a Tropical. CORE, 1-20.
8. Guoxian Huang, R. A. (2015). Integrated River and Coastal Flow, Sediment and Escherichia coli Modelling for Bathing Water Quality. Water, 1-24.
9. Guoxian Huang, R. F. (2014). Numerical Modeling Of The Fecal Bacteria Transport Processes In Sediment-Laden Flow. CUNY Academic Works, 1-8.
10. J. M. Howell, M. S. (1996). Effect of Sediment Particle Size and Temperature on Fecal Bacteria Mortality Rates. Published, 1-10.
11. J.D. Restrepo, B. K. (2000). Magdalena river: interannual variability (1975–1995) and revised water discharge and sediment load estimates. ScienceDirect, 1-13.
12. Juan Camilo Restrepo, K. S. (2017). Estuarine and sediment dynamics in a microtidal tropical estuary of high fluvial discharge: Magdalena River (Colombia, South America). ScienceDirect, 1-14.
13. Juan D. Restrepo, B. K. (2005). Factors controlling sediment yield in a major South American drainage basin: the Magdalena River, Colombia. ScienceDirect, 1-20.
14. Laurence Haller, E. A. (2009). Influence of Freshwater Sediment Characteristics on Persistence of Fecal Indicator Bacteria. Water Air Soil Pollu, 1-11.
15. Megan L. Devan, E. M. (2020). Fecal indicator bacteria from environmental sources; strategies for identification to improve water quality monitoring. ScienceDirect, 1-22.
16. Meredith B. Nevers, ,. M. (2020). Interaction of bacterial communities and indicators of water quality in shoreline sand, sediment, and water of Lake Michigan. ScienceDirect, 1-10.
17. Mutshiene Deogratias Ekwanzala, ,. A.-J. (2017). Genetic relatedness of faecal coliforms and enterococci bacteria isolated from water and sediments of the Apies River, Gauteng. AMB Express, 1-20.
18. Nouho Koffi Ouattara, J. P. (2011). Faecal contamination of water and sediment in the rivers of the Scheldt drainage network. Environ Monit Assess, 1-14.

19. Robin Brinkmeyer, R. M. (2014). Distribution and persistence of *Escherichia coli* and *Enterococci* in stream bed and bank sediments from two urban streams in Houston, TX. ScienceDirect, 1-10.
20. Sen Bai, W.-S. L. (2005). Modeling sediment impact on the transport of fecal bacteria. ScienceDirect, 1-9.
21. Y. A. PACHEPSKY, D. R. (2011). *Escherichia Coli* and Fecal Coliforms in Freshwater and Estuarine Sediments. Critical Reviews in Environmental Science and Technology, 1-30.