



Universidad del Mar

Campus Puerto Escondido

**“DETECCIÓN DE BACTERIAS ENTEROPATÓGENAS EN
LA ARENA DE LAS PLAYAS PRINCIPAL Y PUERTO
ANGELITO DE PUERTO ESCONDIDO, OAXACA”**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADA EN
BIOLOGÍA**

PRESENTA:

IDALÍ CRUZ ORTÍZ

DIRECTOR:

M. EN M. MÓNICA M. GALICIA JIMÉNEZ

PUERTO ESCONDIDO, OAXACA, FEBRERO DE 2012



UNIVERSIDAD DEL MAR

Puerto Escondido - Puerto Ángel - Huatulco

OAXACA

Puerto Escondido, Oaxaca, a 20 de diciembre del 2011

ASUNTO: Votos aprobatorios

Dr. José Luis Villarruel Ordaz
Jefe de la carrera de Biología
Universidad del Mar, campus Puerto Escondido

Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo escrito: **Detección de bacterias enteropatógenas en la arena de las playas Principal y Puerto Angelito de Puerto Escondido, Oaxaca**, realizado por la pasante de Biología **Idali Cruz Ortiz** con número de matrícula **04080024**, quién cubrió los créditos de la carrera de Biología.

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio

Atentamente

M. en M. Mónica Marcela Galicia Jiménez

M. en C. Julieta Karina Cruz Vázquez

M. en C. Yolanda Huante González

M. en C. Mónica Alicia Calderón Oropeza

Dra. Ivonne Sandra Santiago Morales

c.c.p. M. en C. Gerardo E. Leyte Morales. Vice-rector Académico. Universidad del Mar
c.c.p. Ing. Ruth Cruz Ríos. Jefa del Departamento de Servicios Escolares. Universidad del Mar

Ciudad Universitaria, Puerto Escondido, Oax.
01 (954) 58 83365

Ciudad Universitaria, Puerto Ángel, Oax.
01 (958) 58 43057 y Fax 01 (958) 58 43078

Ciudad Universitaria, Huatulco, Oax.
01 (958) 58 72559, 72560 y 72561

RESUMEN

Se determinó la contaminación bacteriológica de la arena de dos playas de Puerto Escondido, Oaxaca, playa Principal y playa Puerto Angelito, evaluándose la presencia de cinco de los principales grupos de bacterias enteropatógenas: *Vibrio* spp., *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Yersinia* spp. y *Escherichia coli*, mediante el uso de medios selectivos y diferenciales, cuantificándolas por la técnica del Número Más Probable (NMP) en serie de tres tubos (APHA, 1995); de la misma manera se identificaron las fuentes de contaminación por descargas de aguas próximas y el aporte que estas generan a la playa. Los factores playa (Principal y Puerto Angelito), zona (supramareal e intermareal) y época (lluvias y secas) fueron relacionados con el encuentro de estas bacterias utilizando un diseño estadístico ANOVA anidado, así como un análisis de correlación de Pearson. Los resultados indican que las bacterias aisladas en mayor cantidad y frecuencia en ambas playas fueron *E. coli* y *Vibrio* spp. Estadísticamente sólo la presencia de *Salmonella* spp. impera en la playa Puerto Angelito y *E. coli* en la zona supramareal que junto con *Yersinia* spp. predominan en época de lluvias, mientras que *Vibrio* spp. en la época de secas. De igual manera *E. coli* fue detectada en niveles elevados y constantes en las fuentes de contaminación (F1, F2 y F3) de la playa Principal. La presencia de *Salmonella* spp. fue mayor en la playa Puerto Angelito a consecuencia del arrastre de aguas negras generadas por la precipitación y las descargas clandestinas de los desechos domésticos al mar por parte de los restauranteros, la zona supramareal tiene un efecto significativo para la presencia de *E. coli* por los desagües que desembocan en esta zona de la playa Principal (fuentes de contaminación) y cuya carga bacteriana de *E. coli* es elevada, siendo una vía de entrada primordial a la arena, sumándole el aporte importante en época de lluvias, lo que provoca que se concentre en la arena y se eleve su número. La época de lluvias tuvo efecto en la presencia de *Yersinia* spp, mientras que para *Vibrio* spp. la época de secas fue la más idónea, en el primer caso esta bacteria es incorporada por el agua contaminada, mientras que *Vibrio* spp. predomina en la época de secas, en la que hay menor competencia bacteriana.



*A mis padres **GILDARDO** y **TEODORA**, quienes han estado a mi lado, brindándome apoyo y sustento; depositando en mí cariño, confianza, comprensión y paciencia, **gracias** por apoyarme en mi carrera profesional, que como bien lo han mencionado.... mi mayor herencia.*

*A mis hermanos **Miguel**, **Jesús** y **Anahit** pues aún en la distancia los llevo presente en mi corazón.*

AGRADECIMIENTOS

"El que da, no debe volver a acordarse; pero el que recibe nunca debe olvidar."

(Proverbio hebreo)

A mi directora de tesis, la M. en M. Mónica Galicia Jiménez por dirigirme en este proceso.

A mis revisoras, la Dra. Ivonne S. Santiago Morales, la M. en C. Yolanda González Huante, la M. en C. Julieta K. Cruz Vázquez y la M. en C. Mónica Alicia Calderón Oropeza, por el valioso tiempo que dedicaron en las revisiones y que contribuyeron para mejorar este trabajo.

Al Dr. Noé por sus consejos y el aporte de sus conocimientos, primordiales para culminar esta investigación.

A la M. en C. Griselda Valera por su paciencia y su tiempo en la elaboración de los mapas.

A la M. en C. Julieta K. Cruz Vázquez responsable del laboratorio de Química y quien se mostró en la mejor disposición destinándonos espacios y equipo necesario para el desarrollo de esta.

Al Dr. Narciso por sus asesorías y consejos muy oportunos.

Al CONACyT por otorgarme la beca a través del proyecto No. 00048769, aprobado por el fondo de investigación y desarrollo sobre el agua (CONACyT-CONAGUA), denominado "Estudio de la clasificación de las playas de Puerto Escondido, Oaxaca (caracterización y Análisis)".

A mis compañeros de licenciatura Toño, Migue, Lalo, Yadi, Chio, Celina, Anita, Yola, Dani, Ale, Ana, Mayra, Naty, Carolina y Feliciano, sus comentarios y críticas fueron buenas aportaciones.

A mi amiga Yolanda por su amistad incondicional, sus consejos y apoyo me reanimaron en los momentos más difíciles, juntas recorrimos un camino lleno de momentos inolvidables.

A mi amigo Emilio quien estuvo muy de cerca durante este proceso, su ánimo y sus consejos me llenaron de energía para seguir en pie.