



Observatorio Ambiental
www.observatorioambiental.una.ac.cr

***Brucella ceti* en litorales de Costa Rica**

Autores: *Edgardo Moreno; Caterina Guzmán-Verri; Barrientos y Elías Barquero-Calvo .*

Resumen

El encallamiento de cetáceos es un fenómeno común en todas las costas del mundo y Costa Rica no es la excepción. Por tal razón hemos establecido un programa de observación permanente que permite coleccionar a los individuos encallados y diagnosticar las causas de la desorientación. Este observatorio se inició en agosto del 2006 y está vigente a la fecha. Los individuos coleccionados son trasladados a las instalaciones de la Escuela de Medicina Veterinaria en donde son sometidos a varios exámenes y a una necropsia. Se coleccionan muestras tisulares, serológicas y de líquido cefalorraquídeo que son procesadas para el aislamiento de microorganismos y virus. Hasta la fecha la gran mayoría los encallamientos son de delfines listados (*Stenella coeruleoalba*) en los que se aislado del cerebro y otros órganos bacterias de la especie *Brucella ceti*. Se han implementado protocolos para el aislamiento de la bacteria a partir de las muestras descritas anteriormente. Con el fin de utilizar técnicas específicas para la detección directa e indirecta de la infección hemos estandarizado varias pruebas tales como la inmunofluorescencia directa que permitan detectar a la bacteria en muestras tisulares y líquido cefalorraquídeo, diagnóstico molecular por PCR y aislamiento de la bacteria. Una vez cultivada la bacteria, procedemos a su caracterización biológica y molecular mediante análisis del fenotipo bacteriano en donde se incluyen pruebas de patología celular, bacteriológicas, proteómica, lipidómica y genómica, incluyendo la secuenciación del genoma completo de la bacteria. Con este conjunto de pruebas comparamos las características de nuestros aislamientos de *B. ceti* con aislamientos de delfines del Océano Atlántico y del Mediterráneo. Así logramos una visión amplia sobre la dispersión y evolución de estos patógenos de cetáceos. Con esta información determinamos las características que permiten a *B. ceti* invadir el sistema nervioso central de cetáceos que causa el encallamiento y posterior fallecimiento.

Gráficas



Observatorio Ambiental
www.observatorioambiental.una.ac.cr



Gráfico 1. Distribución geográfica de los encallamientos: Ubicación de los encallamientos de cetáceos en Costa Rica durante los años 2006-2014.

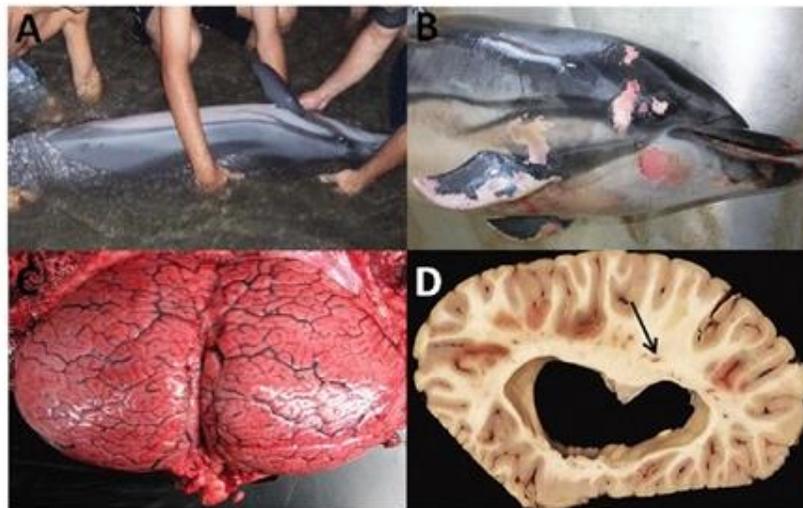


Gráfico 2. Estudios clínicos y de patología. Hallazgos clínicos y macroscópicos a nivel de sistema nervioso central en los delfines rayados (*S. coeruleoalba*) encallados en las costas del Océano Pacífico nacional. A) Delfín rayado encallado con problemas de nado siendo asistido por habitantes de la zona costera. B) Lesiones y escoriaciones debidas al encallamiento en una playa rocosa con fuerte oleaje. C) Cerebro congestivo e hiperémico. De estos animales se ha logrado recuperar hasta 10 cc de líquido cefalorraquídeo. D) Corte transversal coronal de la región caudal lateral del hemisferio izquierdo del cerebro. Existe un hidrocéfalo interno con un agrandamiento de los ventrículos laterales debido a acumulación de líquido cefalorraquídeo secundaria a la inflamación alrededor del sistema ventricular. Las flechas indican un vaso sanguíneo hiperémico.



Observatorio Ambiental
www.observatorioambiental.una.ac.cr

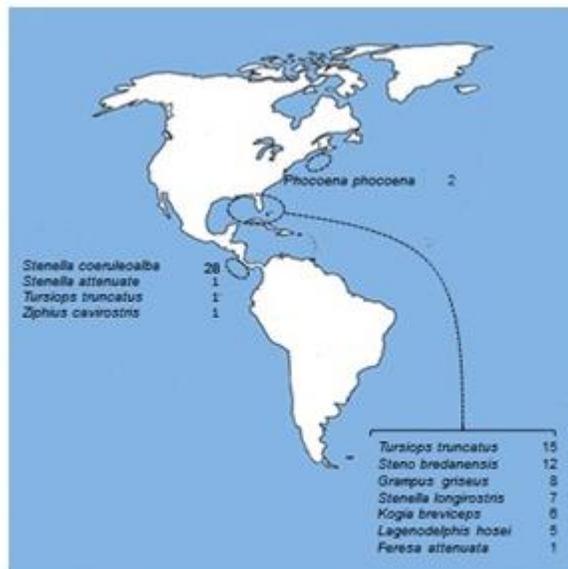


Gráfico 3. Diagnóstico serológico. Se muestran las reacciones positivas de las infecciones de *Brucella* en cetáceos realizadas en el Océano Pacífico y Océano Atlántico. Solo se muestran las reacciones positivas en cada caso. El número de muestras analizadas en el Pacífico han sido hasta el momento 38, mientras en el Atlántico 172

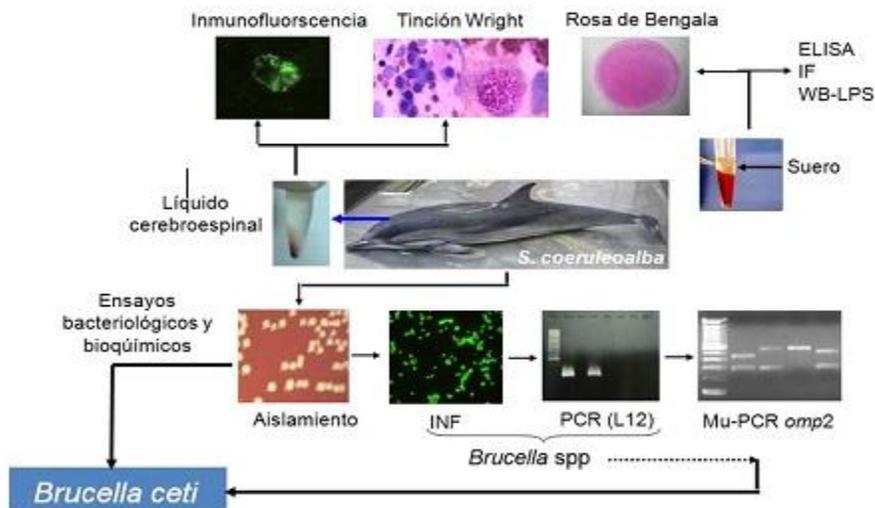


Gráfico 4. Protocolo para el aislamiento y caracterización de *Brucella ceti* en delfines encallados en Costa Rica. ELISA, ensayo inmunoenzimático para la detección de anticuerpos; IF, inmunofluorescencia; WB, Western blot contra LPS, PCR (L12), detección del gen ribosomal de *Brucella* Lq2; Mu-PCR, ensayo de multiplex de PCR de la región *Omp2* de *Brucella*, para la caracterización de especie. Las bacterias aisladas se caracterizan por pruebas bacteriológicas, proteómica, lipidómica y genómica.



Observatorio Ambiental
www.observatorioambiental.una.ac.cr

Red de observación de nivel del mar de Costa Rica

Autores: *Alejandro Gutiérrez y Silvia Chacón*

Resumen:

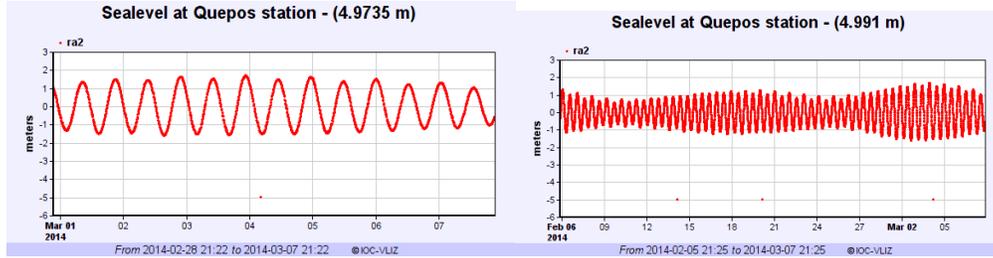
Por nivel relativo del mar (NRM) entendemos el nivel relativo de la superficie del mar respecto del continente. Su ascenso y descenso, con sus diferentes periodicidades- marea astronómica, El Niño, los tsunamis, el oleaje en general, y el cambio climático- son de vital importancia para el monitoreo y estudio de la dinámica marina, así como para advertir y de alguna manera pronosticar, la variabilidad climática y el cambio climático en el Planeta. Lo mismo sucede con la temperatura superficial del agua (SST), que marcha paralela a esa primera variable en cuanto concierne a la variabilidad climática y el cambio climático. Los cambios de estas dos variables, por lo general, anteceden la percepción de la transformación del clima en otros contextos ambientales. El estado del mar (EM) es un término que puede encerrar un número de cambios gigantesco, pero en la terminología de los oceanógrafos físicos, se refiere por lo general a los cambios manifiestos en el oleaje. Estos cambios nos permiten advertir sobre posibles inundaciones en sitios en riesgo de inundación, de procesos erosivos sostenidos o, de la misma manera, sobre la probabilidad de que corrientes de resaca de alto, mediano o bajo riesgo se manifiesten en una determinada playa. Para ello, las observaciones diarias de las características del oleaje in situ, así como de la alteración de los fenómenos consecuentes, son clave para tomar las medidas que corresponde tomar con la debida anticipación. Por otra parte, las cámaras de vigilancia de alta resolución y visión nocturna que se han comenzado a instalar en diferentes puntos de la zona costera, son fundamentales para proponer las medidas por concretarse con la inmediatez necesaria, cual fue el caso de la evacuación de la zona del Espíritu Santo de Caldera debido al oleaje extraordinario e inundaciones consecuentes en julio y agosto del año 2012. Asimismo, hoy en día recurrimos al pronóstico del estado del mar- viento, oleaje, mareas, índice de radiación-, sea vía las redes internacionales que los suministran o también al correr nuestros propios programas, en modo de saber con años, meses o días de anticipación, las condiciones temporales en los diferentes sectores de la costa costarricense.

Gráficas:

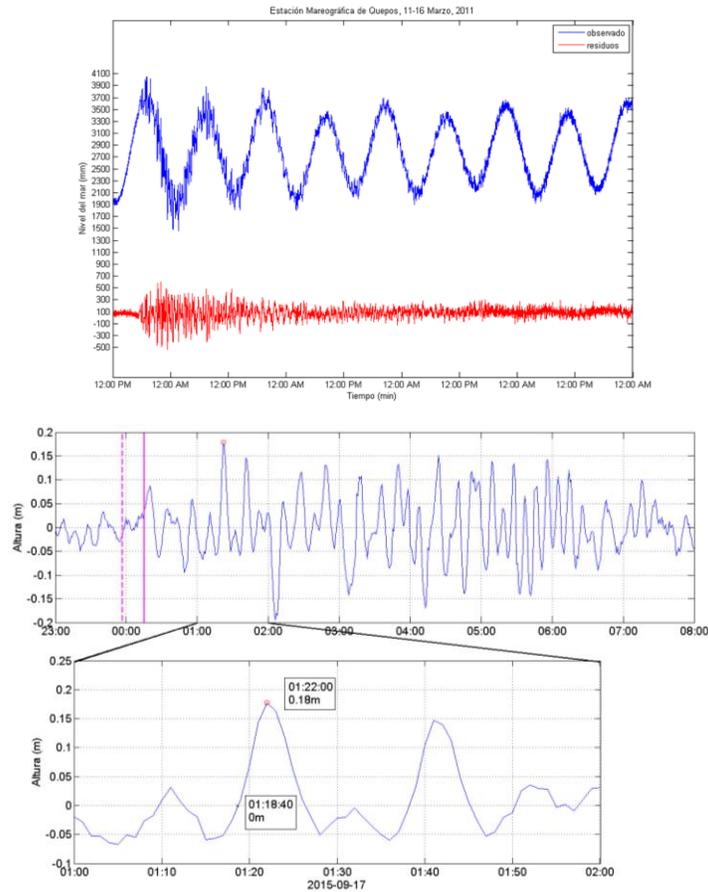


Observatorio Ambiental
www.observatorioambiental.una.ac.cr

NM:



Curvas semanales y mensuales características del nivel del mar en Quepos. Para el ojo entrenado estas curvas presentan únicamente variaciones astronómicas.



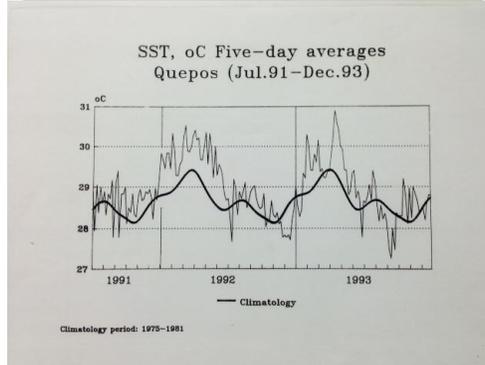
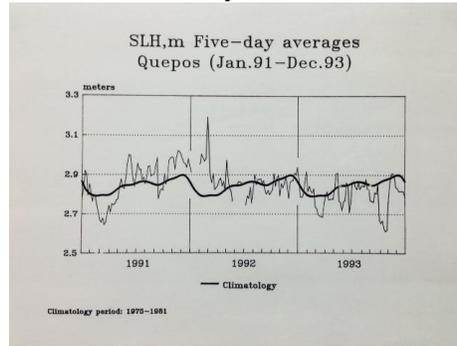
Variaciones del nivel del mar durante tsunami de Japón del 2011 (izquierda) y Chile 2015 (derecha) en la estación de Quepos. Izquierda: véanse los datos crudos de nivel del mar en la curva superior y el residuo (observaciones menos predicciones de marea) correspondiente a



Observatorio Ambiental
www.observatorioambiental.una.ac.cr

este evento registrado. Derecha: en el recuadro superior se muestra el residuo y en el inferior un acercamiento del mismo para determinar la altura máxima del tsunami.

NM y SST:



Las gráficas anteriores muestran la climatología – curva más oscura- y los desprendimientos debidos al fenómeno de el Niño- extremos superiores- y La Niña- extremos inferiores- para los años 1991-1993. Estos extremos, conocidos también como ondas Kelvin, tienen períodos de días. Los desprendimientos de la climatología, resultan de la extracción de promedios cada 5 días, procedimiento éste que permite ver las ondas más arriba mencionadas.

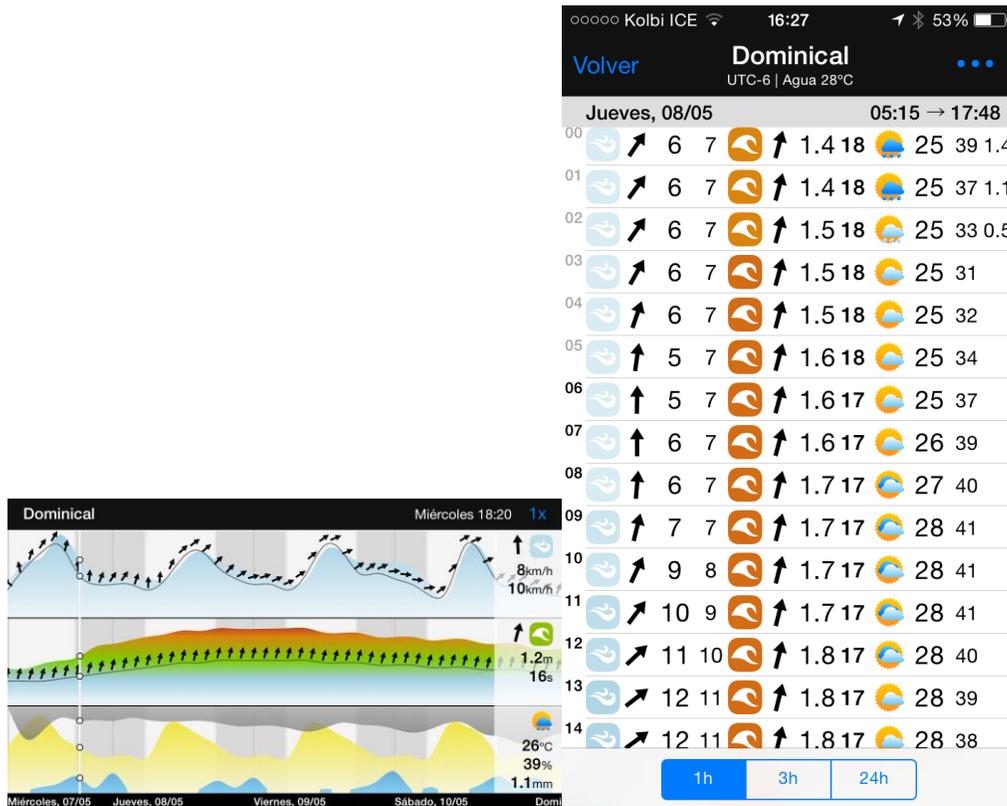


Observatorio Ambiental
www.observatorioambiental.una.ac.cr

E.M.:



La foto muestra la formación de corrientes de resaca en Caldera, resultado de la transmisión que la cámara de vigilancia efectúa las 24 horas del día, en este caso sobre el sector del Espíritu Santo de Caldera. Esparza.

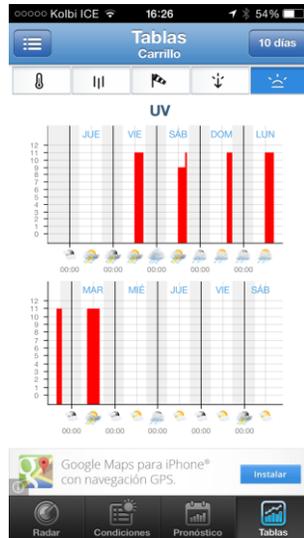


Este es un ejemplo para playa Dominical del pronóstico de oleaje que se puede consultar hasta con una semana de anticipación, lo que nos ayuda a asistir a los navegantes, bañistas y



Observatorio Ambiental
www.observatorioambiental.una.ac.cr

residentes en la zona costera. El conocer sobre las características del oleaje nos permite, de acuerdo a la experiencia adquirida, poder hacer un pronóstico sobre la probabilidad de ocurrencia de las corrientes de resaca. Además, éste es solo un ejemplo del detalle que uno puede solicitar a la aplicación utilizada.



Esta es otra aplicación (en este caso para Carrillo de Nicoya) de suma utilidad, que refiere, hasta con 10 días de anticipación, el índice pronosticado de radiación ultravioleta para gran cantidad de sitios del territorio nacional.