

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA MARÍTIMA Y CIENCIAS DEL MAR**  
**CARRERA DE BIOLOGÍA MARINA**  
**SEGUNDA EVALUACIÓN DE RECURSOS PESQUEROS I**

Alumno.....**SOLUCION**.....Profesor: M.Sc. Eduardo Mendieta Fecha:31/8/2010

**Primer Tema: (10 puntos)**

Completar correctamente cada enunciado:

a) En un pez pelágico pequeño los otolitos se encuentran localizados en... **las cápsulas óticas.**

**Son estructuras calcáreas depositadas por el líquido endolinfático del laberinto, las cuales se encuentran alojadas en dos cavidades adyacentes del neurocráneo: las cápsulas óticas.**

b) Para extraer los otolitos de un pez, uno de los métodos consiste en hacer un corte de 45° aproximadamente en... **el neurocráneo** .....

**Se corta el neurocráneo delante de los ojos con una inclinación de aprox. 45°. Luego, se toma el hocico y se presiona hacia abajo de modo de producir el quiebre de la zona seccionada y exponer los otolitos. Los otolitos se extraen utilizando una pinza de punta.**

c) La lectura de otolitos es una técnica que permite en los cruceros acústicos pesqueros establecer la **la edad promedio de los peces** .....

**Se toma una muestra de peces aleatoria de una misma especie luego de un lance de pesca comprobatoria a los que se les extrae los otolitos y se determina una edad promedio de la muestra representativa de toda la captura.**

d) En un crucero acústico-pesquero, la información que nos puede proporcionar un lance de pesca comprobatoria sirve para **identificar la especie predominante que origina una mancha considerable en el ecograma de la columna vertical sondeada.**

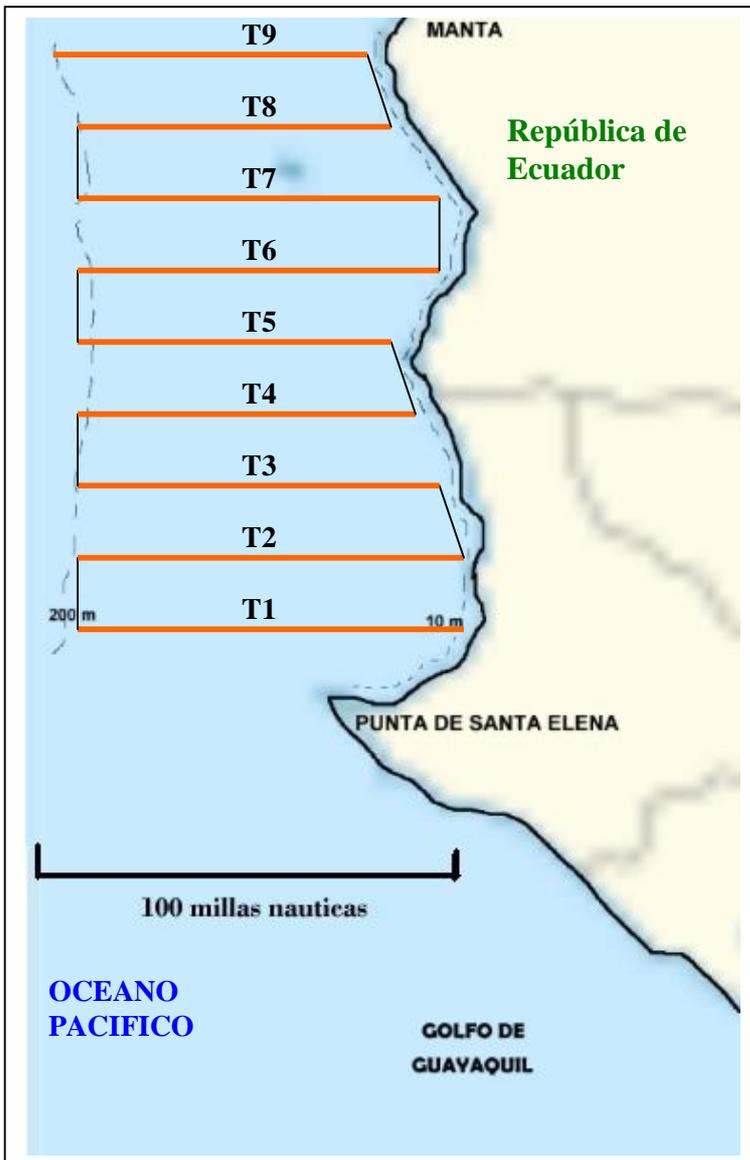
e) La pesca comprobatoria es necesaria realizarla cuando en los ecogramas aparecen...**marcas continuas de peces con un nivel de fuerza de blanco (Target strength) aproximado al de la especie de interés del crucero.**

<p><b>Tiene 2 puntos por cada respuesta correcta que corresponda a la solución marcada con rojo.</b> <b>Tiene 0 puntos por cada respuesta incorrecta o falta de respuesta.</b></p>
--

**Segundo Tema: (20 puntos)**

Diseñar un crucero de evaluación acústica-pesquera de peces pelágicos pequeños para la zona comprendida entre la Península de Santa Elena y el Puerto de Manta. Se dispone de un tiempo de 12 días efectivos con trabajo a partir de las 06h00 hasta las 18h00 cada día. El mapa indica la línea de los 10 metros y la línea de los 200 metros de profundidad. Se deben realizar dos estaciones oceanográficas (1hora x estación) por día. Además se deben realizar dos lances de pesca comprobatoria por día.

**Sugerencia:** utilice transectas paralelas rectangulares orientadas desde los 10 m hacia los 200 m



Tiempo disponible en horas  
 $T_T = 12 \times 12 = 144 \text{ h}$

Tiempo para estaciones oceanográficas

$T_{OS} = 12 \times 2 = 24 \text{ h}$

Tiempo para pesca comprobatoria.

$T_{PC} = 12 \times 2 = 24 \text{ h}$

Tiempo efectivo para prospección acústica

$T_{AP} = 144 - 24 - 24 = 96 \text{ h}$

Distancia recorrida total con velocidad de crucero

$d = vt = 10 \text{ millas/h} \times 96 \text{ h} =$   
 $d = 960 \text{ millas.}$

Aproximadamente 9 transectas paralelas  $\leq 100$  millas c/u. y 8 intertransectas  $\leq 20$  millas

### **Tercer Tema: (10 puntos)**

a) Analice el comportamiento diurno y nocturno de los peces pelágicos y explique porque se prefiere realizar cruceros de investigación pesquera durante la mañana y tarde. (5 puntos)

Las distribuciones de peces en aguas abiertas cambian significativamente del día a la noche. Durante el día los peces usualmente forman cardúmenes muy agrupados que hace difícil la medición individual de la Fuerza de blanco (TS). Durante la noche los cardúmenes se desagregan por lo que es más fácil medir la fuerza de blanco individual. Sin embargo en un crucero hidroacústico pesquero la finalidad es establecer la biomasa de peces presentes durante la eointegración por lo que la búsqueda se restringe a buscar grandes cardúmenes y no peces individuales, por lo que por este comportamiento se realizan los cruceros en su gran mayoría durante el día.

b) Explique brevemente como escuchan los peces y mencione dos actividades en las que el sonido es muy importante para ellos.

Los peces poseen una estructura de escucha compuesta por los otolitos y el sistema de la línea lateral. Estas dos partes ayudan al pez a balancearse y escuchar. Para los peces, el interpretar sonidos es una experiencia de cuerpo entero. Cuando las vibraciones de sonido pasan a través del agua, los peces se mueven con el agua ya que el cuerpo de un pez es casi de la misma densidad que su entorno. Los huesos en el oído del pez llamados otolitos ayudan al pez a sentir estas vibraciones. La línea lateral del pez en cambio son pequeñas porosidades que tienen pequeñas células sensitivas que reaccionan a la diferencia de presión del agua que llena las cavidades. Esto ayuda al pez a posicionarse en el agua.

Los peces usan el sonido para diferenciar presas o predadores naturales ya que emiten vibraciones diferentes en el agua que el pez discrimina con su sistema de escucha. Los peces usan el sonido para el rito del cortejo previo al emparejamiento y copulación con otro pez de su misma especie.

**Cuarto Tema: (20 puntos)**

La gráfica muestra la ecografía de varios peces colocados en un mismo sentido con diferentes ángulos de inclinación.

a) Enumere los peces en orden ascendente a su criterio y escoja encerrando en un círculo al que usted considere que dará la mayor respuesta acústica para un haz de sonido orientado verticalmente. (5 puntos) #--3- Explique su elección **por estar mas perpendicular al eje acústico vertical y de esta manera hay una mayor área de incidencia en la vejiga natatoria del pez isonificado.**



b) Ahora escoja encerrando en otro círculo al que usted considere que tendrá mayor eco-respuesta para un haz de sonido orientado lateralmente al pez. (5 puntos) #--1 Explique su elección.....

**La vejiga natatoria del pez #1 tiene un mayor volumen de aire comparado con el pez numero 2 o cualquier otro en la imagen, por lo que brindará una mayor ecorespuesta al ser isonificado en comparación a los otros peces con vejiga natatorias semi-infladas.**

c) ¿Son estos peces fisoclisto o fisóstomos?. De su respuesta basado en la morfología observada. (5 puntos)

**Por la ubicación de la vejiga natatoria dorsalmente justo por debajo de la columna espinal de los peces, son fisostomos. La vejiga natatoria está conectada al esófago del pez**

d) ¿Cuál es la importancia de la vejiga natatoria de un pez en las estimaciones de stock de peces basado en acústica pesquera? (5 puntos)

**La vejiga natatoria de un pez actúa como un órgano resonante cuando es impactado por ondas acústicas que produce un eco reforzado el mismo que regresa al transductor del equipo sondeador. Con esta eco respuesta se puede obtener una mejor marca en el ecograma a colores de los ecosondas científicos.**