

## ALGUNOS FACTORES FISICOS ASOCIADOS CON LA CAPTURA DE PECES EN PUNTA MORALES, GOLFO DE NICOYA

Peter C. Phillips\*

En un estudio de la comunidad de peces en el área de Punta Morales, Golfo de Nicoya, 11 especies resultaron más abundantes (Phillips, 1983). Como un complemento a este trabajo, en el cuadro N° 1 se muestran los resultados de una regresión múltiple tipo "stepwise" para estas especies, junto con las variables físicas que se registraron en el momento del muestreo. Además, se discute el efecto que ejercen esas variables sobre el número de individuos capturados.

*Anchoa panamensis*. Para su captura, la única variable que resultó relacionada significativamente ( $P < 0.05$ ) fue la temperatura. La temperatura disminuye levemente durante la época lluviosa hasta alcanzar un mínimo en enero de 1981 ( $27,4^{\circ} \text{C}$ ) y sube al máximo en mayo de 1980 ( $32^{\circ} \text{C}$ ) al finalizar la época seca (Phillips, 1983, Fig. 3). El pico en la captura de *A. panamensis* se correlaciona en alguna medida con este descenso en la temperatura, especialmente de julio a octubre.

*Diapterus peruvianus*. La hora fue la única variable que resultó relacionada significativamente ( $P < 0.05$ ) con su captura, siendo ésta mayor durante las horas nocturnas. Un caso específico sería un pico en correspondencia con la captura de 125 ejemplares durante una noche de octubre.

*Anchovia macrolepidota*. La temperatura fue la única variable que resultó significativamente relacionada ( $P < 0.05$ ) con la captura del engráulido *A. macrolepidota*. La captura en los meses de agosto-setiembre fue máxima, en correspondencia con un leve descenso en la temperatura durante esta época lluviosa.

*Melaniris guatemalensis*. La salinidad fue la única variable que resultó significativamente relacionada ( $P < 0.05$ ) con la captura del aterínido *M. guatemalensis*. Esta fue mayor en el período entre agosto y noviembre, durante el cual la salinidad baja bruscamente hasta alcanzar un valor mínimo ( $14,9 \text{ ‰}$ ) en noviembre.

*Centropomus unionensis*. Tanto la temperatura como la marea, fueron las variables que se relacionaron significativamente ( $P < 0.05$ ) con su captura. Desde noviembre a enero, cuando la temperatura está alcanzando su mínimo, la abundancia de róbalos es mayor. En relación con la marea, la mayor captura ocurre durante el período de su reflujo.

\* Escuela de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.

## CUADRO N.º 1

Regresión múltiple "stepwise" de las cinco variables físicas correlacionadas con el número de individuos capturados por muestreo en Punta Morales, Golfo de Nicoya, Costa Rica

ESPECIE Y VARIABLE	R ACUMULADA	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> ACUMULADA	F	gl
<i>Anchoa panamensis</i>					
Temperatura	0.643	0.4131	0.4131	100.635*	5,139
Salinidad	0.645	0.0034	0.4165	0.828	
Hora	0.647	0.0021	0.4186	0.512	
Marea	0.648	0.0015	0.4201	0.358	
Sitio	0.649	0.0008	0.4209	0.195	
<i>Diapterus peruvianus</i>					
Hora	0.707	0.499	0.499	57.808*	5,54
Salinidad	0.722	0.014	0.522	1.646	
Temperatura	0.713	0.008	0.508	1.015	
Sitio	0.728	0.007	0.529	0.868	
Marea	0.728	0.001	0.531	0.136	
<i>Anchovia macrolepidota</i>					
Temperatura	0.378	0.143	0.143	9.184*	5.51
Hora	0.412	0.027	0.170	1.734	
Sitio	0.432	0.017	0.186	1.075	
Salinidad	0.433	0.001	0.188	0.091	
Marea	0.433	0.000	0.188	0.002	
<i>Melaniris guatemalensis</i>					
Salinidad	0.622	0.387	0.387	51.856*	5.72
Marea	0.627	0.005	0.393	0.632	
Hora	0.628	0.002	0.395	0.202	
Temperatura	0.623	0.001	0.388	0.126	
Sitio	0.629	0.000	0.395	0.042	
<i>Centropomus unionensis</i>					
Temperatura	0.614	0.200	0.377	6.432*	
Marea	0.420	0.177	0.177	4.510*	5.17
Hora	0.629	0.011	0.395	0.341	
Salinidad	0.620	0.007	0.384	0.208	
Sitio	0.633	0.005	0.401	0.148	
<i>Mugil curema</i>					
Temperatura	0.733	0.537	0.537	73.162*	5,59
Hora	0.735	0.004	0.541	0.481	
Marea	0.737	0.002	0.543	0.233	
Salinidad	0.739	0.002	0.545	0.221	
Sitio	0.737	0.001	0.544	0.150	
<i>Hyporhamphus synderi</i>					
Sitio	0.537	0.289	0.289	9.338*	5,19
Hora	0.608	0.081	0.370	2.833*	
Marea	0.616	0.010	0.380	0.341	
Temperatura	0.617	0.001	0.381	0.024	
Salinidad	0.617	0.000	0.380	0.008	

ESPECIE Y VARIABLE	R ACUMULADA	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> ACUMULADA	F	gl
<i>Arius furthii</i>					
Marea	0.781	0.611	0.611	39.218*	5,21
Sitio	0.799	0.022	0.639	1.369	
Hora	0.786	0.007	0.617	0.409	
Salinidad	0.801	0.004	0.642	0.218	
Temperatura	0.801	0.000	0.642	0.005	
<i>Anchoa lucida</i>					
Marea	0.623	0.388	0.388	24.109*	5,34
Temperatura	0.630	0.009	0.397	0.564	
Hora	0.636	0.004	0.405	0.222	
Sitio	0.633	0.004	0.401	0.217	
Salinidad	0.637	0.001	0.406	0.080	
<i>Lile stolifera</i>					
Temperatura	0.519	0.270	0.270	8.486*	5,19
Hora	0.625	0.063	0.391	2.164	
Sitio	0.573	0.059	0.328	1.920	
Marea	0.638	0.016	0.406	0.524	
Salinidad	0.647	0.012	0.419	0.407	
<i>Sphoeroides annularis</i>					
Hora	0.606	0.367	0.367	9.285*	5,12
Temperatura	0.809	0.196	0.654	7.348*	
Sitio	0.657	0.065	0.432	1.716	
Marea	0.677	0.026	0.458	0.677	
Salinidad	0.813	0.006	0.660	0.229	

\* Significativo al nivel  $P < 0.05$ .

*Mugil curema*. La temperatura fue la única variable que resultó relacionada significativamente ( $P < 0.05$ ) con la captura del mugílido *M. curema*. No se destaca ninguna tendencia en cuanto al grado de captura de la lisa, pues se presentó en forma similar durante todo el año. Esto dificulta llegar a una conclusión con respecto del efecto de la temperatura promedio anual sobre la captura. Sin embargo, durante cada período de muestreo las mayores capturas se presentaron en los momentos de mayor temperatura.

*Hyporhamphus synderi*. El sitio y la hora fueron las variables que resultaron relacionadas significativamente ( $P < 0.05$ ) con su captura. Hay una fuerte estacionalidad respecto de la abundancia de esta especie. Con excepción del período que abarca los meses de julio a setiembre, esto es, a mediados de la época lluviosa, prácticamente desaparecen.

La captura en la playa resultó mayor (147

individuos) que la del manglar (48 individuos), siendo más efectiva su captura durante el día.

*Arius furthii*. La marea fue la única variable que resultó relacionada significativamente ( $P < 0.05$ ) con la captura del áriido *A. furthii*. No se detectó ninguna tendencia anual en cuanto a la abundancia de individuos. Sin embargo, se capturaron más individuos durante el período de flujo de marea.

*Anchoa lucida*. La marea fue la única variable que resultó relacionada significativamente ( $P < 0.05$ ) con la captura del engrúlido *A. lucida*. Esta especie fue levemente más abundante hacia finales de la época lluviosa (octubre-noviembre). En este caso, también se registró una mayor captura durante la marea creciente.

*Lile stolifera*. La temperatura fue la única variable que resultó relacionada significativamente ( $P < 0.05$ ) con la captura del chupeido *L. stolifera*.

Se detectó un aumento en su captura de julio a diciembre, cuando la temperatura bajó al mínimo.

*Sphoeroides annulatus*. La hora, en primer lugar, y luego la temperatura fueron las variables que resultaron relacionadas significativamente ( $P < 0.05$ ) con la captura del tetraodóntido *S. annulatus*. Se capturaron más individuos en los muestreos diurnos.

A raíz del análisis de los datos se concluye que *Centropomus unionensis* e *Hyporhamphus synderi* son especies migratorias que presentan una fuerte estacionalidad en el área de estudio. Se considera como residentes del área a las otras nueve especies abundantes, debido a que se encuentran durante todo el año. Pero en el caso de los peces clupeiformes (con excepción de *Anchoa panamensis*) y el de los atheriniformes (*M. guatemalensis*), mostraron un notable aumento en abundancia durante la época lluviosa.

En áreas templadas se han examinado los factores físicos que pueden influir en la abundancia de la ictiofauna litoral. En el presente estudio en Punta Morales, Golfo de Nicoya, la temperatura fue el factor que más influyó en la captura, seguida por la hora y la marea, aunque la variación entre la temperatura máxima y la mínima ( $4.6^{\circ}\text{C}$ ) fue pequeña en este estuario tropical. El mismo resultado respecto de temperatura encontraron Anderson et al. (1977), de Sylva (1962), Gunter (1945), y Warfel y Merriman (1944).

En un estudio del Golfo de Méjico, Modde y Ross (1981) incluyeron más variables y concluyeron que la temperatura fue la variable más importante como efecto estacional para pocas especies, mientras que en el caso de los peces clupeiformes fueron más importantes las variables que se asocian con cambios diurnos, tales como la marea y la hora.

Ellos tomaron en cuenta en su análisis otras variables no consideradas en Punta Morales, como la dirección del viento, la altura del oleaje, la pendiente de la playa y la velocidad del viento.

## ABSTRACT

*As a sequel to a littoral fish community study, the 11 most abundant species were analyzed using a stepwise multiple regression of capture abundance versus temperature, salinity, site, hour and tide. Two species demonstrated strong seasonality in their abundance. Temperature was the physical factor most highly correlated with capture.*

## AGRADECIMIENTO

*Se le agradece al señor Fernando Ramírez, del Centro de Cómputo, Universidad Nacional, la valiosa colaboración prestada en el análisis estadístico.*

## LITERATURA CITADA

- Anderson, W. D., Jr.; Díaz, J. K.; Cupka, D. M. and Chamberlain, N. A. 1977. The macrofauna of the surf-zone off Folly Beach, South Carolina. U. S. Dep. Commer. NOAA Tech. Rep. NMFS SSRF-704. 23 pp.
- De Sylva, D. P. 1962. Fishes and ecological conditions in the surf zone of the Delaware River estuary, with notes on other species collected in deeper water. Univ. Del. Mar. Lab. Inf. Serv. 5. 164 pp.
- Gunter, G. 1945. Studies on marine fishes of Texas. Publ. Inst. Mar. Sci. Univ. Tex. 1:1-190.
- Modde, T. and Ross, S. T. 1981. Seasonality of fishes occupying a surf zone habitat in the northern Gulf of Mexico. Fish. Bull. 78:911-922.
- Phillips, P. C. 1983. Diel and monthly variation in abundance, diversity and composition of littoral fish populations in the Gulf of Nicoya, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 31. (2): 297-306.
- Warfel, H. E. and Merriman, D. 1944. Studies of the marine resources of southern New England. I. An analysis of the fish population of the shore zone. Bull. Bingham Oceanogr. Collect. Yale Univ. 9:1-91.