

IV.-ISLA DE FUERTEVENTURA.

4.- SURESTE DE FUERTEVENTURA – GRAN TARAJAL.

4.1.- Antecedentes.

Este arrecife artificial está instalado en la costa sureste de Fuerteventura, frente a la localidad de Las Playitas (entre El Porís de las Playitas y El Jablito), muy próxima al refugio pesquero de Gran Tarajal, en el Término Municipal de Tuineje (Figura 4.1). Es, junto con el de Arrieta, el arrecife más reciente de existentes en Canarias, ya que fue instalado en junio de 2004. Tras su construcción se inició el programa de seguimiento biológico, el cual comenzó en febrero de 2005, con lo que los datos que se aportan en este informe completan el tercer año de seguimiento.

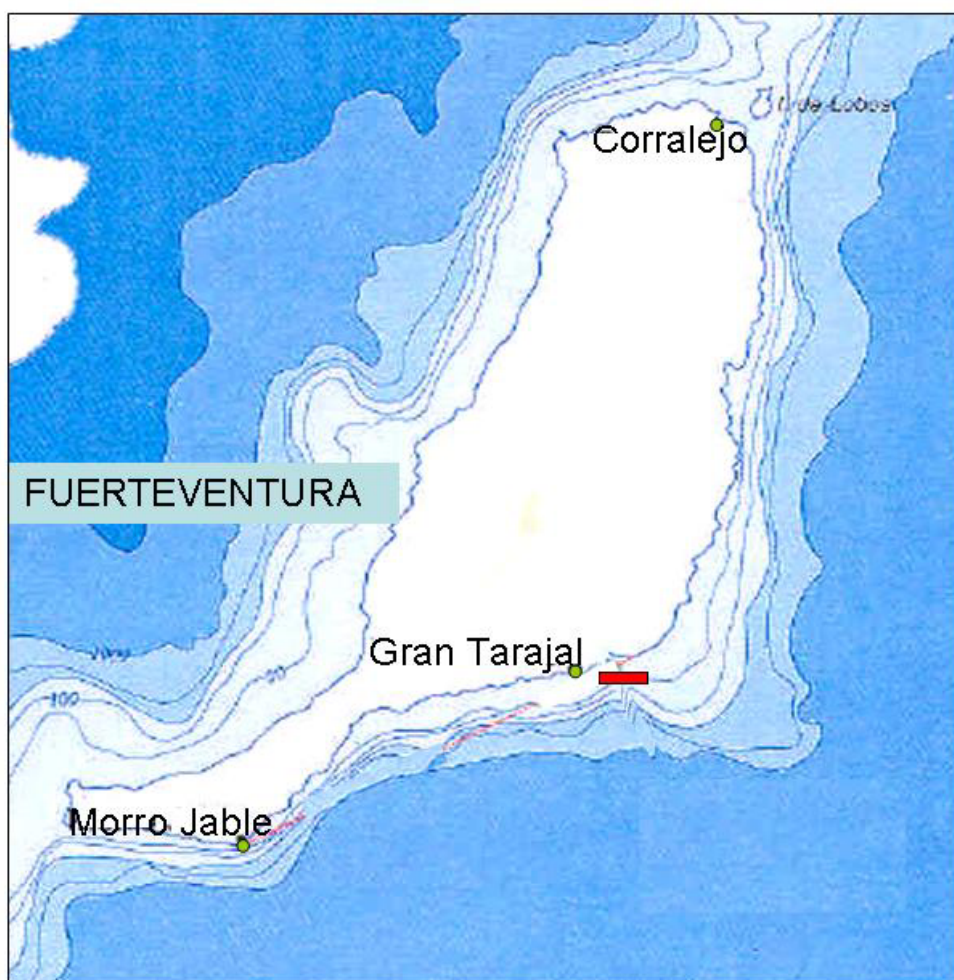


Figura 4.1. Área de ordenación del arrecife situado frente a la costa de Gran Tarajal, en la isla de Fuerteventura.

4.2.- Material y Método.

El seguimiento científico se ha desarrollado en el conjunto del Arrecife Artificial, que está constituido por dos grupos de módulos o polígonos paralelos a la línea de costa, en las vertientes este y oeste del campo arrecifal. El arrecife consta de 60 módulos arrecifales de producción tipo alveolar (Figura 4.2) y al igual que en los arrecifes instalados en la isla de Lanzarote son de tipología única (Fotos 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 y 4.5). En este arrecife no se han instalado módulos antiarrastre al igual que en Lanzarote. Estos campos de arrecifes artificiales se encuentran localizados frente a la costa de la localidad de Las Playitas (entre El Porís de las Playitas y El Jablito), muy próxima al refugio pesquero de Gran Tarajal, en la isla de Fuerteventura.

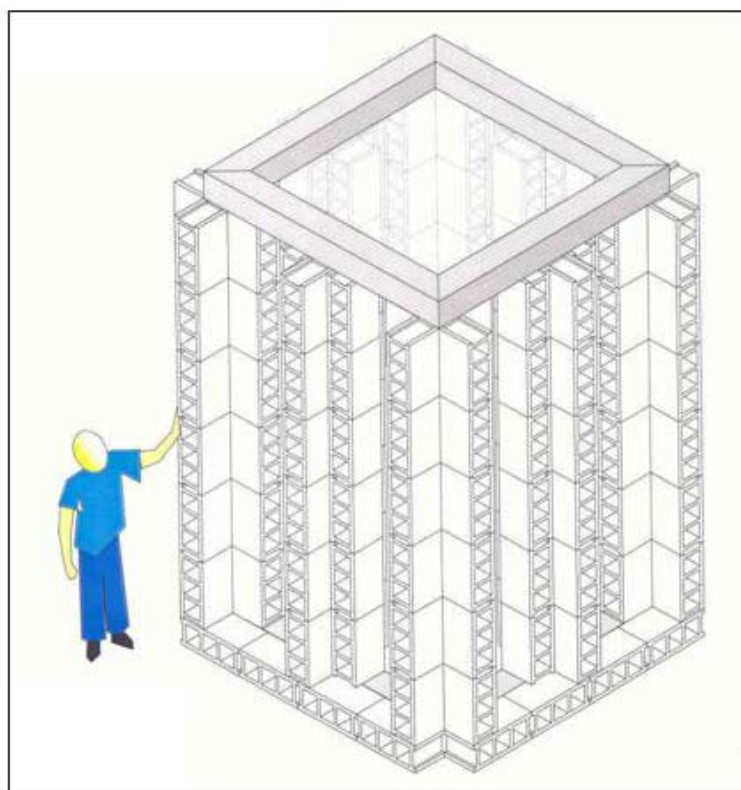


Figura 4.2. Módulo de producción tipo alveolar. Su peso es de 9.9 Tm., su altura es 3.4 m, la anchura es 2.5 m y su longitud 2.5 m.



Foto 4.1. Módulo alveolar del arrecife artificial de Gran Tarajal.



Foto 4.2. Algunos de los módulos fueron deliberadamente colocados en posición horizontal.



Foto 4.3. Los módulos se han construido utilizando como unidad básica bloque prefabricados de 20 cm. de grosor que han sido fijados con hormigón.

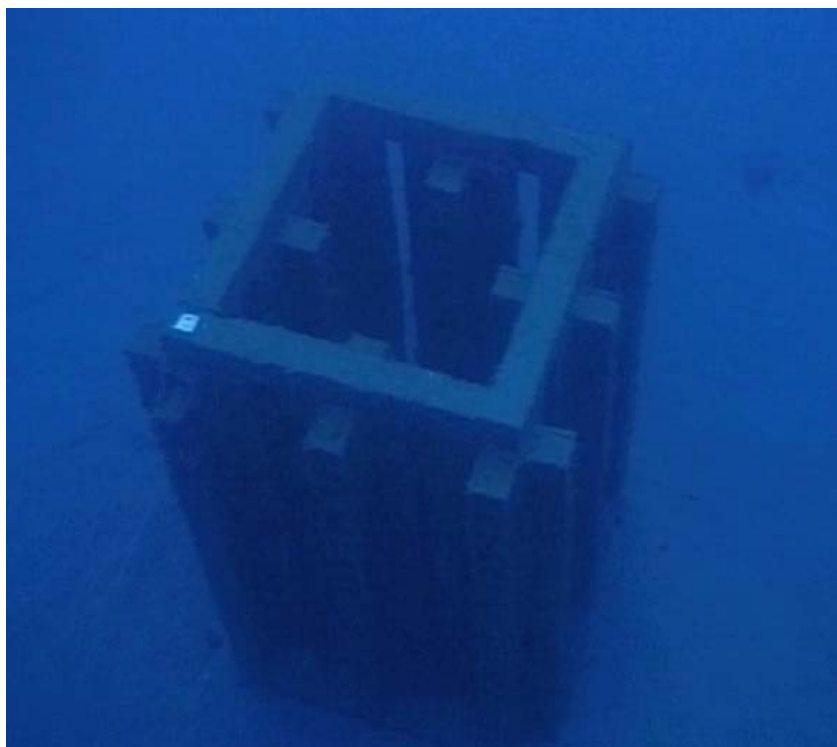


Foto 4.4. Vista desde arriba de uno de los módulos verticales del arrecife.



Foto 4.5. Vista del interior de un módulo. Se aprecian como la distribución de los bloques prefabricados está diseñada para que actúen a modo de columnas.

El seguimiento de la evolución temporal de la biomasa, con especial atención a la de las poblaciones de peces, en el entorno de los arrecifes artificiales, se realizó a través de censos visuales de las especies presentes en el entorno inmediato, tal y como se describe en la sección de material y método general. Al igual que en el resto de arrecifes, se seleccionaron dos áreas próximas que sirviesen de control: un área de fondos arenosos y un arrecife natural. Ambas áreas fueron seleccionadas usando como únicos criterios el que presentasen una profundidad similar a la del arrecife artificial (aproximadamente 20-23 m.) y situarse no excesivamente lejos de aquel. Las zonas control seleccionadas para realizar las evaluaciones son las mismas que fueron visitadas durante el año 2006 (Tabla 4.1).

Tabla 4.1. Coordenadas geográficas del arrecife artificial y de las zonas de control.

ÁREA	ZONA	Grupo oeste	Grupo este
	Norte	28° 13.200' N 13° 58.538' W	28° 13.300' N 13° 57.941' W
Arrecife artificial	Central	28° 13.150' N 13° 58.550' W	28° 13.250' N 13° 57.965' W
	Sur	28° 13.111' N 13° 58.569' W	28° 13.200' N 13° 57.984' W
Fondos de arena		28° 13.212' N - 13° 58.630' W	
Arrecife natural		28° 13.588' N – 13° 57.960' W	

4.3.- Resultados.

4.3.1.- Características del poblamiento ictiológico.

Todas las especies de peces bento-demersales registradas en el arrecife artificial de Gran Tarajal son comunes y frecuentes en las aguas Canarias (Brito, 1991; Brito *et al.*, 2002) (Tabla 4.2). Las especies más ligadas al sustrato, las estrictamente bentónicas, que se constataron en las áreas estudiadas fueron: *Mullus surmuletus* (salmonete; Foto 4.6), *Synodus* spp. (lagartos), *Muraena augusti* (morena negra; Foto 4.7), *M. helena* (morena pintada), *Scorpaena maderensis* (rascacio) y *Ophioblennius atlanticus atlanticus* (barriguda mora). Esta última especie ha sido censada por primera vez en un arrecife artificial de Canarias. Las dos primeras especies son muy comunes en fondos arenosos y/o arenoso-rocosos, mientras que el resto son más habituales de zonas rocosas, tanto de blanquizal (e.g. barriguda) como de zonas ricas en algas y esponjas. Destacan dentro de este grupo por su envergadura los peces cartilaginosos como *Dasyatis pastinaca*, *Taeniura grabata* (chucho; Foto 4.8), *Myliobatis aquila* (ratón) y *Squatina squatina* (angelote; Foto 4.9). Otras especies, en este caso de carácter bento-demersal, que también presentan fuertes asociaciones con rocas y que fueron muy comunes entre los módulos arrecifales fueron: *Thalassoma pavo* (guelde o pejeverde), *Abudefduf luridus* (fula negra), *Chromis limbata* (fula blanca), *Apogon imberbis* (alfonsito), *Serranus atricauda* (cabrilla; Foto 4.10), *S. cabrilla* (cabrilla rubia; Foto 4.11), *S. scribea* (vaquita), *Canthigaster rostrata*

(gallinita), *Stephanolepis hispidus* (gallo verde), *Sparisoma cretense* (vieja), *Diplodus vulgaris* (seifía), *D. sargus cadenati* (sargo), *D. annularis* (mugarra), *Sarpa salpa* (salema), *Sparus auratus* (sama zapata), *Lithognathus mormyrus* (herrera), *Pagrus pagrus* (bocinegro), *Oblada melanura* (galana), *Pagellus acarne* (besugo) y *P. erythrinus* (breca). Estas especies muestran una fuerte predilección por las superficies heterogéneas que ofrecen los sistemas arrecifales.

Por otro lado, también podemos encontrar especies de hábitos pelágicos-costeros, frecuentes en las aguas que cubren los fondos someros estudiados, muy cercanas a los arrecifes. Dentro de este grupo destaca principalmente *Boops boops* (boga; Foto 4.12), muy común y abundante en todo el Archipiélago, *Sphyraena viridensis* (bicudas; Foto 4.13), *Sarda sarda* (atún sierra) y *Seriola rivoliana* (medregales; Foto 4.14). Estas tres últimas especies posiblemente atraídas por la presencia de los bancos de juveniles de boga y de otras especies que se agregan al arrecife durante las fases iniciales de su desarrollo.



Foto 4.6. Banco de salmonetes refugiados en el interior de un módulo.



Foto 4.7. La morena negra es el murenido más abundante en el arrecife.



Foto 4.8. En el entorno del arrecife es frecuente observar chuchos descansando.



Foto 4.9. Ejemplar de angelote perfectamente camuflado bajo la arena



Foto 4.10. La cabrilla reina es el serránido más común en el arrecife artificial.



Foto 4.11. La cabrilla rubia es menos abundante y de comportamiento esquivo.



Foto 4.12. La boga es la especie que presenta una mayor abundancia relativa en el arrecife artificial.

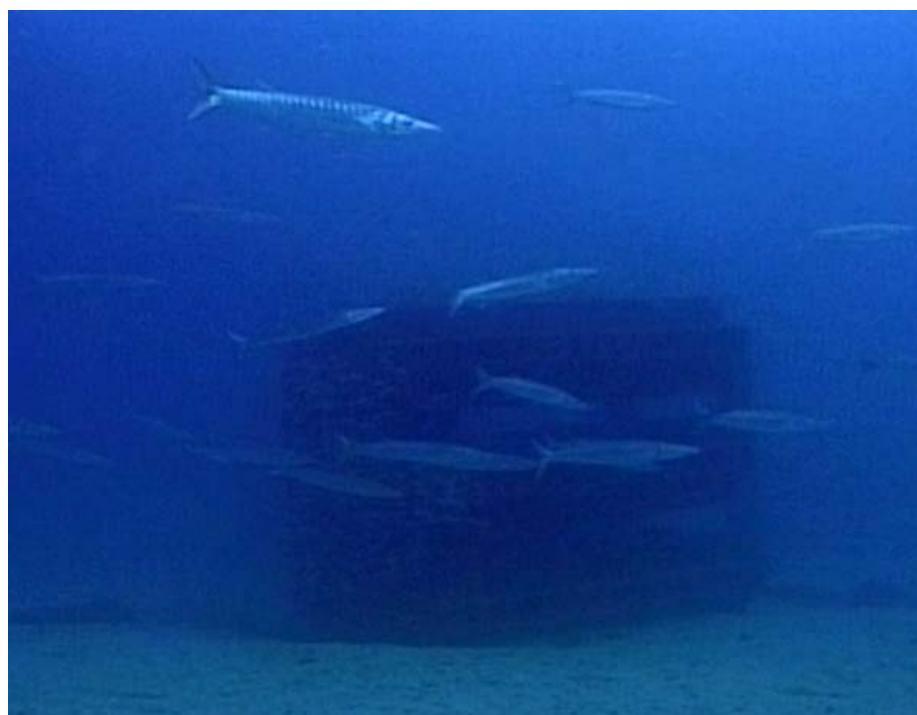


Foto 4.13. Los bancos de bicudas se encuentran frecuentemente en estrecha proximidad a los cardúmenes de juveniles de boga.



Foto 4.14. Los medregales, al igual que las bicudas, permanecen al acecho de los cardúmenes de bogas.

Tabla 4.2. Especies censadas en los diferentes ambientes en Gran Tarajal.

Especie	Agosto 2007			Octubre 2007		
	Arrecife Artificial	Arrecife Natural	Arenal	Arrecife Artificial	Arrecife Natural	Arenal
<i>Abudefduf luridus</i>	X	X		X	X	
<i>Chromis limbata</i>	X	X		X	X	
<i>Apogon imberbis</i>				X		
<i>Boops boops</i>	X	X		X	X	
<i>Diplodus annularis</i>	X			X		
<i>Diplodus sargus cadenati</i>	X			X		
<i>Diplodus vulgaris</i>	X			X		
<i>Lithognathus mormyrus</i>	X					
<i>Oblada melanura</i>	X	X			X	
<i>Pagellus acarne</i>				X		
<i>Pagellus erythrinus</i>				X		
<i>Pagrus pagrus</i>				X		
<i>Sarpa salpa</i>	X			X		
<i>Sparus aurata</i>				X		
<i>Spondylisoma cantharus</i>				X		
<i>Epinephelus marginatus</i>					X	
<i>Serranus atricauda</i>	X	X		X	X	
<i>Serranus cabrilla</i>	X	X		X	X	
<i>Serranus scriba</i>		X			X	
<i>Sparisoma cretence</i>	X			X	X	
<i>Canthigaster rostrata</i>	X	X		X	X	
<i>Sphoeroides spengleri</i>					X	
<i>Coris julis</i>	X	X				
<i>Thalassoma pavo</i>	X	X		X	X	
<i>Mullus surmuletus</i>	X			X	X	
<i>Muraena augusti</i>	X			X		
<i>Muraena helena</i>				X		
<i>Sphyraena viridensis</i>	X			X		
<i>Seriola fasciata</i>	X					
<i>Sarda sarda</i>	X					
<i>Ophioblennius atlanticus</i>	X					
<i>Scorpaena maderensis</i>	X			X	X	
<i>Synodus saurus</i>				X		
<i>Myliobatis aquila</i>	X					X
<i>Squatina squatina</i>				X		
<i>Taeniura grabata</i>	X			X		

4.3.2. Cobertura por algas e invertebrados.

La mayor parte de la superficie de los módulos, especialmente en lo que a sus caras externas se refiere, está poblado por sacobacados (Foto 4.15), con colonias que en algunos casos llegan a alcanzar casi el 100% de la misma. El resto de la superficie está ocupada por esponjas incrustantes, entre las que destaca *Batzella inops*, con superficies que superan los 20 cm² (Foto 4.16). En la parte interna de los módulos predominan los hidrozoos y varias especies de esponjas (Foto 4.17). Por otro lado, se han censado diversas especies de moluscos como el abanico (*Pinna rudis*; Foto 4.18), el cono (*Conus pulcher*; Foto 4.19), ostrón (*Spondylus senegalensis*) y cefalópodos bentónicos (*Octopus vulgaris* y *Sepia officinalis*). También se ha registrado la presencia del cangrejo araña (*Stenorynchus lanceolatus*) y del gusano de fuego (*Hermodice carunculata*) (Tabla 4.3).

La eriza (*Diadema antillarum*) (Foto 4.20) se halló en los módulos arrecifales con densidades máximas de 14 individuos por metro cuadrado, aunque los valores medios no alcanzaban los 2 individuos/m². No obstante, y aunque las densidades de individuos de esta especie son las más bajas obtenidas en los diferentes arrecifes, exceptuando el de Tzacorte (La Palma), se observa un importante incremento con respecto a 2005 y 2006. En 2005 el número de ejemplares no superaba, en los valores máximos los 3 individuos/m². Tal y como se apuntaba en los informes anteriores, era previsible este incremento ya que se estimaba que aún no estaba la población de este equinodermo estabilizada en el hábitat artificial. Esperamos que con el tiempo su densidad se iguale a la media de las poblaciones localizadas en sistemas naturales próximos, y que presente las mismas oscilaciones temporales. Por otro lado, se han observado erizas agregadas sobre la arena, parcialmente retiradas de los módulos (Foto 21), sin la protección de ningún tipo de roca o estructura, comportamiento que solo había sido visto en el arrecife de Arguineguín (Gran Canaria).



Foto 4.15. Los sacabocados es sin duda el invertebrado más abundante en el arrecife.

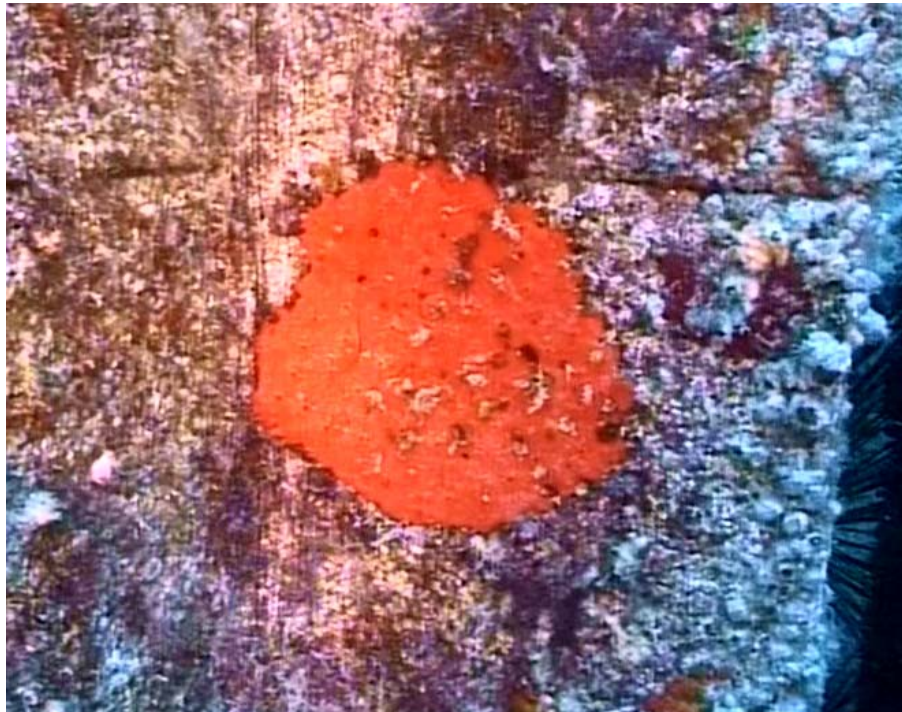


Foto 4.16. *Batzella inops* es la esponja incrustante más característica del arrecife.



Foto 4.17. *Ircinia* sp. es una especie de esponja mucho menos abundante que *Batzella inops*.



Foto 4.18. Una morena protegida en el hueco dejado por un abanico (*Pinna rudis*).



Foto 4.19. El cono (*Conus pulcher*) es un gasterópodo que se puede encontrar desplazándose por ambientes arenosos.



Foto 4.20. *Diadema antillarum* ha aumentado su densidad poblacional de forma significativa en el arrecife en los últimos dos años.



Foto 4.21. La presencia de erizas agregadas en la arena, lejos de la protección que proporcionan los módulos, indica que esta especie no tiene predadores específicos en el área.

Tabla 4.3. Relación de especies de invertebrados censadas en el arrecife artificial de Gran Tarajal.

Nombre científico	Nombre común
<i>Octopus vulgaris</i>	Pulpo común
<i>Sepia officinalis</i>	Choco
<i>Pinna rudis</i>	Abanico
<i>Conus pulcher</i>	Cono
<i>Spondylus senegalensis</i>	Ostrón
<i>Batzella inops</i>	Esponja
<i>Oscarella lobularis</i>	Esponja
<i>Axinella damicornis</i>	Esponja
<i>Reptadeonella violacea</i>	Esponja
<i>Verongia aerophoba</i>	Esponja
<i>Dynamena cornicina</i>	Hidrozoos
<i>Protula tubularia</i>	Poliqueto
<i>Hermodice carunculata</i>	Gusano de fuego
<i>Megabalanus azoricus</i>	Sacabocados
<i>Stenorhynchus lanceolatus</i>	Cangrejo araña
<i>Diadema antillarum</i>	Eriza
<i>Sphaerchinus granularis</i>	Erizo

4.3.3. Evaluación de la biomasa ictiológica.

La biomasa de peces agregada en el arrecife alcanzó valores medios 104,3 Kg., oscilando entre los 19,7 y 229,9 k.o. (Tabla 4.4). No obstante, si se observó que estos niveles de biomasa no son constantes en el arrecife ya que se verifica una fuerte variación entre agosto y octubre (Tablas 4.5 y 4.6). En agosto la biomasa media censada casi triplicó la presente en octubre. La mayor parte de esta fluctuación se debe a la aportación de biomasa debida a los grandes cardúmenes de especies pelágico-costeras como la boga o bien a individuos de otras especies que forman grupos pequeños pero poseen una masa individual grande (e. g. medregales, bicudas).

Igualmente a lo observado en el resto de arrecifes del Archipiélago, los niveles de variabilidad reflejados en la desviación estándar son muy altos, y en octubre concretamente son del mismo orden que los valores medios. Esto quiere decir que la biomasa media calculada no es representativa de situación real que se plasma en el arrecife. La biomasa varía de forma considerable a lo largo del espacio y del tiempo, y en esto pueden influir diversos factores de distinta naturaleza, tanto físico-químicos, como biológicos y ecológicos, todos ellos difícilmente precisables y evaluables. Esta amplia variabilidad puede confirmarse con facilidad cuando se comparan las comunidades asociadas a cada uno de los módulos, las cuales son muy heterogéneas tanto en número de especies (con variaciones de 4 a 11 especies) como en sus abundancias relativas (con variaciones de 0 a miles de individuos). Esta variabilidad no solo se observa en la comunidad de peces, sino también en los invertebrados, algas y grado de colonización y cobertura de la superficie de los módulos. Dicha heterogeneidad no se apreció en la zona de control de los arenales, donde la diversidad es muy baja y las biomásas máximas registradas se deben al paso esporádico de cardúmenes (e. g. de boga) en tránsito entre otras zonas. Es posible que la variabilidad esté condicionada por los microclimas que se crean entorno a cada módulo, pero también a la secuencia de colonización biológica que han sufrido cada uno de ellos desde el momento de su instalación.

La biomasa agrega al arrecife artificial fue significativamente más alta que la censada en las áreas control (Kruskal-Wallis Anova; $H=12,78$; $P=0,002$; Fig. 4.3), diferencias que se observaron también en el análisis de cada campaña de valuación por separado (Kruskal-Wallis Anova; $H=6,07$; $P=0,048$; Fig. 4.4 en

agosto; $H=6,00$; $P=0,049$ en octubre; Fig. 4.5). Además, la biomasa agregada en el campo arrecifal fue significativamente mayor en agosto en comparación a octubre (Mann-Whitney U test; $Z=2,02$; $P=0,04$; Fig. 4.6).

Tabla 4.4. Valores de los estadísticos descriptivos para la biomasa (en gramos) del grupo peces en el arrecife de Gran Tarajal (valores totales).

Zona	Media	Mínimo	Máximo	Desviación Estándar
Arrecife artificial	104309,32	19706,99	229868,43	75639,58
Arrecife natural	13938,58	9875,76	17309,38	3245,22
Arenal	150,71	0	602,85	301,42

Tabla 4.5. Valores de los estadísticos descriptivos para la biomasa (en gramos) del grupo peces en el arrecife de Gran Tarajal en agosto de 2007.

Zona	Media	Mínimo	Máximo	Desviación Estándar
Arrecife artificial	149296,16	150445,01	229868,43	70253,29
Arrecife natural	15136,85	12964,34	17309,35	3072,39
Arenal	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabla 4.6. Valores de los estadísticos descriptivos para la biomasa (en gramos) del grupo peces en el arrecife de Gran Tarajal en octubre de 2007.

Zona	Media	Mínimo	Máximo	Desviación Estándar
Arrecife artificial	59322,48	19706,99	140390,95	54931,25
Arrecife natural	12740,32	9875,76	15604,88	4051,10
Arenal	301,42	0,00	602,85	426,28

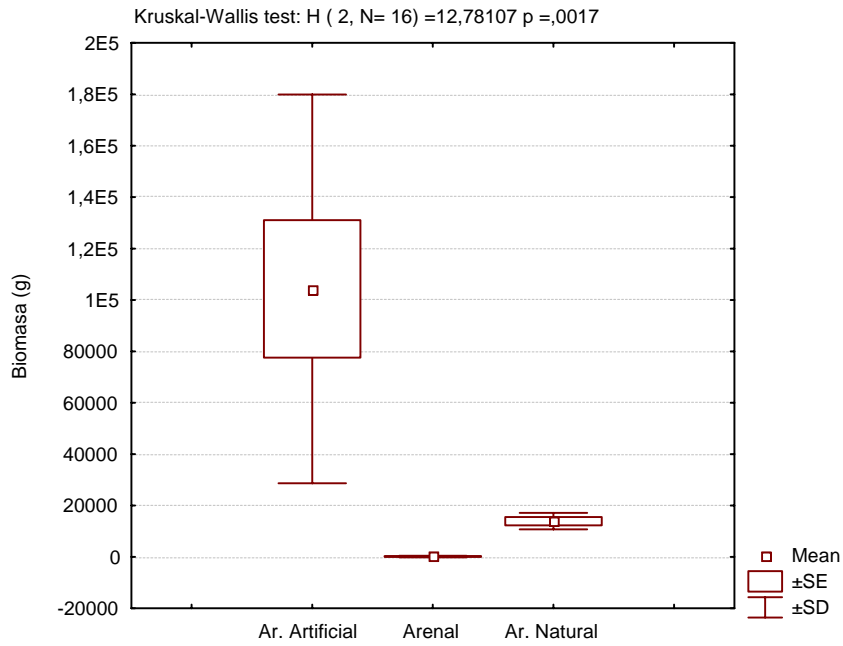


Figura 4.3. Biomosas estimadas en el arrecife artificial y zonas de control en 2007.

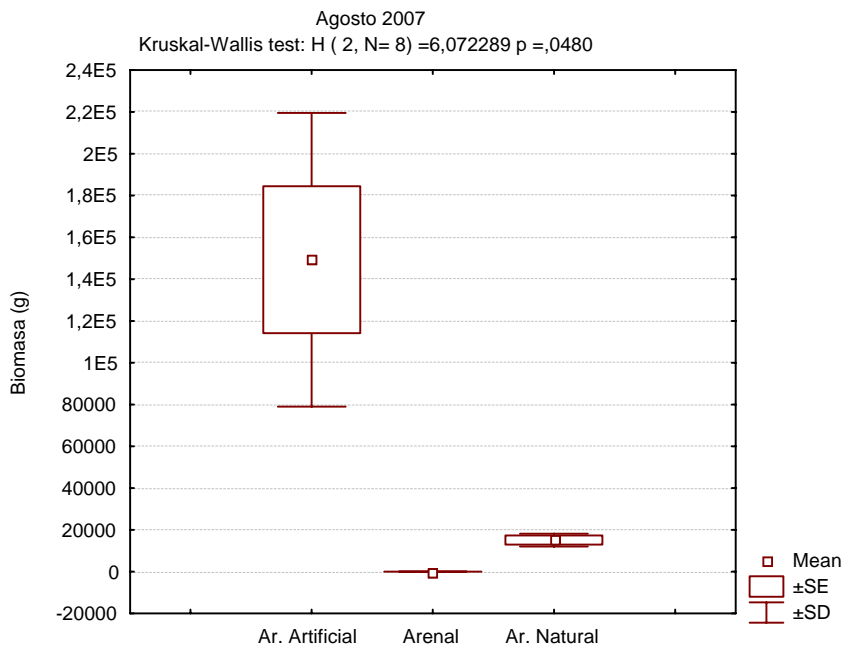


Figura 4.4. Biomosas estimadas en el arrecife artificial y zonas de control en agosto de 2007.

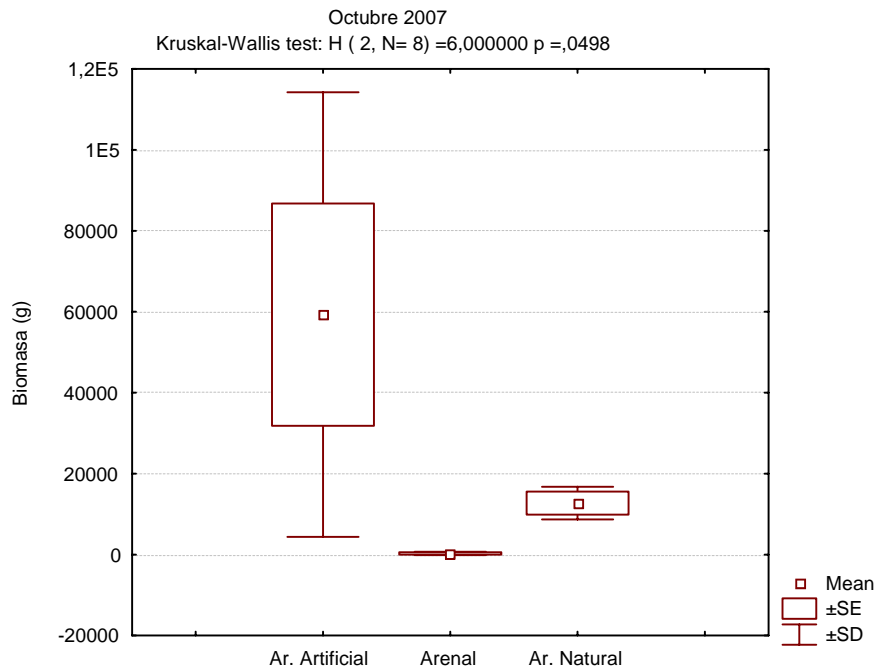


Figura 4.5. Biomosas estimadas en el arrecife artificial y zonas de control en octubre de 2007.

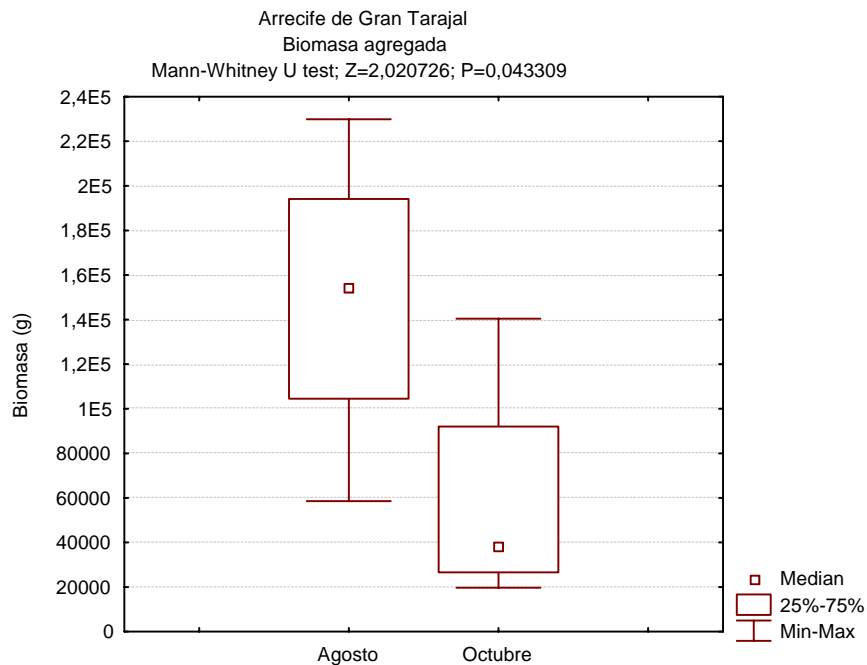


Figura 4.6. Biomosas agregadas al arrecife artificial en agosto y octubre de 2007.

4.3.4. Evaluación de la abundancia ictiológica.

La fauna ictiológica agregada al arrecife artificial mostró variaciones importantes en cuanto a las especies dominantes, en abundancia relativa, en ambas campañas de evaluación. Mientras que en agosto el arrecife estuvo dominado por las bogas, que aportaban el 88% de los individuos censados (Fig. 4.7), esta paso a tener un papel mas discreto en el mes de octubre, ya que ocupó el séptimo lugar con un modesto 3% (Fig. 4.8). En el mes de octubre fue el salmonete la especie más abundante, alcanzando el 39% de la abundancia total en dicho mes.

En el mes de agosto (Fig. 4.7) el resto de especies que conjuntamente con la boga contribuyeron de forma relevante a la abundancia de individuos en el arrecife, y en orden de importancia, fueron: el salmonete (4%), la fula blanca (3%), el pejeverde (2%), la fula negra (1%) y la herrera (*Lithognathus mormyrus*; 1%). El resto de especies en conjunto aportaron únicamente el 1% de la abundancia.

Por otra parte, en octubre se observó, con la escasa presencia de los cardúmenes de boga, como se incrementó la representatividad de todo un elenco de especies cuya contribución a la fauna de arrecife fue enmascarada por dichos cardúmenes semi-pelágicos en agosto (Fig. 4.8). En este sentido toman relevancia las especies bento-demersales residentes como es el caso del salmonete (39%), así se hace significativa la presencia, en orden decreciente, de la fula blanca (20%), el pejeverde (13%), la salema (7%), fula negra (5%), boga (3%), seifía (2%), besugo (2%), gallinita (2%), vieja (1%), mugarra (1%) y alfonsito (1%). El 4% restante de la abundancia fue aportado por 12 especies entre las que destacan los peces cartilaginosos (chuchos, angelotes, etc.) más por su gran tamaño que por su número ya que suelen ser especies solitarias.

La abundancia de peces fue significativamente mayor en el arrecife que en los sistemas utilizados como control (Kruskal-Wallis Anova, $H=10,92$; $P=0,043$; Fig. 4.9), cuadruplicando la del arrecife natural evaluado (2077 y 588 peces respectivamente; Tabla 4.7). No obstante, en el análisis individualizado de ambas campañas, solo se observan las diferencias en agosto (Kruskal-Wallis Anova, $H=6,07$; $P=0,048$; Fig. 4.10) posiblemente como consecuencia de los cardúmenes de boga. En dicho mes los niveles de abundancia de peces en el

arrecife artificial fueron casi siete veces más altos con respecto al arrecife natural (Tabla 4.8). En octubre, por el contrario no existieron diferencias significativas entre ambos hábitats (Fig. 4.11) a pesar de que la abundancia fue superior en arrecife artificial (Tabla 4.9) aunque no de forma tan marcada como en el mes anterior. En este sentido se observa como la abundancia presente en el arrecife es significativamente más alta en agosto que en octubre (Mann-Whitney U test, $Z=2,02$; $P=0,04$; Fig. 4.12).

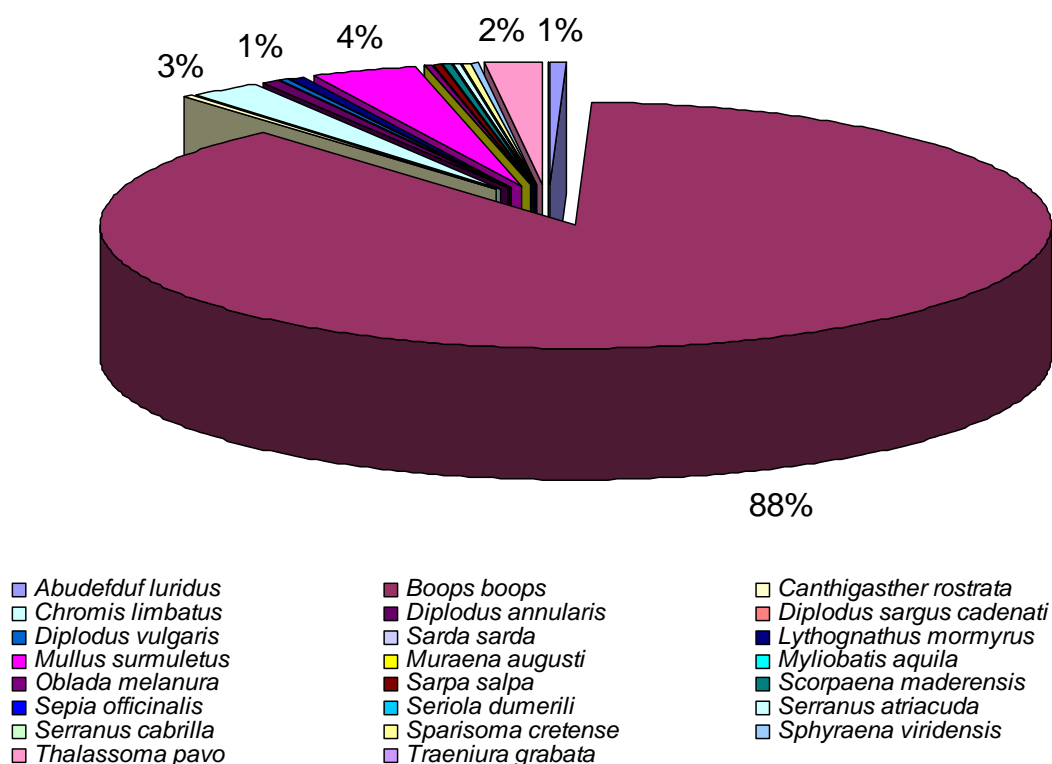


Figura 4.7. Abundancia relativa (Nº Individuos) de especies de peces en el arrecife artificial de Gran Tarajal en agosto de 2007.

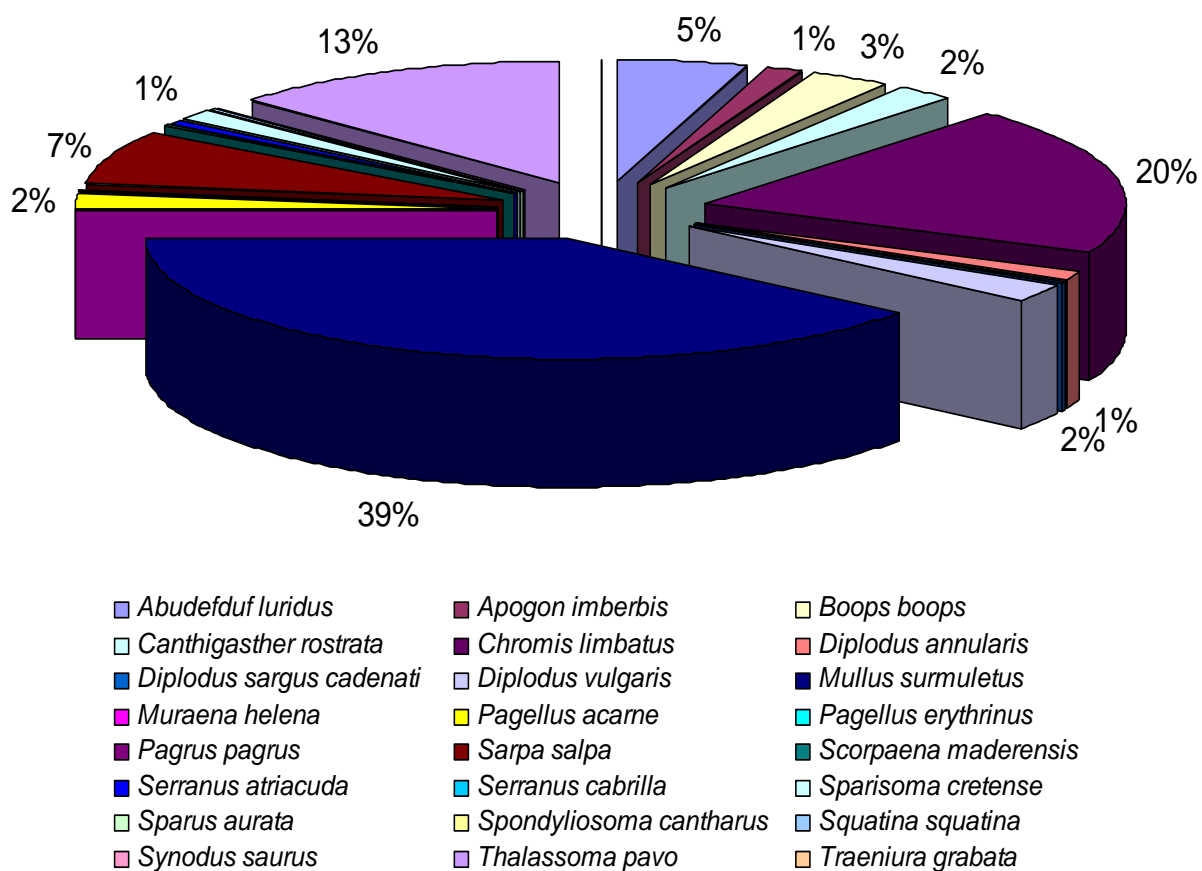


Figura 4.8. Abundancia relativa (Nº Individuos) de especies de peces en el arrecife artificial de Gran Tarajal en octubre de 2007.

Tabla 4.7 Valores de los estadísticos descriptivos de la abundancia (Nº individuos/censo) registrada en el arrecife de Gran Tarajal (valores totales).

Zona	Media	Mínimo	Máximo	Desviación Estándar
A. Artificial	2707,13	420	6542	2507,30
A. Natural	588,75	418	814	164,76
Arenal	0,25	0	1	0,50

Tabla 4.8 Valores de los estadísticos descriptivos de la abundancia (Nº individuos/censo) registrada en el arrecife de Gran Tarajal en agosto de 2007.

Zona	Media	Mínimo	Máximo	Desviación Estándar
A. Artificial	4557,75	1382	6542	2308,12
A. Natural	685,00	556	814	182,43
Arenal	0,00	0	0	0,00

Tabla 4.9 Valores de los estadísticos descriptivos de la abundancia (Nº individuos/censo) registrada en el arrecife de Gran Tarajal en octubre de 2007.

Zona	Media	Mínimo	Máximo	Desviación Estándar
A. Artificial	856,50	420	1486	456,45
A. Natural	492,50	418	567	105,32
Arenal	0,50	0	1	0,71

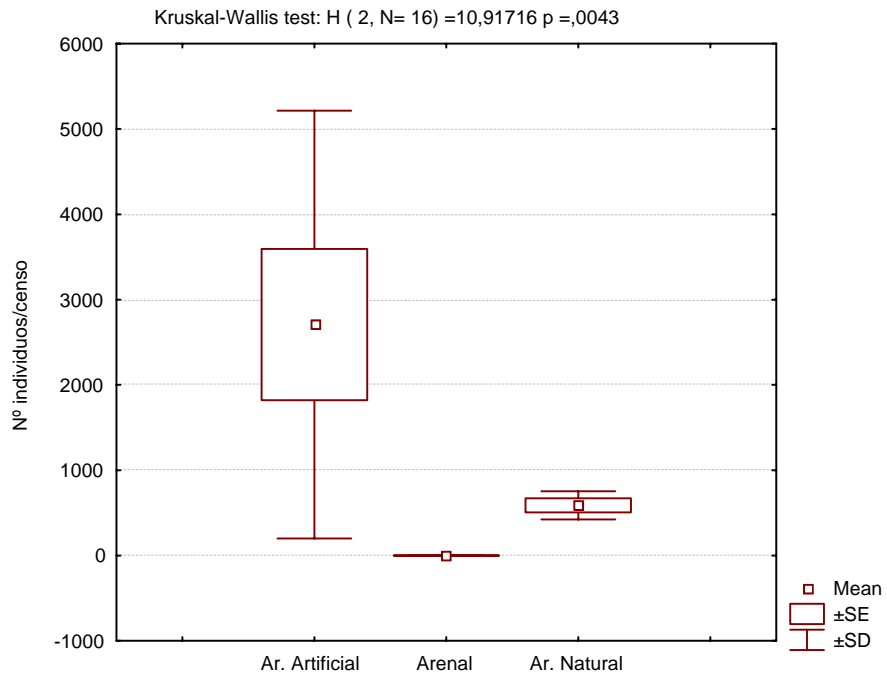


Figura 4.9. Abundancia de peces en el arrecife artificial y zonas control.

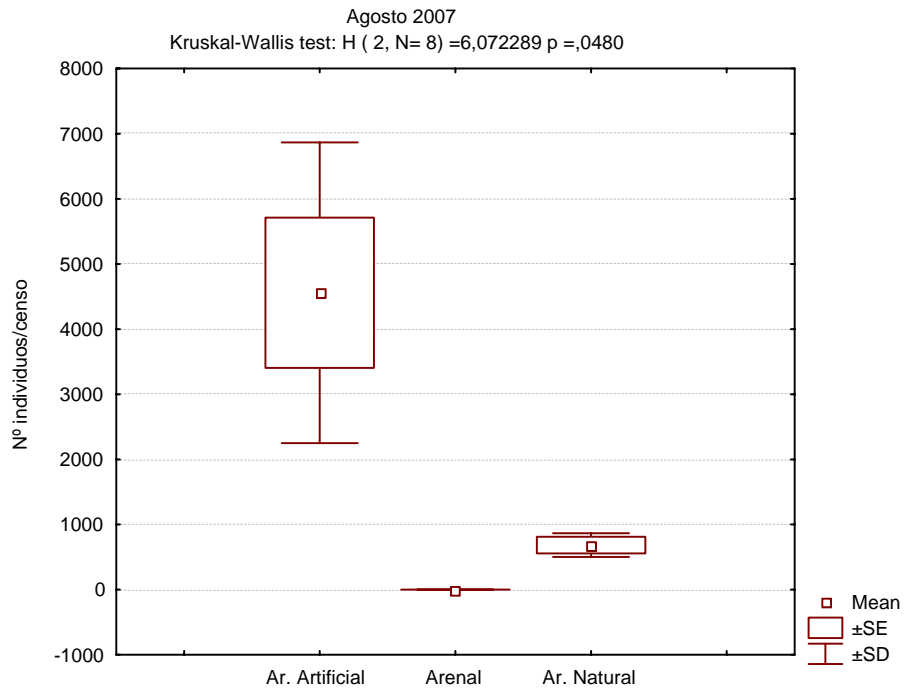


Figura 4.10. Abundancia de peces en el arrecife artificial y zonas control en agosto de 2007.

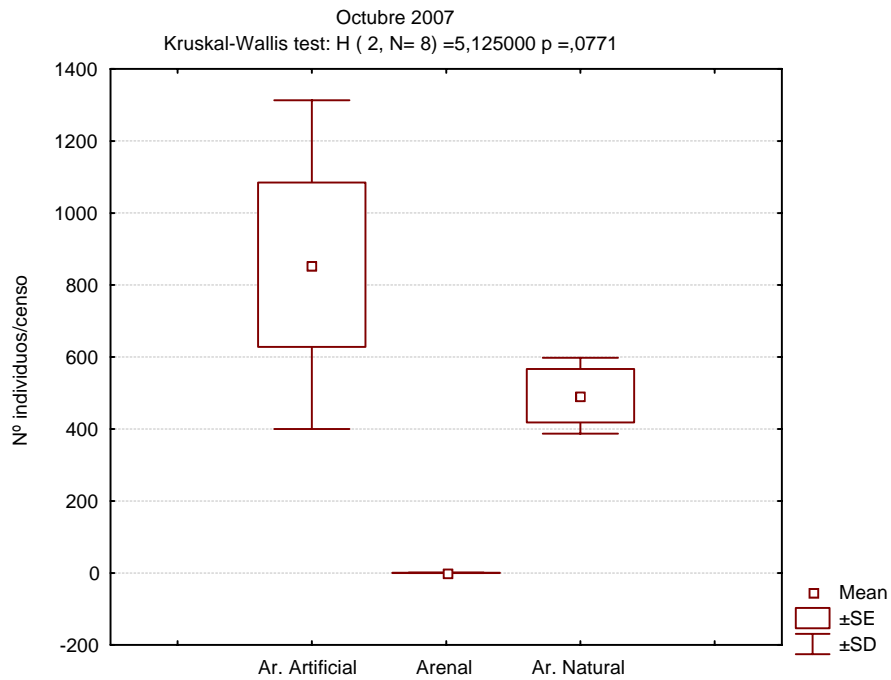


Figura 4.11. Abundancia de peces en el arrecife artificial y zonas control en octubre de 2007.

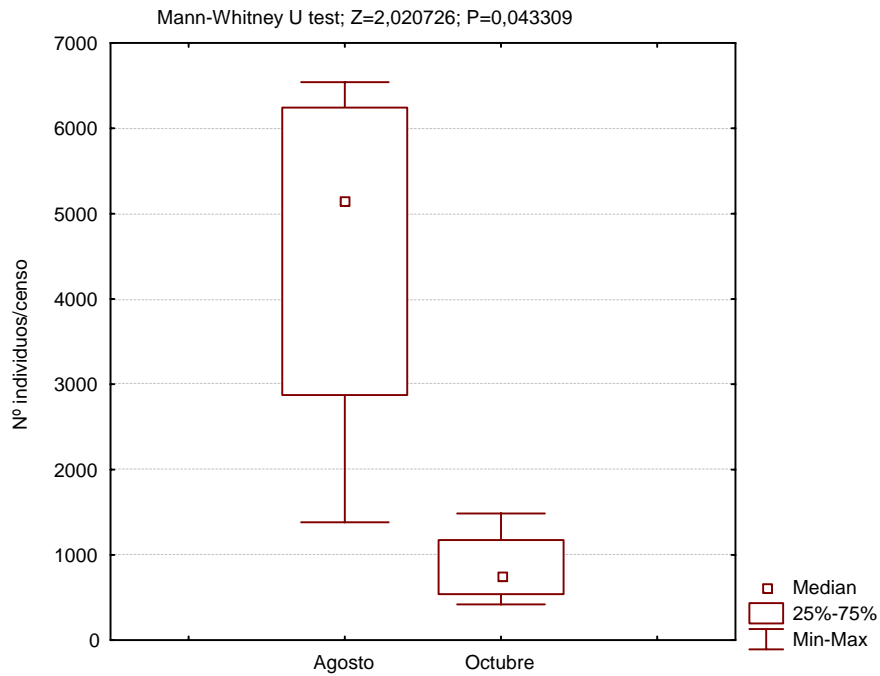


Figura 4.12. Abundancia de peces registrada en el arrecife artificial en agosto y octubre de 2007.

4.3.5.- Evaluación de la diversidad de peces.

En el arrecife artificial fueron censadas un total de 33 especies de peces (Tablas 4.2 y 4.10) aunque el número máximo de especies registradas en cada ocasión fue muy inferior (Tabla 4.11). Los valores obtenidos muestran diferencias entre las tres zonas estudiadas, siendo máxima entre el arrecife artificial y la zona de fondos de arena. La mayor diversidad se detectó en el arrecife artificial, la mínima en el fondo arenoso, en valores totales y por meses (Tablas 4.12, 4.13 y 4.14). Sin embargo, y a diferencia de lo detectado en otros años, la heterogeneidad observada en el arrecife ha sido mucho menor. Los cambios entre módulos, en lo que a especie se refiere, no han sido muy bruscos, aunque la heterogeneidad total es más alta que en las zonas control (Tabla 4.12).

Tabla 4.10. Número de especies de peces censadas en las tres zonas estudiadas en Gran Tarajal. N es el número de muestras (censos de módulos o áreas) realizadas en cada una de las tres zonas.

Zona	N	Peces
Arrecife artificial	47	33
Arrecife natural	32	15
Arenal	26	1

Tabla 4.11. Número de especies de peces censadas en las tres zonas estudiadas en Gran Tarajal en los meses de agosto y octubre de 2007.

Zona	Agosto	Octubre
Arrecife artificial	24	26
Arrecife natural	10	14
Arenal	0	1

Tabla 4.12. Valores de los estadísticos descriptivos de la diversidad (Nº especies/censo) registrada en el arrecife de Gran Tarajal (valores totales).

Zona	Media	Mínimo	Máximo	Desviación Estándar
A. Artificial	14,50	13	26	3,07
A. Natural	10,00	8	14	2,45
Arenal	0,25	0	1	0,25

Tabla 4.13. Valores de los estadísticos descriptivos de la diversidad (Nº especies/censo) registrada en el arrecife de Gran Tarajal en agosto de 2007.

Zona	Media	Mínimo	Máximo	Desviación Estándar
A. Artificial	14,50	14	24	3,20
A. Natural	8,00	8	10	0,71
Arenal	0,00	0	0	0,00

Tabla 4.14. Valores de los estadísticos descriptivos de la diversidad (Nº especies/censo) registrada en el arrecife de Gran Tarajal en octubre de 2007.

Zona	Media	Mínimo	Máximo	Desviación Estándar
A. Artificial	14,50	13	26	1,29
A. Natural	12,00	11	14	1,41
Arenal	0,50	0	1	0,71

Por otra parte, y aunque las diferencias en el número de especies observadas entre el arrecife artificial y las zonas control fueron significativas en conjunto (Kruskal-Wallis Anova, $H=12,76$; $P=0,0017$; Fig. 13), dicha diferencia bien únicamente establecida en el mes de agosto (Kruskal-Wallis Anova, $H=6,46$; $P=0,039$; Fig. 4.14). En el mes de octubre, aunque el número de

especies censadas fue mayor, las diferencias con el arrecife artificial no fueron significativas (Kruskal-Wallis Anova, $H=5,59$; $P=0,06$; Fig. 4.15). En todos los casos las diferencias con los arenales fueron evidentes.

Se han observado diferencias significativas en la diversidad de especies de peces (número de especies por censo) encontrados en cada zona estudiada (Kruskal-Wallis; $p = 0,0001$; Fig. 4.11). Las diferencias estaban centradas básicamente entre el arrecife artificial y el fondo arenoso (Mann-Whitney, $Z = 6,950$; $p < 0,00001$ Fig. 4.12); si bien, diferencias significativas se encontraron también entre el arrecife artificial y el natural y entre este último y el arenal (Figs. 4.13 y 4.14). Por otra parte, y de forma curiosa, cuando se analizan las diferencias en diversidad encontradas en el arrecife artificial en ambos meses no se observan que estas sean significativas, principalmente debido a la variabilidad espacial encontrada y a que en realidad esta se cifró en solo dos especie en favor del mes de octubre (Fig. 4.15).

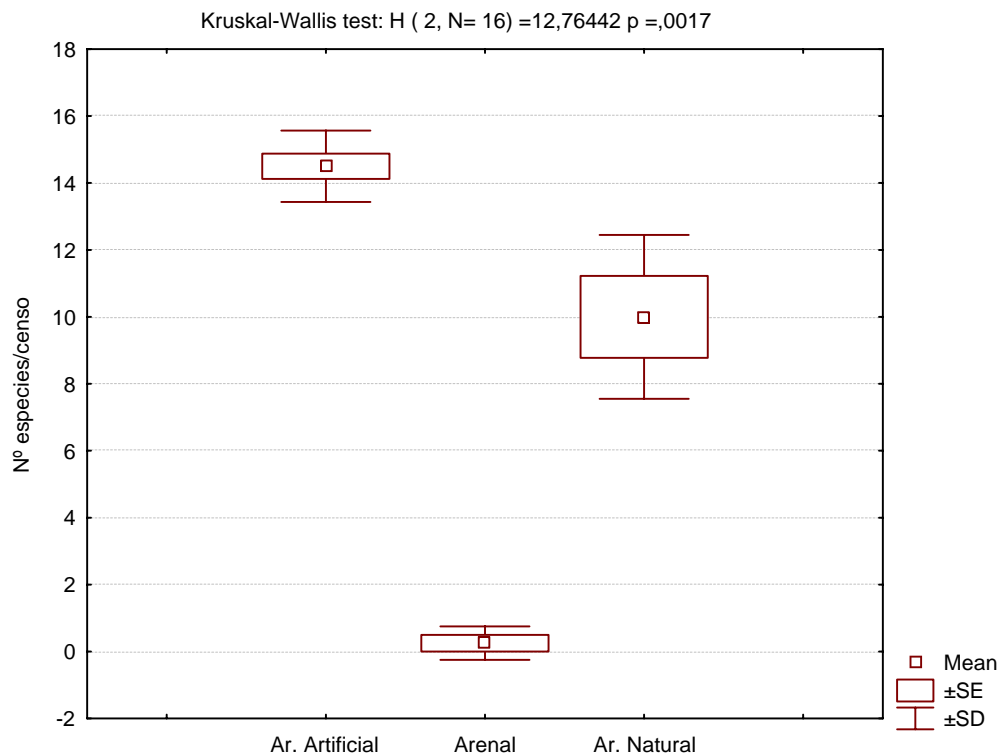


Figura 4.11. Diversidad específica en el arrecife artificial y zonas control (valores totales).

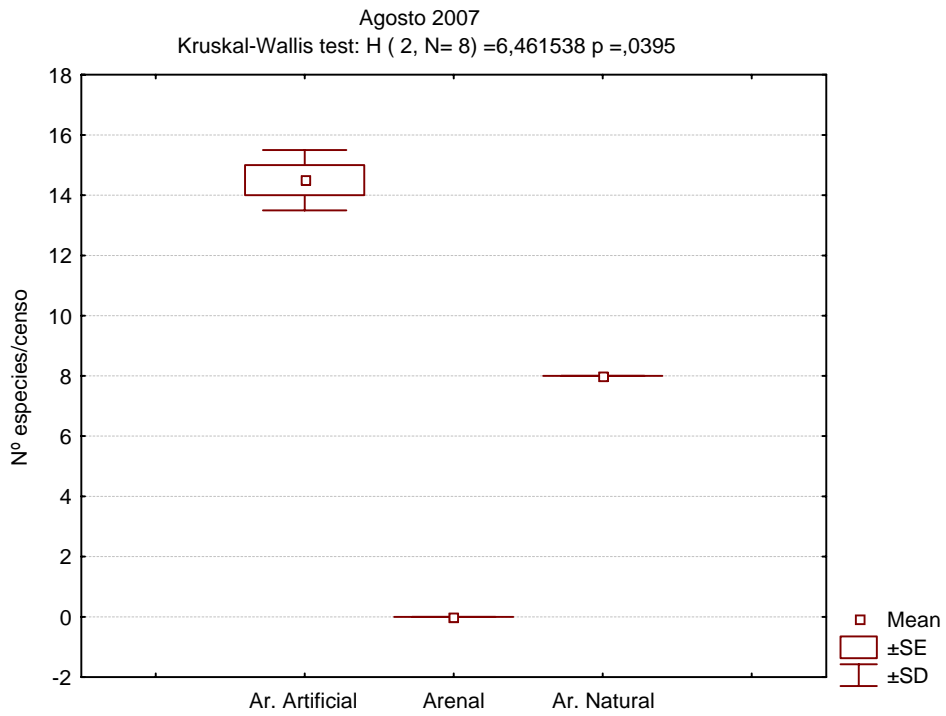


Figura 4.12. Diversidad específica en el arrecife artificial y zonas control en agosto de 2007.

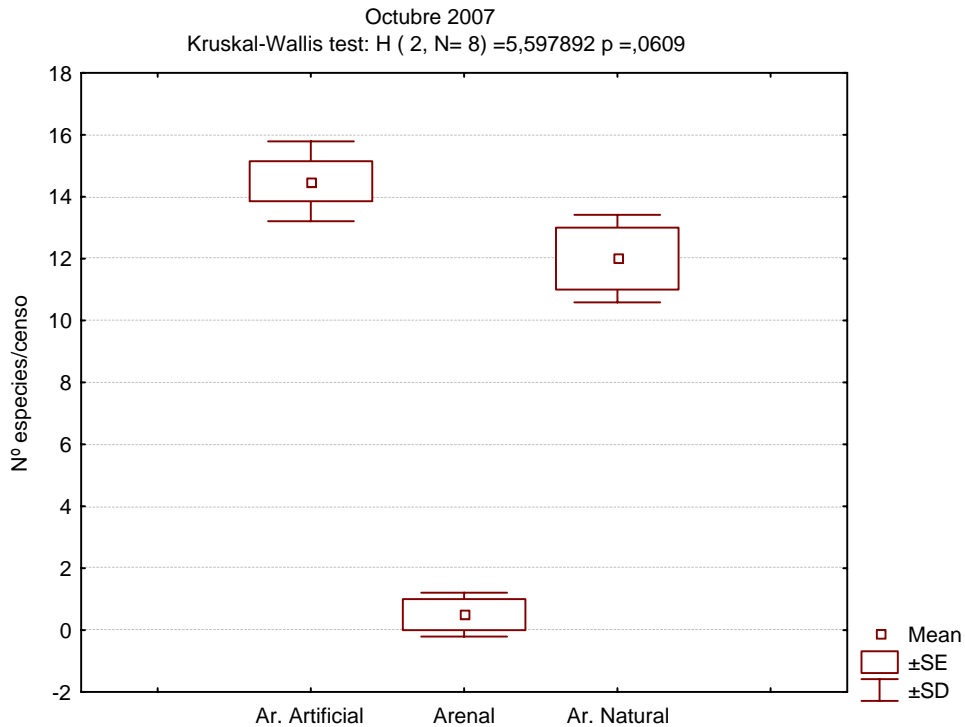


Figura 4.13. Diversidad específica en el arrecife artificial y zonas control en octubre de 2007.

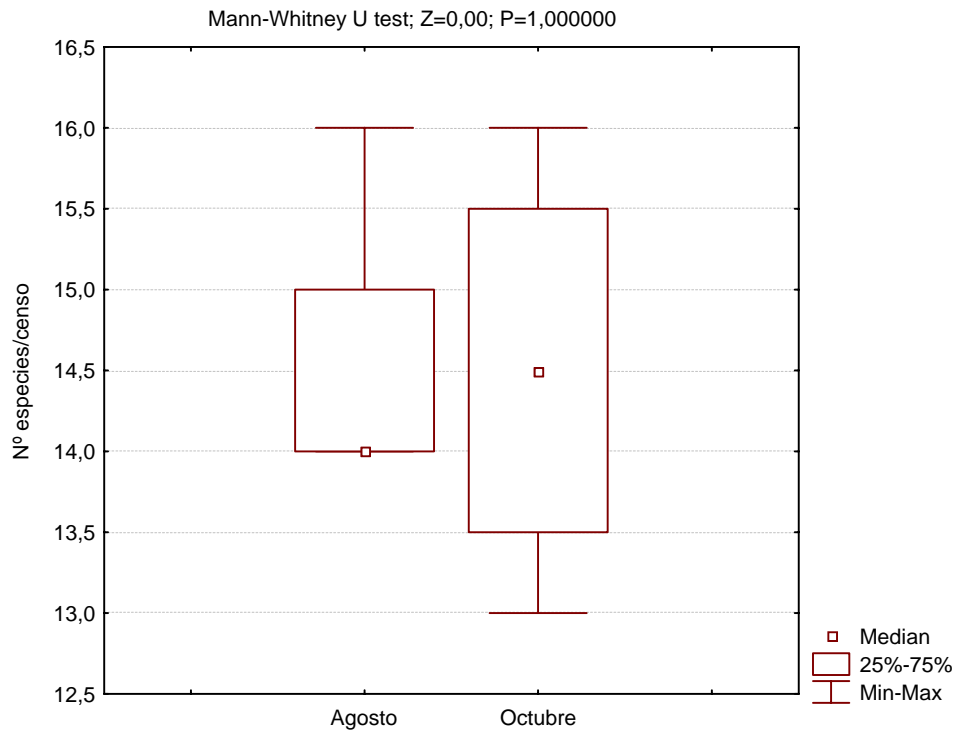


Figura 4.14. Diversidad específica en el arrecife artificial en agosto y octubre de 2007.

4.4. Discusión.

El arrecife de Gran Tarajal ha experimentado algunos cambios en su poblamiento que son indicativo del proceso de maduración que está sufriendo tras su instalación. Quizás el más significativo de los mismos es el incremento de la densidad de erizas principalmente debido a que esta estrategia de la r está ajustando su población a la capacidad de carga de este nuevo hábitat (en solo un año sus concentraciones máximas se han multiplicado por cinco). Además, su comportamiento denota que se encuentra en un medio altamente favorable, con escaso predadores o sin ello. Sus agregaciones sobre la arena, lejos de la protección del arrecife es un indicativo de la baja presión predatoria al que se encuentra sometida en este hábitat. En si mismo la eriza no es más que un síntoma de un problema ecológico de mayor envergadura y que afecta a toda la isla, un síntoma de enrarecimiento de sus predadores directos como

consecuencia de la pesca o de otros factores de origen antrópico o ambiental.

Por otro lado, el arrecife muestra un comportamiento muy similar al que presentan los arrecifes naturales próximos, pero con niveles de biomasa, abundancia y diversidad específica sensiblemente mayores. Esta mayor biomasa, abundancia y diversidad puede tener varias explicaciones, entre las que destaca la comprobada capacidad atractiva de los arrecifes artificiales que se localizan en medio de un arenal, ya que sirven como punto de aglutinamiento de toda la biomasa de un área mucho mayor que la propia superficie ocupada por las estructuras.

La fauna ictiológica del arrecife de Gran Tarajal viene caracterizada por la abundancia de salmonetes y fulas blancas entre las especies bento-demersales, y por la bogas como especie pelágica. La extraordinaria abundancia de salmonetes es quizás el punto diferenciador entre el arrecife de Gran Tarajal y el resto de arrecifes del Archipiélago. Las fulas blancas y las bogas son especies comunes a todo el resto de sistemas arrecifales, aunque mientras la fula constituye el elemento más estable de la fauna los cardúmenes de boga son los que añaden la mayor variabilidad en la biomasa y abundancia. El resto de especies que forman parte de la comunidad suelen ser especies habituales de ambientes arenoso-rocosos y que, según sus abundancias relativas, permiten que el sistema muestre equilibrios ecológicos más o menos estables. En este sentido, la presencia de serránidos como los meros indica que el sistema goza de cierta "salud", ya que esta especie ocupa los niveles tróficos más altos en los ecosistemas someros. Desgraciadamente está cada vez más enrarecida, lo que da valor en sí mismo al arrecife artificial de Gran Tarajal. También es destacable la presencia de chuchos y angelotes, que actúan también como grandes predadores en estos ecosistemas, pero que a diferencia de los meros, son comunes al resto de sistemas arrecifales del Archipiélago.

La mayoría de las especies minoritarias se caracterizan por mantener unas relaciones directas más estrecha con el arrecife (módulos) y reflejan los cambios que ha sufrido el ecosistema artificial a lo largo del tiempo. Por ejemplo, en 2005 *Serranus atricauda* (cabrilla) fue la especie más abundante con un 23.3 % del número de individuos censados (excluyendo a la boga), en 2006 representó sólo el 1.5 % y en 2007 su abundancia oscila entre 0,1 y 0,4%.