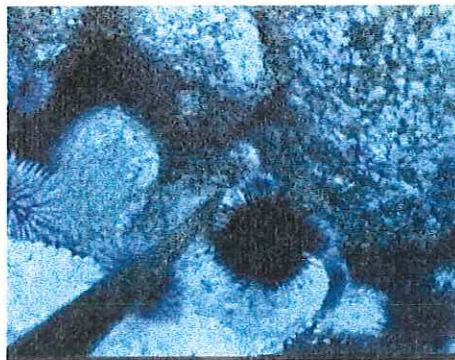


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA**

FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS

**ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE HÁBITAT DEL ERIZO DE
MAR (*Strongylocentrotus franciscanus*; Agassiz, 1863) EN EL
NOROESTE DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO.**



**TESIS PARA OBTENER
EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS
Presenta:**

José Antonio Eliseo Almanza Heredia

Ensenada, B.C. México, Diciembre de 1997

Resumen

Se usaron los modelos lineales generalizados (GLM) para evaluar la calidad del hábitat del erizo rojo (*Strongylocentrotus franciscanus*). La información analizada provino de imágenes de video de ocho localidades ubicadas en la costa noroeste de la Península de Baja California. De ellas se obtuvo la siguiente información: número de erizos rojos, tipo de sustrato y conteo de presencias de las especies faunísticas y florísticas de la comunidad macrobentónica. Se aplicaron las técnicas exploratorias de datos (técnicas básicas aglomerativas y diseño Beta de especies entre otras) para determinar los componentes fisiográficos más importantes. El modelo más adecuado se construyó utilizando la función de distribución probabilística Gaussiana, con una liga identidad. La variable de respuesta, número de erizos por campo visual, fué transformada por el uso de la función logaritmo mas uno. Los factores más importantes fueron: tipo de Sustrato, Fauna, Flora y la interacción Sustrato : Fauna. El estadístico de prueba χ^2 entre los valores observados y predichos por el modelo mostró un valor de probabilidad menor a .001 por lo que el modelo es significativo. Sin embargo, se considera como una primera aproximación para la descripción de la calidad de hábitat para la macrocomunidad donde vive el erizo rojo.

**ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE HÁBITAT DEL ERIZO
DE MAR (*Strongylocentrotus franciscanus*; Agassiz, 1863)
EN EL NOROESTE DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO.**

TESIS

QUE PRESENTA :

JOSÉ ANTONIO ELISEO ALMANZA HEREDIA

Aprobada por :




Presidente de Jurado
M. en C. Luis Rafael Solana Sansores



Sinodal
M. en C. Guillermo Torres Moya



Sinodal
M. en C. Alfredo Cota Villavisencio



Sinodal
M. D. R. Lilia Alemán Ramos



Sinodal
M. en C. Ignacio Méndez Gómez Humarán

AGRADECIMIENTOS

Mi más sincero agradecimiento a :

- El proyecto "Impacto del Desarrollo Costero del Noroeste de la Baja California: Evaluación Preliminar Interdisciplinaria de dos Procesos (La pesca bentónica y el turismo)", financiado por la Dirección General de Investigación y Posgrado, a través de la Facultad de Ciencias, UABC, y dentro del cual se elaboró esta tesis.
- Mi director Luis Rafael Solana Sansores por la oportunidad y enseñanzas.
- Mis sinodales: Guillermo Torres Moye; Alfredo Cota Villavicencio; Lilia Alemán Ramos y a Ignacio Méndez Gómez-Humaran, por la ayuda para mejorar este trabajo.
- El Comité de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ciencias Marinas y a la Coordinadora del posgrado Irma Soria Mercado, por la oportunidad de realizar la presente tesis y concluir la Maestría en Oceanografía Costera.
- Las autoridades de la Facultad de Ciencias Marinas y la Universidad Autónoma de Baja California por el apoyo para incrementar mi escolaridad.
- El Oc. Oscar Pedrín por permitir hacer uso del acervo videográfico del Centro Regional de Investigaciones Pesqueras de El Sauzal, asimismo agradezco la ayuda y consejos de los integrantes del Proyecto Erizo del CRIP.
- El Oc. Raúl Aguilar Rosas por su ayuda en la identificación de las especies algales así como por el préstamo del material de referencias del Herbario de la Facultad de Ciencias Marinas.
- La M. C. Ana María Escofet por la ayuda atinada, incondicional y siempre oportuna.

INDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

Introducción	1
Objetivo General	5
Métodos	6

CAPITULO 2

ANÁLISIS EXPLORATORIO DE DATOS

Introducción	11
Objetivo	11
Métodos	12
Resultados	17
Clasificación	17
Análisis de contingencia	40
Discusión	44
Conclusiones	52

CAPITULO 3

MODELACION

Introducción	54
Objetivo	56
Métodos	56
Resultados	59
Discusión	64
Conclusiones	69

CAPITULO 4

CONCLUSIONES GENERALES

Conclusiones generales	70
Recomendaciones	72
Literatura Citada	73

INDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Zona de estudio dividida en Área norte, central y sur. Los asteriscos (*) denotan la localización de los mantos analizados.	7
2	Frecuencia de ocurrencia de la riqueza local de especies en los transectos.	19
3	Dendrograma general del Índice de Similitud por el Coeficiente de Jaccard por el modo Q y el método jerárquico aglomerativo (MJA), en el eje de las abcisas se presentan los transectos y en el de las ordenadas el índice de similaridad.	22
4	Dendrograma del Índice de Similitud por el Coeficiente de Jaccard por el modo Q y el método jerárquico aglomerativo para el grupo de fauna; en el eje de las abcisas se presentan los transectos y en el de las ordenadas el índice de similaridad.	24
5	Dendrograma del Índice de Similitud por el Coeficiente de Jaccard por el modo Q y unión completa para el grupo florístico, en el eje de las X se presentan los transectos y en el Y el índice de similaridad.	25
6	Diversidad de diseño o riqueza Beta de los diferentes transectos codificados en colores por manto.	27
7	Imagen de sustrato de tipo Rocoso.	30
8	Imagen de sustrato de tipo Rocoso con Cantos	31
9	Imagen de sustrato de tipo Rocoso con Arena	32
10	(A - H) .- Porcentaje de sustratos por transecto y manto.	34
11	Dendrograma aglomerativo por la unión completa y porcentaje de disimilitud de las especies de macroinvertebrados por sustratos.	38
12	Dendrograma aglomerativo por la unión completa y porcentaje de disimilitud de las especies de macroalgas por sustratos.	39

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla		Página
I	Sustratos definidos por su constitución y proporción de elementos.	16
II	Listado de especies y nombre común del análisis visual general de las macro especies.	18
III	Coficiente simple de dominancia de las 10 especies de macroinvertebrados por el conteo de presencias en los transectos.	28
IV	Coficiente simple de dominancia de las 16 especies de macroalgas por el conteo de presencias en los transectos.	28
V	Porcentaje de los tipos de sustrato en cada uno de los transectos por manto.	33
VI	Porcentaje de sustratos por mantos.	35
VII	Conteos de presencias de las especies de fauna reclasificadas por tipo de sustrato.	36
VIII	Conteos de presencias de las especies de flora reclasificadas por tipo de sustrato.	37
IX	Valores esperados de la tabla de contingencia de conteos de presencias de las especies de fauna por sustratos.	41
X	Valores esperados de la tabla de contingencia de conteos de presencias de las especies de flora por sustratos.	42
XI	Estadístico de prueba χ^2 , grados de libertad y valor de probabilidad de la prueba de significancia de los conteos de presencias de especies faunísticas por tipo de sustrato.	43
XII	Estadístico de prueba χ^2 , grados de libertad y valor de probabilidad de la prueba de significancia de los conteos de presencias de especies florísticas por tipo de sustrato.	43
XIII	Categorías de las variables a utilizar como factores en el modelaje.	57
XIV	Valores del análisis de la devianza, residuos de la devianza y los grados de libertad de éstos.	61
XV	Coficientes de los factores del modelo, errores estándar y valor del estadístico de prueba "t".	62

INDICE DE ANEXOS

Anexo		Página
1	Matriz de presencia ausencia de 29 especies en 30 transectos	81
2	Resultados de los índices de similitud	82

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

La extracción pesquera intensiva de especies de comunidades bentónicas ha ocasionado desequilibrios en sus poblaciones. Éste es el caso de la pesca de especies como el erizo de mar (*Strongylocentrotus sp*), el abulón (*Haliotis sp*) y el pepino de mar (*Parastichopus parvimensis*), en la zona noroccidental de Baja California. En este ecosistema, se ha observado la caída en sus volúmenes de producción, lo que lleva a la necesidad de buscar medidas alternas para el restablecimiento de sus componentes y en mejores formas para su manejo integral. Entre ellas, destacan la aplicación de resultados de los estudios biológicos pesqueros y la creación de reservas marinas y puntos de dispersión larval (Carr, 1993; Dugan, *et. al* 1993; Tegner, 1993; Shepherd, 1993). Asimismo, los programas de repoblamiento con base en actividades acuiculturales o de trasplante de organismos hacia áreas de mayor potencial de crecimiento individual y poblacional (Ino, 1966; Van Olst *et al.*, 1980; Tegner, 1989). Para esto último, se reconoce la necesidad de contar con información confiable sobre las áreas de mayor potencial para la aplicación de un programa ordenado y con bases científicas que permita optimizar los esfuerzos de trasplante.

Un sitio de calidad se entiende como aquel que presenta las características óptimas de sustrato y de alimento, afectado por la presencia de depredadores

y competidores. Con respecto a una población del erizo rojo (*S. franciscanus*), ésta prosperará en sitios donde exista el alimento de consumo preferencial como son las algas cafés, (Vadas, 1977; Tegner, 1980; Leighton, 1966, 1971); sustrato rocoso con gran heterogeneidad espacial o relieve vertical, (Tegner y Dayton, 1981; Cowen *et al.*, 1982; Foster y Schiel, 1988 y Laur *et al.*, 1988). Asimismo, donde los niveles de energía sean lo suficientemente bajos para no remover a los erizos ni a su alimento (Watanabe y Harrold, 1991); donde la temperatura se mantenga en el rango óptimo para el desarrollo de las algas y además se presente en el rango para no promover el desarrollo de enfermedades propias de los erizos, (Pearse *et al.*, 1977; Pearse y Hines, 1979; Miller y Colodey, 1983; y Scheibling y Stephenson, 1984).

Entre los organismos que sostienen una relación estrecha con el erizo rojo (*S. franciscanus*) destacan como depredadores la nutria de mar *Enhydra lutris* (Tegner, 1989); las estrellas de mar, *Dermasterias imbricata* (Rosenthal y Chess, 1972); *Pycnopodia helianthoides* (Mauzey *et al.*, 1968; Feder, 1980; Duggins, 1983; y Herrlinger, 1983); y la especie de pez depredador de erizos, *Anarrichthys ocellatus* (Watanabe y Harrold, 1991). Por su parte, los competidores más comunes son el erizo púrpura *Strongylocentrotus purpuratus*, (Leighton, 1966; Vadas, 1977; Schoreter, 1978); caracoles marinos

como *Astraea gibberosa*, *Calliostoma ligatum*, *Calliostoma annulatum*, *Tegula brunnea* y *T. pulligo* (Watanabe y Harrold, 1991).

El concepto de calidad de hábitat para la selección óptima de sitios de colonización ha sido usado por MacCall (1990). Este autor utilizó un Modelo de cuenca para representar los diferentes niveles de adecuación del hábitat. Si la calidad del hábitat se representa gráficamente con diferentes niveles incrementándose ésta al aumentar la profundidad, el hábitat puede ser descrito como una topografía de calidad geográfica continua, teniendo la apariencia de una cuenca irregular, cuya forma puede variar en el tiempo. De acuerdo a la función de distribución probabilística libre ideal (DLI), la población se puede ajustar a la cuenca como si ésta fuera un líquido bajo la influencia de la gravedad, ocupando primeramente los hábitats más adecuados para la especie. Conforme éstos sean ocupados, los organismos tenderán a llenar aquellos espacios no óptimos pero que les permiten existir aunque con una tasa de crecimiento *per capita* menor a la óptima. Así, la cuenca será ocupada hasta su límite en que dicha tasa será equivalente a cero (MacCall, 1990). Otros autores que han utilizado la Teoría de Selección de Hábitat de acuerdo a su calidad son: Fraser y Tite, (1980); Mangel y Clark, (1988); Krebs, (1985); Brown, (1990); Mangel, (1990); y Milinski y Parker, (1991).

Una herramienta prometedora para la evaluación de hábitats bentónicos es la videografía. Se define ésta como la tecnología cuyos objetivos principales son la adquisición de imágenes de vídeo desde alguna plataforma ubicada sobre el terreno y su posterior procesamiento (Palacio, ms). Esta técnica se ha utilizado en la elaboración de mapas de distribución de especies silvestres, de terrenos agrícolas, monitoreo de arroyos de truchas y pruebas sobre estudios de calidad de agua (Mussakowski, 1984); estimación de abundancias en hábitats particulares (Parker *et al.* ,1994; Ellis y De Martini, 1995) ; estimación de tamaño de manadas en delfines (Gilpatrick, 1993) ; y de cardúmenes de peces (Adams *et al.* ,1995 y Torgensen *et. al* ,1994), entre otros. Asimismo, ha sido utilizada en estudios hidrológicos, particularmente en la elaboración de mapas batimétricos en ríos (Anderson *et. al*, 1993); y sus patrones de flujo (Domment *et. al*, 1988; Narigasawa *et. al*, 1988) ; y de turbidez (Mausel *et. al*, 1989 a y b; Panja *et. al*, 1993).

OBJETIVO GENERAL

Realizar el análisis de la calidad del hábitat del erizo de mar (*Strongylocentrotus franciscanus*).

Objetivos particulares.-

1. Caracterizar las zonas bentónicas donde se pesca el erizo de mar.
2. Identificar las variables fisiográficas más relevantes asociadas a la presencia de erizo.
3. Clasificar los tipos de hábitat donde se encuentra el erizo de mar en base a presencia de factores como tipo de sustrato, tipo de alimento, presencia de depredadores, presencia de competidores por alimento y/o espacio.
4. Obtener un modelo sobre la calidad del hábitat mediante la aplicación de Modelos Lineales Generalizados de acuerdo al tipo de sustrato, presencia de depredadores, competidores y tipo de alimento presente.

MÉTODOS.

El área de estudio es la denominada Zona 1 de pesca de erizo en Baja California (Lelevier y Palleiro, 1987). Comprende desde la zona costera de Tijuana ($32^{\circ} 31'$ latitud norte, $117^{\circ} 08'$ longitud oeste), hasta el puerto de Ensenada ($31^{\circ} 53'$ latitud norte, 116° longitud oeste), incluyendo las Islas Coronado ($32^{\circ} 25'$ latitud norte, $117^{\circ} 16'$ longitud oeste) e Islas Todos Santos ($31^{\circ} 50'$ latitud norte, $116^{\circ} 51'$ longitud oeste), en la costa noroccidental de la Península de Baja California, México .

Los mantos analizados se encuentran en la franja costera denominada Corredor Turístico Tijuana-Ensenada. La zona de estudio se presenta en la Figura 1 la cual se dividió en tres áreas. El área norte comprende desde las Islas Coronado hasta Puerto Nuevo, en ésta se encuentran los siguientes mantos: 1).- Isla Coronado denominado así por estar en las inmediaciones de la isla, la cual se encuentra aproximadamente a 40 Km. de distancia de la costa, éste es el manto más lejano de la península de los ocho que se analizaron; 2).- El manto Popotla es el siguiente en dirección sureste; se encuentra alineado paralelamente a la costa y se ubica muy cerca de una de las zonas más pobladas dentro del corredor turístico; 3).- El último manto dentro del área norte (El Morro), se encuentra aproximadamente a 10 Km. al sureste del manto antes mencionado y presenta características similares .

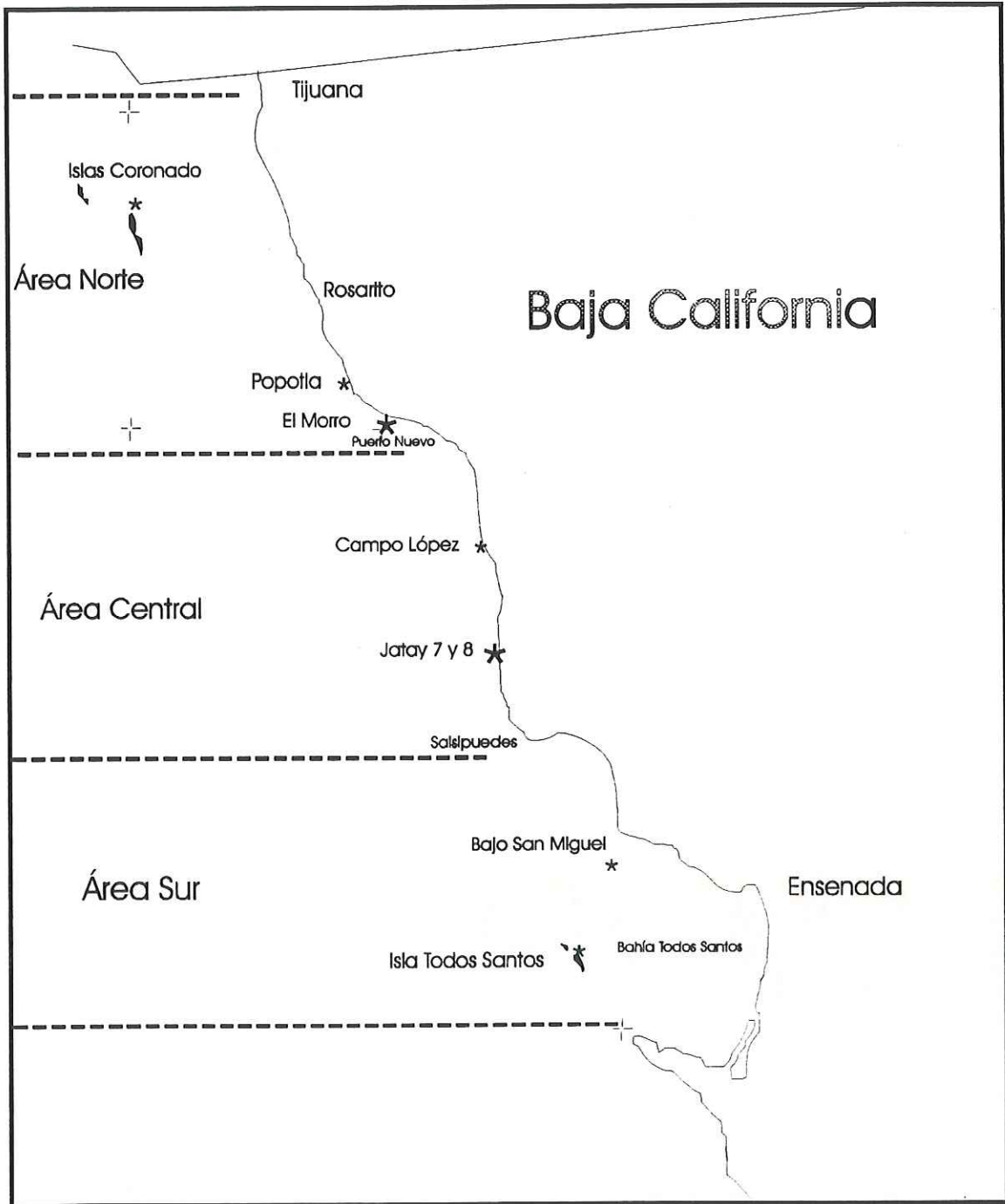


Figura 1.- Zona de estudio dividida en Área norte, central y sur. Los asteriscos (*) denotan la localización de los mantos analizados.

El área central comprende desde Puerto Nuevo hasta Punta Salsipuedes y cuenta con tres mantos que son: 1).- Campo López ubicado paralelo a la línea de la costa y cercano al desarrollo turístico Plaza Santa María; 2).- Jatay-7 y Jatay-8, muy cercanos entre sí y ubicados aproximadamente a 20 Km. al sur del manto Campo López, los dos son mantos paralelos a la línea de costa y se encuentran entre los campos turísticos La Burrita al norte y el campo Marisol al sur.

La última área se encuentra limitada al norte por Punta Salsipuedes y al sur por las Islas Todos Santos y comprende los siguientes mantos pesqueros: 1).- Bajo San Miguel el cual se encuentra frente a la Punta San Miguel que marca el límite norte de la Bahía de Todos Santos; 2).- Islas Todos Santos por estar ubicado en un costado de la isla mayor llamada así, este manto al igual que el manto Isla Coronado, representa un ambiente insular alejado de la península Punta Banda aproximadamente 7 Km., las Islas Todos Santos son límite occidental de la Bahía de Todos Santos y se caracterizan por ser una zona con baja incidencia de pesca y en donde se llevan a cabo actividades acuiculturales.

2. Fuentes de Información.

Los datos se obtuvieron mediante filmaciones por vídeo submarino realizadas durante el mes de septiembre de 1995 en las áreas de pesca anteriormente referidas (Figura 1). Estas grabaciones fueron hechas por medio de una cámara de vídeo Osprey modelo 1363, sujeta a una plataforma de filmación y conectada a la unidad de control de superficie por medio de un cable umbilical de 100 metros de longitud y fueron realizadas por los integrantes del Proyecto Erizo del Centro Regional de Investigaciones Pesqueras (CRIP) de Ensenada, el material videográfico forma parte de la videoteca registrado como vídeos A, B y C con fecha de septiembre de 1995. Las filmaciones fueron tomadas en transectos de 100 metros en los bajos pesqueros previamente seleccionados por medio de un diseño de muestreo estratificado en dos etapas (Cochran, 1980) por lo que se definieron cinco estratos y la asignación muestral en cada uno de ellos fué proporcional al número de bancos pesqueros presentes, la selección de mantos dentro de cada sustrato fué en base a un muestreo aleatorio simple (MAS) con base al listado de bancos, (Solana-Sansores *et. al* ms.). El total de bajos pesqueros visitados fué igual a ocho, donde se tomaron cuatro transectos lineales en cada uno de ellos. Las variables de interés registradas de las vídeograbaciones son: 1) Tipo y forma del sustrato; 2) Presencia de especies algales; 3) Presencia de depredadores y competidores del erizo rojo; 4) Profundidad; 5) Número de erizos rojos.

3. Análisis primario de las videocintas.

3.1. Caracterización visual de hábitat. Se realizó un análisis exploratorio de vídeo para identificar las principales características fisiográficas que permitieran clasificar los diferentes hábitats muestreados en los bancos o bajos de pesca.

3.2. Conteo de presencias de Organismos. Una vez clasificados los hábitats se procedió a realizar un conteo de las presencias de los macroorganismos más conspicuos de la comunidad bentónica.

CAPITULO 2

ANÁLISIS EXPLORATORIO DE DATOS

Introducción:

El principal objetivo del presente capítulo es el de realizar una primera caracterización de las zonas bentónicas donde se pesca el erizo de mar que dé como resultado los criterios que permitan llegar a la clasificación o caracterización del hábitat bentónico.

El análisis exploratorio de los datos sobre la presencia del conjunto de especies del macrobentos que conforman las asociaciones analizadas, nos permite realizar una primera clasificación o agrupamiento de los transectos, definidos por el elenco de especies que se presentan en ellos. Dicha tarea se hace a través del uso de las técnicas de clasificación Jerárquicas Aglomerativas (Everitt, 1992) partiendo de coeficientes o índices de similitud comúnmente utilizados por la ecología como son: Coeficiente de Apareamiento Simple; Phi de Pearson; Coeficiente de la Comunidad ó de Jaccard; Coeficiente de Similitud; Coeficiente de Unión de Ochiai. (Legendre y Legendre, 1983; Sokal y Sneath, 1963).

Por otro lado, el uso de la técnica de diseño de especies o diseño beta (Wittaker, 1976) permite una mejor interpretación de los resultados obtenidos de los dendrogramas anteriores. Por su parte, las tablas de contingencia

permiten probar mediante el estadístico χ^2 la preferencia de las especies de flora y fauna hacia algún tipo de sustrato (Everitt, 1992).

Una de las principales tareas al analizar y comparar asociaciones en invertebrados de interés pesquero es la de definir primeramente, la composición faunística y florística y la distribución de éstos.

Métodos:

De la información de los vídeos de la zonas de estudio, se realizó el análisis visual del material videográfico por medio de una videocasetera Toshiba de formato VHS con dispositivo para congelar imagen, la cual se visualizó por medio de una televisión marca Panasonic de 21 pulgadas de pantalla a la cual se le sobrepuso una pantalla dividida en cuadrantes con hilo de nylon y uno de éstos a su vez dividido en cuatro secciones igualmente; para la obtención de imágenes muestra se utilizó una computadora 486 con 16 megas de memoria en RAM, tarjeta de video de 2 megas y un capturador de imágenes marca Snappy.

Se realizó el inventario de especies presentes en los 8 mantos videograbados en un total de 30 transectos, codificándolos con presencia (1) y ausencia (0) a las diferentes especies. Este registro de las especies por transectos permitió el cálculo de los coeficientes binarios **a**, **b**, **c**, y **d**; explicados mediante el siguiente cuadro (Legendre y Legendre, 1983):

		UM _i	
		1	0
UM _j	1	a	b
	0	c	d

Donde: **a** es el número de variables (especies) que muestran valores positivos en las dos unidades muestrales (UM); **d**, el número de variables que muestran valores de ausencia en las UM; y **b**, **c** el número de variables para los cuales los dos objetos son codificados en forma distinta.

Con la aplicación de los algoritmos correspondientes y mediante el uso de una hoja electrónica Excel se calcularon los siguientes índices de similitud:

- Coeficiente de Apareamiento Simple, (Sokal y Michener, 1953), cuya expresión es.-

$$S_1 = (a+d)/n$$

donde n es el tamaño total de la muestra. Este índice toma valores entre 0 y 1, presenta características de medida métrica y poca modificación al cambiar el tamaño de muestra.

- Coeficiente de Phi de Pearson, (Legendre y Legendre, 1983), con la expresión.-

$$S_2 = (ad+bc) / \sqrt{[(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)]}$$

que toma valores entre -1 y 1, no tiene característica de medida métrica y se afecta con el cambio del tamaño de muestra.

- Coeficiente de la Comunidad o de Jaccard, (Legendre y Legendre, 1983), con la expresión.-

$$S_3 = a / (a + b + c)$$

Este índice dá el mismo peso a todos los términos involucrados en la ecuación, toma valores entre 0 y 1, tiene característica de medida métrica y el tamaño de la muestra tiene poco efecto en el resultado.

- Coeficiente de Similitud, (Sokal y Sneath, 1963), con la expresión.-

$$S_4 = a / (a + 2b + 2c)$$

toma valores entre 0 y 1, tiene característica de medida métrica y el tamaño de la muestra tiene poco efecto en el resultado.

- Coeficiente de unión, (Ochiai, 1957), su expresión es.-

$$S_5 = a / \sqrt{[(a + b)(a + c)]}$$

se basa en la media geométrica de las razones de **a** con los valores de las variables en cada UM., ésto es, los valores marginales (**a+b**) y (**a+c**), toman valores entre 0 y 1, se le considera una métrica y el efecto del tamaño de la muestra es pequeño.

Simultáneamente, para la validación de los cálculos anteriores y la construcción de los dendrogramas se aplicó el programa ANACOM (Sistema para el Análisis de Comunidades, versión 3.0, 1994), bajo las técnicas de

clasificación Jerárquicas Aglomerativas , utilizando las rutinas del cálculo de los índices de Jaccard, Simple, Sokal y Ochlai por el modo Q, con el algoritmo flexible y la unión completa, decidiéndose utilizar el índice de Jaccard por ser el más comúnmente usado en Ecología.

Paralelamente a los análisis de clasificación se construyó el histograma de frecuencia de riqueza local y la matriz de diversidad de diseño beta, como apoyo para la interpretación de los dendrogramas y se calculó el coeficiente simple de dominancia.

Siguiendo con la exploración de datos referentes a la asociación de las especies tanto de macroalgas como de macroinvertebrados con respecto al tipo de sustrato por transectos, se realizó una clasificación de los sustratos definidos por sus características y composición (Tabla I). Con esta clasificación se obtuvo la constitución de los diferentes transectos de acuerdo al porcentaje de sustrato registrado en cada uno de ellos. Con ello se procedió a generar los dendrogramas de asociación tanto de las especies algales como de las faunísticas con base al conteo de las presencias de éstas en los diferentes sustratos, utilizando la técnica del vecino más cercano por el porcentaje de discrepancia, mediante el paquete computacional Statistica (Versión 4.01).

Con la finalidad de analizar si existía algún tipo de relación entre los sustratos y los grupos faunísticos y florísticos, se procedió a la construcción de tablas de

conteo de presencias de los organismos por sustrato en las cuales se han definido las especies y grupos de especies más conspicuos que den las características suficientes para poder realizar el análisis de tablas de contingencia (Everitt, 1992; Cochran, 1954; Lewontin y Felsenstein, 1965; Slakter, 1966; Roscoe y Byars, 1971; Larntz, 1978).

Tabla I .- Sustratos definidos por su constitución y proporción de elementos.

Sustrato	Definición
Rocoso	Se define como aquel constituido por bloques de roca que cubren el 100 % del subconjunto muestral.
Rocoso con Cantos	Se define por la presencia alterna de bloques de roca y cantos en más del 50% del subconjunto muestral.
Rocoso con Arena	Definido por la presencia alterna de bloques de roca y arena en más del 50% del subconjunto muestral.

Resultados:

I.- Clasificación

Se generó un listado de 26 especies, 16 de algas y 10 de fauna (Tabla II) mediante el registro de especies por presencia (1) ó ausencia (0) de las macro especies tanto de flora como de fauna para cada uno de los transectos y la matriz de datos de presencia-ausencia por transectos (Anexo 1). Estos resultados son el producto del análisis visual detallado de 617 campos visuales registrando en hojas de captura de datos la presencia y porcentaje de cobertura del campo visual de las especies de macroalgas, esta identificación se realizó mediante sesiones de observación de los videos contando con ejemplares preservados de la colección de consulta del Herbario de la Facultad de Ciencias Marinas, este material se colocó a la vista en el laboratorio de análisis para poder realizar más fácilmente la tarea de identificación, también se utilizaron los catálogos de especies de algas marinas de Abbott y Hollenberg (1976) y Ricketts *et. al* (1985).

En lo referente al registro de la información de presencia y número de organismos en los campos visuales de los macroinvertebrados y vertebrados, se utilizaron como referencia el libro de Barnes (1980), las llaves de identificación de Kozloff (1974) y las claves de Miller y Lea (1972).

La identificación de especies animales y algales, el conteo y la estimación del porcentaje de cobertura, así como la cuantificación y clasificación del tipo de

sustrato en cada campo visual, se realizó en un tiempo de entre 20 segundos a 25 minutos de acuerdo a la complejidad, diversidad y abundancia de los elementos constitutivos.

Tabla II.- Listado de especies y nombre común del análisis visual general de las macro especies.

No. Especie	Nombre Científico	Nombre Común
Flora		
1	<i>Sargasum muticum</i>	Parda
2	<i>Halidrys dioica</i>	Parda
3	<i>Dictyota sp.</i>	Parda
4	<i>Macrocystis pyrifera</i>	Parda
5	<i>Egregia menziesii</i>	Parda
6	<i>Eisenia arborea</i>	Parda
7	<i>Dictyopteris undulata</i>	Parda
8	<i>Cystoseira osmundacea</i>	Parda
9	<i>Laminaria setchellii</i>	Parda
10	<i>Pterocladia capillacea</i>	Roja
11	<i>Cladofora graminea</i>	Roja
12	<i>Gigartina sp.</i>	Roja
13	<i>Lithotamnium y Lithophyllum sp.</i>	Rojas, coralinas incrustantes
14	<i>Gelidium robustum</i>	Roja
15	<i>Calliarthron tuberclosum</i>	Roja
16	<i>Gelidium sp.</i>	Roja
Fauna		
17	<i>Strongylocentrotus franciscanus</i>	Erizo rojo
18	<i>Strongylocentrotus purpuratus</i>	Erizo púrpura
19	<i>Pisaster sp.</i>	Estrella de mar gigante
20	<i>Patiria miniata</i>	Estrella de mar
21	<i>Pycnopodia sp.</i>	Estrella de veinte brazos
22	<i>Parastichopus parvimensis</i>	Pepino de mar
23	<i>Astraea undosa</i>	Caracol panocha
24	<i>Ceratostomata sp.</i>	Caracol común
25	<i>Megathura crenulata</i>	Lapa china
26	<i>Aplysia sp.</i>	Babosa de mar

En la Figura 2 se presenta la frecuencia de riqueza local representada por la frecuencia en que ocurrieron las especies en los diferentes transectos, en esta figura se pueden apreciar dos componentes modales en la distribución de frecuencias con una primera moda mayor que representa la ocurrencia de 6 especies en 6 transectos; y un segundo componente modal empatado de 11 y 12 especies que se presentaron en 4 transectos.

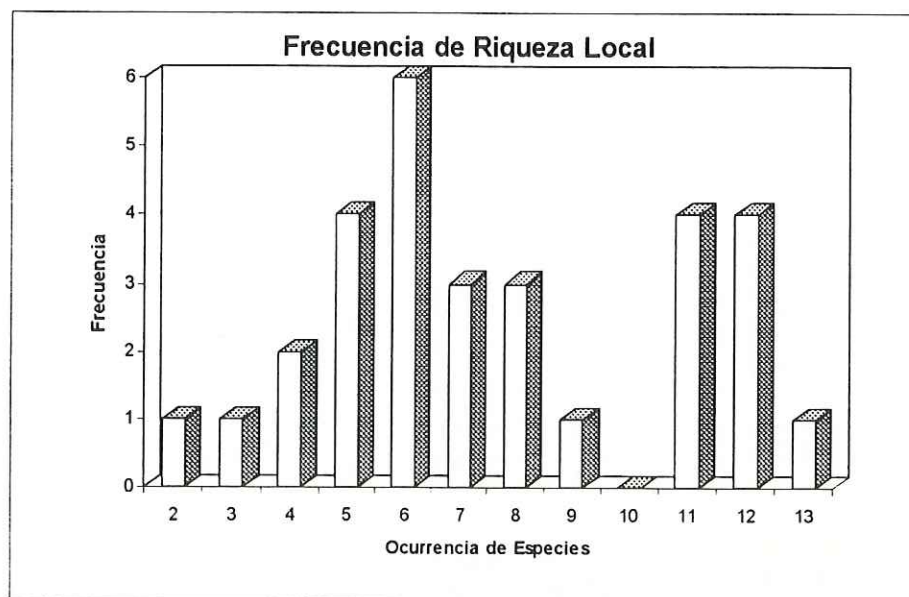


Figura 2.- Frecuencia de ocurrencia de la riqueza local de especies en los transectos.

Los resultados del cálculo de los índices de similitud por medio de los algoritmos implementados en las hojas electrónicas, se presentan en el anexo 2.

Se presenta el dendrograma general para el índice Jaccard de similitud de las especies de flora y fauna mezcladas, obtenido por medio del programa ANACOM, Figura 3, se muestran los resultados del índice de Jaccard dado que los resultados de los otros índices de similitud son prácticamente iguales y por ser éste un índice comúnmente utilizado en los estudios ecológicos; en el dendrograma, tomando como línea de corte el nivel de similaridad de .25 se pueden apreciar 6 grupos de transectos, constituídos de la siguiente manera:

- Grupo 1 constituído por los transectos 1, 29, 28, 2, y 27. Estos transectos se caracterizan por estar localizados en los extremos del área de estudio, particularmente en ambientes insulares, los transectos 1 y 2 pertenecen al manto Isla Coronado que se encuentra en el área norte, mientras que los transectos 27, 28 y 29 pertenecen al manto Isla Todos Santos.
- Grupo 2 conformado por los transectos 8, 23 y 30, el 8 pertenece al manto El Morro, el 23 al manto San Miguel y el 30 al de la Isla de Todos Santos; éste es un grupo heterogéneo porque aunque los transectos 23 y 30 pertenecen a mantos que se encuentran en el área sur, el transecto 8 está dentro del área norte.

- Grupo 3 formado por tres elementos como son los transectos 3, 4, y 18, donde el 3 y 4 pertenecen al manto llamado Popotla del área norte y el 18 al manto Jatay-7 del área central, por lo que también se le considera como grupo heterogéneo.
- Grupo 4 al que pertenecen los transectos 5, 6, 9, y 21, donde una vez más los transectos 5 y 6 pertenecen al manto Popotla, el 9 al manto El Morro ambos del área norte y discordando el transecto 21 perteneciente al manto Jatay-8 del área central.
- Grupo 5 conformado por 3 elementos , los transectos 7, 14 y 10, donde el 7 y el 10 pertenecen al manto El Morro del área norte y el 14 al Campo López del área central, este grupo representa la similitud y continuidad latitudinal.
- Grupo 6 el mayor de todos constituido por los transectos 11, 12, 13 del manto Campo López; 15, 16, 17 elementos del manto Jatay-7, 19, 20, 22 de Jatay-8, y 24, 25, y 26 del manto San Miguel, representantes mayoritarios del área central y del extremo superior del área sur.

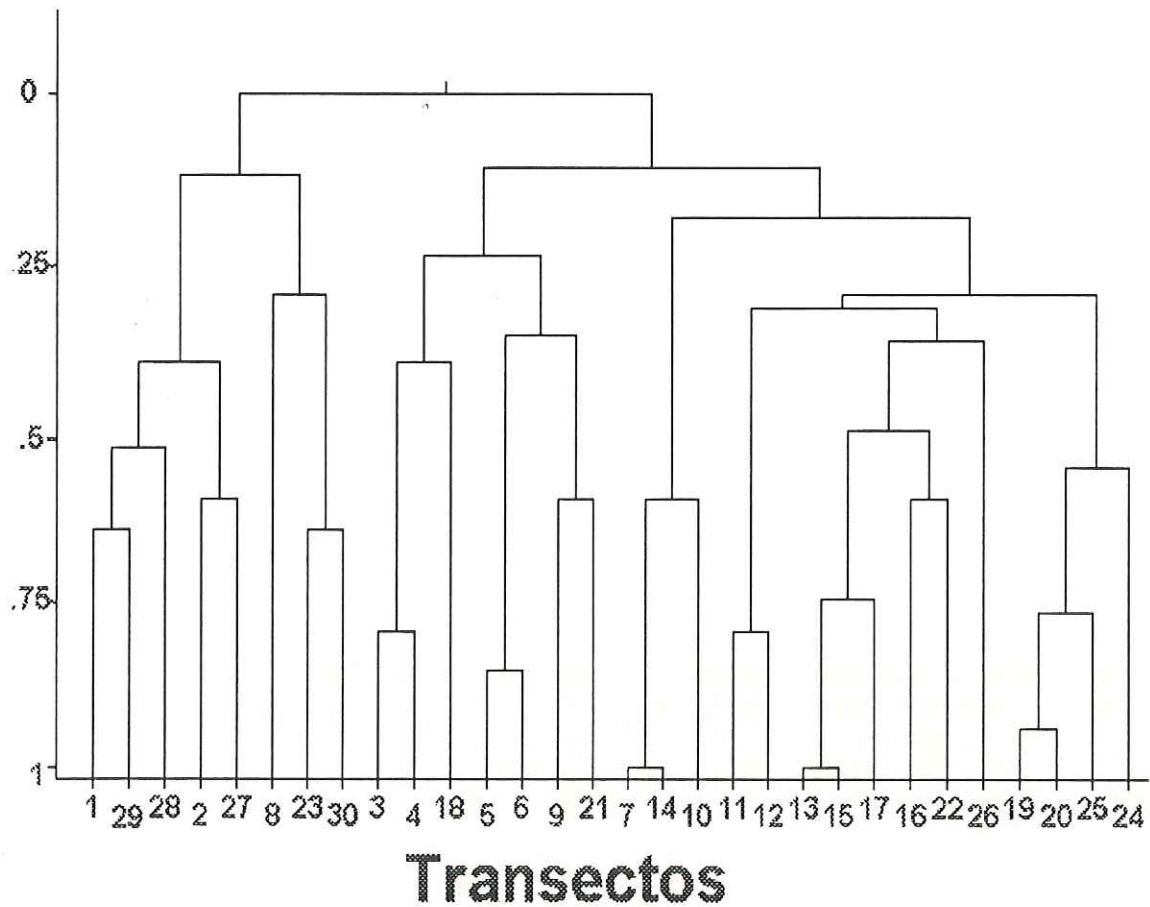


Figura 3.- Dendrograma general del Índice de Similitud por el Coeficiente de Jaccard por el modo Q y el método jerárquico aglomerativo (MJA), en el eje de las abcisas se presentan los transectos y en el de las ordenadas el índice de similitud.

La Figura 4 presenta los resultados del índice de similitud Jaccard para las especies del elenco faunístico de los transectos en la forma de dendrograma; en éste, bajo la línea de corte del 0.25 de similitud, se pueden apreciar 5 grupos de los cuales sobresale el grupo uno formado por los transectos 1, 27, 2 y 28 que son transectos de ambientes insulares, los grupos dos y cinco se conforman de transectos heterogéneos mientras que los grupos tres y cuatro están constituidos por transectos de la parte central y sur.

El dendrograma del índice de Jaccard para las especies de flora se presenta en la figura 5, en la que al igual que en la figura de la fauna, al nivel de corte de 0.25 de similitud, se conforman 5 grupos; el primero, representando los transectos 1,29,8,23,26 y 30, está formado mayoritariamente por transectos de ambientes insulares; el grupo dos se constituye por dos transectos, el 2 y 27 que una vez más representa las localidades insulares en los extremos de área de estudio; el grupo tres, el más numeroso, tiene características heterogéneas representando las áreas norte y central principalmente; el grupo cuatro formado por dos transectos (10 y 16) presenta el mismo patrón que el grupo anterior; el último grupo constituido por los transectos 9,21,19, 20, 22, 25 y 28 representan transectos del área central y sur.

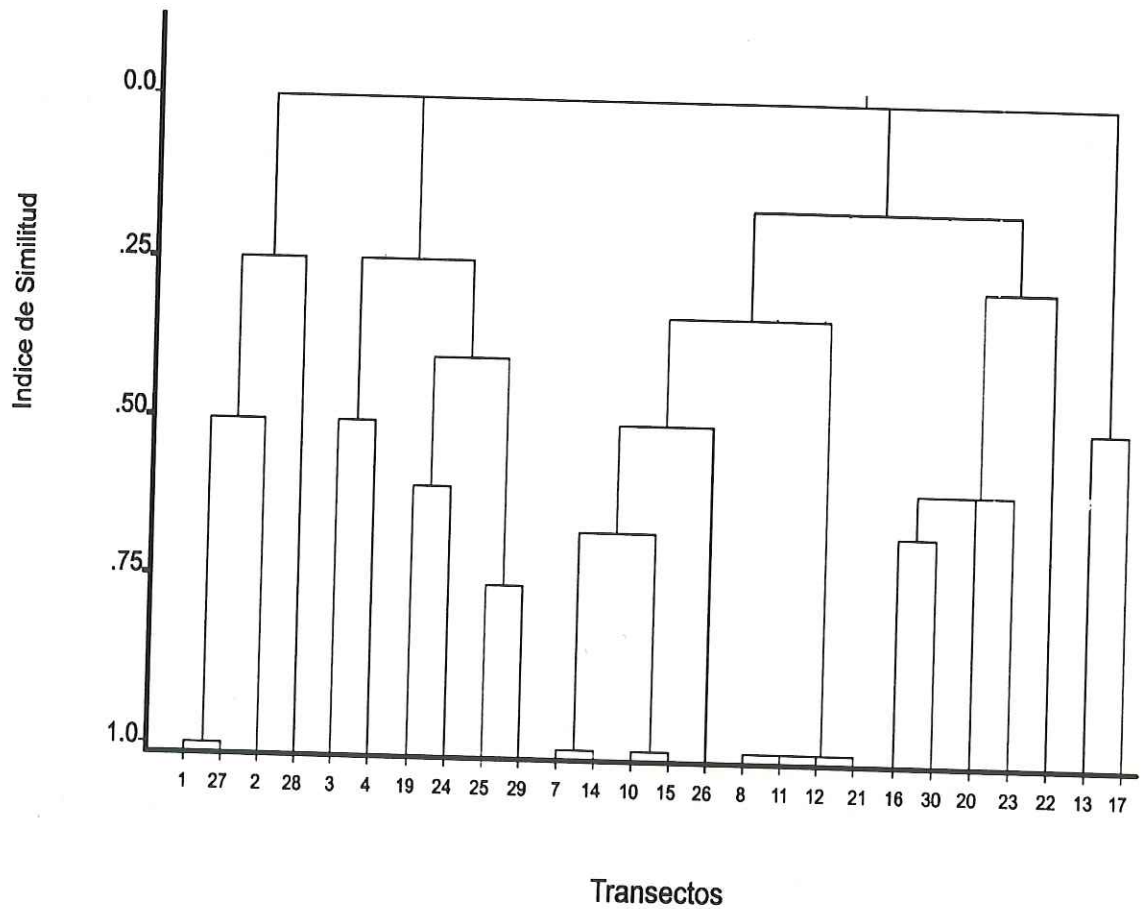


Figura 4.- Dendrograma del Índice de Similitud por el Coeficiente de Jaccard por el modo Q y el método jerárquico aglomerativo para el grupo de fauna; en el eje de las abscisas se presentan los transectos y en el de las ordenadas el índice de similaridad.

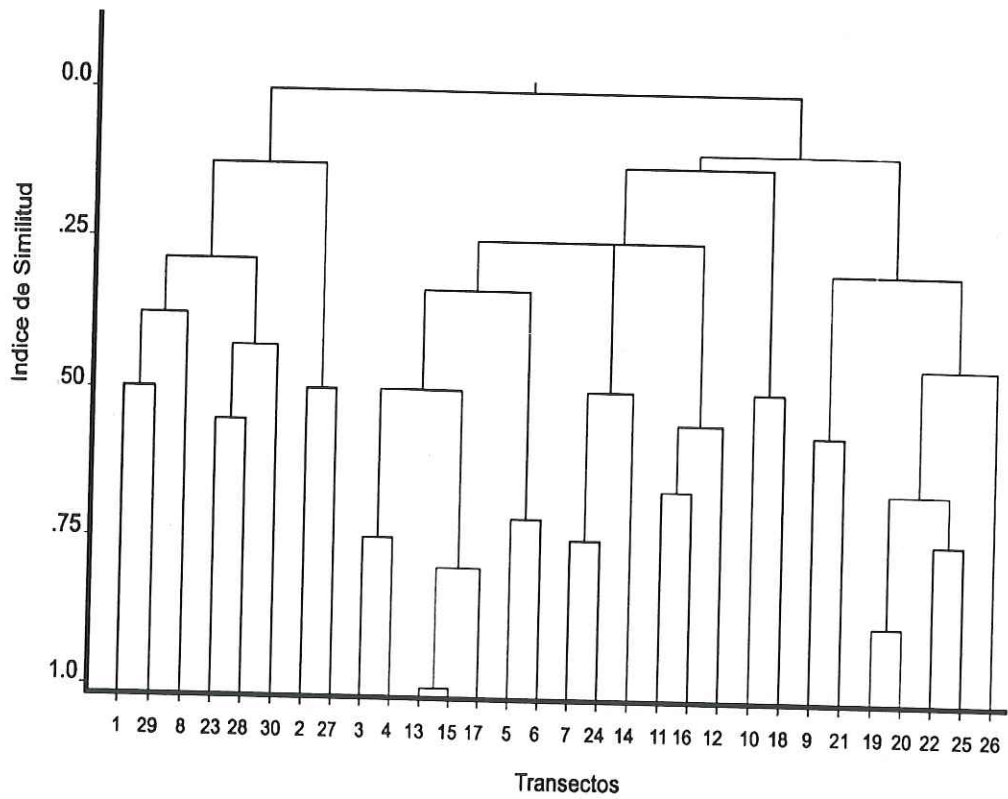


Figura 5.- Dendrograma del Índice de Similitud por el Coeficiente de Jaccard por el modo Q₁ y unión completa para el grupo florístico, en el eje de las abcisas se presentan los transectos y en el eje de las ordenadas el índice de similitud.

Los resultados del diseño beta se presentan en la figura 6 en la que se observan con la codificación por colores de los transectos agrupados en mantos. Esta figura nos permite observar en primera instancia que las primeras 10 especies listadas son regularmente comunes en todos los transectos, mientras que las 16 especies restantes tienden a incrementar la riqueza de especies de los mantos Jatay-8, San Miguel e Isla Todos Santos. En la misma figura se puede apreciar, en términos generales, la similitud que guardan, en cuanto al elenco de especies, los ambientes insulares tanto con alta riqueza como con baja. Por otro lado, se puede ver un patrón general de pobreza de especies en los mantos Popotla, El Morro, Campo López y Jatay-7 que ocupan la parte media y extremo izquierdo de la figura.

En la Tabla III se puede apreciar que , 5 especies de fauna: los erizos, las estrellas de mar y el caracol *Astraea* representan el 82.85% de las presencias del elenco total de macroinvertebrados. Mientras que para la flora (Tabla IV), 8 especies entre algas cafés y rojas, representan el 75.47% del total de porcentaje de presencias de las especies algales.

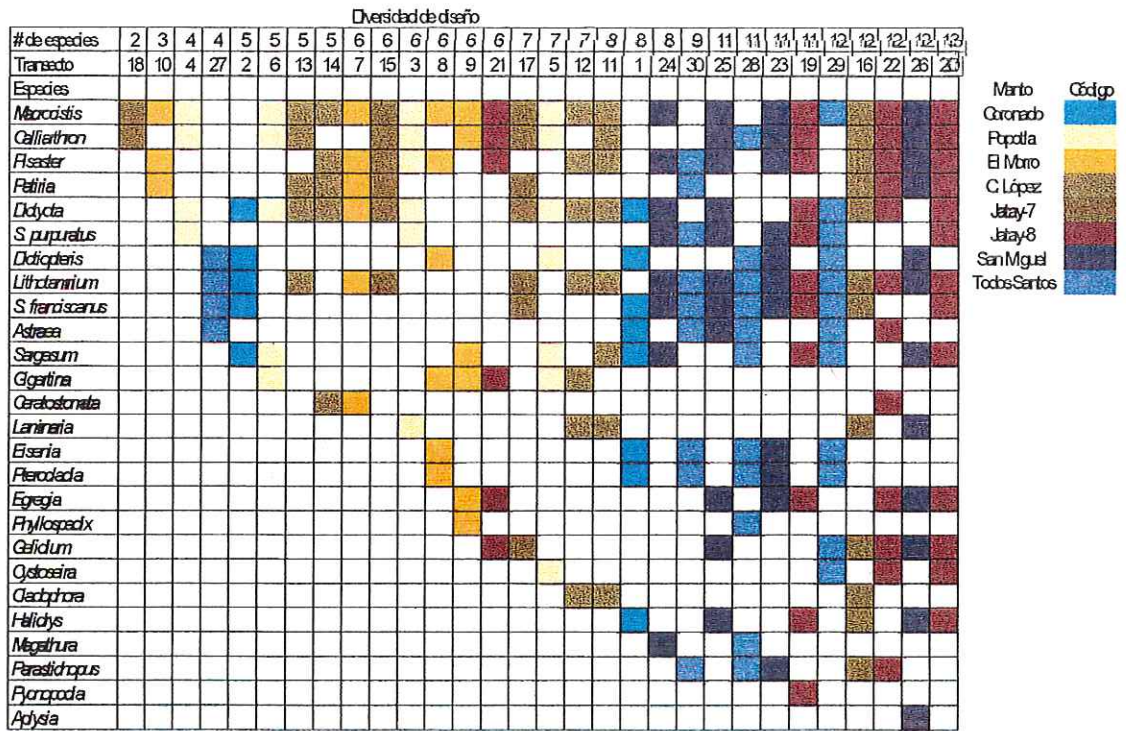


Figura 6.-Diversidad de diseño o riqueza Beta de los diferentes transectos codificados en colores por manto.

Tabla III.- Coeficiente simple de dominancia de las 10 especies de macroinvertebrados por el conteo de presencias en los transectos.

Especies	%	% Acumulativo
<i>Pisaster sp</i>	25.71	25.71
<i>S. franciscanus</i>	18.57	44.28
<i>Patiria sp</i>	15.71	60.00
<i>S. purpuratus</i>	12.85	72.85
<i>Astraea sp</i>	10.00	82.85
<i>Parastichopus sp</i>	7.14	90.00
<i>Ceratostomata sp</i>	4.28	94.28
<i>Megathura sp</i>	2.85	97.14
<i>Pycnopodia sp</i>	1.42	98.57
<i>Aplysia sp</i>	1.42	100.00

Tabla IV.- Coeficiente simple de dominancia de las 16 especies de macroalgas por el conteo de presencias en los transectos.

Especies	%	% Acumulativo
<i>Macrocystis sp</i>	15.72	15.72
<i>Dictyota sp</i>	12.57	28.30
<i>Lithotamnium, Litofhilum sp</i>	11.95	40.25
<i>Calliarthron sp</i>	11.95	52.20
<i>Sargassum sp</i>	7.54	59.74
<i>Dyctiopteris sp</i>	5.66	65.40
<i>Gelidium sp</i>	5.03	70.44
<i>Egregia sp</i>	5.03	75.47
<i>Gigartina sp</i>	3.77	79.24
<i>Eisenia sp</i>	3.77	83.01
<i>Halydris sp</i>	3.77	86.79
<i>Pterocladia sp</i>	3.77	90.56
<i>Laminaria sp</i>	3.14	93.71
<i>Cystoseira sp</i>	3.14	96.85
<i>Cladophora sp</i>	1.88	98.74
<i>Phyllospadix sp</i>	1.25	100.00

A partir de la clasificación de los tipos de sustratos Tabla I , Figuras 7, 8 y 9 y de su identificación en cada uno de los transectos, se obtiene la Tabla V de la cual se desprende la Figura 10 (A-H) en la que se muestra la heterogeneidad de los mismos en cuanto a la ocurrencia de los tipos de sustratos.

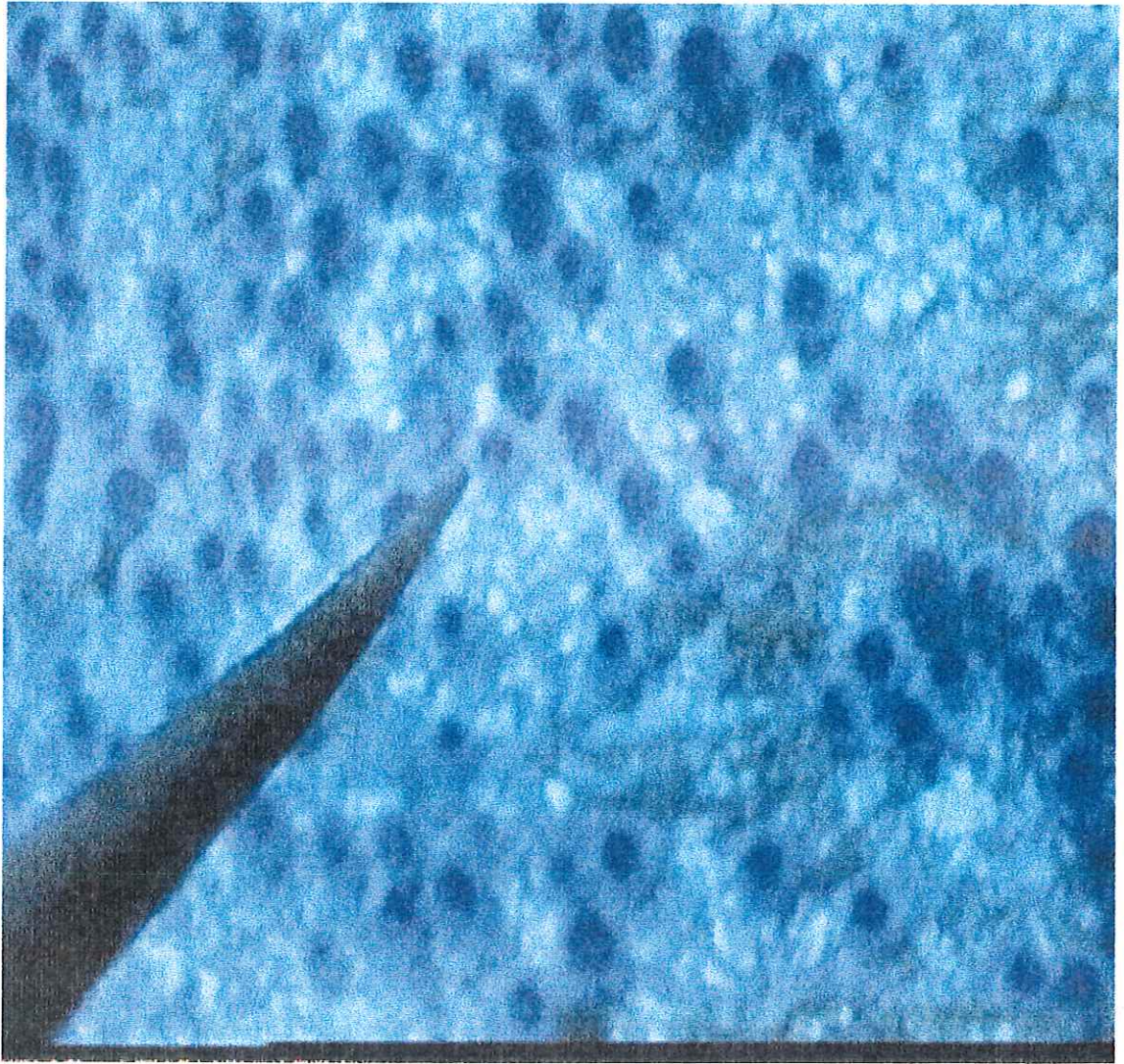


Figura 7 .- Imagen de sustrato de tipo Rocoso

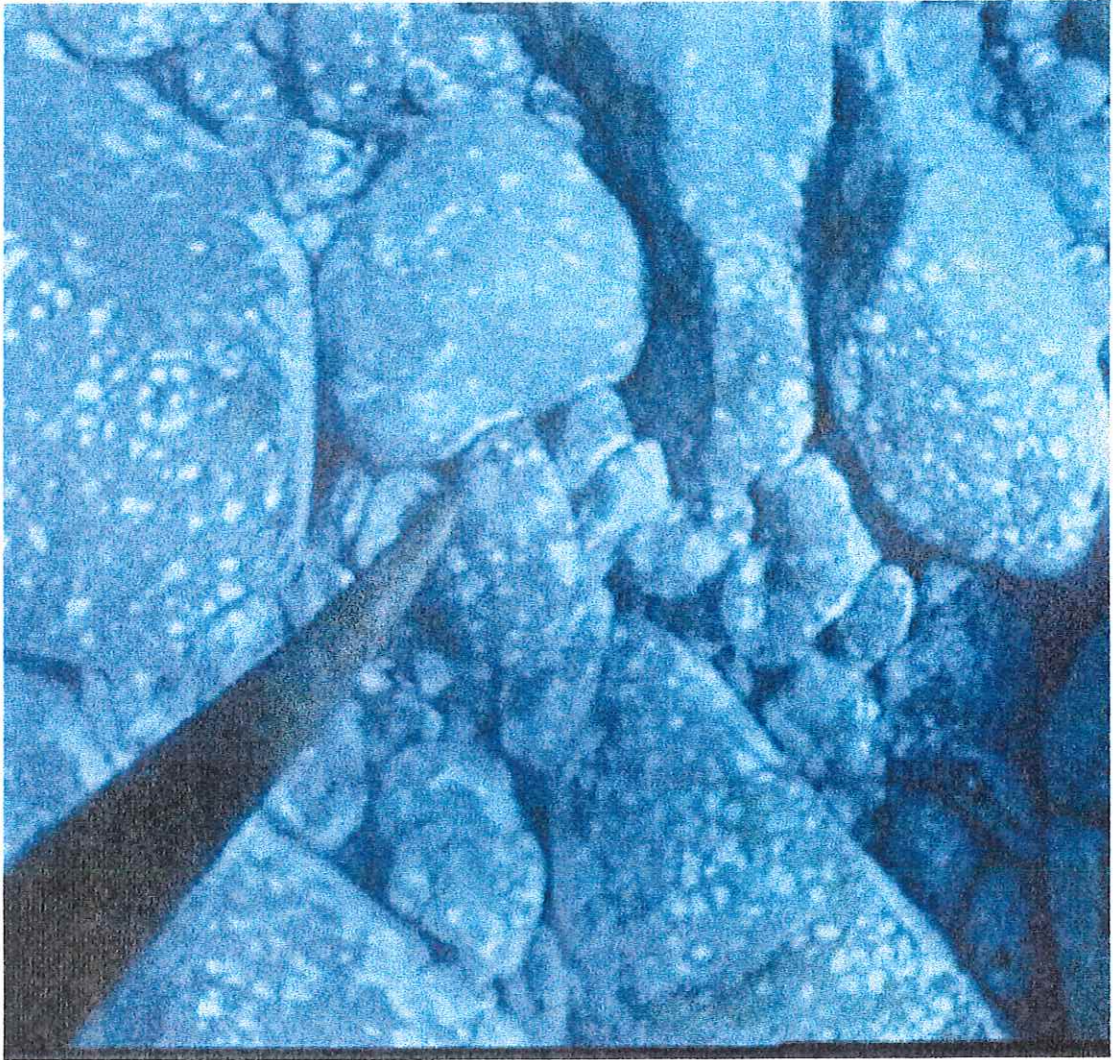


Figura 8 .- Sustrato Rocoso con Cantos

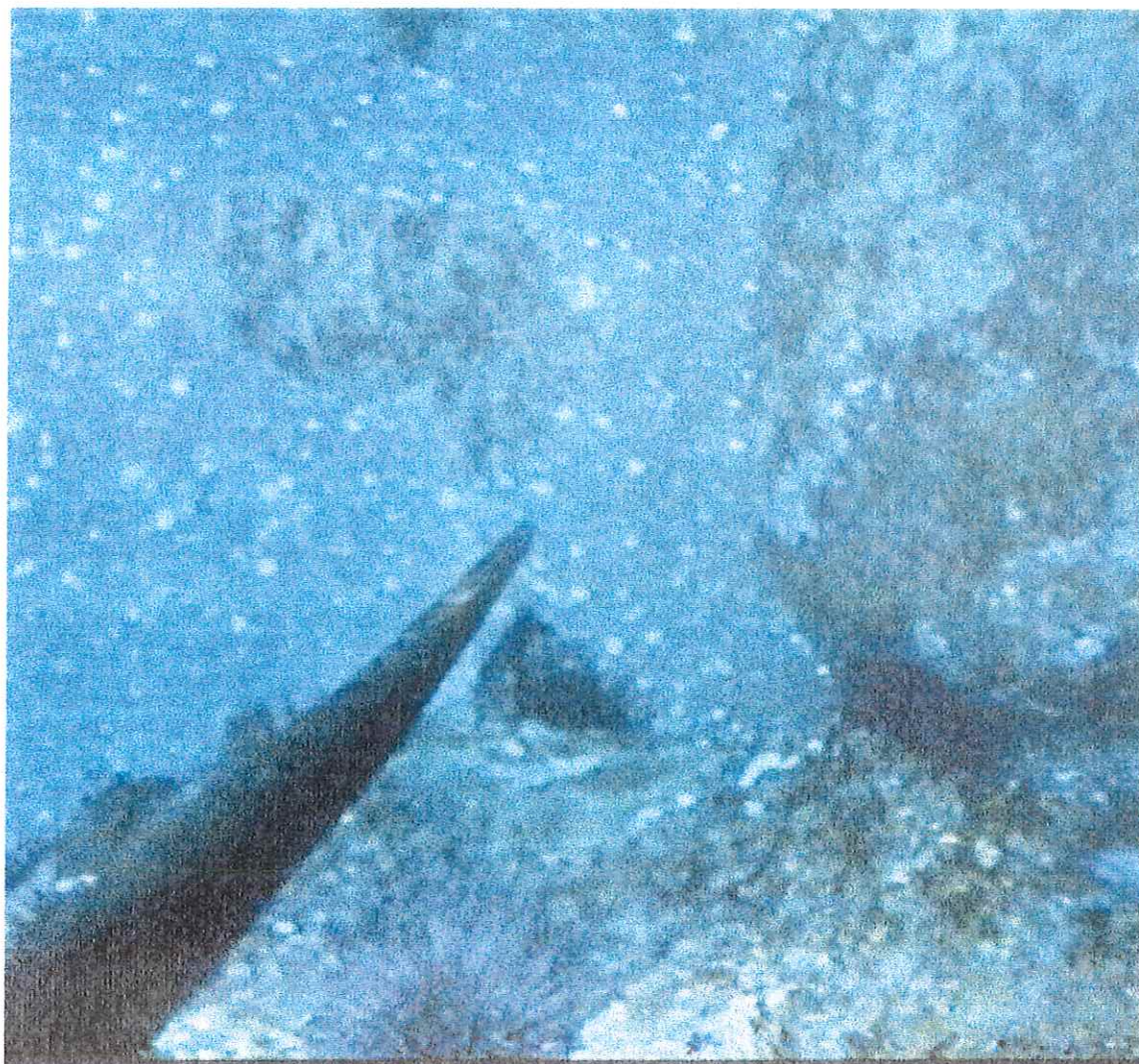


Figura 9.- Sustrato Rocoso con Arena

Tabla V.- Porcentaje de los tipos de sustrato en cada uno de los transectos por manto.

Número de Transecto	% Sustrato			Manto
	Rocoso	Rocoso con Cantos	Rocoso con Arena	
1	20	---	80	Isla Coronado
2	---	---	---	
3	87.5	---	12.5	Popotla
4	66.7	---	23.4	
5	---	---	100	
6	28.6	---	57.2	
7	52.2	---	47.8	El Morro
8	12.5	---	87.5	
9	---	---	100	
10	50	---	50	
11	14.7	8.8	78.5	Campo López
12	5.3	---	89.4	
13	25	---	75.1	
14	20.8	---	79.2	
15	50	---	50	Jatay-7
16	55.6	---	44.4	
17	54.1	---	45.9	
18	---	---	100	
19	66.7	---	33.3	Jatay-8
20	27.3	---	72.7	
21	17.5	---	82.5	
22	43.8	---	56.4	
23	100	---	---	San Miguel
24	97.9	2.1	---	
25	28.6	7.1	57.1	
26	8.3	---	89.7	
27	22.7	65.9	4.5	Isla Todos Santos
28	20.8	75	4.2	
29	---	4.8	95.2	
30	80.8	15.4	3.8	

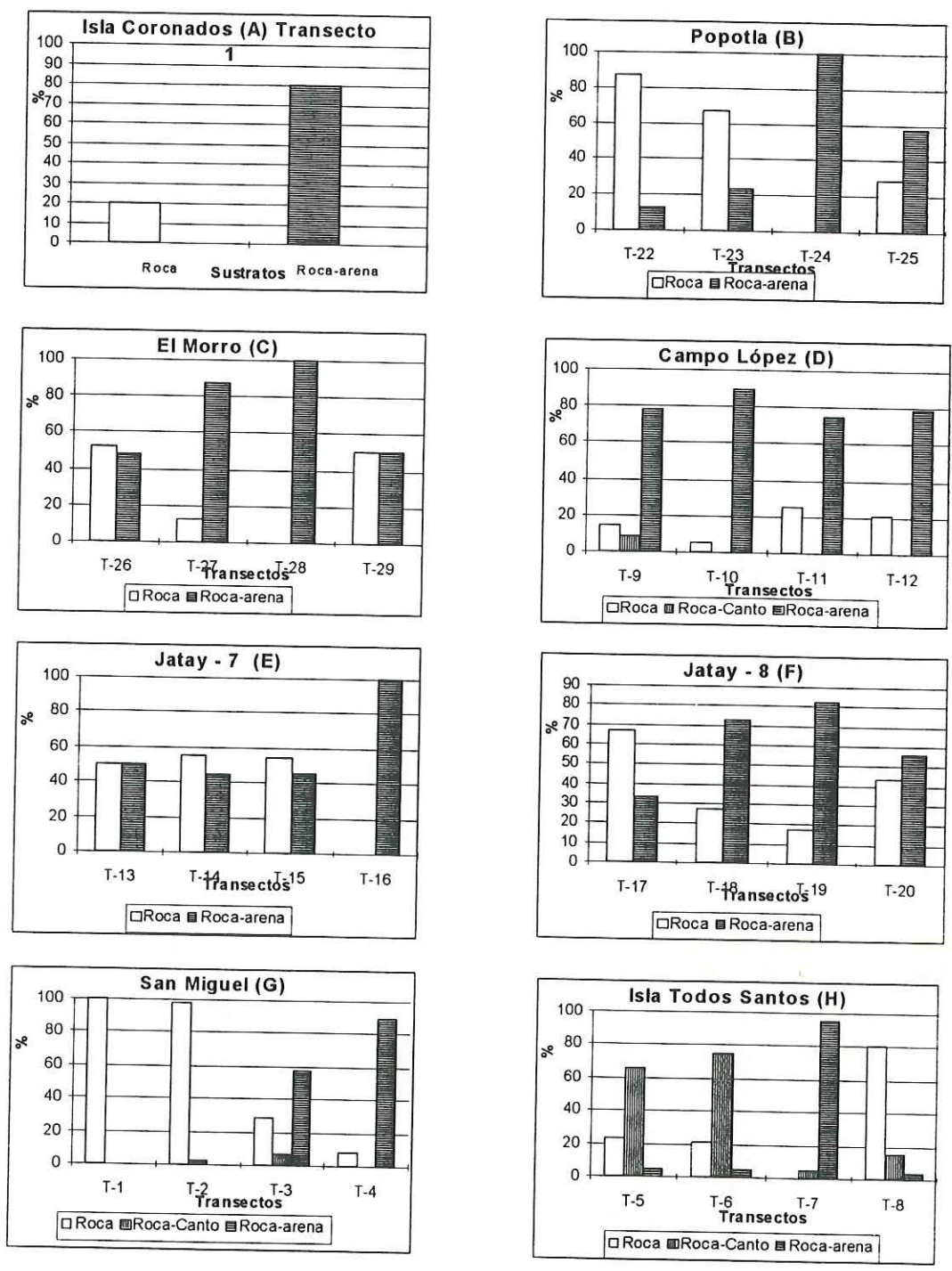


Figura 10 (A -H) .- Porcentaje de sustratos por transecto y manto.

En la Tabla VI se presentan los % de sustratos por cada uno de los mantos, en ella se puede apreciar, en general, que los mayores % los tiene el sustrato Rocoso con Arena seguido por el sustrato Rocoso y por último está el sustrato Rocoso con Cantos con los valores más bajos ó ausentes en los diferentes mantos.

Tabla VI .- Porcentaje de sustratos por mantos.

Mantos	Sustratos		
	Rocoso	Rocoso con Cantos	Rocoso con Arena
Isla Coronado	20	---	80
Popotla	48.62	---	51.37
El Morro	28.67	---	71.32
Campo López	16.58	2.21	81.20
Jatay-7	39.91	---	60.08
Jatay-8	38.78	---	61.21
San Miguel	60.07	2.35	37.56
Isla Todos Santos	31.62	40.98	27.39

Los resultados del análisis de la reclasificación del conteo de presencias en los campos visuales, tanto de algas como de la fauna colapsados en grupos genéricos con respecto a los tipos de sustratos se presentan en las Tablas VII y VIII, a partir de las cuales se generan los dendrogramas por el método del vecino más cercano y el % de discrepancia Figura 11 para la fauna y Figura 12 para la flora. En ambas figuras se puede apreciar que al nivel de corte del 85% de disimilitud se conforman dos grupos, uno independiente representado por las especies asociadas al sustrato *Rocoso con Arena* y el otro grupo constituido por la unión de los sustratos *Rocoso* y *Rocoso con Cantos*.

Tabla VII.- Conteos de presencias de las especies de fauna reclasificadas por tipo de sustrato.

Especies	Sustrato		
	Rocoso	Rocoso con Cantos	Rocoso con Arena
<i>S. franciscanus</i>	78	33	22
<i>S. purpuratus</i>	106	14	13
<i>Astraea</i> sp	17	12	10
Estrellas de mar	47	0	17
Otros moluscos	3	0	0
Esponjas	2	0	1
Anemonas	3	0	1
Pepinos	3	0	0
Total	259	59	64

Tabla VIII.- Conteos de presencias de las especies de flora reclasificadas por tipo de sustrato.

Especies	Sustrato		
	Rocoso	Rocoso con Cantos	Rocoso con Arena
<i>Macrocystis</i> sp	51	1	146
Algas calcáreas	193	58	107
<i>Calliarthron</i> sp	83	1	43
<i>Pterocladia</i> sp	31	3	25
<i>Eisenia</i> sp	5	0	15
<i>Dyctiopteris</i> sp	50	0	61
<i>Sargassum</i> sp	12	0	46
<i>Egregia</i> sp	6	0	4
<i>Halydris</i> sp	1	0	6
<i>Gelidium</i> sp	5	0	14
<i>Gigartina</i> sp	4	0	18
<i>Dictyota</i> sp	5	0	3
Algas no identificadas	63	1	63
Total	509	64	551

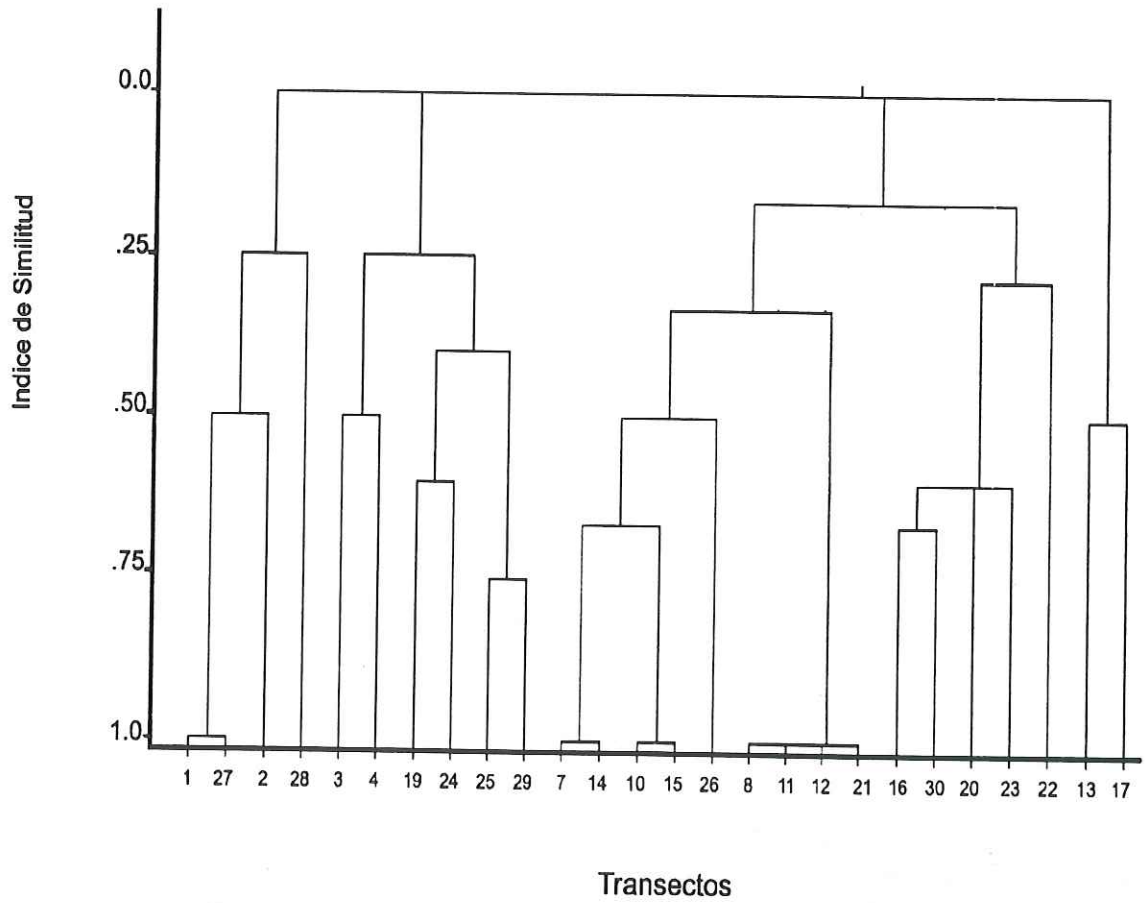


Figura 11.- Dendrograma aglomerativo por la unión completa y porcentaje de disimilitud de las especies de macroinvertebrados por sustratos.

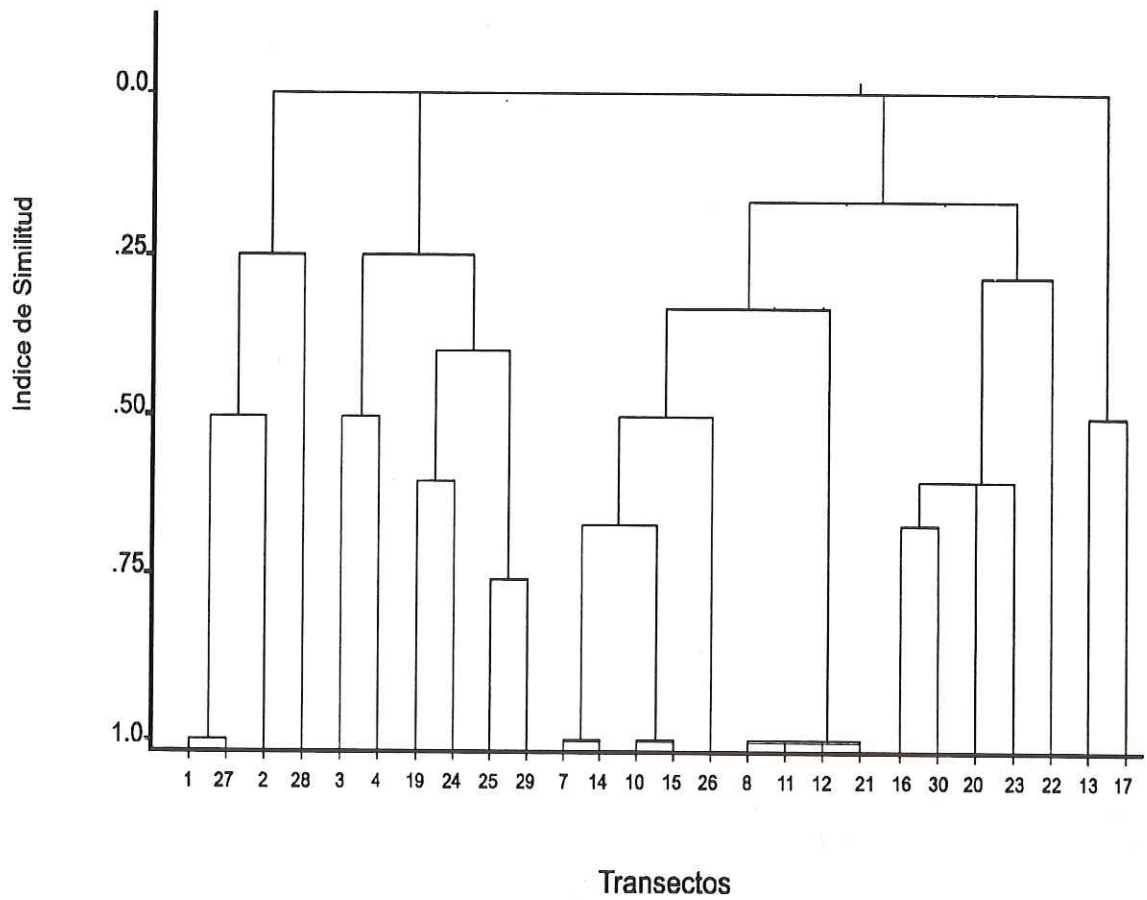


Figura 12.- Dendrograma aglomerativo por la unión completa y porcentaje de disimilitud de las especies de macroalgas por sustratos.

Análisis de Contingencia

Para probar si existe relación entre los grupos de especies y los sustratos definidos, se utilizaron las tablas VII y VIII (fauna y flora) como los valores observados de las presencias registradas para cada tipo de sustrato, esta información se usó para probar la independencia de las especies ó grupos de especies con respecto al sustrato bajo la siguiente hipótesis nula :

H_0 : No existe preferencia de las especies por algún tipo de sustrato ó (independencia o no asociación)

$$H_0 : P_{ij} = P_{i.} * P_{.j}$$

Y como hipótesis alterna:

H_a : Existe preferencia de las especies por algún tipo de sustrato ó (dependencia o asociación)

$$H_a : P_{ij} \neq P_{ik}$$

Los resultados de la implementación de los algoritmos para el cálculo de los valores esperados tanto de las tablas de contingencia de fauna y flora, se presentan en las Tablas IX y X donde se aprecia la baja incidencia de valores esperados de frecuencias menores a 0.5 en ambas tablas.

Tabla IX.- Valores esperados de la tabla de contingencia de conteos de presencias de las especies de fauna por sustratos.

Especies	Rocoso	Sustrato	
		Rocoso con Cantos	Rocoso con Arena
<i>S. franciscanus</i>	90.18	20.54	22.28
<i>S. purpuratus</i>	90.18	20.54	22.28
<i>Astraea</i> sp	26.44	6.02	6.53
Estrellas de mar	43.39	9.88	10.72
Otros moluscos	2.03	0.46	0.50
Esponjas	2.03	0.46	0.50
Anemonas	2.71	0.62	0.67
Pepinos de mar	2.03	0.46	0.50

Tabla X.- Valores esperados de la tabla de contingencia de conteos de presencias de las especies de flora por sustratos.

Especies	Sustrato		
	Rocoso	Rocoso con Cantos	Rocoso con Arena
<i>Macrocystis</i> sp	89.66	11.27	97.06
Algas calcáreas	162.12	20.38	175.50
<i>Calliarthron</i> sp	57.51	7.23	62.26
<i>Pterocladia</i> sp	26.72	3.36	28.92
<i>Eisenia</i> sp	9.06	1.14	9.80
<i>Dyctiopteris</i> sp	50.27	6.32	54.41
<i>Sargassum</i> sp	26.27	3.30	28.43
<i>Egregia</i> sp	4.53	0.57	4.90
<i>Halydris</i> sp	3.17	0.40	3.43
<i>Gelidium</i> sp	8.60	1.08	9.31
<i>Gigartina</i> sp	9.96	1.25	10.78
<i>Dictyota</i> sp	3.62	0.46	3.92
Algas no identificadas	57.51	7.23	62.26

Por último, se presentan las Tablas XI y XII en las cuales se observan los valores del estadístico de prueba χ^2 tanto para fauna como para flora son: 8.22 E-12 y 1.52 E-06 respectivamente, ambos muy inferiores al valor de $p < 0.01$, por lo que en ambos casos se rechaza la hipótesis nula, es decir, que existen evidencias estadísticas para pensar que existe preferencia de las especies por algún tipo de sustrato.

Tabla XI.- Estadístico de prueba χ^2 , grados de libertad y valor de probabilidad de la prueba de significancia de los conteos de presencias de especies faunísticas por tipo de sustrato.

Estadístico de Prueba χ^2	47.54661
Grados de Libertad	14
Valor de Probabilidad	8.22 E-12

Tabla XII.- Estadístico de prueba χ^2 , grados de libertad y valor de probabilidad de la prueba de significancia de los conteos de presencias de especies florísticas por tipo de sustrato.

Estadístico de Prueba χ^2	71.0324
Grados de Libertad	24
Valor de Probabilidad	1.52 E-06

Discusión

El listado de especies utilizado para el análisis exploratorio de datos (Tabla II) se encuentra constituido por 16 especies de macrofitas de las cuales 9 pertenecen al filum de las Feofitas y el resto al de las Rodofitas; de acuerdo a los resultados de la Tabla IV, *Macrocystis pirifera* es la que presenta el mayor porcentaje del coeficiente simple de dominancia con un 15.72% seguida por el alga *Dictyota* con un 12.57%, ambas algas pardas, mientras que el tercer y cuarto lugar lo ocupan las algas rojas de tipo calcáreo o coralino *Calliarthron* y las similares a *Lithotamnium* o *Litofhyllum*, ambas con 11.95 de % de coeficiente de dominancia. En el caso particular de *Macrocystis* podemos decir que es el alga más representativa ya que estuvo presente en 25 de los 30 transectos analizados, esta alga representa un elemento primordial de la comunidad de bosque típico del área (Ebeling y Rowley, 1985; Dayton, 1985; Cowen *et. al*, 1982; Tenger *et. al*, 1995; Guzmán- Del Pro *et. al* 1972). Por otro lado, las algas rojas coralinas y calcáreas incrustantes son representativas de ambientes muy perturbados como los estudiados por Duggins en 1983 en el que encuentra que las poblaciones de erizo a altas densidades de confinamiento se ven obligados a alimentarse de microalgas, diatomeas bentónicas y algas incrustantes presentes en las rocas; Kato y Schroetr en 1985, en su estudio de la biología del erizo rojo y su pesquería en California, determinan como la dieta preferencial las algas pardas, pero detectan que

ante poblaciones desequilibradas, éstos se alimentan de algas rojas (calcáreas incrustantes) que presentan un valor nutricional menor. Cabe mencionar que las especies antes mencionadas ocupan los primeros 4 lugares de la lista de coeficiente simple de dominancia (Tabla IV) y que solamente éllas representan en términos de presencia el 52.20% y como se puede apreciar en la figura 6, conforman parte importante de la franja superior de especies que es el elenco con mayor presencia y continuidad a lo largo de los transectos.

En lo referente a las especies de animales, 10 en total Tabla III, las más representativas dado su coeficiente simple de dominancia son: las estrellas de mar *Pisaster sp* con un 25.71%; el erizo rojo *S. franciscanus* con 18.57%; la estrella de mar *Patiria sp.* con 15.71%; el erizo púrpura *S. Purpuratus* con 12.85% y el caracol panocha *Astraea sp.* 10.00%. Estos organismos conforman en conjunto el 82.85% de coeficiente de dominancia y al igual que en el caso de las algas, conforman parte de la franja superior de la figura 6 que son las especies más representativas de los mantos analizados, estos organismos han sido reportados como parte esencial en la comunidad bentónica asociada a los bosques marinos(Vadas, 1977; Dayton, 1985; Pearse y Hines, 1979; Kato y Schroeter, 1985; Watanabe y Harrold, 1991; Laur *et. al*, 1988).

Cabe mencionar que la lista de los 26 organismos más conspicuos, producto del registro general, es el resultado de la depuración de un listado mayor sobre el cual se discriminó aquellas especies que aparecieron una sola vez y/o con escasos representantes, también se discriminaron las especies de peces ya que todos fueron especies pelágicas no asociadas directamente al fondo como el caso de los demersales o bentónicos.

El cálculo de diferentes índices de similitud se realizó con la finalidad de encontrar patrones comunes (anexo 1) de aglomeración de transectos por el elenco de especies que los representan y de esta manera seleccionar aquel que muestre más claramente los resultados en la forma de dendrograma. El método que se distinguió con esta característica fué el del vecino más cercano con el índice de Jaccard (Legendre y Legendre, ANACOM) utilizando los datos originales, por el modo Q, mediante la unión completa. De los resultados del dendrograma haciendo una línea de corte al nivel de 0.25 en el coeficiente de similitud, podemos apreciar la formación de 6 grupos.

El primero de ellos está conformado por los transectos 1,2, 27, 28 y 29 (Figura 3), donde el transecto 1 y 2 pertenecen al manto Isla Coronado ubicado en el límite norte del área norte (Figura 1) y el 27, 28 y 29 a la Isla Todos Santos que representa el límite sur del área sur ; la agrupación aparentemente

responde a la característica de tipo insular que comparten los dos mantos y como se puede apreciar en la figura 6, los transectos 2 y 27, aunque su riqueza local es baja; el resto de los transectos (1, 28 y 29) forman un subgrupo y sus especies se pueden ubicar en la figura 6 en la parte derecha del diseño de diversidad que representa a transectos similares con una mayor riqueza local de especies, así este grupo se puede calificar como de tipo insular, con una riqueza de especies heterogénea con ausencia de las especies de algas pardas y rojas y de las dos especies de erizo, por lo que este grupo representa ambientes dañados con poca posibilidad para realizar transplantes de erizo rojo.

El segundo grupo conformado por los transectos 8, 23 y 30 (Figura 3), que pertenecen a los mantos El Morro, San Miguel e Isla Todos Santos, presenta dificultad en su interpretación dada la presencia de las especies, ya que si bien los transectos 23 y 30 pertenecen a mantos cercanos geográficamente en el área sur (Figura 1) y por lo tanto podríamos esperar una buena correspondencia por la continuidad espacial de las especies que los conforman, no concuerdan con el patrón espacial del transecto 8 (El Morro) que se ubica en la parte sur del área norte y sólo puede explicarse la similitud cercana al corte de 0.25 de similitud en base al diseño de la figura 6 ya que el mayor número de especies que comparten se encuentran en la franja horizontal inferior, quizá la ausencia de las especies de la franja superior como

el erizo rojo, el erizo púrpura y los caracoles se deba a un posible disturbio debido a la sobrepesca de estos recursos o bien por algún tipo de daño en el medio ambiente, siéndo este grupo heterogéneo en cuanto a la riqueza de especies y presentando los transectos 8 y 30 ausencia de algas rojas y pardas y de erizo rojo se le puede clasificar como grupo con baja calidad de ambiente y poco susceptible para el transplante de erizo rojo.

El grupo 3 (figura 3) formado por los transectos 3, 4 (Popotla) del área norte y el 18 (Jatay-7) del área central (figura mapa) presentan un patrón muy similar al grupo anterior donde los transectos 3 y 4 se agrupan en niveles de similaridad semejantes por pertenecer al mismo manto, unidos al transecto 18, sin embargo, para este caso el diseño de riqueza nos permite explicar la aglomeración dado que los 3 transectos se encuentran en la parte izquierda del diseño, es decir, en la parte de baja diversidad, pero compartiendo los transectos 3 y 4, cuatro especies entre sí y dos comunes, ambos, con el transecto 18 que es el más pobre en cuanto a riqueza local; en general este grupo puede clasificarse como un grupo de baja diversidad que podría ser causado por un efecto antropogénico ya que las especies faltantes en el diseño son aquéllas que representan recursos pesqueros, así este grupo al presentar especies algales como las pardas y aún rojas y con sustrato rocoso

se le puede considerar como de regular calidad de ambiente y con posibilidades para el transplante de erizo rojo..

El grupo 4 (figura 3) constituido por el subgrupo de transectos 5 y 6 (Popotla) del área norte, compartiendo 5 especies (Figura 6) y el subgrupo 9 (El Morro) área norte y 21 (Jatay-8) área central que comparten 4 especies según la diversidad de diseño. Este grupo puede tipificarse según la figura 6 como representante de la parte media del diseño de diversidad con la mayoría de especies representantes de la banda superior del elenco total, es decir transectos con mediana diversidad de especies que podrían representar el efecto de algún disturbio ya sea por la sobrepesca o por daño al medio ambiente, en términos del tipo de sustrato, en general éste es de tipo rocoso con arena pero al presentar las especies de algas pardas y rojas se le puede considerar como un grupo con regular calidad ambiental y con posibilidades de transplante de las especies de erizos.

La descripción del grupo 5 (figura 3) puede ser explicada por la similitud de los transectos 7 (El Morro) área norte y 14 (Campo López) área central, por compartir la presencia de 5 especies según el elenco en el diseño, y éstos a su vez con el transecto 10 (El Morro) al compartir completamente las tres especies que los conforman. Este grupo puede clasificarse de acuerdo con el

arreglo de diseño como un grupo de baja diversidad con alto compartimiento de especies de la banda horizontal superior; es decir, aquéllas que son representativas del área geográfica en general que puede clasificarse como área de regular calidad ambiental con posibilidades de transplante.

El grupo 6 (figura 3), el más abundante en elementos, está constituido por los transectos 11, 12 y 13 (Campo López) ; 15, 16 y 17 (Jatay-7); 19, 20 y 22 (Jatay-8); 24, 25 y 26 (San Miguel) todos pertenecientes al área central a excepción del bajo San Miguel que pertenece al área sur. Este grupo es el que está constituido por el mayor número de transectos que pertenecen a cuatro mantos diferentes pero cercanamente ubicados geográficamente. Este grupo 6 puede ser tipificado como el grupo representativo de la mayor riqueza local de especies con un fuerte componente de la franja horizontal superior en la figura 6; esta conformación representa, en buena medida, el segundo componente modal en la figura 2, en la que se representa la frecuencia de riqueza local en forma de histogramas, este grupo puede ser calificado como el representante de la mejor calidad de hábitat de las áreas analizadas y con una alta susceptibilidad para el transplante de erizo rojo.

Debido a que las unidades muestrales (transectos) resultaron estar constituidos heterogeneamente (Figura 10 A-H) por los tres tipos de sustratos definidos como representativos de éstos (Rocoso; Rocoso con Cantos y

Rocoso con Arena) y al presentar diferencias en la composición de especies en términos del diseño Beta y al ser el objetivo general de este trabajo el análisis de la calidad del hábitat del erizo, se encontró útil la conformación de tablas de contingencia de conteos de presencias de los grupos de especies en las que se separaron el grupo faunístico del grupo florístico. El colapso de algunas de las especies a grupos de especies obedece a la necesidad de contar con pocas frecuencias de conteos en los valores esperados menores a la unidad que permitan una mayor certidumbre sobre los resultados obtenidos (Everitt, 1992; Cochran, 1954; Lewontin y Felsenstein, 1965; Slakter, 1966; Roscoe y Byars, 1971; Larntz, 1978).

Del análisis de las tablas de contingencia y las pruebas de independencia mediante el estadístico χ^2 se estableció la preferencia de las especies tanto de algas como de invertebrados, por algún tipo de sustrato, esto obliga a la utilización en el siguiente capítulo de los modelos lineales generalizados como la herramienta que tomando como base los conteos frecuentistas no paramétricos, permita modelar y estimar el grado de asociación y peso de las variables que permitan establecer una calidad de hábitat diferencial para el Erizo de mar.

Conclusiones

- Dos especies de algas pardas (*Macrocystis* sp y *Dictyota* sp) y dos especies de algas rojas (*Calliarthron* sp y las algas calcáreas incrustantes) representan el 52.20% del coeficiente simple de dominancia de la flora. Mientras que las estrellas de mar, el erizo (*Strongylocentrotus franciscanus* y *S. Purpuratus*) y el caracol panocha (*Astraea* sp) representan el 82.85% del coeficiente simple de dominancia para las especies faunísticas.
- De acuerdo a la interpretación del dendrograma del índice de similitud de Jaccard entre los transectos y apoyados en la diversidad de diseño se reconocen 6 grupos con las siguientes características:
 - a) Los grupos 1 y 2 (ambientes insulares) como representantes de áreas dañadas con baja calidad de hábitat y pocas posibilidades de transplante de erizo rojo.
 - b) Los grupos 3, 4 y 5 representantes de las áreas norte y central, descritos como ambientes con regular calidad de hábitat pero con posibilidades para el transplante de erizo.
 - c) El grupo 6 conformado por transectos de la parte inferior del área central y superior del área sur, clasificados como ambientes de buena calidad, con altas posibilidades de transplante de erizo.
- Los análisis de las tablas de contingencia mediante el estadístico χ^2 para probar independencia mostró tanto para la fauna como para la flora, que se

cuenta con evidencia estadística para pensar que existe preferencia de las especies , para ambos casos, por algún tipo de sustrato.

CAPITULO 3

MODELACIÓN

Introducción

Los modelos lineales generalizados (GLM, por sus siglas en inglés) fueron propuestos originalmente por Nelder en 1972; estos modelos son una generalización de los modelos lineales clásicos (regresión lineal y análisis de varianza) (Everitt, 1992). Los modelos lineales generalizados poseen importantes propiedades como : a) Una estructura de los errores; b) Un predictor lineal y c) Una función de liga, (Crawley, 1993).

En cuanto a la estructura de los errores, los modelos lineales generalizados permiten la especificación de una variedad de diferentes distribuciones de errores y pueden ser de tipo Poisson, binomial, gamma o exponencial.

El predictor lineal (η) es una suma lineal de los efectos de una o más variables explicativas (x_j) y que se describe de la siguiente manera:

$$\eta_i = \sum_{j=1}^p x_{ij} \beta_j$$

donde las x 's son los valores de las diferentes p variables explicativas y las β 's son los parámetros desconocidos que se estiman a partir de los datos.

A la parte derecha de la ecuación se le llama la estructura lineal.

En lo referente a las funciones de liga usadas por los GLIMS se encuentran:

la función Log; Logit; Reciproca; Complementaria log-log; Raiz cuadrada;

Exponente y la función Identidad cuya fórmula es:

$$\eta = \mu$$

y que es utilizada en regresión o Anova con errores normales.

La medida de discrepancia usada por los modelos lineales generalizados para indicar la bondad de ajuste entre el modelo y los datos analizados se denomina devianza y representa el logaritmo de la razón de dos verosimilitudes. Particularmente, la discrepancia del ajuste es proporcional al cuadrado de la diferencia entre el logaritmo de la máxima verosimilitud factible y aquella lograda usando un modelo particular bajo investigación.

La formula de la devianza para una estructura de los errores de tipo normal es:

$$\sum (y - \mu)^2$$

donde : y representa a los datos y μ es el valor ajustado bajo el modelo en cuestión (Crawley, 1993).

Objetivo.-

El objetivo del presente capítulo es el de obtener el modelo más adecuado que permita la caracterización del hábitat del Erizo rojo (*Strongylocentrotus franciscanus*) utilizando como variable de respuesta el número de erizos rojos y como factores el tipo de sustrato, las especies de fauna asociadas al erizo y las macroalgas presentes en la comunidad bentónica.

Métodos

El análisis de datos bajo diferentes enfoques (clásico ó moderno) requiere de una secuencia de pasos (Venables y Ripley, 1994; citado en Wakida, 1996) :

1. Determinación de las variables a observar y sus fuentes de información.
2. Colección y registro de valores de las variables.
3. Análisis gráfico y resumen de los datos colectados y registrados.
4. Escoger un modelo que describa la importancia de las relaciones o hipótesis de los datos.
5. Ajuste a un modelo.
6. Exámen del ajuste del modelo.
7. Repetir del paso 4 al 6, hasta que se obtenga un modelo "satisfactorio", en cuanto a precisión, exactitud y poder de predictibilidad.

En este capítulo en particular, se ejecutaron del paso 4 en adelante.

Los tipos de sustrato ha utilizar como factores en el modelaje son los mismos que se establecieron en el capítulo anterior (Tabla I); la Fauna se reagrupó en

cuatro categorías funcionales y la Flora dividida en tres grupos de acuerdo a su uso y se presentan en la Tabla XII.

Tabla XIII.- Categorías de las variables a utilizar como factores en el modelaje.

Sustrato	Variables	
	Fauna	Flora
a.- Rocoso	a.- Organismos competidores(*)	a.- Algas Pardas y algas rojas (***)
b.- Rocoso con Cantos	b.- Depredadores(**)	b.- Algas Rojas y /ó Algas no identificadas.
c.- Rocoso con Arena	c.- Competidores más Depredadores	c.- Ausencia de Algas
	d.- Ausencia de Erizo Rojo	

(*).- Competidores es el conjunto de especies conformado por erizos púrpura, moluscos como *Astraea*, *Megathura*, *Ceratostomata* y *Aplysia*.

(**).- Depredadores es el conjunto de especies de estrellas de mar (ver tabla II).

(***) Grupos de especies de acuerdo a su Filum (tabla II).

En base a la clasificación de las variables Sustrato, Fauna Flora se realizaron los conteos de Erizos rojos en 604 campos visuales y que comprenden 28 combinaciones de los factores antes mencionados dando como resultado una tabla de contingencia tridimensional.

La selección del modelo se realizó siguiendo los pasos recomendados por McCullagh y Nelder (1994) :

- a) Selección del modelo.
- b) Estimación de parámetros.
- c) Predicción de valores futuros.

Mediante el uso del programa computacional S-Plus (versión 3.3) se probaron 28 modelos agregando paso a paso los diferentes factores hasta terminar con el modelo saturado; la elección del modelo se realizó considerando como criterios de selección el comportamiento de las devianzas y bajo el principio de parsimonia, el número de coeficientes que conforman los modelos; una vez elegido el modelo más adecuado se procedió a analizar los valores de los coeficientes de los factores y los valores de la prueba "t" para determinar la fuerza de asociación de cada uno de ellos.

Para la selección de la familia de distribución probabilística a utilizar en el modelo se realizó la transformación a logaritmos de los datos de conteo de erizos por campo visual y probar el ajuste a la distribución más adecuada

utilizando los criterios recomendados por Law y Kelton (1991); los tipos de distribución probabilística que se probaron fueron: Normal y Log-normal por medio del paquete estadístico Statistica (versión 4.2, 1993).

Una vez determinado el modelo más adecuado se procedió a realizar el cálculo de los valores predichos y probar la bondad del ajuste a los datos observados por medio del estadístico de prueba χ^2 .

Resultados

Se probaron 26 modelos lineales generalizados (glm) iniciando las pruebas con modelos bajo la familia de distribución de tipo Poisson con la función de liga Log y los datos de la variable de respuesta (número de erizos) sin transformar, estos modelos produjeron devianzas mayores a 1000 por lo que se procedió a probar la variable de respuesta sin transformar, bajo la familia de la Gaussiana y la función de liga Log y también se produjeron devianzas mayores a 1000; por último se procedió a transformar la variable de respuesta (número de erizos) como el logaritmo más uno de cada una de las estimaciones; se probó el modelo bajo la familia de la Gaussiana y al incluir un solo factor (Sustrato) se obtuvo una devianza nula de aproximadamente 258 con 604 grados de libertad.

Con este último resultado se procedió a incluir paso a paso cada uno de los

factores hasta reducir a 166 la devianza mediante el modelo saturado. Sin embargo se decidió como el modelo más adecuado el siguiente:

$$\text{Log (No. de erizos +1)} = \mu + D_i S_i + D_j Fa_j + D_k Fl_k + D_i S_i : D_j Fa_j$$

Donde:

μ = Logaritmo del número de erizos rojos más uno esperado cuando no se tiene efecto de las variables explicativas.

D = Variable "dummy" o cualitativa.

S_i = Efecto del i ésimo tipo de sustrato.

Fa_j = Efecto del j ésimo tipo de fauna.

Fl_k = Efecto del k ésimo tipo de Flora.

$S_i:F_a_j$ = Efecto combinado del i ésimo tipo de Sustrato con el j ésimo tipo de Fauna (variable de primer orden).

Este modelo no considera otras variables de primer y segundo orden debido a que al ser analizada su contribución al decremento de la devianza, éste fué mínimo por lo que se consideran no significantes y se excluyen para ser acordes con el principio de parsimonia.

En la Tabla XIV se presenta los valores del análisis de la devianza, residuos de la devianza y los grados de libertad de éstos.

Tabla XIV .- Valores del análisis de la devianza, residuos de la devianza y los grados de libertad de éstos.

Variable	Grados de Libertad	Residuos de la devianza	Grados de Libertad	Devianza Residual
Nulo*			604	258.72
Sustrato	2	34.23	602	224.48
Fauna	3	41.39	599	183.09
Flora	2	7.62	597	175.46
Sustrato: Fauna	5	2.74	592	172.72

- El modelo nulo es sobre una constante y es el valor de la variable de respuesta (número de Erizos) cuando no se tiene el efecto de ninguna variable explicativa.

El modelo antes mencionado produce una reducción de los residuales de la devianza de 258.72 con 604 grados de libertad a 172.73 con 592 grados de libertad (Tabla XIV) y cuyos coeficientes (13), se presentan en la Tabla XV junto con los valores del error estándar y el valor de la prueba "t".

Tabla XV.- Coeficientes de los factores del modelo, errores estándar y valor del estadístico de prueba "t".

Coeficientes	Valor	Error Estándar	Prueba "t"
<u>Intercepto</u> : Sustrato a, Fauna a y Flora a	0.5474	0.1508	3.6301
Sustrato b	0.1080	0.1602	0.6742
Sustrato c	-0.0382	0.0226	-1.6907
Fauna b	-0.4134	0.2292	-1.8036
Fauna c	0.4027	0.0993	4.0541
Fauna d	-0.1073	0.0486	-2.2051
Flora b	0.1652	0.0313	5.2650
Flora c	-0.0258	0.0242	-1.0658
Sustrato b Fauna b	-0.2103	0.3425	-0.6141
Sustrato c Fauna b	0.1381	0.1144	1.2068
Sustrato b Fauna c	0.2385	0.1701	1.4018
Sustrato c Fauna c	-0.0471	0.1018	-0.4627
Sustrato b Fauna d	-0.0291	0.0525	-0.5534
Sustrato c Fauna d	NA	NA	NA

NA significa no disponibilidad debido a singularidad, es decir, que se cuenta con un valor único que no puede ser manejado por el programa.

La función de liga o eslabón que permitió la mayor reducción de la devianza fué la función identidad; la familia de distribución probabilística que se tomó como base fué la Gaussiana, a los valores de logaritmo del número de erizos más uno observados se les aplicó una prueba de bondad de ajuste a la distribución Normal, los valores de probabilidad dieron por debajo de la $p=0.01$ por lo que se considera significativa la distribución, aún así y apelando al teorema del límite central se consideró a la distribución Gaussiana como representativa de la distribución de los errores de la frecuencial empírica observada (Snedecor y Cochran, 1978; Mendenhall y Reinmuth, 1978; Kreyszig, 1974).

Las observaciones de número de erizos presentó un patrón de 28 combinaciones con respecto a los 3 tipos de sustratos, 4 grupos de fauna y 3 tipos de flora; con respecto al tipo de sustrato es el *rocoso* el que presenta mayor diversidad de 11 combinaciones y 222 frecuencias de observaciones; seguido por el sustrato *rocoso con arena* con 10 combinaciones y 321 frecuencias de observaciones y por último es el sustrato *rocoso con cantos* con solo 7 combinaciones y 60 frecuencias de observaciones.

Al aplicar el estadístico de prueba χ^2 a los valores observados versus los valores predichos por el modelo bajo la hipótesis nula de :

H_0 : Observados = Esperados

y alterna:

H_a : Observados \neq Esperados

El valor de p obtenido resultó menor a 0.0001 por lo que se considera que los valores predichos no representan a los valores observados, es decir, no se cuenta con evidencias estadísticas para pensar que los valores observados son iguales a los esperados.

Discusión

El modelo elegido bajo los criterios de Venables y Ripley, 1994, nos permite explicar la calidad del hábitat del erizo rojo (*Strongylocentrotus franciscanus*) en función de la variable de respuesta "número de Erizos" con un modelo sencillo de 13 coeficientes constitutivos y un valor de los residuales de la devianza de 172.72 con 592 grados de libertad. Este modelo, sí es comparado con el modelo saturado bajo las mismas condiciones de familia Gaussiana y función de liga Log, reduce el número de componentes de 19 a sólo 13, claro que la reducción en los residuales del modelo saturado es de 166.29, la diferencia a 172 con el modelo elegido no se considera relevante mientras que la reducción en el número de componentes sí, por lo que bajo el principio de la parsimonia (pocas variables; con significado biológico; fáciles de obtener; fácil de operar y que de resultados lógicos) se considera satisfactorio.

Al seguir los pasos recomendados por McCullagh y Nelder (1994) no solo se consideró el análisis de las devianzas, los grados de libertad y el número de coeficientes sino que además la metodología propia de los modelos lineales generalizados (GLM) nos permite analizar la fuerza de las asociaciones de los factores o variables que participan en el modelo; de esta manera al observar los resultados de la Tabla XV podemos observar que bajo el estadístico de prueba "t" todos los coeficientes son significativos y con respecto a la fuerza de asociación tomando el valor absoluto de los coeficientes tenemos que es el intercepto (sustrato rocoso; fauna de competidores; y algas pardas) el coeficiente de mayor valor (0.5474) seguido por el factor fauna de depredadores con un valor absoluto de (0.4134); en tercer lugar con un coeficiente muy similar a los anteriores se encuentra la fauna representativa de la presencia de competidores y depredadores; el cuarto lugar lo presenta la combinación del sustrato rocoso con cantos con la fauna de depredadores y competidores con coeficiente de (0.2385) ; de los 13 coeficientes disponibles, el valor absoluto más bajo lo presenta el tipo de flora c es decir ,la ausencia de macroalgas.

Aunque el valor de probabilidad de la prueba de bondad de ajuste de los datos observados (log de número de erizos mas uno) fué menor a $p = 0.001$, se decidió considerar la familia de ajuste como gaussiana debido a la reducción considerable de la devianza (de 1000 a menos de 260) al utilizar la

transformación $\log(x) + 1$. Por otro lado, considerando el principio del teorema del límite central y dado los grados de libertad (604) se considera que esta distribución probabilística bien puede representar los errores de la distribución empírica.

Al aplicar el paso seis de la secuencia propuesta por Venables y Ripley, 1994 (exámen del ajuste del modelo) y bajo el tercer criterio de McCullagh y Nelder, 1994 (predicción de valores futuros), se llegó a la conclusión de que el modelo propuesto, dada la rigurosidad de la prueba de significancia por el estadístico χ^2 no genera valores predichos tan adecuadamente como se esperaria. Sin embargo, puede representar una primera aproximación a la selección del hábitat adecuado para llevar a cabo programas de transplante de erizo rojo. Es en este momento cuando cabe considerar los criterios establecidos por Crawley en 1993, en lo referente a la crítica de los modelos, cuando menciona: a) Todos los modelos están equivocados; b) Algunos modelos son mejores que otros; c) El modelo correcto no puede ser conocido con certidumbre y d) Entre más simple el modelo, mejor.

Se observa la necesidad de contar con un número mayor de datos que provengan del análisis exhaustivo de campos visuales de buena calidad, es decir, se requiere que la toma de información (videografía) se realice con mayor cuidado ya que en el presente trabajo el material utilizable representa una porción muy pequeña del material grabado.

Sin embargo, los resultados obtenidos bajo esta técnica de análisis de la comunidad concuerdan con la postura del muestreo ecológico moderno, es decir, técnicas de muestreo no destructivas que provean de datos cuantitativos de la estructura de la comunidad (Whorff y Griffing, 1992). Aunque en la actualidad se sigue considerando al muestreo puntual por cuadrantes, en términos de su precisión en la descripción del medio ambiente béntico, como lo más adecuado, (Leonard y Clark, 1993; Foster *et. al*, 1991). Otros autores como Meese y Tomich, 1992 consideran que el uso de imágenes puede ser una herramienta particularmente efectiva en estudios a escalas espaciales intermedias como es el caso del presente trabajo. Sin embargo se deben de considerar las ventajas y desventajas del muestreo por video que establecen Leonard y Clark (1993):

Ventajas:

1. Rápida adquisición de datos
2. Menor tiempo de operación de buceo.
3. Provee registros permanentes.
4. Estimaciones cuantitativas y ó cualitativas con organismos grandes.
5. Maximiza la adquisición de datos cuando el tiempo de buceo es limitado.

Desventajas:

1. Falta de resolución.
2. Análisis extensivo en el laboratorio.
3. Incapacidad de muestrear niveles.

Por otro lado, se considera que los análisis videográficos pueden ser muy útiles cuando las escalas espaciales son grandes, es decir, que esta herramienta permite una descripción de áreas que estudiadas por los métodos tradicionales representarían altos costos en tiempo y dinero, (Foster *et. al* 1991).

CONCLUSIONES

- El mejor modelo para representar la calidad del hábitat del erizo rojo se obtiene a través de los modelos lineales generalizados, bajo la familia de la Gaussiana, transformando el número de erizos con $\log(x) + 1$.
- Las combinaciones de factores a utilizar en el modelo elegido son : Sustrato, Fauna, Flora y el componente de primer orden Sustrato : Fauna.
- Los factores con coeficientes que más contribuyen a explicar la calidad del hábitat son: la fauna de depredadores y la fauna de competidores más depredadores .
- Es el sustrato y el tipo de fauna los elementos más importantes para explicar la calidad del hábitat del erizo rojo, entendiendo como parámetro de calidad la misma presencia del erizo y las características del entorno.
- El estadístico de prueba mostró que los datos predichos por el modelo elegido no representan adecuadamente los valores esperados, pero sí representa una primera aproximación a la descripción del hábitat del erizo rojo.

CAPÍTULO 4

CONCLUSIONES GENERALES

Siendo el objetivo principal de este estudio el análisis de la calidad del hábitat del erizo rojo para aportar información sobre la identificación de áreas en las que se pudieran aplicar programas de trasplante, se hace necesario realizar una recapitulación sobre los alcances del estudio.

Del análisis exploratorio de los datos se puede destacar la conformación de seis grupos de transectos que mediante las técnicas jerárquico aglomerativas utilizando el índice de similitud de Jaccard del elenco de especies que los componen, los cuales permitieron, apoyándose en el diseño de especies beta, tipificar y calificarse en tres categorías de calidad de hábitat conformadas de la siguiente manera:

1. Ambientes de baja calidad.- con sospecha de daño de origen antropogénico, baja diversidad tanto de especies animales como vegetales, con heterogeneidad de sustrato y con nula o baja vocación para realizar trasplante de erizo. A esta categoría pertenecen los grupos (1) que representan los ambientes insulares (Islas Coronado y Todos Santos) y el grupo (2) que tiene transectos representantes de la localidad El Morro, Islas Todos Santos y San Miguel.

2. Ambientes de calidad regular.- caracterizados por la presencia de sustrato rocoso con diversidad de especies de fauna y flora variables pero con presencia de erizo rojo y con sospecha de daño antropogénico, estas áreas se consideran con posibilidades para el transplante de erizo por tener la presencia de algas pardas. En esta categoría se enmarcan transectos pertenecientes a los mantos Popotla, El Morro, Campo López y del área de Jatay.
3. Ambientes de buena calidad.- con gran diversidad de especies tanto de fauna como de flora, con sustrato rocoso y rocoso con arena con presencia de algas pardas, erizo y competidores, altamente susceptibles para el transplante de erizo. A este grupo pertenecen transectos principalmente del área de Jatay, San Miguel y Campo López.

En resumen, se puede decir que los ambientes insulares se encuentran deteriorados y que se aprecia un gradiente de calidad de hábitat tendiente a mejorar con dirección norte sur dentro del corredor turístico.

Con respecto a la modelación, como ya se dijo anteriormente, el modelo seleccionado se considera como una primera aproximación para la explicación de la presencia de erizo rojo a través de las variables explicativas como lo son el sustrato, la fauna y la flora presente en las áreas analizadas y se considera que el modelaje podría mejor sustancialmente en la medida que se cuente con

un mayor número de elementos muestrales, es decir, se requiere de grabaciones de video guiadas por un buzo para cubrir con mayor certeza los ambientes donde se presenta distribuido el erizo rojo.

Recomendaciones

- Realizar las grabaciones de video submarino con la cámara montada en una plataforma que permita la toma perpendicular del sustrato bentónico.
- Que las filmaciones sean guiadas por un buzo que soporte y dirija la cámara sobre los transectos predeterminados.
- Que se use la banda sonora de la cinta de vídeo con comentarios tanto del buzo como del controlador del monitor en cubierta.
- Que se realicen tomas panorámicas en 360 grados sobre el transecto de filmación a distancias predeterminadas de acuerdo a la visibilidad para contar con una perspectiva del ambiente circundante al transecto.
- Incrementar el número de campos visuales con posibilidades de ser analizados para alimentar con un mayor base de datos a los modelos lineales generalizados elegidos.
- Realizar las grabaciones a la mayor velocidad de filmación de la cámara lo que redundará en una mejor calidad de imagen congelada.

Literatura Citada

- ABBOTT**, I. A., y G. C. Hollenberg. 1976. Marine algae of California. Stanford, Calif.: Stanford University Press. 827 pp.
- ADAMS**, PB, JL Butler, C H Baxter, T E Laidig, K A Dahlin and WW Wakefield 1995 Population estimates of Pacific Coast groundfishes from video transects and swept-area trawls. Fish Bull 93. (3): 446-455.
- ANACOM** ,1994. Sistema para el análisis de comunidades, (versión 3.0)
- ANDERSON**, PC, TB Hardy and CMU Neale 1993 Application of multispectral videography for the delination of riverine depths and meso-scale hydraulic features Proc. 14th Biental Workshop on Color Aerial Photography and Videography for resource monitoring, ASPRS, Logan, UTAH, may 25-29, 154-163.
- ANÓNIMO**. 1995. S-Plus Manuaal User's. Sta Sci. 8-6 – 8-38 pp.
- BARNES**, R. D. 1980. Invertebrate zoology. 4th ed. Philadelphia: Saunders. 1089 pp.
- BROWN**, J S 1990. Habitat selection as an evolutionary game. Evolution. 44(3) : 732-746.
- CARR**, M H 1993. Conceptual issues relevant to marine harvest refuges: Examples from temperate reef fishes. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 50, 2019-2028.
- COCHRAN**, W. G. 1954. Some methods for strengthening the common chi-square test. Biometrics 10: 417-451.
- COCHRAN**, W G 1980. Técnicas de Muestreo. CECSA, México. 513 p.
- COWEN**, R K, CR Agegian, MS Foster 1982. The maintenance of community structure in a central California giant kelp forest. J. exp. mar. Biol. Ecol. 64: 189-201.
- CRAWLEY**, M J 1993. GLIM for Ecologist. Methods in Ecology, Blackwell Scientific Publications. U K , 379 p.

- DAYTON**, P K 1985. Ecology of kelp communities. A. Rev. Ecol. Syst., 16 : 215-246.
- DOMMENT**, KR, MP Mailander and F Sistler 1988. Remote sensing of water flow patterns in shallow ponds using drones Proc. First Workshop on Videography, May 19-20, Terre Haute, Indiana, ASPRS, 50-59.
- DUGAN**, J E and G E Davis 1993. Applications of marine refugia to costal fisheries management. Can. J. Fish. Sci., 50: 2029-2042
- DUGGINS**, DO 1983. Starfish predation and creation of mosaic patterns in a kelp-dominated community. Ecology 64: 1610-1619.
- EBELING**, A W, D R Laur y R J Rowley 1985. Severe storm disturbances and reversal of community structure in a southern California kelp forest. Mar. Biol., 84 : 287-294.
- ELLIS**, DM, and EE DeMartini 1995. Evaluation of a video camera thechnique for indexing abundances of juvenile pink snapper, *Pristipomoides filamentosus*, and other Hawaiian insular shelf fishes. Fish Bull 93 (1): 67-77.
- EVERITT**, B. S. 1992. The analysis of contingency tables. 2th ed. Chapman & Hall. 164 pp.
- FEDER**, HM 1980. Ästeroidea: The sea stars. en : Morris, RH, DP Abbott, EC Haderlie, (eds.) Intertidal invertebrates of California. Stanford Univ. Press, Stanford. 117-135.
- FOSTER**, MS, DR Schiel 1988. Kelp communities and sea otters: Keystone species or just another brick in the wall?. en: VanBlaricon, GR, Estes, JA (eds.) The community ecology of sea otters. Springer-Verlag, Berlin 92-115.
- FOSTER**, MS, C Harrold y D D Hardin, 1991. Point vs. photo quadrat estimates of the cover of sessile marine organisms. J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 146, 193-203.
- FRASER**, DF y TE Tite 1980. Observations on stream minnows in patchy environment: a test of a theory of habitat distribution. Ecology. 61(4) : 790-797.
- GAUCH**, HG 1982. Multivariate analysis in community ecology. Cambridge University Press. Cambridge, U. K. p. 298.

GILPATRICK, JW Jr. 1993. Method and precision in estimation of dolphin school size with vertical aerial photography. Fish. Bull. 91(4): 641-648.

GREIG-SMITH, P 1980. The development of numerical classification and ordination. Vegetatio. 42: 1-9.

GUZMÁN DEL PROO SA, S De la Campa, J Pineda-Barrera 1972. Flora macroscópica asociada a los bancos de abulón (*Haliotis* spp.) en algunas áreas de la costa occidental de Baja California. Memorias Congreso Nacional de Oceanografía. México Distrito Federal. 257-263.

HASTIE, T J and D Pregibon. 1993. Generalized lineal model. In Chambers, M. J. y T. J. Hastie. Statistical Model in S. Chapman & Hall. USA. 195-247 p.

HERRLINGER, T J 1983. The diet and predatory-prey relationships of the sea star *Pycnopodia helianthoides* (Brandt) from a central California kelp forest. (MA thesis), Calif. State Univ. San Jose.

INO, T 1966. The abalone science and its propagation in Japan. Fish. Res. Board Can. Transl. Ser. 1078, 209 p.

KATO, S y S C Schroeter 1985. Biology of the red sea urchin, *Strongylocentrotus franciscanus*, and its fishery in California. Mar. Fish. Rev. 47 : 1-19.

KREBS, CJ 1985. Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. Harper and Row Pub. Nueva York. p.800.

KREYSZIG, E 1974. Introducción a la estadística matemática, Principios y métodos. Editorial Limusa, México. 505 p.

KOZLOFF, E. N. 1974. Keys to the marine invertebrates of Puget Sound, the San Juan Archipelago, and adjacent regions. Seattle: University of Washington Press. 226 pp.

LARNTZ, K. 1978. Small-sample comparison of exact levels for chi-square goodness-of-fit statistics. J. Am. Statist. Assoc. 73 : 253-263.

LAUR, DR, AW Ebeling, DA Coon 1988. Effects of sea otter foraging on subtidal reef communities of central California. en: VanBlaricom, GR, Estes, JA (eds.) The community ecology of sea otters. Springer-Verlag, Berlin,

LAW, A M y W D Kelton. 1991. Simulation Modeling and Analysis. Mc Graw-Hill, Inc. USA. 757p.

LEGENBRE, L y P Legendre, 1983. Numerica Ecology. Developments in Environmental Modelling 3. Elsevier Scientific Publishing Company. Amsterdam - Oxford – New York. 1-419.

LEIGHTON, DL 1966. Studies of food preferences in algivorous invertebrates of southern California kelp beds. Pac. Sci. 20(1): 104-113.

LEIGHTON, DL 1971. Grazing activities of benthic invertebrates in southern California kelp beds. en WJ North (editor), The biology of giant kelp beds (Macrocystis) in California. Beiheftezur Nova Hedwigia 32, Verlag von J. Cramer, Lehre, Ger. 421-453.

LELEVIER, AL y JS Palleiro 1987. Evaluación preliminar del stock del erizo rojo *S. franciscanus* en Baja California. Mem Simp. Invest. Biol. Ocean. Pes. Mex. México 139-146.

LEONARD G H y R P Clark, 1993. Point quadrat versus video transect estimates of the cover of benthic red algae. Mar. Ecol. Prog. Ser., 101, 203-208.

LEWONTIN, R. C. Y J. Felsenstein, 1965. The robustness of homogeneity test in 2 x N tables. Biometrics 21: 19-33.

MCCULLAGH, P. y J. A. Nelder. 1994. General Línear Models. Second edition. Chapman & Hall. 509 p.

MILLER, J. D. Y R. N. Lea, 1972. Guide to the coastal marine fishes of California. State of California. The resources Agency, Department of Fish and Game. Fish Bulletin 157: 249 pp.

MACCALL, AD 1990. Dynamic Geography of Marine Fish Populations. Washington Sea Grant Program, E.U. p.153.

MANGEL, M y CW Clark 1988. Dynamic Modeling in Behavioral Ecology. Princeton University Press. Nueva Jersey. p.308.

MANGEL, M 1990. A dynamic habitat selection game. Math. Biosc. 100: 241-248.

MAUSEL, PW, MA Karaska, CY Mao, DE Escobar y JH Everitt 1989. Insights into water turbidity through computer analysis of multispectral video data Proc. 12th Biental Workshop on Color Aerial Photography and Videography in the Plant Sciences and Related Fields, Sparks, Nevada, 23-26 May, ASPRS, 216-226.

MAUZEY, KP, C Birkeland, PK Dayton 1968. Feeding behavior of asteroids and escape responses of their prey in the Puget Sound region. Ecology 49: 603-619.

MEESE, R J y P A Tomich, 1992. Dots on the rocks: a comparison of percent cover estimation methods. J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 165, 59-73.

MENDENHALL, W y J E Reinmuth 1978. Estadística para administración y economía. Grupo Editorial Iberoamericana, México. 707 p.

MILINSKI, M y GA Parker 1991. Competition for resources *en* J.R. Krebs and N.B. Davies (eds). Behavioural Ecology: An evolutionary approach. Blacwell Sci. Pub. 137-169.

MILLER, RJ, AG Colodey 1983. Widespread mass mortality of the green sea urchin in Nova Scotia, Canada. Mar. Biol. 73: 263-267.

MUSSAKOWSKI, RS 1984. The application of video remote sensing to resource surveys and environmental monitoring 8th Canadian Symposium on Remote Sensing 91-97.

NARIGASAWA, K, Y Gomi y M Komiya 1988. Application of thermal infrared video system in spiral flow image tracing for the water flow velocity distribution measurement, Proc. 16th int. Congress of the ISPRS, Kyoto, Japan.

NELDER, J A y R W M Wedderburn 1972. Generalized linear models. Journal of the Royal Statistical Society A, 135 : 53-223.

OCHIAI, A. 1957. Zoogeographic studies on the soleoid fishes found in Japan and its neighbouring regions. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 22 : 526-530.

ORLÓCI, L 1978. Ordination by resemblance. *en*: R.H. Whittaker (Ed.). Ordination of plant communities. Junk. The Hague. The Netherlands. 239-275

PALACIO, JL (MS) La Videografía como herramienta alternativa de percepción remota.

PANJA, K, TB Hardy y CMU Neale 1993. Comparison of mesoscale hydraulic features at different discharges in a turbid river using multispectral videography Proc. 14th Bienal Workshop on Color Aerial Photography and Videography for resource monitoring, ASPRS, Logan, UTAH, May 25-29, 164-173.

PARKER, R O Jr., AJ Chester y SN Russell 1994. A video transect method for estimating reef abundance, composition, and habitat utilization at Gray's Reef National Marine Sanctuary, Georgia. Fish Bull 92 (4): 787-799.

PEARSE, JS, DP Cosa, MB Yellin, CR Agegian 1977. Localized mass mortality of red sea urchins, *Strongylocentrotus franciscanus*, near Santa Cruz, Calif. Fish Bull U.S. 75: 645-648.

PEARSE, JS AH Hines 1979. Expansion of a central California kelp forest following the mass mortality of sea urchins. Mar. Biol. 51: 83-91.

RICKETTS, J. C. Y J. W. Hedgpeth, 1985. Between Pacific Tides. 5th ed., Stanford University Press. 651 pp.

ROSCOE, J.T. and J. A. Byars, 1971. An investigation of the restraints with respect to sample size commonly imposed on the use of the chi-square test. J. Am. Statist. Assn. 66: 755-759.

ROSENTHAL, RT, JR Chess 1972. A predator-prey relationship between the leather star, *Dermasterias imbricata* and the purple urchin *Strongylocentrotus purpuratus*. Fish Bull U.S. 70: 205-216.

SNEDECOR, G W y W G Cochran 1978. Métodos Estadísticos. CECSA, México. 703 p.

SOKAL , R R and C D Miitchener, 1953. A sattistical method for evaluating systematic relationships. Univ. Kansas Sci. Bull. 38, 1409.

SOKAL , R R and P H A , Sneahrt, 1963. Principles of numerical taxonomy. W H Freeman and Co., San Francisco xvi + 359.

SOLANA-SANSORES, R, A Cota-Villavicencio y D Aguilar-Montero (MS) La pesca del erizo de mar en la zona administrativa uno de Baja California,

México: Problemas de heterogeneidad. CRIP-Ensenada, INP, SEMARNAP. Reporte Final

SCHEIBLING, RE, RL Stephenson 1984. Mass mortality of *Strongylocentrotus droebachiensis* (Echinodermata: Echinoidea) off Nova Scotia, Canada. Mar. Biol. 78: 153-164.

SCHROETER, SC 1978. Experimental studies of competition as a factor affecting the distribution and abundance of purple sea urchins, *Strongylocentrotus purpuratus* (Stimpson). (Ph. D. thesis), Univ. Calif. Santa Barbara, p.184.

SHEPHERD, S. A. and L. D. Brown, 1993. What is an Abalone Stock: Implications for the role of refugia in conservation. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 50: 2001-2009.

SLAKTER, M. J. 1966. Comparative validity of the chi-square and two modified chi-square goodness of fit test for small but equal expected frequencies. Biometrika 53: 619-623.

S-PLUS, 1995. S-Plus for Windows (versión 3.3) .MathSoft, Inc.

STATISTICA. 1993. (versión 3.2) Paquete Computacional.

TEGNER, MJ 1980. Multispecies considerations of resource management in southern California kelp beds. en JD Pringle, G J Sharp, and JF Caddy (editors), Proceedings of the workshop on the relation between sea urchin grazing and commercial plant/animal harvesting. Can Tech Rep Fish Aquat Sci 954: 125-143.

TEGNER, MJ, PK Dayton 1981. Population structure, recruitment and mortality of two sea urchins *Strongylocentrotus franciscanus* and *S. purpuratus* in a kelp forest. Mar. Ecol. Prog. Ser. 5: 255-268.

TEGNER, MJ 1989. The feasibility of enhancing red sea urchin, *Strongylocentrotus franciscanus*, stocks in California: An analysis of the options. Mar. Fish. Rev. 51: 1-22.

TEGNER, MJ, 1993. Southern California abalones: Can stocks be rebuilt using marine harvest refugia?. Can. J. Fish. Aquatic. Sci., 50, 2010-2018.

TEGNER, MJ, P K Dayton, P B Edwards y K L Riser, 1995 Sea urchin cavitation of giant kelp (*Macrocystis pyrifera* C. Agardh) holdfasts and its effects on kelp mortality across a large California forest. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 191 : 83-99.

TORGENSEN, CE, DM Price, HW Li, y BA McIntosh 1994. Thermal refugia and Chinook salmon habitat in Oregon: applications of airborne thermal videography. 15th Bienal Workshop on Videography and Color Photography. ASPRS. Indiana 1-3 mayo.

VADAS, R L, 1977. Preferential Feeding: An optimization strategy in sea urchins. Ecological Monographs. 47, (4): 337-371.

VAN OLST, J C , J M Carlberg and J T Hughes. 1980. In J S Cobb and B F Phillips (editors), The biology and management of lobsters, vol. II, p. 333-384. Acad. Press. , N. Y.

VENABLES, W N y B D Ripley 1994. Modern Applied Statistics With S-Plus. Springer-Verlag, USA. 462 p

WAKIDA-KUSUNOKI, A T, 1996. Modelación del esfuerzo pesquero de la flota camaronera de Ciudad del Carmen, Campeche, México. Tesis de Maestría. F. C. M., Universidad Autónoma de Baja California. p 46.

WATANABE, JM, y CH Harrold, 1991. Destructive grazing by sea urchins *Strongylocentrotus* spp. in the central California kelp forest: potential roles of recruitment, depth, and predation. Mar Ecol. Prog Ser. 71: 125-141.

WHORFF J S y L Griffing, 1992. A video recording and analysis system used to sample intertidal communities. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. , 160, 1-12.

WITTACKER, R H , 1975. Communities and Ecosystems. 2 ed., New York : MacMillan. 387 p.

Anexo 1

Tran	Flora										Fauna																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	
2	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	
3	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	
4	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	
6	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	
7	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
8	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1
9	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
11	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0
12	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
15	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
20	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
22	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
24	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
25	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0
26	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0
27	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
28	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
29	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0
30	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Anexo 2

	Jaccard		Simple		Sokal		Ochai		Pearson
t7 vs t14	0.833	t7 vs t19	0.962	t7 vs t14	0.714	t7 vs t14	0.913	t7 vs t14	0.891
t13 vs t15	0.833	t6 vs t26	0.962	t13 vs t15	0.714	t13 vs t15	0.913	t13 vs t15	0.891
t5 vs t6	0.714	t5 vs t9	0.923	t5 vs t6	0.556	t5 vs t6	0.845	t5 vs t6	0.804
t7 vs t15	0.714	t13 vs t20	0.923	t7 vs t15	0.556	t13 vs t17	0.845	t13 vs t17	0.804
t13 vs t17	0.714	t4 vs t25	0.923	t13 vs t17	0.556	t19 vs t20	0.836	t7 vs t15	0.800
t19 vs t20	0.714	t7 vs t25	0.923	t19 vs t20	0.556	t20 vs t25	0.836	t3 vs t4	0.778
t20 vs t25	0.714	t2 vs t13	0.923	t20 vs t25	0.556	t7 vs t15	0.833	t11 vs t12	0.751
t19 vs t25	0.692	t7 vs t23	0.923	t19 vs t25	0.529	t19 vs t25	0.818	t10 vs t14	0.740
t3 vs t4	0.667	t24 vs t 25	0.885	t3 vs t4	0.500	t3 vs t4	0.816	t19 vs t20	0.737
t11 vs t12	0.667	t20 vs t23	0.885	t11 vs t12	0.500	t11 vs t12	0.802	t20 vs t25	0.737
t15 vs t17	0.625	t13 vs t18	0.885	t15 vs t17	0.455	t10 vs t14	0.775	t19 vs t25	0.733
t10 vs t14	0.600	t4 vs t11	0.885	t10 vs t14	0.429	t15 vs t17	0.772	t15 vs t17	0.728
t16 vs t17	0.583	t10 vs t13	0.885	t16 vs t17	0.412	t16 vs t17	0.764	t6 vs t9	0.695
t19 vs t24	0.583	t22 vs t30	0.885	t19 vs t24	0.412	t19 vs t24	0.746	t7 vs t13	0.695
t6 vs t9	0.571	t4 vs t20	0.885	t6 vs t9	0.400	t17 vs t20	0.734	t14 vs t15	0.695
t7 vs t13	0.571	t4 vs t7	0.885	t7 vs t13	0.400	t6 vs t9	0.730	t4 vs t18	0.677
t14 vs t15	0.571	t4 vs t23	0.885	t14 vs t15	0.400	t7 vs t13	0.730	t3 vs t11	0.669
t16 vs t20	0.563	t12 vs t20	0.885	t16 vs t20	0.391	t14 vs t15	0.730	t11 vs t15	0.669
t20 vs t22	0.563	t8 vs t28	0.885	t20 vs t22	0.391	t3 vs t11	0.722	t19 vs t24	0.662
t20 vs t26	0.563	t5 vs t14	0.885	t20 vs t26	0.391	t11 vs t15	0.722	t7 vs t10	0.659
t3 vs t11	0.556	t24 vs t 27	0.885	t3 vs t11	0.385	t16 vs t20	0.721	t10 vs t15	0.659
t11 vs t15	0.556	t19 vs t26	0.846	t11 vs t15	0.385	t20 vs t22	0.721	t16 vs t17	0.656
t1 vs t29	0.538	t28 vs t29	0.846	t1 vs t29	0.368	t20 vs t26	0.721	t2 vs t27	0.645
t11 vs t16	0.538	t11 vs t26	0.846	t11 vs t16	0.368	t1 vs t29	0.714	t4 vs t6	0.645
t17 vs t20	0.538	t29 vs t30	0.846	t17 vs t20	0.368	t11 vs t16	0.714	t4 vs t13	0.645
t23 vs t 30	0.538	t6 vs t12	0.846	t23 vs t 30	0.368	t7 vs t10	0.707	t3 vs t15	0.633
t16 vs t25	0.533	t11 vs t21	0.846	t16 vs t25	0.364	t7 vs t22	0.707	t9 vs t21	0.633
t22 vs t25	0.533	t1 vs t23	0.846	t22 vs t25	0.364	t10 vs t15	0.707	t23 vs t 30	0.623
t1 vs t2	0.493	t2 vs t6	0.846	t2 vs t27	0.333	t15 vs t16	0.707	t1 vs t29	0.617
t2 vs t27	0.500	t22 vs t24	0.846	t3 vs t15	0.333	t15 vs t22	0.707	t11 vs t16	0.617
t3 vs t15	0.500	t6 vs t22	0.846	t4 vs t6	0.333	t4 vs t18	0.707	t17 vs t20	0.607
t4 vs t6	0.500	t5 vs t16	0.846	t4 vs t13	0.333	t23 vs t 30	0.704	t16 vs t20	0.605
t4 vs t13	0.500	t16 vs t27	0.846	t4 vs t18	0.333	t16 vs t25	0.696	t20 vs t22	0.605
t4 vs t18	0.500	t2 vs t4	0.846	t7 vs t10	0.333	t22 vs t25	0.696	t20 vs t26	0.605
t7 vs t10	0.500	t9 vs t29	0.846	t7 vs t22	0.333	t20 vs t24	0.686	t17 vs t25	0.601
t7 vs t22	0.500	t8 vs t27	0.846	t9 vs t21	0.333	t17 vs t25	0.684	t16 vs t25	0.601
t9 vs t21	0.500	t7 vs t14	0.808	t10 vs t15	0.333	t15 vs t20	0.679	t22 vs t25	0.601
t10 vs t15	0.500	t12 vs t16	0.808	t15 vs t16	0.333	t2 vs t27	0.671	t6 vs t18	0.592
t15 vs t16	0.500	t7 vs t12	0.808	t15 vs t22	0.333	t4 vs t6	0.671	t7 vs t22	0.592
t15 vs t22	0.500	t16 vs t19	0.808	t16 vs t22	0.333	t4 vs t13	0.671	t13 vs t18	0.592
t16 vs t22	0.500	t23 vs t 29	0.808	t16 vs t26	0.333	t3 vs t15	0.667	t15 vs t16	0.592
t16 vs t26	0.500	t25 vs t26	0.808	t17 vs t25	0.333	t9 vs t21	0.667	t15 vs t22	0.592
t17 vs t25	0.500	t25 vs t29	0.808	t20 vs t24	0.333	t16 vs t22	0.667	t3 vs t12	0.586
t20 vs t24	0.500	t21 vs t25	0.808	t20 vs t29	0.308	t16 vs t26	0.667	t5 vs t9	0.586
t20 vs t29	0.471	t7 vs t11	0.808	t19 vs t23	0.304	t12 vs t16	0.655	t7 vs t12	0.586

t19 vs t23	0.467	t15 vs t24	0.808	t23 vs t 25	0.304	t17 vs t22	0.655	t7 vs t17	0.586
t23 vs t 25	0.467	t7 vs t16	0.808	t23 vs t 28	0.304	t2 vs t29	0.645	t12 vs t15	0.586
t23 vs t 28	0.467	t12 vs t24	0.808	t1 vs t28	0.300	t13 vs t16	0.645	t1 vs t2	0.586
t1 vs t28	0.462	t20 vs t21	0.808	t11 vs t19	0.300	t13 vs t22	0.645	t2 vs t24	0.586
t11 vs t19	0.462	t5 vs t13	0.808	t12 vs t16	0.300	t14 vs t22	0.645	t6 vs t11	0.586
t12 vs t16	0.462	t6 vs t19	0.808	t15 vs t20	0.300	t20 vs t29	0.641	t11 vs t13	0.586
t15 vs t20	0.462	t12 vs t14	0.808	t17 vs t22	0.300	t1 vs t28	0.640	t4 vs t15	0.584
t17 vs t22	0.462	t3 vs t23	0.808	t24 vs t 25	0.300	t11 vs t19	0.640	t11 vs t24	0.583
t24 vs t 25	0.462	t13 vs t26	0.808	t11 vs t24	0.294	t24 vs t 25	0.640	t6 vs t13	0.581
t11 vs t24	0.455	t12 vs t21	0.808	t1 vs t2	0.286	t19 vs t23	0.636	t13 vs t14	0.581
t2 vs t24	0.444	t7 vs t30	0.808	t2 vs t24	0.286	t23 vs t 25	0.636	t20 vs t24	0.577
t3 vs t12	0.444	t15 vs t30	0.808	t3 vs t12	0.286	t23 vs t 28	0.636	t16 vs t22	0.571
t5 vs t9	0.444	t2 vs t15	0.808	t5 vs t9	0.286	t1 vs t2	0.632	t16 vs t26	0.571
t6 vs t11	0.444	t5 vs t28	0.808	t6 vs t11	0.286	t2 vs t24	0.632	t1 vs t28	0.571
t7 vs t12	0.444	t4 vs t10	0.808	t7 vs t12	0.286	t6 vs t11	0.632	t11 vs t19	0.571
t7 vs t17	0.444	t26 vs t30	0.808	t7 vs t17	0.286	t6 vs t18	0.632	t24 vs t 25	0.571
t11 vs t13	0.444	t9 vs t16	0.808	t11 vs t13	0.286	t11 vs t13	0.632	t19 vs t23	0.564
t12 vs t15	0.444	t23 vs t 30	0.769	t12 vs t15	0.286	t13 vs t18	0.632	t23 vs t 25	0.564
t16 vs t19	0.438	t22 vs t25	0.769	t16 vs t19	0.280	t11 vs t24	0.625	t23 vs t 28	0.564
t19 vs t26	0.438	t4 vs t6	0.769	t19 vs t26	0.280	t13 vs t20	0.620	t12 vs t16	0.562
t23 vs t 29	0.438	t4 vs t13	0.769	t23 vs t 29	0.280	t3 vs t12	0.617	t17 vs t22	0.562
t25 vs t26	0.438	t15 vs t22	0.769	t25 vs t26	0.280	t5 vs t9	0.617	t3 vs t24	0.548
t25 vs t29	0.438	t20 vs t24	0.769	t25 vs t29	0.280	t7 vs t12	0.617	t7 vs t11	0.548
t28 vs t29	0.438	t7 vs t17	0.769	t28 vs t29	0.280	t7 vs t17	0.617	t7 vs t24	0.548
t4 vs t15	0.429	t28 vs t30	0.769	t4 vs t15	0.273	t12 vs t15	0.617	t15 vs t24	0.548
t6 vs t13	0.429	t3 vs t25	0.769	t6 vs t13	0.273	t3 vs t19	0.615	t15 vs t20	0.548
t11 vs t26	0.429	t22 vs t26	0.769	t11 vs t26	0.273	t3 vs t25	0.615	t28 vs t30	0.548
t13 vs t14	0.429	t6 vs t18	0.769	t13 vs t14	0.273	t8 vs t23	0.615	t20 vs t29	0.546
t24 vs t 29	0.429	t7 vs t24	0.769	t24 vs t 29	0.273	t15 vs t19	0.615	t16 vs t19	0.541
t28 vs t30	0.429	t21 vs t22	0.769	t28 vs t30	0.273	t15 vs t25	0.615	t19 vs t26	0.541
t2 vs t29	0.417	t3 vs t13	0.769	t2 vs t29	0.263	t21 vs t25	0.615	t23 vs t 29	0.541
t3 vs t19	0.417	t5 vs t29	0.769	t3 vs t19	0.263	t4 vs t15	0.612	t25 vs t26	0.541
t3 vs t25	0.417	t4 vs t24	0.769	t3 vs t25	0.263	t11 vs t26	0.612	t25 vs t29	0.541
t8 vs t23	0.417	t5 vs t20	0.769	t8 vs t23	0.263	t24 vs t 29	0.612	t28 vs t29	0.541
t13 vs t16	0.417	t6 vs t17	0.769	t13 vs t16	0.263	t16 vs t19	0.609	t3 vs t19	0.540
t13 vs t22	0.417	t9 vs t18	0.769	t13 vs t22	0.263	t19 vs t26	0.609	t3 vs t25	0.540
t14 vs t22	0.417	t1 vs t30	0.769	t14 vs t22	0.263	t23 vs t 29	0.609	t8 vs t23	0.540
t15 vs t19	0.417	t14 vs t16	0.769	t15 vs t19	0.263	t25 vs t26	0.609	t15 vs t19	0.540
t15 vs t25	0.417	t24 vs t 30	0.769	t15 vs t25	0.263	t25 vs t29	0.609	t15 vs t25	0.540
t21 vs t25	0.417	t3 vs t5	0.769	t21 vs t25	0.263	t28 vs t29	0.609	t21 vs t25	0.540
t20 vs t23	0.412	t3 vs t22	0.769	t20 vs t23	0.259	t4 vs t19	0.603	t11 vs t26	0.540
t22 vs t26	0.412	t5 vs t18	0.769	t22 vs t26	0.259	t4 vs t25	0.603	t24 vs t 29	0.540
t3 vs t24	0.400	t1 vs t5	0.769	t3 vs t24	0.250	t27 vs t28	0.603	t4 vs t5	0.536
t6 vs t18	0.400	t4 vs t21	0.769	t6 vs t18	0.250	t28 vs t30	0.603	t4 vs t17	0.536
t7 vs t11	0.400	t23 vs t 27	0.769	t7 vs t11	0.250	t6 vs t13	0.600	t3 vs t6	0.535
t7 vs t24	0.400	t25 vs t27	0.769	t7 vs t24	0.250	t13 vs t14	0.600	t3 vs t13	0.535
t11 vs t20	0.400	t4 vs t22	0.769	t11 vs t20	0.250	t3 vs t16	0.589	t3 vs t14	0.535
t13 vs t18	0.400	t17 vs t30	0.769	t13 vs t18	0.250	t7 vs t16	0.589	t6 vs t15	0.535

t15 vs t24	0.400	t2 vs t7	0.769	t15 vs t24	0.250	t15 vs t26	0.589	t6 vs t21	0.535
t29 vs t30	0.400	t5 vs t25	0.769	t29 vs t30	0.250	t21 vs t22	0.589	t2 vs t29	0.527
t3 vs t16	0.385	t20 vs t28	0.769	t3 vs t16	0.238	t21 vs t26	0.589	t3 vs t18	0.527
t7 vs t16	0.385	t1 vs t6	0.769	t7 vs t16	0.238	t11 vs t20	0.588	t9 vs t18	0.527
t13 vs t20	0.385	t5 vs t7	0.769	t13 vs t20	0.238	t20 vs t23	0.585	t13 vs t16	0.527
t15 vs t26	0.385	t9 vs t17	0.769	t15 vs t26	0.238	t22 vs t26	0.583	t13 vs t22	0.527
t17 vs t19	0.385	t3 vs t30	0.769	t17 vs t19	0.238	t3 vs t18	0.577	t14 vs t22	0.527
t21 vs t22	0.385	t6 vs t10	0.769	t21 vs t22	0.238	t3 vs t24	0.577	t15 vs t18	0.527
t21 vs t26	0.385	t11 vs t30	0.769	t21 vs t26	0.238	t7 vs t11	0.577	t18 vs t21	0.527
t3 vs t6	0.375	t21 vs t28	0.769	t3 vs t6	0.231	t7 vs t24	0.577	t29 vs t30	0.524
t3 vs t13	0.375	t16 vs t25	0.731	t3 vs t13	0.231	t9 vs t18	0.577	t22 vs t26	0.524
t3 vs t14	0.375	t3 vs t15	0.731	t3 vs t14	0.231	t15 vs t18	0.577	t20 vs t23	0.521
t4 vs t5	0.375	t4 vs t18	0.731	t4 vs t5	0.231	t15 vs t24	0.577	t20 vs t28	0.521
t4 vs t17	0.375	t10 vs t15	0.731	t4 vs t17	0.231	t18 vs t21	0.577	t5 vs t11	0.520
t6 vs t15	0.375	t16 vs t26	0.731	t6 vs t15	0.231	t27 vs t29	0.577	t11 vs t17	0.520
t6 vs t21	0.375	t20 vs t29	0.731	t6 vs t21	0.231	t29 vs t30	0.577	t12 vs t24	0.520
t4 vs t19	0.364	t2 vs t24	0.731	t4 vs t19	0.222	t17 vs t19	0.570	t17 vs t24	0.520
t4 vs t25	0.364	t6 vs t11	0.731	t4 vs t25	0.222	t4 vs t5	0.567	t17 vs t19	0.520
t5 vs t11	0.364	t6 vs t13	0.731	t5 vs t11	0.222	t4 vs t17	0.567	t11 vs t20	0.513
t11 vs t17	0.364	t13 vs t14	0.731	t11 vs t17	0.222	t3 vs t20	0.566	t3 vs t16	0.507
t12 vs t24	0.364	t8 vs t23	0.731	t12 vs t24	0.222	t7 vs t20	0.566	t7 vs t16	0.507
t17 vs t24	0.364	t11 vs t20	0.731	t17 vs t24	0.222	t20 vs t21	0.566	t15 vs t26	0.507
t27 vs t28	0.364	t15 vs t26	0.731	t27 vs t28	0.222	t4 vs t20	0.555	t21 vs t22	0.507
t3 vs t20	0.357	t3 vs t14	0.731	t3 vs t20	0.217	t3 vs t6	0.548	t21 vs t26	0.507
t5 vs t29	0.357	t11 vs t17	0.731	t5 vs t29	0.217	t3 vs t13	0.548	t11 vs t25	0.506
t7 vs t20	0.357	t27 vs t28	0.731	t7 vs t20	0.217	t3 vs t14	0.548	t23 vs t 24	0.506
t11 vs t25	0.357	t11 vs t25	0.731	t11 vs t25	0.217	t6 vs t15	0.548	t10 vs t13	0.505
t17 vs t26	0.357	t19 vs t22	0.731	t17 vs t26	0.217	t6 vs t21	0.548	t16 vs t23	0.505
t17 vs t29	0.357	t3 vs t18	0.731	t17 vs t29	0.217	t5 vs t29	0.546	t16 vs t28	0.505
t20 vs t21	0.357	t3 vs t21	0.731	t20 vs t21	0.217	t17 vs t26	0.546	t19 vs t22	0.505
t23 vs t 24	0.357	t14 vs t17	0.731	t23 vs t 24	0.217	t17 vs t29	0.546	t19 vs t29	0.505
t16 vs t23	0.353	t14 vs t24	0.731	t16 vs t23	0.214	t2 vs t19	0.539	t22 vs t23	0.505
t19 vs t22	0.353	t27 vs t30	0.731	t19 vs t22	0.214	t2 vs t28	0.539	t22 vs t28	0.505
t19 vs t29	0.353	t6 vs t20	0.731	t19 vs t29	0.214	t6 vs t19	0.539	t23 vs t 26	0.505
t22 vs t23	0.353	t14 vs t20	0.731	t22 vs t23	0.214	t13 vs t19	0.539	t26 vs t28	0.505
t23 vs t 26	0.353	t17 vs t23	0.731	t23 vs t 26	0.214	t13 vs t25	0.539	t3 vs t7	0.500
t1 vs t27	0.333	t26 vs t29	0.731	t1 vs t27	0.200	t5 vs t11	0.535	t3 vs t21	0.500
t2 vs t5	0.333	t10 vs t16	0.731	t2 vs t5	0.200	t5 vs t18	0.535	t8 vs t21	0.500
t2 vs t17	0.333	t10 vs t22	0.731	t2 vs t17	0.200	t11 vs t17	0.535	t15 vs t21	0.500
t2 vs t19	0.333	t19 vs t30	0.731	t2 vs t19	0.200	t12 vs t24	0.535	t16 vs t29	0.500
t2 vs t28	0.333	t24 vs t 26	0.731	t2 vs t28	0.200	t17 vs t18	0.535	t22 vs t29	0.500
t3 vs t7	0.333	t1 vs t20	0.731	t3 vs t7	0.200	t17 vs t24	0.535	t26 vs t29	0.500
t3 vs t18	0.333	t4 vs t12	0.731	t3 vs t18	0.200	t11 vs t25	0.533	t2 vs t5	0.499
t3 vs t21	0.333	t6 vs t8	0.731	t3 vs t21	0.200	t23 vs t 24	0.533	t2 vs t17	0.499
t4 vs t11	0.333	t10 vs t11	0.731	t4 vs t11	0.200	t1 vs t27	0.530	t5 vs t13	0.499
t4 vs t24	0.333	t14 vs t21	0.731	t4 vs t24	0.200	t4 vs t11	0.530	t6 vs t12	0.499
t5 vs t13	0.333	t6 vs t29	0.731	t5 vs t13	0.200	t4 vs t24	0.530	t6 vs t17	0.499
t5 vs t20	0.333	t9 vs t28	0.731	t5 vs t20	0.200	t5 vs t20	0.524	t12 vs t13	0.499

t6 vs t12	0.333	t13 vs t29	0.731	t6 vs t12	0.200	t16 vs t23	0.522	t12 vs t14	0.499
t6 vs t17	0.333	t16 vs t28	0.731	t6 vs t17	0.200	t19 vs t22	0.522	t14 vs t17	0.499
t6 vs t19	0.333	t2 vs t12	0.731	t6 vs t19	0.200	t19 vs t29	0.522	t4 vs t19	0.498
t8 vs t21	0.333	t7 vs t29	0.731	t8 vs t21	0.200	t22 vs t23	0.522	t4 vs t25	0.498
t9 vs t18	0.333	t8 vs t9	0.731	t9 vs t18	0.200	t23 vs t 26	0.522	t27 vs t28	0.498
t10 vs t13	0.333	t8 vs t26	0.731	t10 vs t13	0.200	t10 vs t13	0.516	t1 vs t27	0.497
t11 vs t22	0.333	t11 vs t28	0.731	t11 vs t22	0.200	t13 vs t26	0.516	t4 vs t11	0.497
t12 vs t13	0.333	t12 vs t29	0.731	t12 vs t13	0.200	t14 vs t16	0.516	t4 vs t24	0.497
t12 vs t14	0.333	t18 vs t19	0.731	t12 vs t14	0.200	t11 vs t22	0.510	t25 vs t30	0.497
t13 vs t19	0.333	t9 vs t24	0.731	t13 vs t19	0.200	t16 vs t24	0.510	t5 vs t29	0.495
t13 vs t25	0.333	t14 vs t18	0.731	t13 vs t25	0.200	t2 vs t5	0.507	t17 vs t26	0.495
t14 vs t17	0.333	t18 vs t20	0.731	t14 vs t17	0.200	t2 vs t17	0.507	t17 vs t29	0.495
t15 vs t18	0.333	t19 vs t27	0.731	t15 vs t18	0.200	t5 vs t13	0.507	t19 vs t28	0.491
t15 vs t21	0.333	t4 vs t26	0.731	t15 vs t21	0.200	t6 vs t12	0.507	t25 vs t28	0.491
t16 vs t24	0.333	t6 vs t28	0.731	t16 vs t24	0.200	t6 vs t17	0.507	t1 vs t22	0.489
t18 vs t21	0.333	t4 vs t8	0.731	t18 vs t21	0.200	t12 vs t13	0.507	t11 vs t22	0.489
t22 vs t29	0.333	t7 vs t27	0.731	t22 vs t29	0.200	t12 vs t14	0.507	t16 vs t24	0.489
t25 vs t30	0.333	t15 vs t27	0.731	t25 vs t30	0.200	t14 vs t17	0.507	t13 vs t20	0.488
t27 vs t29	0.333	t12 vs t27	0.731	t27 vs t29	0.200	t25 vs t30	0.503	t16 vs t30	0.487
t16 vs t30	0.313	t18 vs t28	0.731	t16 vs t30	0.185	t3 vs t7	0.500	t22 vs t30	0.487
t22 vs t30	0.313	t12 vs t28	0.731	t22 vs t30	0.185	t3 vs t21	0.500	t26 vs t30	0.487
t1 vs t30	0.308	t10 vs t28	0.731	t1 vs t30	0.182	t8 vs t21	0.500	t1 vs t30	0.485
t3 vs t23	0.308	t14 vs t28	0.731	t3 vs t23	0.182	t10 vs t16	0.500	t24 vs t 30	0.485
t4 vs t20	0.308	t20 vs t25	0.692	t4 vs t20	0.182	t10 vs t22	0.500	t20 vs t30	0.479
t7 vs t19	0.308	t9 vs t21	0.692	t7 vs t19	0.182	t10 vs t26	0.500	t2 vs t19	0.479
t7 vs t25	0.308	t15 vs t16	0.692	t7 vs t25	0.182	t11 vs t18	0.500	t2 vs t28	0.479
t9 vs t19	0.308	t16 vs t22	0.692	t9 vs t19	0.182	t15 vs t21	0.500	t6 vs t19	0.479
t13 vs t26	0.308	t19 vs t23	0.692	t13 vs t26	0.182	t22 vs t29	0.500	t13 vs t19	0.479
t14 vs t16	0.308	t11 vs t24	0.692	t14 vs t16	0.182	t27 vs t30	0.500	t13 vs t25	0.479
t15 vs t23	0.308	t11 vs t13	0.692	t15 vs t23	0.182	t2 vs t20	0.496	t3 vs t20	0.478
t19 vs t21	0.308	t12 vs t15	0.692	t19 vs t21	0.182	t6 vs t20	0.496	t7 vs t20	0.478
t21 vs t23	0.308	t4 vs t15	0.692	t21 vs t23	0.182	t14 vs t20	0.496	t20 vs t21	0.478
t24 vs t 30	0.308	t3 vs t24	0.692	t24 vs t 30	0.182	t3 vs t23	0.492	t5 vs t18	0.476
t2 vs t11	0.300	t4 vs t17	0.692	t2 vs t11	0.176	t7 vs t19	0.492	t17 vs t18	0.476
t3 vs t5	0.300	t17 vs t24	0.692	t3 vs t5	0.176	t7 vs t25	0.492	t3 vs t5	0.475
t3 vs t17	0.300	t3 vs t20	0.692	t3 vs t17	0.176	t9 vs t19	0.492	t3 vs t17	0.475
t5 vs t8	0.300	t7 vs t20	0.692	t5 vs t8	0.176	t15 vs t23	0.492	t5 vs t8	0.475
t5 vs t15	0.300	t17 vs t29	0.692	t5 vs t15	0.176	t19 vs t21	0.492	t5 vs t15	0.475
t5 vs t21	0.300	t11 vs t22	0.692	t5 vs t21	0.176	t21 vs t23	0.492	t5 vs t21	0.475
t6 vs t24	0.300	t27 vs t29	0.692	t6 vs t24	0.176	t16 vs t30	0.481	t8 vs t12	0.475
t8 vs t12	0.300	t9 vs t19	0.692	t8 vs t12	0.176	t22 vs t30	0.481	t12 vs t21	0.475
t11 vs t14	0.300	t21 vs t23	0.692	t11 vs t14	0.176	t10 vs t20	0.480	t17 vs t21	0.475
t12 vs t21	0.300	t5 vs t15	0.692	t12 vs t21	0.176	t2 vs t11	0.474	t5 vs t20	0.474
t13 vs t24	0.300	t11 vs t14	0.692	t13 vs t24	0.176	t6 vs t24	0.474	t19 vs t30	0.472
t14 vs t24	0.300	t20 vs t30	0.692	t14 vs t24	0.176	t11 vs t14	0.474	t2 vs t11	0.472
t17 vs t21	0.300	t9 vs t26	0.692	t17 vs t21	0.176	t13 vs t24	0.474	t6 vs t24	0.472
t27 vs t30	0.300	t16 vs t21	0.692	t27 vs t30	0.176	t14 vs t24	0.474	t11 vs t14	0.472
t20 vs t30	0.294	t5 vs t12	0.692	t20 vs t30	0.172	t1 vs t30	0.471	t13 vs t24	0.472

t2 vs t20	0.286	t11 vs t29	0.692	t2 vs t20	0.167	t3 vs t10	0.471	t14 vs t24	0.472
t3 vs t10	0.286	t2 vs t23	0.692	t3 vs t10	0.167	t3 vs t22	0.471	t3 vs t23	0.469
t3 vs t22	0.286	t6 vs t25	0.692	t3 vs t22	0.167	t3 vs t26	0.471	t7 vs t19	0.469
t3 vs t26	0.286	t6 vs t7	0.692	t3 vs t26	0.167	t7 vs t26	0.471	t7 vs t25	0.469
t4 vs t14	0.286	t9 vs t23	0.692	t4 vs t14	0.167	t8 vs t10	0.471	t9 vs t19	0.469
t5 vs t18	0.286	t9 vs t25	0.692	t5 vs t18	0.167	t8 vs t29	0.471	t15 vs t23	0.469
t5 vs t19	0.286	t22 vs t28	0.692	t5 vs t19	0.167	t9 vs t26	0.471	t19 vs t21	0.469
t6 vs t20	0.286	t18 vs t23	0.692	t6 vs t20	0.167	t10 vs t21	0.471	t21 vs t23	0.469
t7 vs t26	0.286	t18 vs t25	0.692	t7 vs t26	0.167	t16 vs t21	0.471	t1 vs t19	0.467
t8 vs t10	0.286	t10 vs t23	0.692	t8 vs t10	0.167	t24 vs t 30	0.471	t1 vs t23	0.467
t8 vs t29	0.286	t14 vs t30	0.692	t8 vs t29	0.167	t3 vs t5	0.463	t1 vs t25	0.467
t9 vs t26	0.286	t1 vs t17	0.692	t9 vs t26	0.167	t3 vs t17	0.463	t11 vs t23	0.467
t10 vs t21	0.286	t2 vs t22	0.692	t10 vs t21	0.167	t5 vs t8	0.463	t24 vs t 28	0.467
t12 vs t19	0.286	t9 vs t10	0.692	t12 vs t19	0.167	t5 vs t15	0.463	t5 vs t19	0.466
t12 vs t25	0.286	t5 vs t27	0.692	t12 vs t25	0.167	t5 vs t21	0.463	t12 vs t19	0.466
t14 vs t20	0.286	t1 vs t4	0.692	t14 vs t20	0.167	t8 vs t12	0.463	t12 vs t25	0.466
t16 vs t21	0.286	t4 vs t28	0.692	t16 vs t21	0.167	t12 vs t21	0.463	t12 vs t28	0.466
t17 vs t18	0.286	t3 vs t28	0.692	t17 vs t18	0.167	t17 vs t21	0.463	t17 vs t23	0.466
t17 vs t23	0.286	t1 vs t18	0.692	t17 vs t23	0.167	t20 vs t30	0.462	t27 vs t30	0.465
t1 vs t8	0.273	t2 vs t10	0.692	t1 vs t8	0.158	t5 vs t19	0.456	t1 vs t16	0.463
t5 vs t12	0.273	t14 vs t27	0.692	t5 vs t12	0.158	t12 vs t19	0.456	t1 vs t26	0.463
t5 vs t17	0.273	t18 vs t30	0.692	t5 vs t17	0.158	t12 vs t25	0.456	t11 vs t29	0.463
t9 vs t11	0.273	t7 vs t15	0.654	t9 vs t11	0.158	t17 vs t23	0.456	t22 vs t24	0.463
t11 vs t21	0.273	t13 vs t17	0.654	t11 vs t21	0.158	t9 vs t20	0.453	t24 vs t 26	0.463
t12 vs t17	0.273	t1 vs t2	0.654	t12 vs t17	0.158	t4 vs t23	0.452	t3 vs t10	0.462
t1 vs t19	0.267	t2 vs t27	0.654	t1 vs t19	0.154	t23 vs t 27	0.452	t8 vs t10	0.462
t1 vs t23	0.267	t7 vs t10	0.654	t1 vs t23	0.154	t25 vs t27	0.452	t10 vs t21	0.462
t1 vs t25	0.267	t7 vs t22	0.654	t1 vs t25	0.154	t4 vs t14	0.447	t1 vs t20	0.462
t5 vs t22	0.267	t24 vs t 29	0.654	t5 vs t22	0.154	t5 vs t22	0.436	t27 vs t29	0.461
t5 vs t26	0.267	t3 vs t19	0.654	t5 vs t26	0.154	t5 vs t26	0.436	t5 vs t12	0.459
t9 vs t20	0.267	t17 vs t19	0.654	t9 vs t20	0.154	t10 vs t12	0.436	t5 vs t17	0.459
t11 vs t23	0.267	t3 vs t6	0.654	t11 vs t23	0.154	t10 vs t17	0.436	t12 vs t17	0.459
t12 vs t22	0.267	t5 vs t11	0.654	t12 vs t22	0.154	t12 vs t22	0.436	t4 vs t14	0.458
t12 vs t26	0.267	t23 vs t 26	0.654	t12 vs t26	0.154	t12 vs t26	0.436	t1 vs t8	0.456
t24 vs t 28	0.267	t2 vs t17	0.654	t24 vs t 28	0.154	t1 vs t8	0.433	t9 vs t11	0.456
t16 vs t29	0.263	t2 vs t28	0.654	t16 vs t29	0.152	t4 vs t16	0.433	t11 vs t21	0.456
t26 vs t29	0.263	t16 vs t24	0.654	t26 vs t29	0.152	t4 vs t22	0.433	t5 vs t22	0.455
t1 vs t5	0.250	t15 vs t23	0.654	t1 vs t5	0.143	t4 vs t29	0.433	t5 vs t26	0.455
t2 vs t6	0.250	t19 vs t21	0.654	t2 vs t6	0.143	t9 vs t11	0.433	t12 vs t22	0.455
t2 vs t13	0.250	t3 vs t17	0.654	t2 vs t13	0.143	t11 vs t21	0.433	t12 vs t26	0.455
t4 vs t7	0.250	t8 vs t12	0.654	t4 vs t7	0.143	t5 vs t12	0.429	t11 vs t28	0.454
t4 vs t9	0.250	t17 vs t21	0.654	t4 vs t9	0.143	t5 vs t17	0.429	t13 vs t26	0.452
t4 vs t21	0.250	t12 vs t25	0.654	t4 vs t21	0.143	t12 vs t17	0.429	t14 vs t16	0.452
t4 vs t23	0.250	t17 vs t18	0.654	t4 vs t23	0.143	t1 vs t19	0.426	t3 vs t22	0.451
t5 vs t24	0.250	t1 vs t8	0.654	t5 vs t24	0.143	t1 vs t23	0.426	t3 vs t26	0.451
t6 vs t14	0.250	t9 vs t11	0.654	t6 vs t14	0.143	t1 vs t25	0.426	t7 vs t26	0.451
t7 vs t30	0.250	t12 vs t17	0.654	t7 vs t30	0.143	t11 vs t23	0.426	t8 vs t29	0.451
t8 vs t30	0.250	t4 vs t9	0.654	t8 vs t30	0.143	t18 vs t19	0.426	t9 vs t26	0.451

t10 vs t12	0.250	t8 vs t30	0.654	t10 vs t12	0.143	t18 vs t23	0.426	t16 vs t21	0.451
t10 vs t16	0.250	t10 vs t18	0.654	t10 vs t16	0.143	t18 vs t25	0.426	t1 vs t5	0.448
t10 vs t17	0.250	t1 vs t24	0.654	t10 vs t17	0.143	t24 vs t 28	0.426	t5 vs t24	0.448
t10 vs t18	0.250	t4 vs t29	0.654	t10 vs t18	0.143	t12 vs t20	0.419	t12 vs t20	0.447
t10 vs t22	0.250	t25 vs t28	0.654	t10 vs t22	0.143	t16 vs t29	0.417	t1 vs t24	0.444
t10 vs t26	0.250	t26 vs t28	0.654	t10 vs t26	0.143	t26 vs t29	0.417	t7 vs t30	0.443
t11 vs t18	0.250	t5 vs t23	0.654	t11 vs t18	0.143	t4 vs t7	0.408	t8 vs t30	0.443
t11 vs t29	0.250	t10 vs t30	0.654	t11 vs t29	0.143	t4 vs t9	0.408	t15 vs t30	0.443
t12 vs t20	0.250	t9 vs t12	0.654	t12 vs t20	0.143	t4 vs t21	0.408	t5 vs t30	0.442
t15 vs t30	0.250	t2 vs t30	0.654	t15 vs t30	0.143	t10 vs t11	0.408	t17 vs t30	0.442
t19 vs t30	0.250	t8 vs t24	0.654	t19 vs t30	0.143	t10 vs t18	0.408	t5 vs t16	0.442
t22 vs t24	0.250	t6 vs t23	0.654	t22 vs t24	0.143	t10 vs t24	0.408	t12 vs t29	0.442
t23 vs t 27	0.250	t8 vs t18	0.654	t23 vs t 27	0.143	t11 vs t29	0.408	t5 vs t23	0.439
t24 vs t 26	0.250	t13 vs t28	0.654	t24 vs t 26	0.143	t16 vs t18	0.408	t5 vs t25	0.439
t25 vs t27	0.250	t26 vs t27	0.654	t25 vs t27	0.143	t18 vs t22	0.408	t5 vs t28	0.439
t1 vs t20	0.235	t8 vs t19	0.654	t1 vs t20	0.133	t18 vs t26	0.408	t12 vs t23	0.439
t1 vs t24	0.231	t8 vs t16	0.654	t1 vs t24	0.130	t22 vs t24	0.408	t17 vs t28	0.439
t2 vs t23	0.231	t12 vs t18	0.654	t2 vs t23	0.130	t24 vs t 26	0.408	t8 vs t20	0.435
t2 vs t25	0.231	t2 vs t14	0.654	t2 vs t25	0.130	t7 vs t30	0.408	t9 vs t20	0.435
t4 vs t16	0.231	t2 vs t8	0.654	t4 vs t16	0.130	t8 vs t30	0.408	t11 vs t18	0.433
t4 vs t22	0.231	t8 vs t13	0.654	t4 vs t22	0.130	t15 vs t30	0.408	t11 vs t30	0.431
t4 vs t29	0.231	t1 vs t12	0.654	t4 vs t29	0.130	t2 vs t23	0.405	t2 vs t6	0.429
t6 vs t25	0.231	t21 vs t30	0.654	t6 vs t25	0.130	t2 vs t25	0.405	t2 vs t13	0.429
t10 vs t20	0.231	t7 vs t28	0.654	t10 vs t20	0.130	t6 vs t25	0.405	t6 vs t14	0.429
t13 vs t23	0.231	t2 vs t18	0.654	t13 vs t23	0.130	t13 vs t23	0.405	t4 vs t7	0.428
t14 vs t19	0.231	t2 vs t21	0.654	t14 vs t19	0.130	t14 vs t19	0.405	t4 vs t9	0.428
t14 vs t25	0.231	t3 vs t27	0.654	t14 vs t25	0.130	t14 vs t25	0.405	t4 vs t21	0.428
t17 vs t30	0.231	t5 vs t30	0.654	t17 vs t30	0.130	t19 vs t30	0.402	t10 vs t12	0.428
t2 vs t7	0.222	t18 vs t27	0.654	t2 vs t7	0.125	t1 vs t5	0.401	t10 vs t17	0.428
t2 vs t15	0.222	t21 vs t27	0.654	t2 vs t15	0.125	t5 vs t24	0.401	t2 vs t20	0.428
t4 vs t12	0.222	t5 vs t6	0.615	t4 vs t12	0.125	t2 vs t6	0.400	t6 vs t20	0.428
t6 vs t7	0.222	t14 vs t15	0.615	t6 vs t7	0.125	t2 vs t13	0.400	t14 vs t20	0.428
t6 vs t8	0.222	t1 vs t29	0.615	t6 vs t8	0.125	t6 vs t14	0.400	t3 vs t28	0.426
t8 vs t14	0.222	t23 vs t 25	0.615	t8 vs t14	0.125	t1 vs t20	0.392	t4 vs t20	0.426
t9 vs t13	0.222	t11 vs t19	0.615	t9 vs t13	0.125	t18 vs t20	0.392	t7 vs t23	0.426
t10 vs t11	0.222	t15 vs t20	0.615	t10 vs t11	0.125	t2 vs t16	0.387	t7 vs t28	0.426
t10 vs t24	0.222	t3 vs t12	0.615	t10 vs t24	0.125	t2 vs t26	0.387	t8 vs t28	0.426
t13 vs t21	0.222	t2 vs t29	0.615	t13 vs t21	0.125	t6 vs t16	0.387	t9 vs t23	0.426
t14 vs t21	0.222	t13 vs t16	0.615	t14 vs t21	0.125	t6 vs t22	0.387	t9 vs t25	0.426
t17 vs t27	0.222	t13 vs t22	0.615	t17 vs t27	0.125	t6 vs t26	0.387	t9 vs t28	0.426
t19 vs t28	0.222	t3 vs t16	0.615	t19 vs t28	0.125	t6 vs t29	0.387	t21 vs t28	0.426
t25 vs t28	0.222	t21 vs t26	0.615	t25 vs t28	0.125	t13 vs t29	0.387	t3 vs t29	0.423
t2 vs t16	0.214	t6 vs t21	0.615	t2 vs t16	0.120	t14 vs t26	0.387	t7 vs t29	0.423
t2 vs t26	0.214	t23 vs t 24	0.615	t2 vs t26	0.120	t10 vs t30	0.385	t8 vs t16	0.423
t6 vs t16	0.214	t16 vs t23	0.615	t6 vs t16	0.120	t4 vs t12	0.378	t8 vs t22	0.423
t6 vs t22	0.214	t12 vs t13	0.615	t6 vs t22	0.120	t17 vs t27	0.378	t8 vs t26	0.423
t6 vs t26	0.214	t15 vs t18	0.615	t6 vs t26	0.120	t17 vs t30	0.378	t9 vs t16	0.423
t6 vs t29	0.214	t16 vs t30	0.615	t6 vs t29	0.120	t1 vs t24	0.375	t9 vs t22	0.423

t7 vs t23	0.214	t5 vs t8	0.615	t7 vs t23	0.120	t7 vs t23	0.369	t9 vs t29	0.423
t8 vs t28	0.214	t13 vs t24	0.615	t8 vs t28	0.120	t8 vs t28	0.369	t15 vs t29	0.423
t9 vs t23	0.214	t7 vs t26	0.615	t9 vs t23	0.120	t9 vs t23	0.369	t21 vs t29	0.423
t9 vs t25	0.214	t12 vs t19	0.615	t9 vs t25	0.120	t9 vs t25	0.369	t2 vs t23	0.418
t9 vs t28	0.214	t5 vs t26	0.615	t9 vs t28	0.120	t9 vs t28	0.369	t2 vs t25	0.418
t13 vs t29	0.214	t11 vs t23	0.615	t13 vs t29	0.120	t2 vs t7	0.365	t6 vs t25	0.418
t14 vs t26	0.214	t12 vs t22	0.615	t14 vs t26	0.120	t2 vs t15	0.365	t13 vs t23	0.418
t16 vs t28	0.211	t5 vs t24	0.615	t16 vs t28	0.118	t6 vs t7	0.365	t14 vs t19	0.418
t22 vs t28	0.211	t6 vs t14	0.615	t22 vs t28	0.118	t6 vs t8	0.365	t14 vs t25	0.418
t26 vs t28	0.211	t10 vs t12	0.615	t26 vs t28	0.118	t8 vs t14	0.365	t14 vs t28	0.418
t2 vs t12	0.200	t10 vs t17	0.615	t2 vs t12	0.111	t9 vs t13	0.365	t10 vs t18	0.417
t3 vs t8	0.200	t2 vs t25	0.615	t3 vs t8	0.111	t13 vs t21	0.365	t1 vs t11	0.417
t3 vs t9	0.200	t10 vs t20	0.615	t3 vs t9	0.111	t14 vs t21	0.365	t4 vs t23	0.415
t3 vs t29	0.200	t8 vs t14	0.615	t3 vs t29	0.111	t19 vs t28	0.364	t23 vs t 27	0.415
t5 vs t14	0.200	t17 vs t27	0.615	t5 vs t14	0.111	t25 vs t28	0.364	t25 vs t27	0.415
t5 vs t23	0.200	t14 vs t26	0.615	t5 vs t23	0.111	t3 vs t29	0.354	t12 vs t30	0.414
t5 vs t25	0.200	t3 vs t29	0.615	t5 vs t25	0.111	t7 vs t29	0.354	t8 vs t19	0.412
t5 vs t28	0.200	t7 vs t8	0.615	t5 vs t28	0.111	t8 vs t26	0.354	t8 vs t25	0.412
t7 vs t8	0.200	t7 vs t21	0.615	t7 vs t8	0.111	t9 vs t22	0.354	t15 vs t28	0.412
t7 vs t21	0.200	t9 vs t15	0.615	t7 vs t21	0.111	t15 vs t29	0.354	t2 vs t7	0.410
t7 vs t29	0.200	t17 vs t28	0.615	t7 vs t29	0.111	t24 vs t 27	0.354	t2 vs t15	0.410
t8 vs t9	0.200	t8 vs t11	0.615	t8 vs t9	0.111	t10 vs t19	0.348	t6 vs t7	0.410
t8 vs t15	0.200	t10 vs t19	0.615	t8 vs t15	0.111	t10 vs t23	0.348	t6 vs t8	0.410
t8 vs t26	0.200	t13 vs t30	0.615	t8 vs t26	0.111	t10 vs t25	0.348	t8 vs t14	0.410
t9 vs t15	0.200	t1 vs t11	0.615	t9 vs t15	0.111	t16 vs t28	0.348	t9 vs t13	0.410
t9 vs t22	0.200	t12 vs t30	0.615	t9 vs t22	0.111	t22 vs t28	0.348	t13 vs t21	0.410
t10 vs t30	0.200	t22 vs t27	0.615	t10 vs t30	0.111	t26 vs t28	0.348	t14 vs t21	0.410
t12 vs t23	0.200	t8 vs t25	0.615	t12 vs t23	0.111	t5 vs t23	0.342	t4 vs t12	0.407
t15 vs t29	0.200	t5 vs t10	0.615	t15 vs t29	0.111	t5 vs t25	0.342	t17 vs t27	0.407
t17 vs t28	0.200	t9 vs t14	0.615	t17 vs t28	0.111	t5 vs t28	0.342	t2 vs t16	0.407
t20 vs t28	0.200	t7 vs t9	0.615	t20 vs t28	0.111	t12 vs t23	0.342	t2 vs t26	0.407
t24 vs t 27	0.200	t1 vs t3	0.615	t24 vs t 27	0.111	t17 vs t28	0.342	t6 vs t16	0.407
t5 vs t16	0.188	t6 vs t27	0.615	t5 vs t16	0.103	t2 vs t12	0.338	t6 vs t22	0.407
t11 vs t28	0.188	t3 vs t4	0.577	t11 vs t28	0.103	t5 vs t14	0.338	t6 vs t26	0.407
t12 vs t29	0.188	t10 vs t14	0.577	t12 vs t29	0.103	t20 vs t28	0.334	t6 vs t29	0.407
t1 vs t6	0.182	t16 vs t17	0.577	t1 vs t6	0.100	t3 vs t8	0.333	t13 vs t29	0.407
t5 vs t7	0.182	t7 vs t13	0.577	t5 vs t7	0.100	t3 vs t9	0.333	t14 vs t26	0.407
t9 vs t12	0.182	t16 vs t20	0.577	t9 vs t12	0.100	t7 vs t8	0.333	t1 vs t17	0.405
t9 vs t17	0.182	t11 vs t15	0.577	t9 vs t17	0.100	t7 vs t21	0.333	t10 vs t11	0.401
t18 vs t19	0.182	t11 vs t16	0.577	t18 vs t19	0.100	t8 vs t9	0.333	t10 vs t24	0.401
t18 vs t23	0.182	t17 vs t25	0.577	t18 vs t23	0.100	t8 vs t15	0.333	t3 vs t8	0.400
t18 vs t25	0.182	t23 vs t 28	0.577	t18 vs t25	0.100	t9 vs t15	0.333	t3 vs t9	0.400
t1 vs t16	0.176	t17 vs t22	0.577	t1 vs t16	0.097	t5 vs t16	0.327	t7 vs t8	0.400
t1 vs t26	0.176	t15 vs t25	0.577	t1 vs t26	0.097	t12 vs t29	0.327	t7 vs t21	0.400
t2 vs t30	0.167	t4 vs t19	0.577	t2 vs t30	0.091	t11 vs t28	0.320	t8 vs t9	0.400
t4 vs t10	0.167	t19 vs t29	0.577	t4 vs t10	0.091	t1 vs t6	0.316	t8 vs t15	0.400
t8 vs t11	0.167	t2 vs t5	0.577	t8 vs t11	0.091	t14 vs t18	0.316	t9 vs t15	0.400
t8 vs t24	0.167	t8 vs t21	0.577	t8 vs t24	0.091	t5 vs t7	0.309	t3 vs t30	0.399

t9 vs t24	0.167	t13 vs t19	0.577	t9 vs t24	0.091	t9 vs t12	0.309	t9 vs t30	0.399
t10 vs t19	0.167	t15 vs t21	0.577	t10 vs t19	0.091	t9 vs t17	0.309	t2 vs t12	0.398
t10 vs t23	0.167	t22 vs t29	0.577	t10 vs t23	0.091	t1 vs t16	0.306	t5 vs t14	0.398
t10 vs t25	0.167	t2 vs t11	0.577	t10 vs t25	0.091	t1 vs t26	0.306	t5 vs t7	0.396
t13 vs t30	0.167	t3 vs t10	0.577	t13 vs t30	0.091	t19 vs t27	0.302	t9 vs t12	0.396
t14 vs t18	0.167	t10 vs t21	0.577	t14 vs t18	0.091	t2 vs t30	0.298	t9 vs t17	0.396
t14 vs t30	0.167	t1 vs t19	0.577	t14 vs t30	0.091	t13 vs t30	0.298	t8 vs t11	0.396
t16 vs t18	0.167	t5 vs t22	0.577	t16 vs t18	0.091	t14 vs t30	0.298	t8 vs t24	0.396
t18 vs t22	0.167	t9 vs t20	0.577	t18 vs t22	0.091	t4 vs t10	0.289	t9 vs t24	0.396
t18 vs t26	0.167	t12 vs t26	0.577	t18 vs t26	0.091	t4 vs t26	0.289	t21 vs t24	0.396
t21 vs t24	0.167	t4 vs t16	0.577	t21 vs t24	0.091	t7 vs t18	0.289	t4 vs t16	0.395
t26 vs t30	0.167	t10 vs t24	0.577	t26 vs t30	0.091	t8 vs t11	0.289	t4 vs t22	0.395
t1 vs t17	0.154	t19 vs t28	0.577	t1 vs t17	0.083	t8 vs t18	0.289	t4 vs t29	0.395
t3 vs t30	0.154	t3 vs t9	0.577	t3 vs t30	0.083	t8 vs t24	0.289	t2 vs t22	0.392
t18 vs t20	0.154	t9 vs t22	0.577	t18 vs t20	0.083	t9 vs t24	0.289	t14 vs t29	0.392
t19 vs t27	0.154	t10 vs t25	0.577	t19 vs t27	0.083	t16 vs t27	0.289	t24 vs t 27	0.391
t1 vs t11	0.143	t21 vs t24	0.577	t1 vs t11	0.077	t21 vs t24	0.289	t1 vs t6	0.390
t4 vs t26	0.143	t14 vs t23	0.577	t4 vs t26	0.077	t22 vs t27	0.289	t1 vs t12	0.390
t6 vs t10	0.143	t14 vs t29	0.577	t6 vs t10	0.077	t26 vs t27	0.289	t10 vs t16	0.390
t6 vs t23	0.143	t20 vs t27	0.577	t6 vs t23	0.077	t26 vs t30	0.289	t10 vs t22	0.390
t6 vs t28	0.143	t8 vs t22	0.577	t6 vs t28	0.077	t20 vs t27	0.277	t10 vs t26	0.390
t7 vs t18	0.143	t13 vs t27	0.577	t7 vs t18	0.077	t3 vs t30	0.272	t6 vs t23	0.387
t8 vs t18	0.143	t8 vs t20	0.577	t8 vs t18	0.077	t6 vs t23	0.270	t6 vs t28	0.387
t12 vs t30	0.143	t4 vs t30	0.577	t12 vs t30	0.077	t6 vs t28	0.270	t13 vs t28	0.387
t13 vs t28	0.143	t18 vs t29	0.577	t13 vs t28	0.077	t13 vs t28	0.270	t14 vs t23	0.387
t14 vs t23	0.143	t10 vs t29	0.577	t14 vs t23	0.077	t14 vs t23	0.270	t2 vs t30	0.387
t16 vs t27	0.143	t1 vs t21	0.577	t16 vs t27	0.077	t1 vs t17	0.267	t13 vs t30	0.387
t22 vs t27	0.143	t13 vs t15	0.538	t22 vs t27	0.077	t12 vs t18	0.267	t14 vs t30	0.387
t26 vs t27	0.143	t19 vs t20	0.538	t26 vs t27	0.077	t2 vs t22	0.258	t21 vs t30	0.384
t2 vs t22	0.133	t19 vs t25	0.538	t2 vs t22	0.071	t6 vs t10	0.258	t10 vs t30	0.380
t8 vs t19	0.133	t11 vs t12	0.538	t8 vs t19	0.071	t14 vs t29	0.258	t1 vs t3	0.365
t8 vs t25	0.133	t19 vs t24	0.538	t8 vs t25	0.071	t12 vs t30	0.252	t1 vs t7	0.365
t11 vs t30	0.133	t15 vs t19	0.538	t11 vs t30	0.071	t1 vs t11	0.250	t1 vs t9	0.365
t14 vs t29	0.133	t4 vs t5	0.538	t14 vs t29	0.071	t18 vs t24	0.250	t1 vs t15	0.365
t15 vs t28	0.133	t22 vs t23	0.538	t15 vs t28	0.071	t8 vs t19	0.246	t1 vs t21	0.365
t20 vs t27	0.133	t1 vs t27	0.538	t20 vs t27	0.071	t8 vs t25	0.246	t19 vs t27	0.365
t2 vs t4	0.125	t2 vs t19	0.538	t2 vs t4	0.067	t15 vs t28	0.246	t4 vs t26	0.362
t8 vs t16	0.125	t13 vs t25	0.538	t8 vs t16	0.067	t8 vs t16	0.236	t16 vs t27	0.362
t8 vs t22	0.125	t18 vs t21	0.538	t8 vs t22	0.067	t8 vs t22	0.236	t22 vs t27	0.362
t9 vs t10	0.125	t6 vs t24	0.538	t9 vs t10	0.067	t9 vs t10	0.236	t26 vs t27	0.362
t9 vs t16	0.125	t8 vs t29	0.538	t9 vs t16	0.067	t9 vs t16	0.236	t10 vs t20	0.361
t9 vs t29	0.125	t1 vs t25	0.538	t9 vs t29	0.067	t9 vs t29	0.236	t20 vs t27	0.361
t12 vs t18	0.125	t14 vs t19	0.538	t12 vs t18	0.067	t11 vs t30	0.236	t6 vs t30	0.355
t13 vs t27	0.125	t9 vs t13	0.538	t13 vs t27	0.067	t21 vs t29	0.236	t4 vs t28	0.349
t21 vs t29	0.125	t13 vs t21	0.538	t21 vs t29	0.067	t8 vs t20	0.226	t8 vs t17	0.348
t8 vs t20	0.118	t6 vs t16	0.538	t8 vs t20	0.063	t2 vs t4	0.224	t10 vs t19	0.347
t1 vs t22	0.111	t3 vs t8	0.538	t1 vs t22	0.059	t13 vs t27	0.224	t10 vs t23	0.347
t2 vs t14	0.111	t8 vs t15	0.538	t2 vs t14	0.059	t5 vs t10	0.218	t10 vs t25	0.347

t4 vs t8	0.111	t1 vs t26	0.538	t4 vs t8	0.059	t18 vs t28	0.213	t1 vs t13	0.342
t5 vs t10	0.111	t16 vs t18	0.538	t5 vs t10	0.059	t1 vs t22	0.204	t1 vs t14	0.342
t7 vs t27	0.111	t7 vs t18	0.538	t7 vs t27	0.059	t4 vs t8	0.204	t14 vs t18	0.338
t8 vs t27	0.111	t15 vs t28	0.538	t8 vs t27	0.059	t7 vs t27	0.204	t18 vs t19	0.337
t15 vs t27	0.111	t1 vs t22	0.538	t15 vs t27	0.059	t8 vs t27	0.204	t18 vs t23	0.337
t18 vs t24	0.111	t2 vs t9	0.538	t18 vs t24	0.059	t15 vs t27	0.204	t18 vs t25	0.337
t2 vs t3	0.100	t8 vs t17	0.538	t2 vs t3	0.053	t18 vs t29	0.204	t4 vs t10	0.334
t2 vs t8	0.100	t1 vs t7	0.538	t2 vs t8	0.053	t2 vs t14	0.200	t7 vs t9	0.333
t2 vs t9	0.100	t1 vs t15	0.538	t2 vs t9	0.053	t5 vs t27	0.189	t4 vs t30	0.327
t5 vs t27	0.100	t1 vs t10	0.538	t5 vs t27	0.053	t12 vs t27	0.189	t2 vs t3	0.321
t8 vs t13	0.100	t6 vs t30	0.538	t8 vs t13	0.053	t2 vs t3	0.183	t2 vs t8	0.321
t9 vs t14	0.100	t15 vs t17	0.500	t9 vs t14	0.053	t2 vs t8	0.183	t2 vs t9	0.321
t12 vs t27	0.100	t20 vs t22	0.500	t12 vs t27	0.053	t2 vs t9	0.183	t8 vs t13	0.321
t1 vs t4	0.091	t1 vs t28	0.500	t1 vs t4	0.048	t8 vs t13	0.183	t9 vs t14	0.321
t7 vs t9	0.091	t6 vs t15	0.500	t7 vs t9	0.048	t9 vs t14	0.183	t1 vs t4	0.320
t11 vs t27	0.091	t17 vs t26	0.500	t11 vs t27	0.048	t1 vs t4	0.177	t11 vs t27	0.320
t1 vs t13	0.083	t3 vs t26	0.500	t1 vs t13	0.043	t11 vs t27	0.177	t6 vs t10	0.317
t1 vs t14	0.083	t8 vs t10	0.500	t1 vs t14	0.043	t4 vs t30	0.167	t7 vs t18	0.316
t4 vs t30	0.083	t11 vs t18	0.500	t4 vs t30	0.043	t7 vs t9	0.167	t8 vs t18	0.316
t8 vs t17	0.083	t13 vs t23	0.500	t8 vs t17	0.043	t10 vs t29	0.167	t10 vs t29	0.316
t18 vs t28	0.083	t14 vs t25	0.500	t18 vs t28	0.043	t1 vs t13	0.158	t2 vs t14	0.314
t1 vs t3	0.077	t2 vs t26	0.500	t1 vs t3	0.040	t1 vs t14	0.158	t5 vs t27	0.314
t1 vs t7	0.077	t15 vs t29	0.500	t1 vs t7	0.040	t8 vs t17	0.154	t12 vs t27	0.314
t1 vs t9	0.077	t1 vs t16	0.500	t1 vs t9	0.040	t4 vs t28	0.151	t2 vs t4	0.312
t1 vs t15	0.077	t18 vs t24	0.500	t1 vs t15	0.040	t1 vs t3	0.144	t13 vs t27	0.312
t18 vs t29	0.077	t1 vs t14	0.500	t18 vs t29	0.040	t1 vs t7	0.144	t16 vs t18	0.312
t1 vs t12	0.071	t6 vs t9	0.462	t1 vs t12	0.037	t1 vs t9	0.144	t18 vs t22	0.312
t4 vs t28	0.071	t20 vs t26	0.462	t4 vs t28	0.037	t1 vs t15	0.144	t18 vs t26	0.312
t10 vs t29	0.071	t17 vs t20	0.462	t10 vs t29	0.037	t21 vs t30	0.136	t4 vs t8	0.311
t21 vs t30	0.071	t25 vs t30	0.462	t21 vs t30	0.037	t1 vs t12	0.134	t7 vs t27	0.311
t3 vs t28	0.063	t2 vs t20	0.462	t3 vs t28	0.032	t3 vs t28	0.123	t8 vs t27	0.311
t7 vs t28	0.063	t5 vs t19	0.462	t7 vs t28	0.032	t7 vs t28	0.123	t15 vs t27	0.311
t21 vs t28	0.063	t5 vs t17	0.462	t21 vs t28	0.032	t21 vs t28	0.123	t10 vs t28	0.309
t12 vs t28	0.059	t24 vs t28	0.462	t12 vs t28	0.030	t12 vs t28	0.114	t9 vs t10	0.308
t1 vs t10	0.000	t10 vs t26	0.462	t1 vs t10	0.000	t1 vs t10	0.000	t5 vs t10	0.303
t1 vs t18	0.000	t18 vs t26	0.462	t1 vs t18	0.000	t1 vs t18	0.000	t12 vs t18	0.300
t1 vs t21	0.000	t21 vs t29	0.462	t1 vs t21	0.000	t1 vs t21	0.000	t18 vs t20	0.289
t2 vs t10	0.000	t1 vs t13	0.462	t2 vs t10	0.000	t2 vs t10	0.000	t18 vs t24	0.289
t2 vs t18	0.000	t4 vs t27	0.462	t2 vs t18	0.000	t2 vs t18	0.000	t18 vs t28	0.270
t2 vs t21	0.000	t9 vs t30	0.462	t2 vs t21	0.000	t2 vs t21	0.000	t2 vs t21	0.267
t3 vs t27	0.000	t14 vs t22	0.423	t3 vs t27	0.000	t3 vs t27	0.000	t18 vs t29	0.267
t4 vs t27	0.000	t5 vs t21	0.423	t4 vs t27	0.000	t4 vs t27	0.000	t1 vs t10	0.241
t5 vs t30	0.000	t4 vs t14	0.423	t5 vs t30	0.000	t5 vs t30	0.000	t3 vs t27	0.234
t6 vs t27	0.000	t16 vs t29	0.423	t6 vs t27	0.000	t6 vs t27	0.000	t9 vs t27	0.234
t6 vs t30	0.000	t18 vs t22	0.423	t6 vs t30	0.000	t6 vs t30	0.000	t21 vs t27	0.234
t9 vs t27	0.000	t11 vs t27	0.423	t9 vs t27	0.000	t9 vs t27	0.000	t18 vs t30	0.210
t9 vs t30	0.000	t1 vs t9	0.423	t9 vs t30	0.000	t9 vs t30	0.000	t6 vs t27	0.208
t10 vs t27	0.000	t9 vs t27	0.423	t10 vs t27	0.000	t10 vs t27	0.000	t14 vs t27	0.208

t10 vs t28	0.000	t10 vs t27	0.423	t10 vs t28	0.000	t10 vs t28	0.000	t1 vs t18	0.192
t14 vs t27	0.000	t3 vs t11	0.385	t14 vs t27	0.000	t14 vs t27	0.000	t4 vs t27	0.182
t14 vs t28	0.000	t3 vs t7	0.385	t14 vs t28	0.000	t14 vs t28	0.000	t2 vs t10	0.176
t18 vs t27	0.000	t2 vs t16	0.385	t18 vs t27	0.000	t18 vs t27	0.000	t10 vs t27	0.154
t18 vs t30	0.000	t12 vs t23	0.385	t18 vs t30	0.000	t18 vs t30	0.000	t2 vs t18	0.141
t21 vs t27	0.000	t2 vs t3	0.385	t21 vs t27	0.000	t21 vs t27	0.000	t18 vs t27	0.123