

## ANEXO I. LISTADO DE FLORA

FITOPLANCTON		
FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	REFERENCIA
SILICOFLAGELADOS	<i>Dictyota</i> sp.	14
	<i>Distefanus</i> sp.	14
PYRROPHYTA	<i>Amphidinium</i> sp.	14
	<i>Amphisolenia</i> sp.	14
	<i>Amylax</i> sp.	14
	<i>Ceratium</i> sp.	14
	<i>Dinophysis</i> sp.	14
	<i>Exuviella</i> sp.	14
	<i>Gonyaulax</i> sp.	14
	<i>Gymnodinium</i> sp.	14
	<i>Oxytoxum</i> sp.	14
	<i>Peridinium</i> sp.	14
	<i>Podolampas</i> sp.	14
	<i>Pronoctiluca</i> sp.	14
	<i>Prorocentrum</i> sp.	14
<i>Protoerythroopsis</i> sp.	14	
BACILLARIOPHYTA	<i>Actinopterychus</i> sp.	14
	<i>Amphora</i> sp.	14
	<i>Arachnoidiscus</i> sp.	14
	<i>Asterolampra</i> sp.	14
	<i>Bacteriastrum</i> sp.	14
	<i>Chaetoceros</i> sp.	14
	<i>Climacodium</i> sp.	14
	<i>Coscinodiscus</i> sp.	14
	<i>Cyclotella</i> sp.	14
	<i>Dactyliosolen</i> sp.	14
	<i>Hemiaulus</i> sp.	14
	<i>Leptocylindrus</i> sp.	14
	<i>Planktoniella</i> sp.	14
	<i>Rhizosolenia</i> sp.	14
PENNALES	<i>Achnanthes</i> sp.	1
	<i>Asterionella</i> sp.	1
	<i>Fragilaria</i> sp.	1
	<i>Grammatophora</i> sp.	1
	<i>Nitzschia</i> sp.	1
	<i>Stauroneis</i> sp.	1

## MACROALGAS

NOMBRE CIENTIFICO	ESTATUS	REFERENCIA
<i>Acetabularia parvula</i>		1,28,&
<i>Amphiroa droutetii</i>		1,28
<i>Amphiroa taylori</i>		1,28
<i>Asparagopsis taxiformis</i>		1,28
<i>Asterocytes ramosa</i>		28
<i>Bryopsis galapaguensis</i>		1,&
<i>Bryopsis pennata</i>		&
<i>Caulerpa fastigiata</i>		28,&
<i>Caulerpa macrodisca</i>		1
<i>Caulerpa peltata</i>		28,&
<i>Caulerpa racemosa</i>		1,28,&
<i>Caulerpa racemosa</i> var. <i>occidentalis</i>		28,&
<i>Caulerpa sertulariodes</i>		&
<i>Centroceras clavulatum</i>		1,28
<i>Ceramium gracillium byssoideum</i>		1,28
<i>Cladophora</i> sp.		28
<i>Cladophoropsis mambranacea</i>		28
<i>Grateoulophia versicolor</i>		28
<i>Chaetomorpha gracilis</i>		1,28
<i>Champia parvula</i>		28
<i>Chlorodesmis mexicana</i>		28
<i>Dasya sinicola</i>		1
<i>Dasya</i> sp.		1
<i>Dictyota crenulata</i>		1
<i>Dictyota dichotoma</i>		28
<i>Dictyosphaeria australis</i>		1
<i>Digenia simples</i>		1,28
<i>Enteromorpha flexuosa</i>		28
<i>Enteromorpha marginata</i>		28
<i>Enteromorpha</i> sp.		28
<i>Eritroclodia subintega</i>		28
<i>Eritroclodia cornea</i>		28
<i>Ernodesmis verticillata</i>		28
<i>Erytrocistis saccata</i>		28
<i>Falkenbergia hilebrandii</i>		1,28
<i>Fostiella farinosa</i>		28
<i>Fucus</i> sp.		1
<i>Galaxaura filamentosa</i>		28
<i>Gelidiella acerosa</i>		28
<i>Gelidiopsis tenuis</i>	e	28
<i>Gelidium pusillum</i>		1
<i>Giffordia duchassaingiana</i>		28
<i>Giffordia mitchelae</i>		28
<i>Giffordia</i> sp.		1
<i>Gigartina</i> sp.		1
<i>Gimnogongrus martinensis</i>		28
<i>Herposiphonia secunda</i>		28
<i>Herposiphonia tenella</i>		1
<i>Hildebrandia prototypus</i>		28
<i>Hydrolithon conicum</i>		28
<i>Hypnea cervicornis</i>		28
<i>Jania capillacea</i>		1,28
<i>Laurencia</i> sp.		1
<i>Laurencia clarionensis</i>		28
<i>Laurencia haneockii</i>		28
<i>Laurencia richardsii</i>		28
<i>Lithophyllum imitans</i>		28
<i>Lithothamnion pacificum</i>		28

NOMBRE CIENTIFICO	ESTATUS	REFERENCIA
<i>Lithothamnion</i> sp.		1
<i>Luthophyllum decipens</i>		1,28
<i>Melobesia membranaceae</i>		28
<i>Navicula</i> sp.		1
<i>Neomeris vanbosseal</i>		28
<i>Padina crispata</i>		28
<i>Phorphyra naidadum</i>		28
<i>Plumaria</i> sp.		1
<i>Polysiphonia flaccidissima</i>		28
<i>Polysiphonia masonii</i>		1
<i>Polysiphonia simplex</i>		28
<i>Polysiphonia</i> sp.		1
<i>Psyssonelia rubra</i>		28
<i>Polysiphonia sonorensis</i>		28
<i>Pteroclochia muciformis</i>		28
<i>Ralfsia californica</i>		28
<i>Sargassum howelli</i>		1,28
<i>Siphonoeladus tropicus</i>		28
<i>Sphacellaria furcigera</i>		28
<i>Sphacellaria hancoki</i>		28
<i>Thalassionema</i> sp.		1
<i>Thalassiosira</i> sp.		1
<i>Thalassiothrix</i> sp.		1
<i>Ulva</i> sp.		28
<i>Valonia utricularis</i>		1
<i>Wurdemaniania miniata</i>	e	28

identificados por R. Riosmena-Rodríguez

## FLORA

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS	REFERENCIA
ACANTHACEAE	<i>Elytraria imbricata</i>		S	1
AIZOACEAE	<i>Sesuvium portulacastrum</i>		e	C 2
AMARANTHACEAE	<i>Iresine difussa</i>		C	1
ANACARDIACEAE	<i>Mangifera indica</i>	mango	S (i)	1
ANNONACEAE	<i>Annona muricata</i>	guanábana	S (i)	1
APOCYNACEAE	<i>Thevetia peruviana</i>	chirca	S (i)	1
	<i>Vinca major</i>		S (i)	1
AQUIFOLIACEAE	<i>Cardiospermum halicacabum</i>			C, S 2
	<i>Ilex socorroensis</i>		e	S 2, 3
ARALIACEAE	<i>Oreopanax xalapensis</i>		S	2
ARISTOLOCHIACEAE	<i>Aristolochia islandica</i>		e	SB 1
	<i>Aristolochia socorroensis</i>		e	S 1
ASCLEPIADACEAE	<i>Cynanchum californicum</i>		S	1
	<i>Cynanchum sonorensis</i>		S	1
BORAGINACEAE	<i>Cordia curassavica</i>		S	1
	<i>Cordia cylindrostachia</i>	chovarobo	S (i)	1

	<i>Heliotropium curassavicum</i>		e	C, S	2
	<i>Tournefortia hartwegiana</i>	sicimy		S (i)	1, 2
BRYACEAE	<i>Bryum argenteum</i>	musgo		S	1, 3
BURSERACEAE	<i>Bursera bipinnata</i>			S	1
	<i>Bursera ensopala</i>	torote, copal	e	S	2,3
CACTACEAE	<i>Opuntia</i> sp.			S, C	2
CAMPANULACEAE	<i>Heterotoma cardifolia</i>			S	1
	<i>Triodanis perfoliata biflora</i>			S	1
CAPPARIDACEAE	<i>Cleome viscosa</i>			S (i)	2
COMBRETACEAE	<i>Conocarpus erecta</i>	mangle botoncillo	Pr	S	1
	<i>Coreocarpus insularis</i>		e	S, SB	1
	<i>Terminalia cattapa</i>			S (i)	1
COMMELINACEAE	<i>Commelina erecta</i>			C	1
COMPOSITAE	<i>Bidens socorrensis</i>		e	S	1
	<i>Brickellia peninularis amphithalasa</i>			C	1
	<i>Conyza confusa</i>			S	1
	<i>Coreopsis insularis</i>		e	C	2
	<i>Erigeron creanatus</i>		e	SB	1
	<i>Eupatorium pacificum</i>		e	S	2
	<i>Gnaphalium attenuatum</i>			S	2
	<i>Gnaphalium sphacelatum</i>			S	1
	<i>Perityle socorrensis</i>		e	C, S	2
	<i>Sonchus</i> sp.			S (i)	1
	<i>Viguiera chaenopodina</i>			S	1
CONVOLVULACEAE	<i>Cressa truxillensis</i>		e	C, S	2
	<i>Ipomoea fistulosa</i>			S (i)	1
	<i>Ipomoea halierea</i>		e	C	1
	<i>Ipomoea indica</i>		e	C	1
	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	riñonina	e	C	2
	<i>Ipomoea pes-caprae brasiliensis</i>			S, SB	2, 3
	<i>Ipomoea triloba</i>			S	2
CRUCIFERAE	<i>Lepidium lasiocarpum latifolium</i>			C	1
CUCURBITACEAE	<i>Citrullus vulgaris</i>	Sandía		S (i)	1
	<i>Echinopepon</i> sp.			S (i)	1
	<i>Lagenaria vulgaris</i>			S (i)	1
CYPERACEAE	<i>Bulbostylis nesiotica</i>		e	C, SB	2
	<i>Cyperus duripes</i>		e	C, SB, S	1, 2
	<i>Cyperus howelli</i>			S	1
	<i>Cyperus ligularis</i>			S	2
	<i>Scirpus maritimus</i>			C	2
	<i>Scirpus robustus</i>			C	1
EUPHORBIACEAE	<i>Acalypha umbrosa</i>		e	S	2
	<i>Chamaesyce anthony</i>		e	S, C, SB	1
	<i>Chamaesyce incerta</i>			S	1
	<i>Codiaeum variegatum</i>			S (i)	1
	<i>Croton masonii</i>	hierba de mula		S	2, 3
	<i>Euphorbia anthonyi</i>			S	1
	<i>Euphorbia californica</i>		e	C	2
	<i>Euphorbia hirta</i>	lechera		S (i)	1
	<i>Hippomane mancinella</i>			S	2

GOODERACEAE	<i>Scaevola plumieri</i>		S	
GRAMINEAE	<i>Aegopogon solisii</i>	e	S	1
	<i>Aristida adscensionis</i>		S	1
	<i>Aristida pansa</i>		S	1
	<i>Aristida tenuifolia</i>	e	C	1
	<i>Aristida vaginata</i>	e	S	1
	<i>Cenchrus ciliaris</i>		S (i)	1
	<i>Cenchrus echinatus</i>	huizapol	S (i)	1
	<i>Cenchrus myosuroides</i>	e	SB, S	2, 3
	<i>Centaurium capense</i>		S	1
	<i>Centaurium wigginsii</i>		S	1
	<i>Eragrostis ciliaris</i>		S	1
	<i>Eragrostis diversifolia</i>	e	SB	2
	<i>Eragrostis tenella</i>		S	1
	<i>Erigeon socorrosensis</i>	e	S, SB	2
	<i>Eriochloa acuminata</i>		C	2
	<i>Heteropogon contortus</i>		S	2, 3
	<i>Jouvea pilosa</i>		S	2
	<i>Oplismenus hirtellus</i>		S	1
	<i>Paspalum longum</i>	e	S	2, 3
	<i>Schizachyrium sanguineum</i>		S	1
	<i>Setaria geniculata</i>		S	2
	<i>Sorghastrum nutans</i>		S	1
	<i>Sporobolus purpurascens</i>		S	2
	<i>Sporobolus pyramidatus</i>		C	1
GUTTIFERAE	<i>Hypericum eastwoodianum</i>	e	C, S	2
LABIATAE	<i>Hyptis mutabilis</i>	salvia	S (i)	1
	<i>Lepechinia hastata socorrensensis</i>	e	S	1
	<i>Salvia pseudomisella</i>	e	S	1
	<i>Salvia sp.</i>	salvia	S (i)	1
	<i>Teucrium townsendii</i>	e	C, SB, (**)	1
	<i>Teucrium townsendii affine</i>	e	S	1
LEGUMINOSAE	<i>Acacia farnesiana</i>	mezquite	S (i)	2
	<i>Caesalpinia bonduc</i>		C, S	1
	<i>Calliandra socorrensensis</i>	e	C, S	2
	<i>Calliandra sp.</i>		S	2
	<i>Canavalia apiculata</i>		S	1
	<i>Canavalia rosea</i>		C, S(i)	1
	<i>Chamaecrista nictitans</i>		S (i)	1
	<i>Crotalaria incana</i>	cascabel	S (i)	1
	<i>Delonix regia</i>	tabachin	S (i)	1
	<i>Desmodium acorpiunus</i>		S (i)	1
	<i>Galactia striata</i>		C	2
	<i>Phaseolus lunatus</i>		S	2
	<i>Pithecellobium dulce</i>	guamúchil	S (i)	1
	<i>Prosopis chilensis</i>	mezquite	S (i)	1
	<i>Rhynchosia minima</i>		S	2
	<i>Senna obtusifolia</i>	chilillo	S (i)	1
	<i>Sesbania herbacea</i>	requilla	S (i)	1
	<i>Skrankia intonsa</i>		S (i)	1
	<i>Sophora tomentosa</i>		C	2
	<i>Tamarindus indica</i>	tamarindo	S (i)	1
LORANTHACEAE	<i>Phoradendron commutatum</i>		S	1
LYCOPODIACEAE	<i>Luffa cilíndrica</i>	estropajo	S (i)	1
	<i>Psilotum nudum</i>		S	2
			S	2

MALVACEAE	<i>Abutilon californicum</i>				
	<i>Anoda cristata</i>	amapolita		S (i)	1
	<i>Gossypium hirsutum</i>			S	2
	<i>Hibiscus diversifolius</i>			S	1
	<i>Hibiscus pernambucensis</i>	hibisco		S (i)	1
	<i>Malvastrum americanum</i>	malva		S (i)	1
	<i>Malvastrum coromandelium</i>	malva		S (i)	1
	<i>Malvella leprosa</i>			C	1
	<i>Pavonia hastata</i>			S	1
	<i>Sida hederacea</i>			C, S	2
	<i>Sida nesogena</i>		e	S	2
<i>Sida rhombifolia</i>			S	2	
MOLLUGINACEAE	<i>Glinus radiatus</i>			S	1
MORACEAE	<i>Ficus cotinifolia</i>	higuera o amate		S	2, 3
MYRTACEAE	<i>Psidium galapageium</i>	guayabillo		S	2, 3
	<i>Psidium guajava</i>	guayabo		S (i)	1
	<i>Psidium socorrense</i>		e	S	1
NYCTAGINACEAE	<i>Boerhavia coccinea</i>	tintilla		C,S(i)	1
OLEACEAE	<i>Forestiera rhamnifolia</i>			S	2, 3
ORCHIDACEAE	<i>Cattleya aurantiaca</i>			S	1, 3
	<i>Epidendrum nitens</i>			S	1
	<i>Epidendrum rigidum</i>			S	1
	<i>Pleurothallis unguicallosa</i>		Pr, e	S	2, 3
PALMAE	<i>Cocos nucifera</i>	cocotero		S (i)	1
PAPAVERACEAE	<i>Argemone ochroleuca</i>	chicalote		S (i)	1
PASSIFLORACEAE	<i>Passiflora edulis</i>	granada		S (i)	1
	<i>Passiflora sp.</i>			S	1
PIPERACEAE	<i>Peperomia socorroensis</i>		e	S	2
	<i>Peperomia tetraphylla</i>			S	1, 3
POLYPODIACEAE	<i>Adiantopsis radiata</i>			S	2
	<i>Botrychium socorrense</i>	helecho	e	S	4
	<i>Bulbostylis Anthony</i>			C, SB	1
	<i>Cheilanthes peninsularis insularis</i>	helecho	e	C, S	1, 2
	<i>Lycopodium dohotumum</i>			S	4
	<i>Pecluma alfredii</i>			S	4
	<i>Polypodium alfredii</i>			S	4
	<i>Polypodium polypodioides aciculare</i>			S	1
	<i>Polystichum ebenea</i>			S	4
	<i>Polystichum muricatum</i>			S	4
	<i>Pteridium caudatum</i>	helecho		S	2, 3
PORTULACACEAE	<i>Portulaca pilosa</i>			C, S	1, 2
POTAMOGETONACEAE	<i>Potamogeton nodosus</i>			S	1
RHAMNACEAE	<i>Karwinskia humboldtiana</i>			C	2
	<i>Rhamnus sharpii</i>			S	1
RHIZOPHORACEAE	<i>Rhizophora mangle</i>	mangle rojo	Pr,e	C	1
ROSACEAE	<i>Prunus capuli</i>	capulín		S (i)	1, 2
	<i>Prunus serotina</i>			S	1

	<i>Rubus</i> sp.			S	2
RUBIACEAE	<i>Borreria nesiotica</i>		e	S	1
	<i>Chiococca alba</i>			S	1
	<i>Galium mexicanum</i>			S	2
	<i>Guettarda elliptica</i>	cascarillo		S	2, 3
	<i>Guettarda insularis</i>		e	S	2
	<i>Mitracarpus hirtus</i>			S (i)	1
	<i>Spermacoce nesiotica</i>		e	C, S	1
RUTACEAE	<i>Citrus limon</i>			S (i)	
	<i>Citrus</i> sp.			S (i)	
SABIACEAE	<i>Meliosma nesites</i>	meliosma	e	S	2
SAPINDACEAE	<i>Dodonaea viscosa</i>	dodonea		C, S	2, 3
	<i>Sapindus saponaria</i>			C	2
SAPOTACEAE	<i>Bumelia socorrensis</i>	zapotillo	e	S	2, 3
SCHIZAEACEAE	<i>Asplenium formosum</i>			S	2
	<i>Asplenium sessilifolium</i>			S	1
SCROPHULARIACEAE	<i>Castilleja socorroensis</i>			S	1
	<i>Linaria canadensis</i> var. <i>texana</i>			S	1
SOLANACEAE	<i>Cestrum pacificum</i>		e	S	2
	<i>Nicotiana stocktonii</i>		e	C, S	2
	<i>Physalis clarionensis</i>		e	C	1
	<i>Physalis mimulus</i>		e	S	1
	<i>Solanum madreense</i>			S	2
	<i>Solanum torvum</i>	paraguilla		S (i)	1
STERCULIACEAE	<i>Melochia pyramidata</i>			C	2
	<i>Waltheria indica</i>			C, S	1
TILIACEAE	<i>Triumfetta socorrensis</i>		e	S	2
UMBELLIFERAE	<i>Daucus montanus</i>			S	1
VERBENACEAE	<i>Lantana involucrata socorrensis</i>		e	S	1
	<i>Lantana velutina</i>			S	1
	<i>Verbena sphaerocarpa</i>		e	S	1
	<i>Vernonia littoralis</i>		e	S	2
ZYGOPHYLLACEAE	<i>Zanthoxylum fagara</i>			C	2
	<i>Zanthoxylum insulare</i>	semibejuco		S	2, 3

## ANEXO II. LISTADO DE FAUNA

### MOLUSCOS

NOMBRE CIENTIFICO	ESTATUS	REFERENCIA
<i>Acmaea discors</i>		1
<i>Acteocina smirna</i>		1
<i>Arca solida</i>		1
<i>Barbatia bailyi</i>		6,27,29
<i>Bittium nicholsi</i>		1
<i>Brachidontes adamsianus</i>		29
<i>Bursa albifasciata</i>		1
<i>Bursa caelata</i>		6,9
<i>Caeceilioides consobrina prima</i>		1
<i>Cantharus elegans</i>		9
<i>Capulus sericeus</i>		27,29
<i>Cassmaria uibexmexicana</i>		27,29
<i>Cassidea abbreviata</i>		1
<i>Cerithium stercusmuscarum</i>		6
<i>Cerithium maculosum</i>		27,29
<i>Codakia distinguenda</i>		1
<i>Columbella socorroensis</i>		6,27,29
<i>Collisella acutapex</i>		9
<i>Collisella aeruginosa</i>		1
<i>Collisella discors</i>		1,27,29
<i>Collisella sp.</i>		1
<i>Collisella strigatella</i>		27,29
<i>Collisella mitella</i>		1,27,29
<i>Conus tiaratus</i>		6,27,29
<i>Conus purpurascens</i>		6,9
<i>Conus brunneus</i>		1,27,29
<i>Conus gladiator</i>		1
<i>Conus nux</i>		27,29
<i>Conus princeps</i>		9
<i>Coralliophila costata</i>		1
<i>Coralliophila neritoidea</i>		1
<i>Coralliophila nux</i>		1,29
<i>Coralliophila parva</i>		27
<i>Crassispira appresa</i>		9
<i>Crenella sp.</i>		1
<i>Crepidula aculeata</i>		1
<i>Cymatium vestitum</i>		1
<i>Cypraea albuginosa</i>		1
<i>Cypraea arabicula</i>		6,27,29
<i>Cypraea caruineha</i>		9
<i>Cypraea isabella-mexicana</i>		1,27,29
<i>Cypraea sp.</i>		6
<i>Cypraea talpa</i>		9
<i>Cypraecassis tenuis</i>		1
<i>Cypraeolina margaritula</i>		1
<i>Chama frondosa</i>		1,27
<i>Chama squamuligera</i>		27,29
<i>Chiton auricularus</i>		6,27,29
<i>Chiton laevigatus</i>		1
<i>Chiton virgulatus</i>		6, 9
<i>Diodora inaequalis</i>		6,27,29
<i>Diodora panamensis</i>		6
<i>Diplodonta subquadrata</i>		6
<i>Dolabella californica</i>		29
<i>Epidromus nitidulus</i>		6



<i>Fissurella volcano</i>	6
<i>Fissurella descemocostata</i>	29
<i>Fissurella morrisoni</i>	27,29
<i>Fundella caudeana</i>	6
<i>Gastrochaena ovata</i>	6,29
<i>Guppya capsulata</i>	1
<i>Guppya montanicola</i>	1
<i>Guppya socorroana</i>	1
<i>Heliacus bicanaliculatus</i>	29
<i>Heliacus coelatus</i>	29
<i>Heliacus radiatus</i>	6
<i>Hipponix barbatus</i>	1
<i>Hipponix panamensis</i>	6,27,29
<i>Hipponix pilosus</i>	1,27,29
<i>Hipponix tumens</i>	6
<i>Isognomon janus</i>	1,27,29
<i>Lacuna unifasciata</i>	6
<i>Latirus concentricus</i>	6
<i>Latirus socorroensis</i>	6,27,29
<i>Leptodius occidentalis</i>	9
<i>Leptothyra lurida</i>	6
<i>Liotia sp.</i>	1
<i>Lithophaga aristata</i>	29
<i>Lithophaga plumula</i>	29
<i>Lithophaga spatiosa</i>	29
<i>Littorina aspera</i>	9,27,29
<i>Littorina conspersa</i>	15
<i>Littorina modesta</i>	1,27,29
<i>Littorina pullata</i>	6,27,29
<i>Littorina scutulata</i>	15
<i>Littorina sp.</i>	1
<i>Mitra tristic</i>	1,27,29
<i>Mitrella baccata</i>	1,27,29
<i>Mitrella gutata</i>	9
<i>Modiolus cerodes</i>	6
<i>Mopalia museosa</i>	27,29
<i>Mopalia sp.</i>	1
<i>Murex radicata</i>	1
<i>Murexiella lapa</i>	1
<i>Murexiella sittata</i>	27, 29
<i>Nerita bernhardi</i>	1
<i>Nerita funiculata</i>	1,27,29
<i>Nerita scabricostata</i>	1,27,29
<i>Notoacmea fascicularis</i>	27,29
<i>Octopus limmaculatus</i>	29
<i>Octopus sp.</i>	6,27
<i>Olivella complicatus</i>	1
<i>Olivella dama</i>	1
<i>Olivella gracillis</i>	1,29
<i>Olivella sp.</i>	1
<i>Ostrea fisheri</i>	29
<i>Pedipes angulatus</i>	1
<i>Petalococonchus complicatus</i>	1,27,29
<i>Punctumypigmaeu albeola</i>	1
<i>Purpura columelaris</i>	27,29
<i>Purpura patula pansa</i>	6,9,27,29
<i>Pyrene (Mitrella) ocellata</i>	1
<i>Pyrene fuscata</i>	1
<i>Quoyola madrejorarum</i>	29
<i>Radsiella muscaria</i>	29
<i>Radsiella petaliods</i>	29
<i>Radsiella sp.</i>	27
<i>Rissoina californica</i>	1

<i>Rissoina stricta</i>	1,29
<i>Scurria mesoleuca</i>	1,27,29
<i>Serpulorbis margaritaceus</i>	9,27,29
<i>Strigatella tristis</i>	1
<i>Strobilops labryinthica</i>	1
<i>Strobilops strebeli</i>	1
<i>Stylochpilus longicauda</i>	29
<i>Terebra ornata</i>	9,29
<i>Thais (Tribulus) planospira</i>	6,27,29
<i>Thais haemastoma</i>	1
<i>Thais patula</i>	1
<i>Thais sp.</i>	1
<i>Thais speciosa</i>	1,27,29
<i>Tritonalia sp.</i>	1
<i>Turbo (Callopoma) funiculosus</i>	6,27,29
<i>Turbo fluctuosus</i>	9
<i>Volvarina taeniolata</i>	

### EQUINODERMOS

NOMBRE CIENTIFICO REFERENCIA	
<i>Acanthaster ellisii</i>	22,15
<i>Acanthaster ellisii pseudoplanci</i>	29
<i>Asterina miniata</i>	11
<i>Astropyga pulvinata</i>	1
<i>Cucumaria sp.</i>	29
<i>Diadema mexicanum</i>	22,15,27,29
<i>Echinometra oblonga</i>	22,10,27,29
<i>Echinometra vanbrunti</i>	22,10,27,29
<i>Eucidaris thouarsii</i>	22, 27,29
<i>Holothuria leucospilota</i>	27,29
<i>Holothuria sp.</i>	22,29
<i>Linckia columbiae</i>	22
<i>Mithrodia bradleyi</i>	11,29
<i>Ophiocoma aethiops</i>	22,27,29
<i>Ophiocoma alexandri</i>	22,27,29
<i>Ophioderma panamense</i>	29
<i>Ophioderma variegatum</i>	22,27,29
<i>Ophionereis dictiota</i>	22
<i>Selenkoturia lubrica</i>	9
<i>Stichopus sp.</i>	11
<i>Toxopneustes roseus</i>	27,29
<i>Tripneustes depressus</i>	22,15,27

### FAMILIA

### NOMBRE CIENTIFICO

### REFERENCIA

### CNIDARIOS

*Pocillopora elegans*

11

## ARTRÓPODOS

### ARACNIDOS

ANTYPHAENIDAE	<i>Ayscha cambridgei</i>		S	8
ARANEIDAE	<i>Argiope argentata</i>		S	8
	<i>Cyclosa turbinata</i>		S	8
	<i>Eriophora edax</i>		S	8
	<i>Eustala californiensis</i>		S	8
	<i>Gasteracantha cancriformis</i>		S	8
	<i>Metepeira</i> sp.		S	8
	<i>Neoscona oaxacensis</i>		S	8
CLUBIONIDAE	<i>Cheiracanthium inclusum</i>		S	8
DICTYNIDAE	<i>Dictyna spathula</i>		S	8
DIPLURUDAE	<i>Euagrus</i> sp.		S	8
LYCOSIDAE	<i>Pardosa socorroensis</i> sp.		S	8
	<i>Pardosa</i> sp.		S	8
MIMETIDAE	<i>Mimetus</i> sp.		S	8
SALTICIDAE	<i>Habronattus simplex</i>		S	8
	<i>Plexippus paykulli</i>		S	8
SCYTODIDAE	<i>Scytodes</i> sp.		S	8
TETRAGNATHIDAE	<i>Leucauge venusta</i>		S	8
THERIDIIDAE	<i>Anelosimus studiosus</i>		S	8
	<i>Argyroides elevatus</i>		S	8
	<i>Argyroides projiciens</i>		S	8
	<i>Sphirotinus maderae</i>		S	8
	<i>Theridion crispulum</i>		S	8
THOMISIDAE	<i>Misumenops revillagigedoensis</i>		S	8
	<i>Misumenops</i> sp.		S	8
	<i>Latrodectus mactans</i>		S	8
	<i>Trombicula alfredugesi</i>	tlazahuate	S	5
	<i>Vaejovis janssi</i>			
	<i>Vejovis mexicanus decipiens</i>	alacrán	S	5

## CRUSTÁCEOS

NOMBRE CIENTIFICO	ESTATUS	REFERENCIA
<i>Alpheus cylindricus</i>		14
<i>Alpheus hebes</i>		1
<i>Alpheus longingus</i>		1
<i>Alpheus lottini</i>		27
<i>Alpheus pacificus</i>		14
<i>Alpheus paracrinitus</i>		13
<i>Automate dolichognatha</i>		13
<i>Brachycarpus biunquiculatus</i>		14,13
<i>Calcinus explorator</i>		14, 27, 29

NOMBRE CIENTIFICO	ESTATUS	REFERENCIA
<i>Callinassa laevicauda occidentalis</i>		14
<i>Callinassa placida</i>		14
<i>Carpilodes cinctimanus</i>		14, 29
<i>Cataleptodius cooksoni</i>		27
<i>Cataleptodius occidentalis</i>		14, 27, 29
<i>Clythocerus laminatus</i>		18
<i>Coenobita compressus</i>		14, 29
<i>Coriallianassa xutha</i>		1
<i>Cycloxanthops vittatus</i>		14
<i>Daira americana</i>		14, 27, 29
<i>Diomene ursula</i>		29
<i>Domecia hipida</i>		27, 29
<i>Ebalia clarionensis</i>	e	18
<i>Ebalia hancocki</i>		18
<i>Euchetops lucasi</i>		27
<i>Euchetops rubellula</i>		14, 29
<i>Gecarcinus planatus</i>		16, 15, 27, 29
<i>Geograpsus lividus</i>		14, 15, 29
<i>Gonodactylus zacaе</i>		14, 27, 29
<i>Grapsus grapsus</i>		9, 14, 27, 29
<i>Harpiliopsis depressus</i>		15
<i>Herbstia tumida</i>		14
<i>Herlastia tumida</i>		29
<i>Leptodius occidentalis</i>		1
<i>Ligia exotica</i>		15, 29
<i>Liomera cinctimana</i>		1
<i>Lophoxanthus lamellipes</i>		1
<i>Lysmata trisetacea</i>		14
<i>Microcassiope xantusii xantusii</i>		14, 29
<i>Microphrys platisoma</i>		14, 29
<i>Mithrax clarionensis</i>	e	18
<i>Mithrax sinensis</i>		27
<i>Mithrax tuberculatus</i>		27, 29
<i>Ozius agassizzi</i>		27
<i>Ozius perlatus</i>		14, 27, 29
<i>Ozius werreauxi</i>		27, 29
<i>Pachycheles biocellatus</i>		14, 27, 29
<i>Ozius tenuidactylus</i>		29
<i>Pachygrapsus minutus</i>		14
<i>Pachygrapsus transversus</i>		14, 27, 29
<i>Panulirus inflatus</i>		27
<i>Panulirus penicillatus</i>		15, 27, 29
<i>Pelia pecifica</i>		29
<i>Percnon gobbesi</i>		1, 27, 29
<i>Percnon abbreviatum</i>		14
<i>Percnon planissimum</i>		14
<i>Petrolishes sp.</i>		29
<i>Petrolisthes crenulatus</i>		27, 29
<i>Petrolisthes edwardsii</i>		14, 27, 29
<i>Petrolisthes haigae</i>		14
<i>Petrolisthes hians</i>		1
<i>Petrolisthes tonsorius</i>		14, 27, 29
<i>Pinnotheres coneharum</i>		29
<i>Pitho sexdentata</i>		14
<i>Planes cyaneus</i>		14
<i>Planes minutus</i>		
<i>Platypodia rotundata</i>		29, 14
<i>Pseudosquilla adiaσταta</i>		1
<i>Portunus brevimanus</i>		18
<i>Salmoneus serratidigitus</i>		1
<i>Synalpheus charon</i>		29
<i>Synalpheus digueti</i>		1, 29

NOMBRE CIENTIFICO	ESTATUS	REFERENCIA
<i>Synalpheus lunguiculatus</i>		29
<i>Synalpheus nobilli</i>		29
<i>Synalpheus townsendi mexicanus</i>		1
<i>Teleophrys cristulipes</i>		14
<i>Tetraclita</i> sp.		27
<i>Tetrolita</i> sp.		29
<i>Thoe sulcata sulcata</i>		14, 27, 29
<i>Trapezia cymodoca ferruginea</i>		15, 29
<i>Trapezia cymodoce</i>		27
<i>Trapezia digitalis</i>		15, 27, 29
<i>Trapezia ferruginea</i>		1
<i>Tyche clarionensis</i>	e	18
<i>Xanthodius cooksoni</i>		14, 18, 29
<i>Xanthodius hebes</i>		15, 27
<i>Xanthodius sternberghii</i>		27

## INSECTOS

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	REFERENCIA
<i>Aedes taeniorhynchus</i>	Mosquito	S 5
<i>Apate punctigipennis</i>	Escarabajo	S 5
<i>Carcophaga</i> sp.	Mosca	S 5
<i>Cicindela tortuosa</i>	Escarabajo tigre	S 5
<i>Gryllus assimilis</i>	Grillo	S 5
<i>Lucila cuprina</i>	Mosca	S 5
<i>Neoconocephalus maxillosos</i>	Chapulín	S 5
<i>Perigonia lusca continua</i>	Polilla	S 5
<i>Schistocerca</i> sp.	Langosta	S 5
<i>Schistocerca vaga vaga</i>	Langosta	S 5
<i>Sinoxylon</i> sp.	Escarabajo	S 5

## CHILOPODOS

<i>Scolopendra tenuitarsis</i>	Cienpies	S 5
--------------------------------	----------	-----

## PECES

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	ESTATUS	REFERENCIA
<i>Abudefduf saxatilis</i>	chopa		7
<i>Acanthurus triostegus</i>	cirujano		7
<i>Albula vulpes</i>	chile		
<i>Alopias vulpinus</i>	tiburón zorro, coludo		12,22
<i>Alutera scripta</i>	lija		22
<i>Amia atricauda</i>			1
<i>Anisotremus interruptus</i>	burrito		1
<i>Arothron setosus</i>	pez globo		26
<i>Arothron meleagris</i>	pez globo		7
<i>Bathygobius ramosus</i>	guaseta		7
<i>Bodianus diplotaenia</i>	vieja		7
<i>Calotomus xenodon</i>			1
<i>Cantherhines sandwichiensis</i>			1
<i>Caranx lugubris</i>	jurel negro		7
<i>Caranx marginatus</i>	jurel		1
<i>Caranx melamphigus</i>	jurel		1
<i>Caranx orthogrammus</i>	jurel		1

<i>Carcharhinus leucas</i> 7,12,22	tiburón chato toro		
<i>Carcharhinus limbatus</i> 22	tiburón volador		12,
<i>Carcharhinus longimanus</i> 22	tiburón aleta blanca		12,
<i>Carcharhinus obscurus</i>	tiburón		22
<i>Carcharodon carcharias</i>	tiburón blanco	A	31
<i>Cirrhitis rivulatus</i>	tigre		7
<i>Cololabis saira</i>	saurio del pacífico		22
<i>Coryphaena equisetis</i>			1
<i>Coryphaena hippurus</i>	pez dorado		22
<i>Cypselurus heterurus</i>	pez volador		22
<i>Cypselurus xenopterus</i>			1
<i>Chaenomugil proboscideus</i>	mugil		7
<i>Chaetodon nigrirostris</i>			1
<i>Dermatolepis punctatas</i>	cabrilla de cuero		9
<i>Diodon hystrix linnaeus</i>	pez erizo		1
<i>Echeneis naucrates</i>	rémora		22
<i>Echidna nocturna</i>	morena pecosa		1
<i>Entomacrodus chiostictus</i>			7
<i>Epinephelus analogus</i>	cabrilla pinta		1
<i>Epinephelus labriformis</i> 10,12	cabrilla		7
<i>Euleptorhamphus longiostris</i>	pajarito		22
<i>Eupomacentrus rectifraenum</i>	chopa		7
<i>Exocoetus volitans linnaeus</i>	pez volador		1
<i>Exonautes speculiger</i>			1
<i>Fistularia petimba</i>	corneta		22
<i>Fodiator acutus</i>	pez volador		22
<i>Forcipiger longirostris</i>			1
<i>Galeocerdo cuveri</i>	tiburón		26
<i>Ginglymostoma cirratum</i>	tiburón		26
<i>Gobius sp.</i>	lodero		22
<i>Gymnothorax mordax</i>	morena		10
<i>Gymnothorax sp.</i>	morena		7
<i>Halichoeres nicholsi</i>	señorita		26
<i>Halichoeres nicholsi</i>	cocinero		1
<i>Hemicaranx zelute</i>	jurel		9
<i>Hepatus aliala</i>			1
<i>Hepatus triostegus</i>			1
<i>Holacanthus clarionensis</i>	pez ángel clarion	Pr, e	7,15
<i>Holocentrus clarionensis</i>			1
<i>Holocentrus suborbitalis</i>	pez candil		1
<i>Istiophorus platypterus</i> 12,22	pez vela		
<i>Isurus oxyrinchus</i> 12,22	tiburón mako, marralo,alecrín		
<i>Kuhlia taeniura</i>			7
<i>Kyphosus analogus</i>	chopa gris		9
<i>Kyphosus elegans</i>	chopa saleima		1
<i>Kyphosus lutescens</i>			1
<i>Lagocephalus sp.</i>			9
<i>Lutjanus viridis</i> 12,22	huauchinango		
<i>Makaira mitsukuri</i>	pez espada		1
<i>Makaira nigricans</i>	pez espada		22
<i>Manta hamiltoni</i>	manta		1
<i>Mapo soporator</i>			1
<i>Melichthys bispinosus</i>	cochinillo		1
<i>Melichthys niger</i>	cochinillo		7, 26
<i>Microspathodon bairdii</i>			1
<i>Microspathodon dorsalis</i>			1

<i>Mugil curema</i>	lisa plateada		1
<i>Mugil setosus</i>			1
<i>Murex radicata</i>			1
<i>Murexiella lapa</i>			1
<i>Mycteroperca jordani</i>	cabrilla		10
<i>Mycteroperca prionura</i>	cabrilla		9
<i>Myrichthys maculosus</i>			7
<i>Myrichthys pantostigmus</i>			1
<i>Myripristis clarionensis</i>			1
<i>Osbeckia scripta</i>			1
<i>Ovoides setosus</i>			10
<i>Paranthias furcifer</i>	indio lucero		1
<i>Pedalion chemnitzianum</i>			1
<i>Pedipes angulatus</i>			1
<i>Petalocochus complicatus</i>			1
<i>Phylonatus radix</i>			1
<i>Platophrys leopardinus</i>			1
<i>Pneumatophorus japonicus</i>			1
<i>Pomacentrus leucorus</i>			1
<i>Pomacentrus redemptus</i>			1
<i>Priacanthus cruentatus</i>			1
<i>Prionace glauca</i>	tiburón azul		12,
22			
<i>Prionodes fasciatus</i>	serrano		1
<i>Prionotus punctatus</i>	cochinillo		9
<i>Pronotogrammus multifasciatus</i>			1
<i>Pseudojulis adustus</i>			1
<i>Pseudojulis notospilus</i>			1
<i>Pseudupeneus dentatus</i>	salmonete		7
<i>Pyrene (Mitrella) carinata californiana</i>			1
<i>Pyrene (Mitrella) ocellata</i>			1
<i>Pyrene fuscata</i>			1
<i>Raja sp.</i>			1
<i>Remoropsis brachyptera</i>	rémora		22
<i>Rhincodon typus</i>	tiburón ballena	A	1
<i>Rissoina californica</i>			1
<i>Rissoina stricta</i>			1
<i>Scarus californiensis</i>	perico		
<i>Sebastopsis xyris</i>			1
<i>Sopalia sp.</i>			1
<i>Sphyrna lewini</i>	tiburón martillo cornuda		12,
22			
<i>Sphyrna media</i>	tiburón martillo		26
<i>Sphyrna zygaena</i>	tiburón martillo		22
<i>Strigatella tristis</i>			1
<i>Strongylura exilis</i>	aguja		7,15
<i>Sufflamen verres</i>	cochinillo		7
<i>Sufflamen verres</i>	cochinillo		9,7
<i>Tetraodon setosus</i>			1
<i>Tetrapturus audax</i>	marlin rayado		
12,22			
<i>Thalassoma grammaticum</i>			1
<i>Thalassoma lutescens</i>	viejita		7,26
<i>Thalassoma socorroense</i>			1
<i>Thalassoma virens</i>			1
<i>Thunnus alalunga</i>	albacora		1
<i>Thunnus albacares</i>	atún aleta amarilla		
12,22			
<i>Thunnus saliens</i>	atún		10
<i>Thunnus thynnus</i>	atún		1
<i>Trachurus crumenophthalma</i>			1
<i>Trachurus sp.</i>	jurel		1
<i>Trachurus symmetricus</i>	charrito		22

<i>Tritonalia circumtexta</i>		1
<i>Tritonalia</i> sp.		1
<i>Truncatella stimpsoni</i>		1
<i>Xanthichthys mento</i>	pez puerco	9
<i>Xesurus laticlavus</i>		1
<i>Xesurus punctatus</i>		1
<i>Xiphias gladius</i>	pez espada	12,22
<i>Zalocys stilbe</i>		1
<i>Zanclus canescens</i>		1
<i>Zonogobius zebra</i>		1

## REPTILES

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	ESTATUS	REFERENCIA
<i>Hemidactylus frenatus</i>	lagartija besucona		S (i)
<i>Masticophis anthonyi</i>	culebra chirriadora de clarión	A, e	C
<i>Urosaurus auriculatus</i>	lagartija azul	e	S
<i>Urosaurus clarionensis</i>	Lagartija	e	C
<i>Uta auriculata</i>	lagartija azul-negra		S
<i>Chelonia agassizii</i>	tortuga prieta o negra	P	12, 19
<i>Chelonia mydas</i>	tortuga verde	P	12
<i>Dermochelys coriacea schlegelli</i>	tortuga de cuero o laud	P	12,20
<i>Eretmochelys imbricata</i>	tortuga de carey	P	12, 20
<i>Lepidochelys olivacea</i>	tortuga golfina	P	12, 20, 21

## AVES

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	ESTATUS	REFERENCIA
PODICIPEDIFORMES				
PODICIPEDIDAE	<i>Podilymbus podiceps</i>	zambullidor piquigrueso		S
PROCELLARIFORMES				
DIOMEDEIDAE	<i>Diomedea albatrus</i>	albatros dorsiblanco norteño		SB
	<i>Diomedea immutabilis</i>	albatros dorsioscuro norteño		S,C+,SB+
	<i>Diomedea nigripes</i>	albatros oscuro norteño		C,SB
PROCELLARIIDAE	<i>Pterodroma cookii</i>	pardela		-SB,-C, RP
	<i>Pterodroma externa</i>	pardela		-C
	<i>Pterodroma nigripennis</i>	pardela		-C
	<i>Pterodroma rostrata</i>	pardela		-C
	<i>Puffinus auricularis auricularis</i>	pardela de Revillagigedo	P,e	+ ,C+,SB#
	<i>Puffinus carneipes</i>	pardela		-C, RP
	<i>Puffinus creatopus</i>	pardela		-SB
	<i>Puffinus lherminieri</i>	pardela		-S, SB
	<i>Puffinus pacificus</i>	pardela del Pacífico		S,SB+,
HYDROBATIDAE	<i>Oceanites oceanicus</i>	paíño		S,C,SB,RP
	<i>Oceanodroma castro</i>	paíño		C,SB
	<i>Oceanodroma leucorhoa</i>	paíño de Leach		S,C,SB,RP
	<i>Oceanodroma melania</i>	paíño negro	A	-SB
	<i>Oceanodroma tethys</i>	paíño de Galápagos		S,C,SB.RP
PELECANIFORMES				
PHAETHONTIDAE	<i>Phaethon aethereus</i>	rabijunco piquirrojo	A	S+,C+,SB,RP?
	<i>Phaethon rubricauda</i>	rabijunco colirrojo		SB+



SULIDAE	<i>Sula dactylatra</i> <i>Sula leucogaster</i> <i>Sula neboxii</i> <i>Sula sula</i>	sula enmascarada sula café sula patasazules sula patasrojos	S,C+,SB+,RP? S,C?,SB,RP+ SB S,C+,SB,RP
PELECANIDAE	<i>Pelecanus occidentalis</i>	pelicano pardo	SB
FREGATIDAE	<i>Fregata magnificens</i> <i>Fregata minor</i>	fregata común fregata pelágica	S?,SB+ S,C?,SB+,RP
CICONIIFORMES			
ARDEIDAE	<i>Ardea herodias</i> <i>Bubulcus ibis</i> <i>Butorides striatus</i> <i>Casmerodius albus</i> <i>Egretta thula</i> <i>Nycticorax violacea gravirostris</i>	garzón cenizo garza ganadera garcita oscura garzón blanco garza dedos dorados garza nocturna o pedrete corona clara de Socorro	S,C S,C S S,C S,C A, e S+
THRESKIORNITHIDAE	<i>Plegadis falcinellus</i>	ibis	C
ANSERIFORMES			
ANATIDAE	<i>Anas discors</i>	cerceta aliazul clara	C
FALCONIFORMES			
ACCIPITRIDAE	<i>Accipiter cooperii</i> <i>Accipiter striatus</i> <i>Buteo jamaicensis socorroensis</i> <i>Circus cyaneus</i> <i>Elanus leucurus</i> <i>Pandion haliaetus</i>	gavilán pechirrufo mayor gavilán pechirrufo menor gavilán cola roja de Socorro aguillilla rastrea milano coliblanco aguila pescadora	Pr Pr P, e S S,SB S+,SB ocas. S+ S S,C
FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i> <i>Falco columbarius</i> <i>Falco peregrinus</i>	halcón cernícalo halcón esmerejón halcón peregrino	S,C,SB S Pr S,C,SB
GRUIFORMES			
RALLIDAE	<i>Fulica americana</i> <i>Porphyryla martinica</i>	gallareta americana gallareta mordad	C S
CHARADRIFORMES			
CHARADRIIDAE	<i>Charadrius semipalmatus</i> <i>Charadrius vociferus</i> <i>Pluvialis squatarola</i> <i>Pluvialis dominica fulva</i>	chorlito semipalmado chorlito tildio chorlo axilinegro chorlo axiliclaro	S,C S,C S C,SB
RECURVIROSTRIDAE	<i>Himantopus mexicanus</i>	avoceta piquirrecta	S
SCOLOPACIDAE	<i>Actitis macularia</i> <i>Aphriza virgata</i> <i>Arenaria interpres</i> <i>Calidris alba</i> <i>Calidris canutus</i> <i>Calidris mauri</i> <i>Calidris minutilla</i> <i>Catoptrophorus semipalmatus</i> <i>Heteroscelus incanus</i> <i>Limnodromus scolopaceus</i> <i>Numenius phaeopus</i> <i>Tringa flavipes</i>	playerito alzacolita playera roquero vuelvepiedras común playerito correlón playero piquicorto playerito playerito playero pihuihuí playero sencillo costurero de agua dulce zarapito cabecirrayado patamarilla mayor	S,C S C S,C S S,C S,C S S,C,SB C S,C,SB C

PHALAROPODIDAE	<i>Phalaropus fulicaria</i> <i>Phalaropus lobatus</i>	falaropo piquigrueso falaropo piquifino	SySB,-CyRP	C
STERCORARIIDAE	<i>Stercorarius pomarinus</i> <i>Stercorarius parasiticus</i>	estercorario estercorario		S -
CyRP				
LARIDAE S+,RP+	<i>Anous stolidus</i>	golodrina marina gorriblanca		
	<i>Gygis alba</i>	golondrina marina alba		S
	<i>Larus argentatus</i>	gaviota argenta	S,C	
	<i>Larus atricilla</i>	gaviota risueña		S,C
	<i>Larus californicus</i>	gaviota californiana	S,SB	
	<i>Larus delawarensis</i>	gaviota		S
	<i>Larus glaucescens</i>	gaviota glauca		S
	<i>Larus heermanni</i>	gaviota oscura	Pr	S
	<i>Larus occidentalis</i>	gaviota occidental		S,C
	<i>Larus philadelphia</i>	gaviota menor		SB
	<i>Larus pipixcan</i>	gaviota apipizca		S
	<i>Sterna fuscata</i>	golondrina marina dorsinegra		S,RP+
	<i>Sterna paradisaea</i>	golondrina marina		-SB
	<i>Xema sabini</i>	gaviota colihendida		SB
COLUMBIFORMES				
COLUMBIDAE	<i>Columba livia</i>	paloma doméstica		S+
	<i>Columbina passerina socorrensis</i>	tortolita de Socorro	A, e	S+
	<i>Zenaida graysoni</i>	paloma de Socorro	E, e	S#, (++)
	<i>Zenaida macroura clarionensis</i>	paloma de Clarión	e	C+,
PSITTACIFORMES				
PSITTACIDAE	<i>Aratinga holochlora brevipes</i>	perico de Socorro	A, e	S+
CUCULIFORMES				
CUCULIDAE	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	garrapatero pijuy		S
STRIGIFORMES				
TYTONIDAE	<i>Tyto alba</i>	lechuza		S?
STRIGIDAE	<i>Asio flammeus</i>	búho cornicorto llanero	Pr	-S
	<i>Athene cunicularia rostrata</i>	tecolote de Clarión	P, e	C+
	<i>Micrathene whitneyi graysoni</i>	tecolote enano	E, e	S+
APODIFORMES				
APODIDAE	<i>Chaetura sp.</i>	vencejito		C
CORACIIFORMES				
ALCEDINIDAE	<i>Ceryle alcyon</i>	martín pescador norteño		S,C
PICIFORMES				
PICIDAE	<i>Sphyrapicus nuchalis</i> <i>Sphyrapicus varius</i>	carpintero aliblanco nuquirrojo carpintero aliblanco común		S S
PASSARIFORMES				
HIRUNDINIDAE	<i>Hirundo rustica</i> <i>Stelgidopteryx serripennis</i> <i>Tachycineta bicolor</i>	golondrina tijereta golondrina gorjicafé norteña golondrina canadiense		S,C,SB S S
CORVIDAE	<i>Corvus corax clarionensis</i>	cuervo de Clarión	e	C+,SB ocas
TROGLODYTIDAE	<i>Thryomanes sissonii</i> <i>Troglodytes tanneri</i> <i>Salpinctes obsoletus exsuls</i>	matraquita de isla Socorro matraquita de isla Clarión matraquita de San Benedicto	P, e P, e E,e	S+ C+ SB#, (++)

MUSCICAPIDAE	<i>Catharus ustulatus</i>	zorzalito de Swainson		S
MIMIDAE	<i>Mimus polyglottos</i> <i>Mimodes graysoni</i>	cenzontle aliblanco cenzontle de Isla Socorro	P, e	S+ S+,
MOTACILLIDAE	<i>Anthus rubescens</i> <i>Anthus spinoletta</i>	bisbita americana bisbita de agua		C S
BOMBYCILLIDAE	<i>Bombycilla cedrorum</i>	ampelis americano		S
STURNIDAE	<i>Sturnus vulgaris</i>	estornino		S
VIREONIDAE	<i>Vireo griseus</i>	vireo ojiblanco		S
EMBERIZIDAE	<i>Chondestes grammacus</i> <i>Dendroica castanea</i> <i>Dendroica coronata</i> <i>Dendroica palmarum</i> <i>Dendroica petechia</i> <i>Dendroica striata</i> <i>Dendroica tigrina</i> <i>Dendroica townsendi</i> <i>Dendroica virens</i> <i>Geothlypis trichas</i> <i>Parula pitiayumi graysoni</i> <i>Passerina cyanea</i> <i>Pheucticus ludovicianus</i> <i>Pipilo erythrophthalmus socorrensis</i> <i>Piranga rubra</i> <i>Seiurus aurocapillus</i> <i>Setophaga ruticilla</i> <i>Vermivora peregrina</i> <i>Wilsonia pusilla</i>	gorrión arlequín chipe pechicastaño chipe grupidorado chipe playero chipe amarillo norteño chipe gorrinegro chipe tigrino chipe negriamarillo cachetioscuro chipe negriamarillo dorsiverde mascarita norteña chipe de Isla Socorro colorín azul picogrueso pechirroza toquí de Socorro tárangara roja migratoria chipe suelero gorjijaspeado pavito migratorio chipe pregrino chipe coroninegro	Pr, e Pr, e	S,C SB S,SB S,C S S S S S,C S+ S S S+ S S S, SB S S
EMBERIZIDAE	<i>Icterus cucullatus</i> <i>Molothrus ater</i> <i>Xanthocephalus xanthocephalus</i>	bolsero cuculado tordo cabecicafé gorrión arlequín		S S S
PASSERIDAE	<i>Passer domesticus</i>	gorrión común		S

Listado cortesía de Juan E. Martínez Gómez y Robert L. Curry (s/f). Department of Biology, Villanova University, Villanova, Pennsylvania 19085 y de L. Medrano González, Laboratorio de Mamíferos Marinos, Fac. Ciencias, UNAM. Incluye 15 órdenes, 37 familias y 135 especies. Las claves aparecen al final del listado.

## MAMIFEROS

### TERRESTRES

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	ESTATUS	REFERENCIA
<i>Felis catus</i>	gato		S(i)
<i>Mus musculus</i>	ratón		C(i), S(i)
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	conejo		C(i)
<i>Ovis aries</i>	borrego común		C(i)*, S(i)
<i>Rhogeessa parvula</i>	murciélago		C
<i>Sus scrofa</i>	puerco silvestre		C(i)*

\* Erradicados en Clarión (GECI, 2002).

Tomado de (1) Cabrera, 1994. y (7) E.S.G., 1949.

## MARINOS

Delphinidae			
<i>Stenella attenuata</i>	Delfín moteado	Pr	23
<i>Stenella longirostris</i>	Delfín tornillo	Pr	23
<i>Stenella coeruleoalba</i>	Delfín listado	Pr	23
<i>Delphinus delphis</i>	Delfín común	Pr	23
<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín nariz de botella	Pr	23,24
<i>Lagenodelphis hosei</i>	Delfín de Fraser	Pr	24
<i>Steno bredanensis</i>	Esteno	Pr	23
<i>Pseudorca crassidens</i>	Orca falsa	Pr	24
<i>Orcinus orca</i>	Orca	Pr	24
<i>Globicephala</i> sp.	Calderón		25
Ziphiidae			
<i>Ziphius cavirostris</i>	Zifido de Cuvier	Pr	23,24
<i>Mesoplodon</i> sp.	Mesoplodonte		23
Physeteridae			
<i>Physeter macrocephalus</i>	Cachalote	Pr	23
Balaenopteridae			
<i>Balaenoptera edeni</i>	Ballena tropical	Pr	23
<i>Balaenoptera musculus</i>	Ballena azul	Pr	23
<i>Megaptera novaeangliae</i>	Ballena jorobada	Pr	24

## REFERENCIAS

- |      |                              |      |  |
|------|------------------------------|------|--|
| 1.-  | Cabrera, 1994.               | 17.- | Walker, 1981.                            |
| 2.-  | Johnston 1931.               | 18.- | Hernández <i>et. al.</i> 1994.           |
| 3.-  | Miranda 1960.                | 19.- | Salinas <i>et. al.</i> , 1994.           |
| 4.-  | Flores y Palacios 1994.      | 20.- | Awebrey <i>et. al.</i> , 1984.           |
| 5.-  | Vázquez 1969.                | 21.- | Vivó, 1977.                              |
| 6.-  | González, 1986.              | 22.- | Vélez <i>et. al.</i> , 1994.             |
| 7.-  | Castañeda, 1988.             | 23.- | Holt. y Sexton 1988.                     |
| 8.-  | Jiménez, 1991.               | 24.- | Salinas <i>et. al.</i> (en prensa).      |
| 9.-  | Chávez, 1981.                | 25.- | Reyes H. <i>com. pers.</i> 1995.         |
| 10.- | Verdi <i>et. al.</i> , 1994. | 26.- | Llinas-Gutierrez <i>et. al.</i> 1993.    |
| 11.- | Rosales, 1991.               | 27.- | Holguin, <i>et.al.</i> 1992.             |
| 12.- | Secretaría Pesca, 1994.      | 28.- | Huerta-Muzquiz y Garza-Barrientos, 1975. |
| 13.- | Hermoso, 1994.               | 29.- | Holguin, 1994.                           |
| 14.- | Avendaño y Sotomayor, 1986.  | 30.- | E.S.G., 1949.                            |
| 15.- | Adem <i>et. al.</i> , 1960.  | 31.- | Compagno, 1984.                          |
| 16.- | Pérez y Guzmán, 1994.        |      |  |

## CLAVES

S = Isla Socorro  
 C = Isla Clarión  
 SB = Isla San Benedicto  
 RP = Isla Roca Partida

A= Especie amenazada (SEMARNAT, 2001)  
 P= Especie en peligro de extinción (SEMARNAT, 2001)  
 Pr = Especie sujeta a protección especial (SEMARNAT, 2001)  
 E= Especie extinta (SEMARNAT, 2001)

(\*\*) = Probablemente extinta por la erupción del Barcena en 1957

(++) = Especie extinta

e = endémica

(i) = introducida

+ = anida en la isla

# = anidaban en la isla indicada

-y = entre las islas indicadas

- = cercanías de la isla indicada

? = anidación en la isla indicada por confirmar

ocas. = visitante ocasional de la isla indicada

Nota: Se incluyó la información con la que se cuenta, con la finalidad de no eliminar información útil.

## ANEXO III. LISTADO DE ESPECIES EN PELIGRO (NOM-059-ECOL-2001)

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS
<b>REPTILES</b>		
<i>Chelonia agassizii</i>	tortuga prieta o negra	Peligro de extinción
<i>Chelonia mydas</i>	tortuga verde	Peligro de extinción
<i>Dermochelys coriacea</i>	tortuga de cuero o laud	Peligro de extinción
<i>Eretmochelys coriacea schlegelii</i>	tortuga laud	Peligro de extinción
<i>Lepidochelys olivacea</i>	tortuga golfina	Peligro de extinción
<i>Masticophis anthonyi</i>	culebra de Clarión	Amenazada, endémica
<b>AVES</b>		
<i>Accipiter cooperii</i>	gavilán pechirrufo mayor	Protección Especial
<i>Accipiter striatus</i>	gavilán pechirrufo menor	Protección Especial
<i>Aratinga holochlora brevipes</i>	perico de isla Socorro	Amenazada, Endémica
<i>Asio flammeus</i>	búho cornicorto llanero	Protección Especial
<i>Atene cunicularia rostrata</i>	tecolote llanero de Clarión	Peligro de extinción, Endémica
<i>Buteo jamaicensis socorroensis</i>	gavilán o halcón cola roja de Socorro	Peligro de extinción, Endémica
<i>Columbina passerina socorroensis</i>	tortolita de Socorro	Amenazada, Endémica
<i>Falco peregrinus</i>	halcón peregrino	Protección Especial
<i>Larus heermanni</i>	gaviota oscura	Protección Especial
<i>Micrathene whitneyi graysoni</i>	tecolote enano	Extinta, Endémica
<i>Mimodes graysoni</i>	cenzontle de Isla Socorro	Peligro de extinción, Endémica
<i>Nyctanassa violacea gravirostris</i>	garza nocturna o pedrete corona clara de Socorro	Amenazada
<i>Oceanodroma melania</i>	pañño	Amenazada
<i>Parula pitayumi graysoni</i>	chipé de Isla Socorro	Protección Especial, Endémica
<i>Phaethon aethereus mesonauta</i>	rabijunco pico rojo	Amenazada
<i>Pipilo erythrophthalmus socorroensis</i>	toqui o gorrión de Socorro	Peligro de Extinción, Endémica
<i>Puffinus auricularis auricularis</i>	pardela de Revillagigedo	Peligro de Extinción, Endémica
<i>Salpinctes obsoletus exsuls</i>	matraquita de San Benedicto	Extinta, Endémica
<i>Tryomanes sissonii</i>	matraquita de Socorro, saltapared	Peligro de extinción, Endémica
<i>Troglodytes tanneri</i>	matraquita de Isla Clarión	Peligro de extinción, Endémica

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS
<i>Zenaida graysoni</i> <sup>1</sup>	paloma de Socorro	Extinta, Endémica
<b>MAMIFEROS MARINOS</b>		
<i>Balaenoptera edeni</i>	ballena tropical	Protección Especial
<i>Balaenoptera musculus</i>	ballena azul	Protección especial
<i>Delphinus delphis</i>	delfín común	Protección Especial
<i>Lagenodelphis hosei</i>	delfín de Fraser	Protección Especial
<i>Megaptera novaeangliae</i>	ballena jorobada	Protección especial
<i>Orcinus orca</i>	orca	Protección especial
<i>Physeter macrocephalus</i>	cachalote	Protección especial
<i>Pseudorca crassidens</i>	orca falsa	Protección Especial
<i>Stenella attenuata</i>	delfín moteado	Protección Especial
<i>Stenella coeruleoalba</i>	delfín listado	Protección Especial
<i>Stenella longirostris</i>	delfín tornillo	Protección Especial
<i>Steno bredanensis</i>	esteno, delfín de dientes rugosos	Protección Especial
<i>Tursiops truncatus</i>	delfín nariz de botella	Protección Especial
<i>Ziphius cavirostris</i>	zifido de Couvier	Protección Especial
<b>ELASMOBRANQUIOS</b>		
<i>Carcharodon carcharias</i>	tiburón blanco	Amenazada
<i>Rhincodon typus</i>	tiburón ballena	Amenazada
<b>PECES</b>		
<i>Holacanthus clarionensis</i>	pez ángel Clarión	Protección Especial, Endémica
<b>MOLUSCOS</b>		
<i>Purpura patula pansa</i>	caracol de tinta	Protección Especial, Endémica

<sup>1</sup> Extinta en Isla Socorro, se conservan algunos ejemplares en Alemania y Estados Unidos.

## ANEXO IV. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SITIO

### Isla Socorro

La Isla Socorro constituye una zona montañosa en la que la elevación máxima es el volcán Evermann el cual alcanza, desde su base en el fondo marino, casi 4,000 m de altitud. Su diámetro en la base es de 4.8 Km y la cima, que constituye el punto central, alcanza 1,040 m sobre el nivel del mar (msnm). La isla es un gran volcán y su última erupción ocurrió en 1948. Se dice que cuando existe buen tiempo atmosférico se distingue en el horizonte desde una distancia de 70 millas náuticas (mn).

Ortega-Gutiérrez, *et. al.* (1985), mencionan que la mitad septentrional de la isla está integrada por derrames de lava y piroclastos asociados al volcán Evermann. De estas rocas, las más jóvenes se acumularon dentro de una depresión o caldera que afectó a las más antiguas, integrantes de la unidad "Pre-Caldera". La parte meridional está formada por derrames y conos cineríticos basálticos, algo más antiguos que las rocas del Evermann. De la geología submarina se conoce poco aunque se infiere que está compuesta por basaltos, a juzgar por las rocas más antiguas que se ven en la isla (basaltos alcalinos pobres en olivino, transicionales a toleítas, y riolitas sódicas).

El volcán Evermann visto desde el sureste, se levanta con formas redondeadas sobre una plataforma amplia y rugosa rodeada de numerosos cerros de altitudes hasta 1 050 m que forman un conjunto central elevado; cuenta con pendientes pronunciadas en general exceptuando en la región este. Las rocas del Evermann son casi exclusivamente traquitas de cuarzo, comenditas y panteleritas, así como flujos de lava. Las rocas comendita y pantelerita son los equivalentes hiperalcalinos de la riolita (Ortega-Gutiérrez, *et. al.* 1985).

En un radio de 3.5 Km, a unos 700 m de altitud, 12 volcanes adventicios rodean al Evermann distribuidos en la región sureste, encontrándose otros diez en un radio de 4.5 Km sin aparente subordinación al Evermann pero también adventicios que datan del Terciario. Los cráteres de los conos son circulares y de escasa profundidad y en un solo caso, en el volcán Bañuelos, el fondo del cráter se encuentra ocupado por una laguna intermitente con un diámetro aproximado de 400 m (Ortega-Gutiérrez, *et. al.* 1985).

Las formas topográficas son de tipo endógeno acumulativo, mientras que los procesos exógenos han modificado la fisonomía volcánica original, principalmente en la parte central y más elevada. Numerosos volcanes han perdido también esta forma y se han reducido a lomas redondeadas, muchas semiesféricas y algunas alargadas (Blásquez, 1960).

Desde el punto de vista de la geología histórica, se puede señalar que las primeras erupciones que dieron lugar a la Isla Socorro datan del Cenozoico, específicamente andesitas del Mioceno. En primera instancia se formó un edificio insular que contaba con una profundidad de hasta 2,000 ó 3,000 m (Blásquez, 1960).

En Isla Socorro los conos basálticos alcalinos tuvieron dominantes erupciones entre los 70 y 150 ka y la superficie que abarcó la lava es de 20 Km<sup>2</sup> y 0.1 Km<sup>2</sup> (Bohrson, *et.al.* 1995).

Poco a poco, a través de siglos, se creó una gran plataforma y se agruparon fragmentos de rocas vítreas. Las lavas se enfriaron rápidamente por el contacto con el agua y con el tiempo se produjeron corrientes de lavas compactas e incluso de estructura prismática de formas de pentágonos o hexágonos. Los campos de lava son del tipo "aa", observándose estructuras "Pahoehoe" o Hawaianas muy fluidas.

Sobre la base descrita por Blásquez (1964), se puede señalar que durante el Mioceno y Plioceno hubo una etapa de erosión y reinició otra época eruptiva que produjo los volcanes basálticos en las Islas Revillagigedo. Posterior a la constitución terrestre de Isla Socorro, en la región continental ocurrieron movimientos diastróficos que ocasionaron la sumersión bajo el nivel del mar de la estructura referida.

Esta primera fase, aparentemente es la que precedió a la actividad volcánica más explosiva que se inició entre 540 y 370 mil años atrás, cuando fueron erupcionadas rocas piroclásticas silíceas peralcalinas, principalmente flujos de cenizas y que culminaron con el colapso de la caldera, expuesta sólo al E-SE del cráter del Evermann; estos depósitos cubren aproximadamente el 60 % de la superficie centro-meridional de Isla Socorro (Carballido 1991.).

Posteriormente a la formación de la caldera, se presentó un cambio dentro del estilo eruptivo de predominantemente explosivo a predominantemente efusivo, esto sugiere un cambio en la eficacia de la pérdida de gases magmáticos, facilitada por la presencia de fracturas anulares asociadas a la formación de la caldera (Bohrson *et.al.*, 1996.). El más reciente período eruptivo, se inició hace 180 mil años, por fallamiento de la parte oeste de la isla, acompañado de erupciones de piroclásticos, así como de flujos de pómez y obsidiana que comprendieron la formación del volcán Evermann, los cuales rellenaron y principalmente destruyeron la caldera (Brian 1966).

En 1993, a 1.5 Km al occidente de la Isla Socorro se detectó actividad ígnea. Estos son los llamados puntos calientes que dan lugar a almohadas magmáticas (Bohrson, 1994). En 1994 la Secretaría de Marina elaboró una filmación en la cual se observan el escape de gases del volcán Evermann y la expulsión de azufre, así como la presencia de manantiales hidrotermales.

Con relación a la geología estructural de la Isla Socorro se encontró que las rocas más antiguas son tobas traquíticas. Las rocas más recientes que se presentan encima de las anteriores son de color azul oscuro, casi negro, con oxidaciones de ferromagnesianos que les dan tintes rojizos y cafés. Estas rocas tienen como centro de origen varios focos volcánicos.

Las rocas de tipo basáltico del Evermann y de sus cráteres adventicios, conformaron las terrazas escalonadas. Estas estructuras presentan intercalaciones con depósitos de lapilli y piedra pómez con espesores entre 6 y 20 m. Por otro lado, los basaltos son totalmente terrestres, de enfriamiento rápido constituidos por obsidiana y lavas Hawaianas y con características acordonadas (Blásquez, 1960).

Sobre la base que establece Sánchez (1981), se pueden señalar otras estructuras como la traquilita y riolita peralcalina, basaltos pobres en olivino, traquita de cuarzo o comandita y panteleritas, localizadas en la zona norte y occidente de la Isla Socorro.

### **Isla Clarión**

La Isla Clarión se formó con material de erupciones volcánicas del Mioceno al Eoceno. Los alineamientos estructurales dados por la secuencia de aparatos volcánicos y la topografía submarina sugieren un paralelismo con la fractura de Clarión (Vivó *et. al.* 1977).

Tanto la petrografía como la estratigrafía de la isla permiten afirmar dos ciclos de actividad volcánica. El primer episodio incluye la erupción de basalto, traquita y cuarzo a lo largo de las fisuras que se extienden desde el oeste hasta el este. El segundo período consistió en erupciones basálticas y tobas paragoníticas, seguidas de basaltos y traquibasaltos y finalmente traquiandesita.

Una secuencia de basalto es notable por su espesor total con más de 60 m, estas rocas ígneas contienen abundantes fenocristales de labradorita que constituyen hasta el 50% de la roca de este volumen.

En Clarión, a pesar de ser una isla de origen volcánico, los sedimentos predominantes no son netamente de este origen, sino que éstos, en su fracción arenosa incluyen corales, conchas de pecelípodos y gasterópodos, así como rocas volcánicas, cuarzos, feldespatos y vidrios con trazas de magnetita y hematita, esto indica, posiblemente, que en la isla predomina el intemperismo físico sobre el químico.

### **Isla San Benedicto**

El origen de San Benedicto es volcánico y radica en los movimientos de distensión asociados a fisuras, cañones y montañas submarinas. La isla de hecho, es la cúspide de una montaña submarina. Ya desde 1862, el primer estudio geológico de la isla señalaba su constitución petrográfica de basaltos, traquitas, porfiritas y piedra pómez.

Desde el punto de vista geológico, la Isla San Benedicto está dividida en tres regiones:

La cordillera submarina que se extiende por el centro y norte de la isla.

La región de domos erosionados, flujo de lava y rocas volcánicas que se distribuyen desde el cráter Herrera al norte de la isla y que incluye la Trinidad y la roca Challenger.

Región de tefra (material rocoso fragmentado no consolidado por la erupción).

El norte de la isla que incluye el cráter Herrera y el cerro de López de Villalobos, consiste en flujos máficos, traquitas y tefra. A partir de estas dos elevaciones hay flujo de traquibasaltos que se extienden desde la parte norte del cráter Herrera al cerro López de Villalobos. En particular, el cerro López de Villalobos es complejo geológicamente, muestra una secuencia de lavas traquíticas y tobas andesíticas sódicas así como tobas.

En la misma región norte pero en la zona de Punta Ortalán, hay flujos de traquiandesita, roca volcánica y flujos de traquibasaltos. En contraste, Punta Intrepid corresponde a coladas que se



originaron en el cerro López de Villalobos, su composición geológica se basa en lava traquítica y traquiandesita.

Para el caso de la Punta Oaxaca predominan la traquita y otras rocas volcánicas, mientras que el cráter Herrera y Roca Challenger son de forma cilíndrica y cuentan con una altura de 166 msnm. La roca Challenger tiene un diámetro aproximado de 660 m, un volumen estimado de 433 millones de metros cúbicos y la cima es poco convexa. Para el cráter Herrera se estima un diámetro de 1,000 m y un volumen de 500 a 1,160 millones de metros cúbicos, la cima está compuesta por lava traquítica porfírica.

La isla presentó actividad volcánica en 1948 y el 1 de agosto de 1952 cuando nació el volcán Bárcena que haría desaparecer prácticamente toda la fauna y flora de la isla (Richards, 1959). El volcán Bárcena emerge como parte fundamental de la cordillera submarina, tiene una altitud máxima de 374 m y una pendiente de 33 grados, su composición es traquítica, también cuenta con piroclastos asociados al montículo cinerítico que se localiza al sur de la isla (Richards, 1966). El volcán provocó una colada de lava localizada en la porción sureste de la Isla San Benedicto.

### **Isla Roca Partida**

Como en las otras islas, Roca Partida es la cima de un estratovolcán submarino que ha dado lugar a traquiandesitas. En los diagramas de variaciones de estructuras, aparecen más cerca de los traquibasaltos e intermedias entre las rocas ácidas de San Benedicto y Socorro, en contraste con las estructuras básicas de Clarión (Richards 1964). En general, las rocas de la Isla Roca Partida tiene el dominio de anfíboles y piróxenos sódicos donde dominan el sodio sobre el potasio, así como la escasez de plagioclasa.

### **TECTÓNICA DE PLACAS**

Las causas que explican el desarrollo del Archipiélago de Revillagigedo están en la separación de la Placa de Cocos con respecto a la Placa Pacífica. Esta última, presenta un movimiento de dirección sureste-noroeste, mientras que la Placa de Cocos tiene un movimiento de dirección oeste-este y choca con la Placa Norteamericana dando origen a la subducción o trinchera mesoamericana en la región adyacente al continente.

En relación directa a la actividad tectónica se encuentran la fractura de Clarión que se extiende de occidente a oriente, ubicada en las cercanías de esta isla y la falla Rivera localizada al oeste de la Isla San Benedicto, con movimiento de dirección sureste-noroeste. Cabe subrayar que esta región presenta numerosos fracturamientos secundarios derivados de la actividad tectónica y volcánica (Zoltán de Cserna, 1992).

Zoltán de Cserna (1992) clasifica en una carta de topografía del fondo oceánico del Pacífico, la zona en descripción como de grandes lomeríos. El relieve pasa bruscamente a una planicie abisal de 4,000 m de profundidad, sobre la que se levantan varias elevaciones montañosas. Éstas se incrementan en cantidades hacia el oriente, en los límites con la dorsal y al sur donde se extiende la Fractura de Clarión. Esta fractura es una de las numerosas del Pacífico que se disponen más o menos en forma paralela sobre la planicie abisal y dorsal. La fractura de Clarión se localiza entre los paralelos 18° y 19° y se manifiesta en el relieve por conjuntos de montañas alineadas con fosas en los márgenes de éstas.

La Fractura de Clarión se dispone junto con otras (Markis, Galápagos, Pasión o Clipperton, Molokai, Murray, Pionero y Mondosino), en forma paralela a la planicie abisal y a la dorsal del Pacífico. Al sur, entre los paralelos 16° y 17° latitud norte, se extienden crestas montañosas submarinas como el Banco Shimada, con una cima de 27 m y el Monte Sotavento a 485 m al este, correspondiendo el relieve a la dorsal donde se levantan las Montañas de los Matemáticos.

### **Isla Socorro**

Esta isla se localiza a los 18°41'57" de latitud norte y a los 110°56'33" de longitud oeste (Ortega *et al.* 1985). Su ancho máximo es de 15.629 Km y 16.813 Km su longitud máxima, con una superficie de 13,206-61-90 ha (Fuente: Sistemas de Información Geográfica de la Dirección General de

Manejo para la Conservación-CONANP, 2003). Presenta en su mayor parte costas con entradas y salientes y tiene en general una forma redondeada.

En los flancos del volcán Evermann se localizan numerosos conos secundarios todavía activos como lo indica la presencia de fumarolas (González, 1993) así como elevaciones medias donde destacan planicies, cañadas y cordones de lava que descienden hasta el mar en abruptos acantilados (Llinas *et. al.* 1993).

Borhson, *et. al.* (1996) mencionan que en Isla Socorro la roca dominante en la pre-caldera y sin caldera son depósitos de sílice peralcalino, la evidencia de esto son numerosas franjas soldadas o pegadas que se observan en la zona.

En la costa sureste de la isla, a nivel del mar, la tercera y última fase eruptiva de "postcaldera", se manifestó en forma de emisiones relativamente tranquilas de basaltos alcalinos, a través de fisuras y ventilas, cerca de una línea de conos cineríticos que limitan las pendientes más elevadas de Lomas Coloradas. (Farmer, *et. al.*, 1993 ). Estos flujos de lava basáltica, erupcionaron entre 70 y 150 mil años atrás, cubren una superficie de 15 Km<sup>2</sup>. Aunque superficialmente extensos, los basaltos son volumétricamente insignificantes, con un espesor promedio menor de 30 m. Al noroeste de Caleta Binner, los basaltos alcalinos de Lomas Coloradas, están sobreyaciendo a los conos y domos de emisiones de traquita peralcalina. En esta área, una masa espesa de traquita fue emitida sobre los flujos de basalto de Lomas Coloradas.

De acuerdo con Sánchez (1970), la Isla Socorro en su extremo sur termina en un ángulo formado por Cabo Regla y las Bahías Braithwaite y Bidders, donde se encuentra la Bahía Vargas Lozano. Esta zona se caracteriza por ser de "baja energía" y permite el desembarco, condiciones aprovechadas para la operación de las instalaciones del Subsector Naval de la Secretaría de Marina. Al Noroeste de Cabo Regla existe una amplia y abierta bahía denominada Cornwallis.

La porción norte de la Isla Socorro tiene como punto extremo el Cabo Middleton, el cual se encuentra rodeado por rocas ígneas y presenta dos ensenadas: Bahía Fonton en la porción occidental y Bahía Academia en la zona oriental. En la región este de la Isla Socorro se localiza el Cabo Pearce.

En la zona más occidental de la isla, destacan dos puntos geográficos, al oeste de Playa Blanca, Cabo Henslow y al sur de éste, Punta Tosca.

El relieve emergido de la Isla Socorro se puede clasificar en diferentes zonas: montañosas, donde se presentan procesos de erosión diferencial y predominan las pendientes abruptas; de conos volcánicos; zonas de laderas; de pie de montes; cantiles que varían de 3 a 300 m de altura sobre el nivel medio del mar, y playas de cantos rodados, todas estas zonas del relieve de origen volcánico datan del Terciario y Cuaternario. Cabe sumar a esta clasificación del relieve, la zona de Playa Blanca de material calcáreo asociado a corales, con materiales arenosos y limos.

Las coladas de materiales volcánicos presentes en la isla son cuatro, una se localiza al noreste del volcán Evermann que fue el centro de origen, otra se localiza en la porción centro-occidente que se extiende hasta la Punta Tosca. Otras dos coladas, de menores dimensiones, se extienden desde el Evermann a Bahía Grayson y, otra más se localiza desde el volcán antes citado hasta la porción sur, al noroeste de la Bahía Bidders.

Respecto a la erosión del área, la más importante se presenta por la acción de las mareas y el oleaje, le siguen la erosión eólica asociada a los huracanes, la erosión diferencial en las áreas montañosas y la erosión de los suelos que dominan en el sureste de la isla, donde se han desarrollado cárcavas de hasta 800 m de longitud, 15 m de ancho y 3 m de profundidad (Ortega, *et. al.* 1992 y González, 1993).

Siebe *et. al.*, (1995) llevaron a cabo, varios análisis geoquímicos y mineralógicos a las rocas del evento eruptivo submarino de 1993, determinando que se trataba de un producto de escoria

basáltica que incluía la reticulita. El origen de este material, se debe al ascenso de un magma de baja viscosidad. Además, concluyeron que los elementos traza que constituyen a las rocas del citado evento, sugieren la existencia de una fuente de calor cercana al manto terrestre, cuya lava basáltica alcalina originó la formación de estas rocas.

### **Isla Clarión**

La Isla Clarión se localiza entre los paralelos 18° 06' latitud norte y 114° 43' de longitud oeste y se caracteriza por presentar conjuntos montañosos alineados con fosas. En la porción occidental de la fractura, destaca la montaña submarina Banco Alphecca con su cima de 156 m bajo el nivel del mar. Al oriente, hacia la dorsal se encuentran Roca Partida, Socorro, Clarión y San Benedicto, que son grandes volcanes submarinos.

Es una isla de origen volcánico semejante a un cuadrilátero limitado por acantilados en las zonas costeras, dichos cantiles tienen una altura de hasta 200 msnm. Su eje mayor es de 8.544 Km de longitud por 3.686 Km de anchura y una superficie de 1,980-48-66 ha (Fuente: Sistemas de Información Geográfica de la Dirección General de Manejo para la Conservación-CONANP, 2003).

El material volcánico de esta isla se acumuló sobre el fondo del mar en cantidades suficientes para rebasar el nivel del océano. Los edificios de origen endógeno así formados, tienen su base a 3,800 m bajo el nivel del mar, que es la profundidad media del Océano Pacífico. En la porción emergida, el Pico de la Tienda llega hasta 295 msnm, el Monte de la Marina a 285 m y presenta una altitud de 335 m el Monte Gallegos (Vivó, 1977).

El Monte Gallegos es la elevación más occidental de tierras mexicanas, en dicha región son comunes los procesos de erosión diferencial que dieron lugar a caprichosas formas de relieve entre las que se encuentran: la Punta Pirámide, Punta Cuervo, Punta Rocosa, Punta Pináculo y Punta Monumento.

El origen de la isla está vinculado a una fosa tectónica que es el límite de dos pequeñas placas que se encuentra entre las fracturas Molokai y Clarión y otra entre las fracturas Clarión y Clipperton. Además del sistema de fracturas expuesto anteriormente, se debe señalar que el Monte Gallegos y el Pico de la Tienda están alineados sobre una fractura y el Monte de la Marina se halla en otra fractura paralela (Vivó *et. al.* 1977).

Con relación a las características y origen del relieve se puede señalar otro tipo de zona, que se localiza entre los cerros del norte y la costa del sur, donde se ha desarrollado un grupo de barrancas que terminan en la llanura aluvial centro-sur.

En la Isla Clarión existen cuatro barrancas ubicadas en la porción austral de la isla donde son frecuentes las corrientes torrenciales que modelan la morfología de la región. Dichas corrientes son intermitentes, se alimentan en la época de lluvias y aportan el agua a la planicie costera del centro-sur de la isla donde se localizan áreas bajas sujetas a inundaciones.

La isla cuenta con un 90% de costas acantiladas las cuales alcanzan una altura máxima de 150 msnm en la región oriental. El 10% del litoral restante alcanza una extensión de 3.5 Km, conformado por playas de pendientes suaves generalmente y comprenden la parte este del farallón de la Bandera. Por otra parte, la Playa de Bahía Azufre está ubicada a los 18°21' de latitud norte y 114° 44' de longitud oeste (Morales de la Garza, *et. al.* 1994). Estas playas tienen por fuente de aporte de material, la barrera arrecifal que se localiza frente a las playas de la Isla Clarión, así como materiales piroclásticos.

En la porción oriental de Clarión existe un escollo próximo a los acantilados llamado Roca Shag que se levanta más de 13 msnm. En la porción occidental de la isla se encuentran un gran número de escollos que recuerdan pirámides, castillos y esculturas talladas en piedra: Roca Monumento (de más de 30 msnm), El Castillo y otra sin nombre que semeja una gigantesca efigie de cera, además de otras esculturas más pequeñas (J. Ketchum *com. pers.*, 2003).

En suma, la clasificación del relieve de Isla Clarión está compuesta por distintas zonas: tanto montañosas, acantilados, laderas, pie de montes, playas y planicies costeras, en su mayoría de origen volcánico y de reciente formación, así como áreas con erosión.

### **Isla San Benedicto**

Esta isla se localiza a los 19° 18' de latitud norte y a una longitud oeste de 110° 49'. Es una isla de origen volcánico que presenta como límites, acantilados de principios endógenos. Tiene una altitud de 332 msnm. Su forma es irregular, mide 4.315 Km de largo y 2.490 Km de ancho, con una superficie de 594-01-15 ha (Fuente: Sistemas de Información Geográfica de la Dirección General de Manejo para la Conservación-CONANP, 2003).

San Benedicto es una porción insular que se caracteriza por tener una costa dentada, es decir con numerosos entrantes y salientes; está constituida por diferentes elevaciones o volcanes entre los cuales destacan: el volcán Bárcena en la porción sur-centro, el Herrera que se encuentra en la zona centro, el cerro López de Villalobos ubicada en la región septentrional y un montículo cinerítico en la porción sur.

Entre los tipos de relieve más interesantes destacan la colada de materiales extrusivos que se distribuye desde el volcán Bárcena hasta la región sureste de la isla donde se formó un apéndice ovalado. También destacan las regiones que comprenden las laderas volcánicas sujetas a procesos de intemperismo y erosión fluvial, de manera que se han generado singulares formas de relieve en torno al volcán Bárcena. La erosión también es debida a las pendientes, a la escasa vegetación y a los materiales cineríticos deleznales.

Entre las zonas de relieve se pueden considerar también las costas que presentan cantiles y solamente en una área pequeña de playa en el sur de la isla resulta posible el desembarco, aunque no está exento de riesgo, frente a esta playa se encuentra un fondeadero.

Las puntas de la Isla San Benedicto que más destacan son: la Norte, Observer, Intrepid en la región norte; en la porción este destaca la Punta Ortalán; en la región occidental destacan Punta Oaxaca, la Roca Challenger y en la porción sur, la Punta que recibe el mismo nombre. En la porción suroriental destaca la presencia de un delta lávico formado a partir de una fisura en un costado del volcán Bárcena por donde fluyó lava hasta el mar (Richards, 1966).

La clasificación del relieve existente se presenta por las zonas montañosa, de laderas, de costa acantilada y de playas.

### **Isla Roca Partida**

Roca Partida es la isla más inhóspita del Archipiélago de Revillagigedo. Es realmente un islote con una altitud máxima de 35 msnm que se localiza a los 19° 00' de latitud norte y 112° 05' de longitud oeste. Presenta una longitud máxima de 245.56 m y un ancho de 73.37 m, con una superficie de 1-38-78 ha (Fuente: Sistemas de Información Geográfica de la Dirección General de Manejo para la Conservación-CONANP, 2003) y se localiza a 66 millas al noroeste de Isla Socorro y a 153 millas de Isla Clarión.

El aspecto de esta isla se refiere a una estructura columnar que sugiere se trata de restos de un cuello volcánico y constituye parte de un volcán submarino.

Con base en la carta de la Isla Roca Partida elaborada por la Secretaría de Marina, se puede estimar que este islote cuenta con una superficie aproximada de 00-17-70 ha, por lo cual sería conveniente considerarlo un islote y no una isla.

## **EDAFOLOGÍA**

### ***Origen y factores de formación***

Los suelos de las Islas Revillagigedo se formaron en el Cuaternario, son producto del intemperismo y erosión de las rocas volcánicas y de los procesos de sedimentación marina.

## **Isla Socorro**

El relieve es predominantemente montañoso alcanzando altitudes de hasta 1,050 msnm, como es el caso del volcán Evermann. De acuerdo con Blásquez (1960), los suelos que se localizan en Socorro pertenecen a los residuales, coluviales y aluviales:

**Residuales**, cuando son producto de la fragmentación y desintegración de rocas y donde el transporte de partículas se vuelve algo común. **Coluviales**, cuando los materiales edáficos son removidos en cortas distancias; se localizan en las laderas de las montañas y pendientes de más del 10 %, por acción del viento y de la lluvia. **Aluviales**, cuando han sido transportadas por grandes distancias como los limos de los ríos en las planicies de inundación y acarreos eólicos.

Sobre la base que establece el CIBBCS, (1992) y de acuerdo con la clasificación de la FAO-UNESCO, los litosoles son los suelos más abundantes en Isla Socorro. Lo anterior responde al relieve abrupto que está en relación con el desarrollo de los suelos. Abarcan un 50.6% de la isla y se localizan en el cuadrante norte-centro, oeste y suroeste. Estos suelos son muy delgados y sobreyacen directamente a la roca, por lo que no presentan horizontes.

En segundo término se localizan los andosoles en el territorio de la isla, desde su parte centro-este hasta la porción centro-sur, de manera semejante a una cruz de dirección nornoreste-sursureste, su porcentaje de cobertura alcanza un 28%. Estos suelos son derivados de vidrio volcánico y tienen una muy baja densidad aparente, lo que los hace fácilmente erosionables. Debido a la constante actividad volcánica, se encuentran suelos de este tipo más antiguos sepultados.

Pese a la juventud de estos suelos ya presentan horizontes, condiciones y relaciones morfológicas particulares que han dado origen a distintas subunidades como los andosoles mólicos y los ócricos. Los primeros se distinguen por tener una capa superficial profunda y oscura, en tanto que los segundos son los más indiferenciados del grupo. Estos grupos edáficos son erodables cuando no tienen cubierta vegetal.

En tercer lugar se localizan los suelos luvisoles que se encuentran en el sur y sureste de la isla asociados a desoladores paisajes en los que la erosión ha dado lugar a cárcavas. Cabe señalar que estos lugares y suelos se vinculan a corrientes torrenciales intermitentes. Estos suelos se caracterizan por ser suelos maduros que tienen un elevado contenido de arcilla en el horizonte "B". Esta característica hace que estas unidades sean fácil presa de la erosión, generalmente presentan colores rojizos a causa de la oxidación del hierro que contienen.

Se puede señalar que los suelos de la isla presentan serias limitantes para el desarrollo agropecuario: son poco profundos, erosionados, con alta pedregosidad y avenidas temporales torrenciales que hacen de estos suelos lugares aptos para la vida silvestre, no así para uso de actividades económicas. Los suelos de la isla presentan graves problemas por pérdida de materiales edáficos, los cuales son controlables mediante la construcción de represas y diques de gavión.

Cabe subrayar que se estimaron pérdidas de suelos en la zonas más erosionadas de 40 ton/ha/año; para las partes con pendientes más pronunciadas se estimó una pérdida del suelo de hasta 90 ton/ha/año, en promedio la isla pierde cerca de 65 ton/ha/año (Ortega *et al.* 1992).

No obstante, existen otras versiones que indican que aproximadamente un 8.3 % de la isla presenta problemas de erosión (CIBBCS, 1992). Sin embargo, con base en trabajo de campo y fotografías aéreas la superficie de la isla con erosión se estima entre 20 y 25%.

## **Isla Clarión**

En realidad, el estudio de los suelos hasta este momento ha sido muy pobre, sin embargo Vivó *et al.* (1977) indican que las partes sur y centro sur de la isla se caracterizan por la presencia de suelos migajonosos limosos, mientras que en la porción austral, en la zona costera los suelos son

migajonosos arcillosos y arenosos. Esta misma expedición realizada por la UNAM a través del Colegio de Geografía, indica que los suelos del centro y sur son de color café oscuro.

Respecto al pH del suelo se puede indicar que la alcalinidad del material edáfico aumenta conforme se acerca a las costas.

### **Isla Roca Partida**

Con relación a las unidades edáficas presentes en la isla, se puede señalar que el lodo es de origen volcánico y contiene limos-gruesos fragmentados muy irregulares de cuarzo, feldespato, magnetita y fragmentos de roca. La arcilla es muy fina y amorfa y presenta escasa acumulación de materia orgánica.

## **ANEXO V. PRICIPALES ESPECIES DE FLORA**

### **Isla Socorro**

Según Flores y Palacios (1994), las Pteridofitas (helechos) de Isla Socorro se componen de 14 especies pertenecientes a 13 géneros de 9 familias, dos son plantas afines a los helechos y las restantes 12 son helechos. Destaca *Botrychium socorrense*, que es endémica de Socorro y *Cheilanthes peninsularis*, endémica tanto de Socorro como de Clarión.

El helecho más abundante en Isla Socorro es *Pteridium caudatum* que crece como substrato en casi todos los tipos de vegetación. Otras especies abundantes son *Asplenium sessilifolium*, *A. formosum* y *Pecluma alfredii*, las cuales crecen en el interior de las zonas boscosas. Las más raras son *Polystichum ebenea* y *Lycopodium dochotumum*. Los helechos son más abundantes en las partes altas del volcán Evermann, en algunas áreas constituyen el único estrato herbáceo del bosque.

En 1960, Faustino Miranda hizo una de las primeras descripciones de la flora en Isla Socorro, definió siete tipos de vegetación, siguiendo la variación altitudinal de la costa a lo alto del volcán Evermann:

**1. Agrupaciones de halófitas costeras**, consistiendo principalmente en asociaciones de herbáceas. En los cordones litorales de bahías y ensenadas se encontraron *Ipomoea pes-caprae* y *Canavalia maritima*. Cerca de los acantilados se observó la gramínea *Jouvea pilosa*. En las dos únicas playas arenosas Playa Norte y Playa Blanca, dominaron el botoncillo (*Conocarpus erecta*) e *Hibiscus pernambucensis*, del cocotero (*Cocos nucifera*) también se encontraron algunos ejemplares.

**2. Matorral de croton** o hierba de mula (*Croton masonii*), consistente en una densa agrupación, de 0.5 a 2 m de altura, siendo un matorral casi monoespecífico, con algunos ejemplares de 3 a 5 m de copal (*Bursera nesopala*) mezclado con cascarillo (*Guettarda elliptica*). El matorral de *Croton masonii* cubriendo grandes extensiones en el sur, este y oeste de la isla, entre la costa y los 250 m de altitud donde termina de manera abrupta. Desarrollado principalmente sobre terrenos de lavas basálticas cubiertos muchas veces por depósitos derivados de materiales piroclásticos.

A lo largo de las torrenteras o infiltraciones subterráneas de agua se observó el desarrollo en la zona de matorral, de una especie de selva en galería compuesta por amate (*Ficus cotinifolia*). Las partes donde se han acumulado materiales piroclásticos, rojizos por la intemperización, permanecían desnudas.

**3. Matorral de guayabillo** (*Psidium galapageium*), alcanzando su mejor desarrollo entre los 250 y los 400 msnm donde forma manchones muy densos constituidos por arbustos de 1 a 4 m de altura con ramaje espeso y alternan con grandes extensiones de suelos rojizos, desnudos o cubiertos por un pequeño musgo (*Bryum argenteum*) y de lavas cubiertas de líquenes sin otra vegetación. Alternando con el guayabillo se encontraron manchones de la única cactácea conocida en Isla Socorro (*Opuntia* sp.).

**4. Selva de higuera o amate** (*Ficus cotinifolia*), de unos 6 a 10 m de altura. Los amates con copas muy extendidas, un individuo podía cubrir con su ramaje una superficie de 700 m<sup>2</sup>. Dichas ramas, casi horizontales, se ven sostenidas por raíces columnares, de manera que un árbol parece tener innumerables troncos, además producen grandes manojos de delgadas raíces colgantes que no alcanzan el suelo. La selva de amate logrando su mayor desarrollo en los cauces amplios y de poca pendiente, entre los 250 y los 500 msnm, se mezcla con guayabillo y llega hasta una altura de 12 m.

**5. Selva subperennifolia de zapotillo** (*Bumelia socorrensis*) - **guayabillo** (*Psidium galapageium*). Vegetación de mayor altura alcanzando de 8 a 12 m, cuando crece en suelos profundos y declive suave. En suelos con mayor pendiente, la selva se hace más baja, 5 a 6 m de altura. Además del zapotillo y guayabillo son frecuentes el acebo (*Ilex socorroensis*), el cascarillo (*Guettarda elliptica*), el semibejuco (*Zanthoxylum insulare*) y la *Forestiera rhamnifolia*.

La morfología de esta selva es peculiar, pues los árboles tienen copas amplias y emiten ramas relativamente bajas, lo que hace imposible avanzar por ella en línea recta. Muchos árboles tienen troncos inclinados o se hallan tendidos sobre el suelo y así continúan creciendo, lo cual da al paisaje un aspecto enmarañado y complejo. Aunque existen epífitas, falta completamente la subvegetación, de manera que el suelo, oscuro o pardusco, está apenas cubierto por alguna hojarasca. La selva cubriendo una superficie considerable y formando una especie de repisa que casi rodea el Evermann entre los 600 y 800 msnm, cortada por algunos pedregales de ásperas lavas. Las más grandes extensiones cubiertas por ella se encontraron al sureste, este, noreste y noroeste del Evermann. En el lado sur, la selva comienza hacia los 450 msnm con la aparición del zapotillo y de acebo, intercalada con abundantes higueras, mismas que desaparecen casi completamente a mayor altitud. Entre los 800 y los 900 msnm se mezcla con *Oreopanax xalapensis*, *Meliosma* sp. y el bejuco de zarzamora (*Rubus* sp.), indicadores de mayor humedad. En el suelo entre los árboles crece el helecho común (*Pteridium caudatum*).

**6. Matorral de dodonea** (*Dodonaea viscosa*), creciendo de 0.5 a 3 m de altura sobre corrientes de lavas viejas y suelos someros entre los 600 y 900 msnm. También se encontraron algunos de los árboles que crecen en la selva pero aquí su forma es arbustiva, como el cascarillo y el zapotillo. A los 900 msnm termina la selva y los suelos someros o francamente rocosos se encontraron cubiertos de matorral de dodonea hasta los 1,000 msnm. El matorral es más rico en especies en particular compuestas y herbáceas, encontrándose arbustos de capulín (*Prunus capuli*) y dos leguminosas (*Calliandra* sp., *Phaseolus lunatus*).

**7. Pradera.** Agrupación densa de herbáceas, de 10 a 30 cm de altura. Cubriendo los suelos poco profundos y oscuros de la parte alta del volcán Evermann, siendo quizá la agrupación más diversa, con especies de los géneros *Castilleja*, *Gnaphalium*, *Sida*, *Borreria*, *Cyperus*, *Setaria*, *Aegopogon*, *Hypericum*, *Galium*, *Phaseolus*, etc.

La vegetación se encontró dispuesta en pisos altitudinales, formando franjas donde destacan las herbáceas, arbustivas y las arborescentes en las partes más altas del volcán (Campa, 1989). En cuanto a la superficie ocupada, Ortega *et. al.* (1992), señalan que la vegetación de Isla Socorro se puede agrupar en tres grandes tipos:

- **Matorral mixto**, cubriendo la mayor superficie, aproximadamente 8,400 ha (60%), abarcando desde el nivel del mar hasta casi los 700 msnm, las especies características son la *Dodonaea viscosa* (dodonea), *Guettarda insularis* (cascarillo) y *Prunus serotina* (cerezo);
- **Matorral deciduo**, cubriendo unas 1,120 ha (8%), su principal componente es la hierba de mula (*Croton masonii*), especie que pierde las hojas durante la temporada seca. El matorral se encontró bien representado en la parte sur, desde el contorno de la franja costera hasta unos 250 msnm;
- **Bosque**, bajo este nombre se agrupó a la comunidad arbórea presente en la isla; ocupa 1,680 ha (12%); las especies dominantes varían en función de la altitud. De 350 a 600 msnm crecen bosquetes de amate o higuerrilla y de guayabillo, en altitudes mayores a 500 m se encontraron bosques más ricos en componentes como zapotillo, acebo, cascarillo y guayabillo, finalmente por arriba de los 700 msnm se presentaron bosques más densos de meliosma (*Meliosma nesites*), mano de león (*Oreopanax xalapensis*) y capulín (*Prunus capuli*), ambas especies ocurren en el

bosque mesófilo de montaña en la superficie continental del país. Es notable la súbita desaparición de los ejemplares de amate y guayabillo por arriba de los 700 msnm, seguramente se trata de una isolinia que separa dos regímenes térmicos diferentes (CIBN, 1995).

### **Isla Clarión**

Es la siguiente isla en orden de importancia con respecto a la vegetación, también es la más "aislada". La vegetación se compone de un número reducido de especies, comparada con Isla Socorro, que crecen sobre terrenos en extremo irregulares (Johnston, 1931). La mancha vegetal aparece dispersa, compuesta por arbustos, pastos y especies arbóreas que aquí crecen apenas como arbustos. En general, la vegetación presenta un aspecto achaparrado o xerófilo. La altura de los arbustos no sobrepasa los 4 m y existe un número considerable de plantas anuales cuyo ciclo de vida está restringido a la cantidad de lluvia (Miranda y Hernández, 1963).

Las cactáceas (*Opuntia* sp.) se reportaban abundantes en las partes bajas del sur de la isla, pero actualmente forman estrechas bandas en las partes planas al sur de la isla, donde llegan a formar barreras de aspecto blanquecino en conjunto con herbáceas como *Ipomoea pes-caprae* (riñonina), *Euphorbia anthonyi* y *Zanthoxylum fagara*. En las pendientes del norte crece vegetación rasante dominada por los géneros *Canavalia* e *Ipomoea*.

Johnston (1931), refiere la presencia de especies como *Scirpus robustus*, *Sida hederacea* y *Cressa truxillensis*, las cuales sólo aparecen en Isla Clarión y próximas a Bahía Azufre, otras especies importantes, desde el punto de vista de la dispersión, son los géneros *Sophora* y *Scaevola*, árboles o arbustos bien conocidos en el Trópico Americano.

Según Miranda y Hernández (1963), Clarión conserva cuatro tipos de vegetación:

- *Pastizal*, creciendo entre los 0 a 300 msnm, aún en los acantilados.
- *Matorral de hierba de mula* (*Croton masonii*), se encontró desde los 0 a más de 200 m de altitud, más abundantes en las partes bajas y laderas del Monte Gallegos.
- *Amate*, alrededor de los 300 msnm se observaron manchones de higueras o amate (*Ficus cotinifolia*) mezclados con guayabillo (*Psidium galapageium*) y con algunos nopales (*Opuntia* sp.), los guayabillos son visitados por un gran número de aves marinas.
- *Nopalera*, es más abundante entre los 0 a 50 msnm, el lado sur de la isla está poblado por ellos. En su porción norte con presencia de numerosos acantilados, la vegetación es más raquílica, sin embargo, en las mesetas hay pastos y algunos nopales.

### **Isla San Benedicto**

Según Johnston (1931) la flora de San Benedicto era muy parecida a la de Socorro, probablemente sea derivada de ésta. De todas las especies presentes en ese entonces, sólo *Eragrostis diversifolia* no se encontraba en Socorro.

Como ya se mencionó, la erupción del Bárcena en 1952 destruyó la vegetación de la isla, sin embargo, es pertinente citar algunas de las especies más notables: se podían encontrar densos crecimientos de cactus (*Platopuntia* sp., *Opuntia* sp.), entre las zonas con cactus crecían arbustos de euforbias, la canavalia resaltaba por el color amarillo de sus corolas y los estanques detrás de la costa eran notables, por encontrarse ahí sólo especies como *Scirpus robustus*, *Sida hederacea* y *Cressa truxillensis* (Johnston, 1931).

Desde dicha erupción, la flora de la isla se ha venido recuperando, contando con 12 especies reportadas hasta 1994, de las cuales 10 son endémicas.

### **Isla Roca Partida**

Es en realidad un peñón rocoso carente de plantas superiores (Levin y Morán, 1989).



## FLORA MARINA

La flora marina que habita el Archipiélago de Revillagigedo es muy interesante, ya que se ubica en una región de mezcla en donde confluyen organismos originarios del Indo-Pacífico, del Golfo de California y del Pacífico Mexicano (Verdi, *et. al.* 1994).

### *Fitoplancton*

La Dirección General de Oceanografía Naval publicó en 1986 los datos de fitoplancton del área comprendida entre los 18°19' y 18°59' N y 110°21' y 112°00' W, en aguas cercanas a Isla Socorro donde se muestrearon 18 estaciones distribuidas en dos transectos de 40 millas cada uno, que se cruzan perpendicularmente formando una cruz, colectados a un nivel de 16 m de profundidad cada 5 millas. Avendaño y Sotomayor (1986) identificaron 37 géneros al oeste de Isla Socorro, predominando las Bacilariofitas con 24 géneros para las Centrales y 10 para las Pennales. Según Bennett y Schaefer (1960) los efectos locales de las corrientes marinas cerca de Isla Clarión, especialmente en su parte norte, generan un aumento de la productividad primaria y de las existencias de fitoplancton. Entre las Diatomeas se determinó *Planktoniella*.

### *Macroalgas*

Desde las primeras expediciones de interés ficológico al archipiélago (1925 y 1932) se realizaron colectas de algas que en su mayoría fueron depositados en el extranjero, sin dejar duplicados en los herbarios nacionales. Los trabajos existentes son obras aisladas, fundamentalmente de orden taxonómico y florístico y se limitan a la descripción o listados de especies sin proporcionar información ecológica y distribucional.

Las macroalgas están comprendidas en 214 especies, de las cuales 43 pertenecen a la división Chlorophyta, 32 a la división Phaeophyta y 139 a la división Rhodophyta. No se encuentran especies endémicas, debido a que las registradas para las Islas Revillagigedo han sido reportadas para otros sitios de las costas del Pacífico de Baja California. De las colectas realizadas por Riosmena en 1994 y 1995, doce especies son reportadas por primera vez para las islas.

Los géneros mejor representados son *Caulerpa*, *Enteromorpha*, *Dictyota*, *Sphacelaria*, *Amphiroa*, *Ceramium*, *Gracilaria*, *Hypnea*, *Laurencia*, *Lithophyllum*, *Lithothamnion*, *Peyssonnelia* y *Polysiphonia*.

## ANEXO VI. FAUNA

Los sitios con mayor riqueza específica de artrópodos se encuentran en los bosques de amate *Ficus cotinifolia* con 35 especies y los bosques de *Ilex* spp. con 34 especies, así como el matorral de *Croton masonii* con 25 especies, el grupo dominante son las arañas (CIBN, 1995). Los órdenes registrados incluyen especies de libélulas (Odonata), chapulines, cucarachas y grillos (Orthoptera) además de las chinches (Hemiptera). Los coleópteros incluyen especies barrenadoras de la madera seca (*Bostrichinidae*) que son particularmente abundantes, así como barrenadores de los árboles en pie (*Cerambycidae* y *Cicindelidae*). Una especie característica es el cangrejo terrestre de hábitos nocturnos *Gecarcinus planatus*, que durante el día se oculta en oquedades o túneles excavados por él mismo. Estos cangrejos son los más abundantes en las selvas de amate y subperennifolia. Las mariposas (Lepidoptera), al parecer son poco diversas, sólo se conoce una especie endémica (*Enrinnys obscura socorroensis*).

Los dípteros incluyen especies de mosquitos cuyas hembras pueden alimentarse de sangre humana y "pican" a través de la ropa. Las moscas son un grupo numeroso, las hay de color azulado metálico, verdes y domésticas. Las de la familia Calliphoridae se desarrollan en los restos de animales marinos que el oleaje deposita en las playas. Las del género *Sarcophaga* ovipositan sobre langostas, chapulines y otros organismos; sus pequeñas larvas se alimentan de los órganos internos de su huésped provocándole la muerte. Por esta razón se consideran importantes como control biológico.

## FAUNA MARINA

Algunas instituciones nacionales y extranjeras han mostrado interés por conocer y estudiar la biota bentónica en las islas que conforman el Archipiélago de Revillagigedo, así por ejemplo, en el año de 1903, una expedición a las islas Socorro y Clarión de la academia de Ciencias de California en el buque "Mary Sacks" obtuvo muestras de moluscos y posteriormente en 1925 esta misma institución llevó a cabo una nueva expedición científica al archipiélago con el buque "USS Ortolan" a cargo del Dr. Dallas Hanna. Como parte de ésta segunda expedición Strong y Hanna (1930) publicaron un trabajo sobre moluscos marinos (Holguin, 1994).

En el año 1959, la UNAM llevó a cabo una investigación en Isla Socorro, que entre otros conocimientos aporta información general sobre algunas de las especies de invertebrados (Villalobos, 1960) y algas (Herrera, 1960) que habitan el litoral. Rioja (1960) por su parte, da a conocer algunas de las especies de anélidos poliquetos de Revillagigedo. Una de las contribuciones más importantes para el conocimiento de los equinodermos de la Isla Socorro es la de Caso (1962).

Chan (1974) realizó una expedición a las islas Socorro y San Benedicto e hizo una descripción de las especies del fondo marino. Holguin, *et. al.* (1992) aportan información acerca de la biota bentónica de la Isla Socorro; Holguin (1994) cita 21 especies de anélidos, 15 de equinodermos, 8 de corales, 60 de moluscos y 50 de crustáceos. Mille, *et. al.* (1994) aborda exclusivamente a los moluscos de la isla. Mille, *et. al.* (1994) hacen referencia a 50 especies de moluscos presentes en la Isla Socorro. Bautista *et. al.* (1994), con base en recopilación bibliográfica y algunas observaciones de Reyes-Bonilla sobre corales mencionan la existencia de por lo menos 15 especies de corales en Isla Socorro y para el Archipiélago de Revillagigedo reportan 93 especies de moluscos, 66 de crustáceos y 92 de equinodermos.

### **Zooplankton**

En un estudio cualitativo de plancton, Verdi, *et. al.* (1994) destacan la presencia de los siguientes géneros de Tintínidos: *Codonellopsis*, *Eutintinnus*, *Parafavella* y *Salpingella*; y de los géneros de Peridineos: *Ceratium*, *Ceratocirva* y *Prorocentrum*. Los copépodos, anélidos pelágicos, larvas nauplio y los huevecillos de peces resultaron abundantes.

En las aguas cercanas a Clarión, Benett y Schaefer (1960), encontraron volúmenes muy bajos de zooplankton en comparación con otras regiones del Pacífico Oriental, mientras que las tasas de asimilación del carbono y las poblaciones existentes de fitoplancton son de magnitud moderada en la proximidad de la isla.

### **Corales**

En Punta Regla se identificaron 2 tipos de corales blandos, uno de ellos posiblemente del género *Gorgonia*. Estos corales sólo se han encontrado a una distancia relativamente alejada del litoral, a profundidades de entre 12 y 15 m, en sitios donde la corriente de resaca es muy fuerte (Verdi *et. al.*, 1994). Chávez-Comparán (1981) reporta al coral *Pocillopora elegans* como el organismo marino más abundante de Isla Socorro, el cual se distribuye principalmente en la parte sur.

### **Moluscos**

El bentos de Isla Socorro está caracterizado por una alta diversidad de invertebrados, sobre todo de crustáceos y moluscos, así como algunos equinodermos y corales. La zona supralitoral de las playas rocosas de la isla está dominada por la presencia de por lo menos dos especies de caracoles *Littorina scutulata* y *L. conspersa* (Llinas, *et. al.*, 1993).

Los moluscos, son los organismos marinos con mayor diversidad (Chávez-Comparán, 1981), siendo los más frecuentes *Turbo fluctuosus*, *Conus purpurascens* y *Littorina aspera*. Los organismos comestibles son *Turbo fluctuosus* y la cucaracha marina *Chiton virgulatus*.

Villalobos (1960) describió la fauna litoral de la porción sur de la Isla Socorro, de la Bahía Gabriel Cruz a la Bahía Lucio Gallardo, incluyendo en ese transecto la Bahía Castelán Orta y Punta Regla, y

efectuó una zonificación ecológica que también se emplea para describir el hábitat de equinodermos, moluscos y crustáceos:

- Zona I, corresponde a la porción vertical emergida, representada por los acantilados de hasta 4 m de altura.
- Zona II, denominada emergida horizontal, formada por la parte superior de la plataforma basáltica erosionada en el muro vertical y sujeta al embate de las olas.
- Zona III, constituida por la plataforma basáltica, influenciada por el oleaje y la zona de rompientes.
- Zona IV, porción sumergida hasta los 4 m de profundidad.

Cerca de la parte superior de la Zona III, de rompientes en Isla Socorro, se ubican moluscos de la especie *Chiton laevigatus*, que están asociadas a *Acmaea discors* var. *mitellus*. Strong y Hanna (1930) y Verdi, et. al. (1994), identificaron un total de 43 especies de moluscos en las islas.

En la Zona I, observó la presencia de moluscos gasterópodos de las especies *Littorina conspersa*, los cuales se distinguieron de *L. scutulata* porque se encontraron alejados en la zona litoral, en cambio éstos últimos se localizaron en el área del rocío, también se distribuyeron en las charcas formadas en las quevedades de la Zona II.

González y Sánchez (1986), reportan 19 especies de moluscos en el área de Bahía Azufre, Cresta del Gallo y Farallón de la Bandera en Isla Clarión.

### **Equinodermos**

La presencia de equinodermos es relativamente escasa. En las zonas intermareales y submareales están presentes los ofiúridos suspensívoros del género *Ophiocoma* con dos especies de origen tropical americano y una presente también en el Atlántico. La familia Ophiochitonidae, que presenta el mismo tipo de alimentación y origen que los anteriores, se encuentra presente con *Ophionereis dictyota*. Por su parte, los carnívoros de la familia Ophiodermatidae, también de origen tropical americano, están representados al menos por una especie.

Respecto a los erizos, se ha encontrado *Tripneustes depressus* (Toxopneustidae) que se distribuye verticalmente entre *Echinometra oblonga* y *E. vanbrunti*, además de *Eucidaris thouarsii* y *Diadema mexicanum*; todos estos equinoideos son de origen tropical americano. En cuanto a los asteroideos, se presentan las especies *Linckia columbiae*, filtrador de detritus, de origen tropical americano y *Acanthaster ellisii*, del mismo origen pero con hábito depredador de corales.

Rosales-Estrada (1994), realizó la identificación taxonómica de 6 especies de equinoideos encontrados en la parte sur de Isla Socorro (Bahía Vargas Lozano, Bahía Grayson y Bahía Binners) registrando que la especie *Echinometra oblonga* presenta una mayor abundancia en todo el ciclo anual estudiado.

En la Zona III se registraron erizos de la especie *Echinometra oblonga* en series circulares o en elipse, siendo el sitio de menor resistencia en las rocas. Hasta el límite de las aguas, crece un arrecife coralino antiguo modificado por la erosión y por los erizos perforantes, ahí se encontró a la especie *Echinometra vanbrunti*, la cual puede implantarse sobre las rocas basálticas. En la Bahía Gabriel Cruz Díaz se colectó la especie de estrella de mar *Mithrodia bradleyi*. En la isla se han encontrado dos especies de asteroideos *Linckia columbiae* y *Asterina miniata* y se observaron 4 especies del género *Holothuria* y una de *Stichopus* (Verdi et. al., 1994).

### **Crustáceos**

La playa de Bahía Rafael Castelán Orta presenta una ecología distinta a la de los acantilados. Ésta inicia cerca del muelle con una corta playa arenosa. En dirección sureste se observa una playa ligeramente inclinada, formada por cantos rodados cuyo tamaño se incrementa con la profundidad. En la playa arenosa se encuentran crustáceos de la familia Hippidae. En la zona superficial de la playa de cantos rodados se colectaron varios especímenes de *Gecarcinus planatus*, cangrejo de hábitos nocturnos y ampliamente distribuido desde el litoral hasta unos 800 msnm en las montañas.

En la zona de marea es común la presencia del isópodo *Ligia exótica*, así como de *Grapsus grapsus* en todo el litoral de la isla.

### **Peces**

Entre las especies con relevancia ecológica se pueden mencionar: morenas (varias especies), anguilas, peces ángel (*Holocentrus clarionensis*) y peces mariposa. Los pelágicos mayores presentes son las especies de picudos y el pez "espada" (*Makaira mitsukuri*).

Los pelágicos menores están poco representados, con poblaciones menos numerosas, al menos en lo referente a las de importancia pesquera se encuentran las agujas (*Strongylura exilis*), saurios del Pacífico (*Cololabis saira*), chiles (*Albula vulpes*), jureles (*Caranx lugubris*, *Kuhlia taeniura*) (Kuhliidae), y charritos (*Trachurus symmetricus*) (Carangidae). Otras especies que forman parte de esta comunidad y que probablemente estén presentes en el archipiélago, son los peces voladores (*Cypselurus heterurus*) y los pajaritos (*Euleptorhamphus longiostris*) (Llinas et. al., 1993).

Castañeda (1988) reporta la fauna ictiológica de Isla Clarión (suroeste de Cresta de Gallo hasta el sureste de Farallón de Bandera). Identificó 20 familias, 24 géneros y 24 especies. Las familias mejor representadas en cuanto al número de organismos fueron: Mugilidae, Pomacentridae, Kuhliidae y Gobiidae. Verdi et. al. (1994) cita registros de la presencia de *Gymnothorax mordax*, *Mycteroperca jordani*, *Epinephelus labriformis*, *Thunnus saliens*, *Ovoides setosus* y *Raja* sp.

Bennett y Schaefer (1960) confirman la tendencia de los atunes, en particular del atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*), se presentan con mayor abundancia en las cercanías inmediatas a las islas y cimas submarinas que en las áreas oceánicas circundantes, condición bien conocida por los pescadores que realizan la pesca comercial. Este hecho ha sido confirmado por el análisis estadístico de los registros de los cuadernos de bitácora de las embarcaciones pesqueras, demostrándose que la captura por días de pesca es en efecto más abundante en la inmediata proximidad de tales formaciones.

### **Elasmobranchios**

Según Llinas et. al. (1993) en la comunidad de peces pelágicos, los elasmobranchios son el grupo más diverso, que además tiene interés económico ya que a él pertenecen los tiburones y las mantas. Entre los tiburones de la zona destaca, por sus características biológicas únicas dentro de este grupo, el tiburón ballena *Rhincodon typus* y la manta *Manta hamiltoni*. Junto con los grandes tiburones, se encuentran algunas especies de rémoras como *Echeneis naucrates* y *Remoropsis brachyptera*.

Los tiburones significan una importante fuente de ingresos para las cooperativas pesqueras. En aguas próximas a la Reserva se suele realizar pesca a baja escala de algunos tiburones pertenecientes a diferentes familias como: Carcharinidae, Orectolobidae, Alopiidae, Sphyrnidae y Lamnidae. Las especies capturadas con mayor frecuencia son aquellas conocidas como: tiburón zorro (*Alopias vulpinus*), tiburón volador (*Charcharhinus limbatus*), tiburón azul (*Prionace glauca*), tiburón chato (*Charcharhinus leucas*), tiburón cornudo prieto y tiburón aleta blanca (*Charcharhinus longimanus*) (Vélez, et.al, 1994).

La pesca del tiburón suele realizarse por la noche mediante el lance de palangres, los cuales se recogen antes del amanecer. Durante la noche quedan atrapadas muchas especies, entre ellas el marlin (*Tetrapturus audax*), pez espada (*Xiphias gladius*), pez vela (*Istiophorus platypterus*), atún (Género *Thunnus*) y dorado (*Coryphaena hippurus*). Los cadáveres de especies de bajo valor comercial se devuelven al mar sin aprovecharlos. La manta constituye una dificultad para los palangreros porque al quedar atrapadas o atorarse hunden las líneas con su peso. Un uso que se le da a la manta es el de aprovechar la carne de las aletas.

En la actualidad existe un interés creciente por conocer el estado de las poblaciones de elasmobranchios en México. En este contexto, el estudio del estado actual de estas poblaciones, en una zona con bajos niveles de explotación, proporcionará información interesante que permitirá evaluaciones más objetivas de lo que ocurre en otras regiones del Pacífico Mexicano.

## **Tortugas**

En las aguas próximas a Isla Socorro pueden observarse cuatro especies de tortuga marina: laúd (*Dermochelys coriacea*), golfina (*Lepidochelys olivacea*), carey (*Eretmochelys imbricata*) y tortuga verde (*Chelonia mydas*), encontrándose evidencia de anidación de la tortuga verde. Se han avistado gran número de juveniles y adultos, aunque faltan por definir las áreas específicas de anidación, alimentación y crecimiento. La tortuga golfina es una especie ocasional del archipiélago que pudiera anidar en las playas de Isla Clarión (Awebrey *et. al.*, 1984). Vivó, *et.al* (1977) reportaron la presencia de la tortuga verde en Bahía Azufre, único sitio de playa en la Isla Clarión donde puede desovar.

## **Aves marinas**

La avifauna marina de Isla Socorro se compone de por lo menos 10 especies oceánicas y 13 especies de aves costeras. Asimismo, se observan aproximadamente 10 especies de garzas residentes que frecuentan las costas. Las gaviotas (*Larus spp.*), pardelas de Revillagigedo (*Puffinus auricularis auricularis*), garza nocturna, bobos (*Sula spp.*) y golondrinas marinas (*Sterna sp.*) son las aves más abundantes; las gaviotas ocupan la isla en el período de otoño-invierno, lo mismo que las pardelas que se reproducen en áreas del volcán Evermann a una altitud promedio de 750 msnm, y prolongan su estancia de cría hasta la primavera (Jehl, 1982). Las golondrinas marinas y los bobos residen en la isla todo el año, pero se desconocen sus áreas de crianza.

Linas *et. al.* (1993) refiere que unas 25 especies utilizan o circundan la isla; dos se reproducen localmente y dos más en la Roca Oneal. En febrero de 1990 y agosto de 1991 los autores registraron por lo menos 10 especies de aves pelágicas y 8 costeras. Estos registros muestran que en invierno la comunidad es abundante y está dominada taxonómica y numéricamente por gaviotas (*Laridae*), alcatraces (*Sulidae*) y pardelas (*Procellariidae*); en cambio la comunidad se empobrece en la temporada cálida, cuando únicamente dominan los alcatraces.

Los acantilados son utilizados por aves marinas de muchas especies; cada una ocupa un sitio particular evitando así la competencia interespecífica. San Benedicto posee una mayor proporción de acantilados y domos de tranquita que Socorro, lo que puede explicar la diferencia entre la avifauna relativamente rica de San Benedicto y la "escasa" avifauna de Isla Socorro. San Benedicto ofrece a las especies que le son propias más y mejores hábitats, en términos generales.

Las aves de mayor interés científico son la pardela de Revillagigedo (*Puffinus auricularis auricularis*) y la garza nocturna o pedrete corona clara de Socorro (*Nyctanassa violacea gravirostris*) por ser endémicas y a la vez hallarse entre las aves mexicanas amenazadas de extinción (Johnson y Stattersfield, 1990). La garza nocturna es la única ave pelágica endémica del archipiélago, su reproducción se limita a Clarión, Socorro y San Benedicto en sitios elevados (promedio 430 msnm).

Muestreos pelágicos sugieren una población de 46,378 pardelas y 10,600 pares reproductores, mientras que la situación observada en Isla Socorro sugiere que el tamaño real de la población se encuentra hacia el límite de confianza inferior de 17,522 individuos y probablemente sólo hay alrededor de 2,600 pares reproductores (Spear *et. al.* 1995). No se conoce con certeza la cantidad de reproductores de garzas nocturnas pero se estima una población de 10 ó 15 parejas en la mitad sur de la Isla Socorro.

Otras especies marinas son el pájaro pico rojo (*Phaethon aethereus mesonauta*), la fragata real (*Fregata magnificens*) y la fragata chica de Palmerston (*Fregata minor*) (Villa, 1960).

## **Mamíferos**

Las aguas del Archipiélago de Revillagigedo ocupan un lugar importante como sitio de alimentación, reproducción y tránsito de los cetáceos del Pacífico Mexicano. Se cuenta con registros precisos de 6 especies de mamíferos marinos, entre delfines y ballenas. De ellas, la más notable es la ballena jorobada. Según Townsend (1924) en la zona del archipiélago se efectuaba captura y caza de lobo fino de Guadalupe (*Arctocephalus townsendi*) en el año 1897 por el Buque "Dromio" de bandera estadounidense.

## **Ballenas**

En Socorro el mayor número de hembras con cría se encuentran en los meses invernales, particularmente durante la segunda quincena de enero y la primera de febrero (Salinas *et. al.* 1994) y ocupan las aguas de los primeros 200 m de distancia a la costa mientras que los ejemplares solitarios se alejan hasta 8 Km. En las distancias intermedias se encuentran los machos cantores, grupos de cortejo y pares de adultos. Aunque la distribución de la ballena es amplia, el mayor porcentaje (75%) de avistamientos ocurre entre los 10 a 400 m de distancia de la costa, donde la profundidad de las aguas es de unos 50 m (Ladrón de Guevara, *et. al.* 1991). Se estima que la ballena permanece durante los meses de diciembre a mayo en el Archipiélago de Revillagigedo.

La relación entre la presencia del cetáceo y la profundidad, al parecer se debe, para el caso de las madres, a que facilita la vigilancia de las crías al evitar la aproximación de posibles depredadores y otras ballenas; para los machos cantores el fondo rocoso y las pronunciadas pendientes funcionan como medio de resonancia y dispersión de sus cantos.

Urbán *et. al.* (1994), por medio de estimadores de abundancia basados en el avistamiento/reavistamiento, estimaron una población de  $957 \pm 181$  individuos y la consideran como una agregación distinta de otras poblaciones en el Pacífico Mexicano.

El análisis genético señala una similitud con aquellas poblaciones de la costa pacífica mexicana, ello indica que esta población se ha separado de manera reciente del *stock americano* de la especie. Lo anterior sugiere que las ballenas jorobadas alrededor de las Islas Revillagigedo hacen un uso específico, esto significa que la población de ballena se ve afectada por las alteraciones en el estado de conservación del hábitat del archipiélago (Medrano y Scott, 1994, Salinas *et. al.* 1994).

## **FAUNA TERRESTRE**

### ***Aves limícolas***

En Isla Socorro se encuentran 11 especies de escolopácidos y carádridos. Los escolopácidos incluyen el zarapito *Catoptrophorus semipalmatus*, la agachadiza *Heteroscelus incanus*, el alzacolita invernante *Actitis macularia*, el pico largo invernante *Numenius phaeopus* y cuatro chichicuilotes *Calidris mauri*, *C. alba*, *Wilsonia pusilla* y *Aphriza virgata*; los carádridos incluyen dos tildillos *Charadrius semipalmatus* (invernante) y *C. vociferus* y un avefría invernante *Pluvialis squatarola*.

Los escolopácidos dominan taxonómicamente en un 70% sobre los carádridos. Casi la mitad de las especies arriban a la isla en forma casual (Jehl y Parkes 1982) y las demás como el avefría, pico largo, tildillo y alzacolita, llegan y permanecen en invierno y primavera temprana, por lo que consideramos que pueden ser invernantes regulares aunque sus abundancias sean bajas (5-13 ejemplares máximo). La especie vista con más frecuencia y de manera más abundante es la agachadiza, que domina en las pocas playas de la isla (1-6 ejemplares en agosto) (Llinas *et. al.*, 1993).

### ***Aves endémicas***

Según Ortega *et. al.* (1992), las aves endémicas de Isla Socorro la integran 10 taxa; un género, una especie y 8 subespecies.

La paloma de Socorro (*Zenaida graysoni*), el tecolote enano (*Micrathene whitneyi graysoni*) y la matraquita de San Benedicto (*Salpinctes obsoletus exsuls*) se encuentran clasificadas como extintas en la NOM-059-ECOL-2001. El último ejemplar de tecolote enano fue colectado en 1932 (Jehl y Parkes, 1982) y posiblemente se extinguió hacia 1972. El último registro escrito de la paloma de Socorro en su isla ancestral data de 1972 (Velasco-Murgía 1982). En algún momento, ejemplares de esta paloma fueron trasladados a centros de investigación en California y Alemania, donde se cuenta con una población suficiente para considerar la reintroducción de la especie a la isla (Baptista, *com. pers.* 1996). En 1987, el Zoológico de Frankfurt se involucró en un programa de reproducción informal iniciado por criadores particulares alemanes. Desde entonces esa institución ha mantenido una colonia de palomas de Socorro y ha intercambiado individuos con otros

zoológicos y criadores de Europa para reducir el nivel de consanguineidad y mantener una metapoblación viable (Martínez J., *com. pers.* 2003).

El Instituto de Endémicos Insulares (Island Endemics) coordina el proyecto de reintroducción de la paloma de Socorro, en Norteamérica. Este proyecto está formado por un consorcio de instituciones e individuos de diferentes países que participan coordinadamente para reproducir la especie bajo criterios científicos y preparar Isla Socorro para la reintroducción de la paloma.

En general, el hábitat disponible y la calidad del mismo para la avifauna endémica ha disminuido desde la introducción del borrego y gato domésticos. Éstos han afectado negativamente las poblaciones principalmente del cenizote de Socorro, la pardela de Revillagigedo y la garza nocturna (Jehl y Parkes, 1982; Castellanos y Rodríguez-Estrella, 1992, Johnson y Stattersfield, 1990).

## ANEXO VII. FACTORES ADVERSOS

### **ERUPCIONES VOLCÁNICAS**

En Isla Socorro, el volcán Evermann que se levanta casi 4,000 m desde el fondo del océano, ocupa la porción central de la isla. En enero de 1993, se registró un notable incremento en la actividad volcánica, lo que ha ocasionado un cambio en las condiciones ambientales, especialmente en la zona marina cercana a la costa oeste donde se ha registrado un aumento en la temperatura del agua y un descenso en el pH. Todo esto ha llevado a la desaparición de algunas especies bentónicas, particularmente algas y pastos marinos, con el subsecuente desplazamiento de la fauna marina.

En la Isla San Benedicto, grandes zonas están erosionadas a consecuencia de la erupción del volcán Bárcena, ya que éste eliminó la vegetación existente en la isla, que según los registros disponibles era similar a la de Socorro.

### **EROSIÓN**

En la Reserva, en especial en Isla Socorro, existen áreas donde se han presentado y acrecentado los procesos erosivos debido a la pérdida de la cubierta vegetal ocasionada por el sobrepastoreo de borregos, manifestaciones volcánicas, falta de regeneración y condiciones climatológicas adversas.

### **INCENDIOS**

Se han presentado incendios en la parte sur de Isla Socorro, provocados por el descuido humano. El último de ellos quemó una extensión considerable de pastos y matorrales próximos a las instalaciones del Subsector Naval. En Clarión, un incendio devastó una porción muy importante de la isla en 1984. Asimismo ocurren incendios, ocasionados por rayos y algunas veces por la actividad volcánica que en ellas se desarrolla, por lo que es necesario tomar medidas para su prevención y en su caso poder controlarlos y extinguirlos con el equipo adecuado.

### **FLORA Y FAUNA EXÓTICA**

La vegetación se ha visto diversificada en Isla Socorro con varias especies de gramíneas (pastos forrajeros), naranjo, limón, granada, algodón, guanábana y otros frutales. Las especies vegetales introducidas registradas llegan a 47 (León de la Luz *et. al.*, 1994).

También, se tiene conocimiento de proyectos para la introducción de abeja reina europea, *Apis mellifera*, la cual pudiera entrar en competencia con la especie de abeja endémica de Isla Socorro, *Lithurge socorrensis*. Por lo anterior se debe impedir y en su caso sancionar la introducción deliberada de insectos y otros artrópodos a las áreas terrestres de la Reserva.

La introducción deliberada de animales domésticos como gatos, gallinas, perros y la introducción accidental de ratones, insectos, plagas, etc., ha tenido graves repercusiones desde el punto de vista ecológico. Desde marzo de 2001, el Grupo de Ecología y Conservación de Islas A.C. (GECI) bajo la

coordinación de la CONANP-SEMARNAT y la SEMAR, ha mantenido de 6 a 10 técnicos en Isla Clarión realizando trabajos de erradicación de borregos, cerdos y conejos introducidos, con un total de 79 borregos, 108 cerdos, 28,215 conejos y 5 iguanas capturados hasta el 5 de junio de 2002 (GECI 2002).

### **INSTALACIONES Y PERSONAL DE LA SECRETARÍA DE MARINA**

Durante los trabajos de construcción e instalación del Subsector Naval en Isla Socorro y de las instalaciones del Apostadero Naval de Isla Clarión, así como de los caminos interiores y la aeropista, se provocó un desplazamiento de especies silvestres de flora y fauna, especialmente de ornitofauna, hacia otros lugares. Este impacto ha sido minimizado gradualmente con el paso del tiempo ya que la fauna silvestre ha vuelto a ocupar muchas de las zonas afectadas, gracias a las políticas de conservación y protección de los recursos naturales adoptadas y reglamentadas por las autoridades de la Secretaría de Marina y en especial las del Subsector Naval.

## **ANEXO VIII. ESTUDIOS REALIZADOS EN EL ÁREA**

- Abbott I.A. 1967. Studies in some foliose red algae of the Pacific coast. I. Cryptonemiaceae. *J. Phycol.* 3(3): 139-149.
- Abbott I.A. and Hollenberg G.J. 1976. *Marine Algae of California*. Stanford University Press. Stanford, California. 827 pp.
- Aguilar R.L.E. 1981. Algas rojas (Rhodophyta) de la Bahía Todos Santos, Baja California, México. *Ciencias Marinas* 7(1):83-101.
- Aguilar R.L.E. 1982. Ocurrencia de algas cafés (Phaeophyta) en la Bahía Todos Santos, Baja California, México. *Ciencias Marinas* 8(2):25-34.
- Aguilar R.L.E. y Betsch H. 1983. Algas verdes (Chlorophyta) de la Bahía Todos Santos, Baja California, México. *Ciencias Marinas* 9(1):111-123.
- Aguilar R.R., Pacheco I.R. y Aguilar R.L.E. 1990. Algas Marinas de las Islas Todos Santos, Baja California, México. *Ciencias Marinas* 16(2):221-223.
- Alvarez M., Gallardo T., Rivera M.A. y Gómez A. 1988. A reassessment of Northern Atlantic seaweed biogeography. *Phycologia* 27(2):221-233.
- Chávez M.L. 1980. Distribución del género *Padina* en las costas de México. *An. Esc. Nac. Cienc. Biol. (Mex.)* 23:45-51.
- Dawson E.Y. 1944. The marine algae of the Gulf of California. *Allan Hancock Pac. Exp.* 3(10):189-464.
- Dawson E.Y. 1946. Lista de las algas marinas de la costa pacífica de México. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* 7:167-215.
- Dawson E.Y. 1949. Studies of northeast Pacific Gracilariaceae. *Allan Hancock Found. Publ. Ocass. Pap.* 7:1-105.
- Dawson E.Y. 1953a. Marine red algae of Pacific Mexico. Part 1. Bangiales to Corallinaceae subf. Corallinoideae subf. Corallinoideae. *Allan Hancock Pac. Exped.* 17(1):1-239.
- Dawson E.Y. 1953b. Resumen de las investigaciones recientes sobre algas marinas de la costa pacífica de México, con una sinopsis de la literatura, sinonimia y distribución de las especies descritas. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* 13:97-197.
- Dawson E.Y. 1954a. Notes on Pacific coast marine algae. VI. Wasmann. *J. Biol.* 11:323-353.
- Dawson E.Y. 1954b. Marine red algae of Pacific Mexico. Part 2. Cryptonemiales (cont.). *Allan Hancock Pac. Exped.* 17(2):241-397.



- Dawson E.Y. 1954c. The Marine Flora of Isla San Benedicto following the volcanic eruption of 1952-1953. Allan Hancock Foundation Occas. Pap. 16: 1-25.
- Dawson E.Y. 1957. Notes on eastern Pacific insular marine algae. Galapagos, Clipperton islands, San Benedicto island, Alijos Rocks. Los Angeles County Mus. Contr. Sci. 8:1-8.
- Dawson E.Y. 1959. Marine Algae from the 1958 Cruise of the Stella Polaris in the Gulf of California. Los Angeles County Mus. Contr. Sci. 27:1-39.
- Dawson E.Y. 1960a. New records of marine algae from Pacific México and Central America. Pac. Nat. 1(19/20):31-52.
- Dawson E.Y. 1960b. New records of sublittoral marine plants from Baja California. Pacific Naturalist 1(19):3-29.
- Dawson E.Y. 1961a. Marine red algae of Pacific Mexico. Part 4. Gigartinales. Pac. Nat. 2:191-343.
- Dawson E.Y. 1962. Marine red algae of Pacific Mexico. Part 7. Ceramiales: Ceramiaceae, Delesseriaceae. Allan Hancock Pac. Exped. 26:1-207.
- Dawson E.Y. 1963a. Marine red algae of Pacific Mexico. Part 6. Rhodymeniales. Nova Hedwigia 5:437-476.
- Dawson E.Y. 1963b. Marine red algae of Pacific Mexico. Part 8. Ceramiales: Dasyaceae, Rhodomelaceae. Nova Hedwigia 6:401-481.
- Gallegos G., Barberán F. y Eguiarte A. 1988. Oceanographic conditions surrounding Socorro Island, Revillagigedo Archipelago. Rev. Geofis. (Mex.) 28: 41-58.
- González-González J. 1992b. Estudio Florístico Ecológico de Ambientes y Comunidades Algales del Litoral Rocoso del Pacífico Tropical Mexicano. Tés. Doc., Fac. Cienc., UNAM, 167 pp. + 17 figs.
- Hillis L.W. 1958. A revision of the genus *Halimeda* (Order Siphonales). Publ. Inst. Mar. Sci. Univ. Texas 6: 321-403.
- Hollenberg G. J., 1942. An account of the species of *Polysiphonia* on the Pacific coast of North America. I. *Oligosiphonia*. Amer. J. Bot. 29(9):772-785.
- Hollenberg G.J. 1948. Notes on Pacific coast marine algae. Madroño 9 (5): 155-162.
- Hollenberg G.J. y E.Y. Dawson 1961. Marine red algae of Pacific Mexico. Part 5. The genus *Polysiphonia*. Pac. Nat. 2:345-375.
- Hollenberg G.J. y Norris J. 1977. The red algae *Polysiphonia* (Rhodomelaceae) in the northern Gulf of California. Smithson. Contr. Mar. Sci. 1: 1-21.
- Huerta, M.L. 1978. Vegetación marina litoral. In J. Rzedowski (ed.). Vegetación de México. Limusa, México. 328-340 p.
- Huerta M.L. y Garza Barrientos A.M. 1975. Contribución al conocimiento de la flora marina de las Islas Socorro y San Benedicto del Archipiélago Revillagigedo, Colima, Mexico. Boletín Informativo del Instituto de Botánica. Universidad de Guadalajara, Jalisco, México. 2 (4): 4-16.
- Huerta M.L. y Mendoza G.A.C. 1985. Algas marinas de la parte sur de la Bahía de la Paz, Baja California Sur. Phytologia 59(1):35-57.
- Kuhlenkamp, R. y D.G. Muller, 1985. Culture studies on the life history of *Haplospora globosa* and *Tilopteris mertensi* (Tilopteridales, Phaeophyceae). Br. Phycol. J. 20: 301-312.
- Llina-Gutierrez J., Lluch-Cota D., Castellanos A. y Ortega-Rubio A. 1993. La Isla Socorro, Revillagigedo. 520-534 pp. In: Biodiversidad Marina y Costera de México. S. Salazar Vallejo y N.E. González (Eds.) CONABIO y CIQROO, México.

- León-Alvarez D. y J. González-González 1993. Algas costrosas del Pacífico Tropical. pp. 456-474. In: Biodiversidad Marina y Costera de México. S.I. Salazar-Vallejo y N.E. González (Eds.) Com. Nal. Biodiversidad y CIQRO, México.
- León-Tejera H. y J. González-González 1993. Macroalgas de Oaxaca. pp 486-498. In: Biodiversidad Marina y Costera de México. S.I. Salazar-Vallejo y N.E. González (Eds.) Com. Nal. Biodiversidad y CIQRO, México.
- León-Tejera H., Serviere-Zaragoza E. y J. González-González. 1996. Floristic affinities of the Revillagigedo Islands, México. *Hydrobiologia* 326/327: 159-168.
- Medina M.G. 1957. Memoria de la expedición científica a las Islas Revillagigedo. Univ. Guadalajara 237 pp.
- Mendoza González A.C. y Mateo Cid L.E. 1985. Contribución al estudio florístico ficológico de la costa occidental de Baja California, México. *Phytologia* 59(1):17-33.
- Murray S.N. y Littler M.M. 1981. Biogeographical analysis of intertidal floras of southern California. *J. Biogeogr.* 8:339-351.
- Norris J.N. 1975. Marine Algae of the Northern Gulf of California. Ph. D. Dissertation. University of California, Santa Barbara, Calif. 575 pp.
- Norris J.N. 1985. Studies on *Gracilaria* Grev. (Gracilariaceae, Rhodophyta) from the Gulf of California, Mexico. In: Abbott I.A. y J.N. Norris (Eds.). Taxonomy of economic seaweeds with reference to some Pacific and Caribbean species. California Sea Grant College Program. 123-135.
- Norris J.N. and Johansen H.W. 1981. Articulated Coralline Algae of the Gulf of California, Mexico. I. *Amphiroa Lamouroux*. *Smithson. Contrb. Mar. Sci.* 9:1-29.
- Ortega, M.M., J. Ruiz-Cárdenas y M.G. Oliva-Martínez, 1985. La vegetación sumergida de la laguna de Agiabampo, Sonora-Sinaloa. *An. Inst. Biol., UNAM, Ser. Bot.* 57:59-108.
- Pielou E.C. 1979. *Biogeography*. Wiley-Interscience, New York.
- Serviere-Zaragoza, E. 1993. Descripción y análisis de la ficoflora del litoral rocoso de bahía de Banderas, Jalisco-Nayarit. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias, UNAM. México: 71 pp + ilus.
- Setchell W.A. 1937. The Templeton Crocker Expedition of the California Academy of Sciences, 1932. No. 34. Report on the Sargassums. *Proc. Calif. Acad. Sci. (Ser. IV)* 22(5):127-158.
- Setchell W.A. y Gardner N. 1930. Marine Algae of the Revillagigedo Islands Expedition in 1925. *Proc. Calif. Acad. Sci.* 19 (11):109-215.
- Setchell W.A. y Gardner N. 1937. The Templeton Crocker Expedition of California Academy of Sciences, 1932. No. 31. A preliminary report on the algae. *Proc. Calif. Acad. Sci.* 22(2):65-98.
- Silva P.C., E.G. Meñez y R.L. Moe, 1987. Catalog of benthic marine algae of the Philippines. *Smithson. Contr. Mar. Sci.* 27:1-179.
- Taylor, W.R. 1945. Pacific Marine algae of the Allan Hancock Expeditions to the Galapagos Islands. *Allan Hancock Pacific Expedition.* 12:1-528.
- Wynne, M. J. 1986. A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical western Atlantic. *Can. J. Bot.* 64:2239-2281.
- Wynne M.J. y J. Norris. 1976. The genus *Colpomenia* Derbes et Solier (Phaeophyta) in the Gulf of California. *Smith. Contr. Bot.* 35: 1-18.