

**PRIMER CONJUNTO DE DATOS DE BIODIVERSIDAD DE PLANARIAS
MARINAS (PLATYHELMINTHES: POLYCLADIDA) PARA EL PARQUE
NACIONAL NATURAL GORGONA, PACÍFICO COLOMBIANO**

KAREN LIZETH NOVOA VANEGAS

**UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ JORGE TADEO LOZANO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES E INGENIERÍAS
ÁREA ACADÉMICA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES
PROGRAMA DE BIOLOGÍA MARINA
SANTA MARTA D.T.H.C
2024**

**PRIMER CONJUNTO DE DATOS DE BIODIVERSIDAD DE PLANARIAS
MARINAS (PLATYHELMINTHES: POLYCLADIDA) PARA EL PARQUE
NACIONAL NATURAL GORGONA, PACÍFICO COLOMBIANO**

KAREN LIZETH NOVOA VANEGAS

**Plan de Trabajo Profesionalizante
Para optar al título de Bióloga Marina**

Tutor

SIGMER YAMURUK QUIROGA CÁRDENAS
Doctorado en Zoología. Universidad de New Hampshire (EEUU)
Biólogo Marino, Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano
Universidad del Magdalena

Asesor

EDGARDO LONDOÑO CRUZ
Doctorado en Ciencias. Kyushu University (Japón)
Biólogo, Universidad del Valle
Universidad del Valle

Supervisor

GUIOMAR AMINTA JÁUREGUI ROMERO
Magister en Ciencias Ambientales, Universidad Jorge Tadeo Lozano
Bióloga Marina, Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano
Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano

**UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ JORGE TADEO LOZANO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES E INGENIERÍAS
ÁREA ACADÉMICA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES
PROGRAMA DE BIOLOGÍA MARINA
SANTA MARTA D.T.H.C
2024**

CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. OBJETIVOS.....	7
2.1 Objetivo general.....	7
2.2 Objetivos específicos	7
3. METODOLOGÍA.....	8
3.1 Área de estudio.....	8
3.2 Fase de campo.....	9
3.2.1 Recolecta.....	10
3.2.2 Procesamiento de los especímenes	10
3.2.3 Proceso de fijación.....	11
3.3 Fase de laboratorio.....	12
3.3.1 Registro Fotográfico.....	12
3.3.2 Proceso de Embebido del tejido reproductivo.....	13
3.3.3 Corte Histológico.....	14
3.3.4 Tinción.....	15
3.3.5 Montaje Completo.....	15
3.3.6 Identificación Taxonómica.....	16
3.4 Fase de gabinete.....	17
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	18
4.1 Fase de campo.....	18
4.2 Fase de laboratorio.....	21
4.3 Fase de gabinete.....	26
4.3.1 Plantilla de Darwin Core.....	26
5. CONCLUSIONES.....	28
6. BIBLIOGRAFÍA.....	28
7. ANEXOS.....	32

1. INTRODUCCIÓN

El *phylum* Platyhelminthes, del griego (*platy*: plano; *helminthes*: gusano), son animales invertebrados, protostomados, bilaterales, con cuerpo aplanado dorsoventralmente, en forma de hoja o cinta y de tamaño muy variable, desde apenas algunos milímetros hasta varios metros (Cobo y Gonzales, 2004), incluye a unas 30.000 especies tanto de vida libre como parásitas en todo el mundo (Negrete y Damborenea, 2017), es un filo monofilético, a excepción de los Acoela, con dos taxones principales: Catenulida y Rhabditophora (Giribet y Edgecombe, 2020). Dentro de este último, encontramos los miembros del Orden Polycladida, comúnmente llamados planarias marinas, son organismos bentónicos que viven en grietas, oquedades rocosas y/o coralinas de todos los océanos; también, pueden estar asociados con otros invertebrados, especialmente con moluscos, crustáceos y equinodermos (Hyman, 1951; Newman y Cannon, 2003). Se caracterizan por poseer un intestino con numerosas ramificaciones que se dirigen hacia la periferia, por lo cual reciben su nombre (*Poly* = Muchos; *Clados* = Ramas) (Lang, 1884). Faubel 1984, divide a este orden en el Suborden Cotylea y Acotylea, denominado así por la presencia o ausencia de cotilo, órgano adhesivo glandular dispuesto en la zona ventral; en este primero encontramos diez superfamilias y siete familias descritas, mientras que en el suborden Acotylea, encontramos nueve superfamilias con solo seis familias dentro de este (WoRMS, 2024).

Los caracteres diagnósticos para la identificación específica de estos organismos incluyen el conjunto de estructuras morfológicas externas, así como estructuras internas asociadas con el sistema reproductor (Gosner, 1971; Smith y Carlton, 1975; Brusca y Brusca, 1990). Varios de los organismos que habitan en aguas frías o templadas presentan colores oscuros, grises o translúcidos, mientras que los organismos que habitan en aguas tropicales presentan generalmente colores brillantes y llamativos (Newman y Cannon, 2003).

Entre los otros caracteres externos se pueden encontrar estructuras tales como los tentáculos o pseudotentáculos, la presencia o ausencia de ventosa en la superficie ventral junto con la posición de los gonoporos (masculino y femenino), la textura de la superficie dorsal (presencia de papilas, lisa o con protuberancias), la posición y número de estructuras fotorreceptoras (ocelos), así como la faringe plegada (estructura interna, que puede ser observada externamente) siendo ramificada o cilíndrica (Gosner, 1971; Smith y Carlton, 1975; Brusca y Brusca, 1990).

Por otra parte, el sistema reproductivo es complejo y es una de las principales características usadas para su taxonomía; son hermafroditas, generalmente maduran primero los órganos masculinos, fenómeno denominado protandria y en unas pocas especies se da la condición de protoginia (Brusca y Brusca, 2003); es raro encontrar el hermafroditismo simultáneo, en donde un solo organismo presenta ambos tipos de gónadas funcionales al mismo tiempo (Brusca y Brusca 1990), en todo caso, ambos sistemas poseen conductos y órganos accesorios que se mantienen a lo largo de su vida (Hyman, 1951); sin embargo, la taxonomía está basada sobre todo en las características del sistema reproductor masculino, en la orientación de la vesícula prostática con relación al ducto eyaculatorio y su estructura interna (Quiroga *et al.*, 2004). Tienen desarrollo directo, aunque algunas planarias marinas dan lugar a larvas (larva de Müller, larva de Götte) de vida planctónica y plantotrófica (Hyman, 1951); la fertilización puede ser por fecundación cruzada o autofecundación, esta primera suele ocurrir en el oviducto, en las especies que no presentan vagina la cópula se realiza a través del poro uterino o por impregnación hipodérmica, en cuanto a la autofecundación, es evitada dado a la protandria (Brusca y Brusca, 2003).

La identificación es ardua debido a las diferentes adaptaciones internas y externas que pueden desarrollar según el tipo de hábitat en el que se encuentren. Por ello, el análisis de las estructuras reproductoras se convierte en el principal carácter taxonómico del grupo, siendo necesario realizar cortes histológicos para su

interpretación estudiando así de manera simultánea las diferentes estructuras anatómicas (Faubel, 1983, 1984).

Su importancia radica en que los organismos pertenecientes a este phylum son depredadores activos con diferentes tipos de hábitos alimenticios, pueden ser carnívoros, carroñeros, caníbales o herbívoros, por lo que son esenciales en su entorno (Hyman, 1951); muchos de ellos, sobre todo individuos de agua dulce han sido ampliamente estudiados por su capacidad regenerativa, la cual, genera gran interés por su aplicación en la cura del cáncer, puesto que se ha demostrado que las células regenerativas o neoblastos no se ven afectadas por esta enfermedad (Clark, 1995). Aunque estos organismos no parasitan al hombre, un gran número de especies de monogeneos son principalmente ectoparásitos de las branquias y la superficie corporal de los peces; algunos pueden vivir en el los órganos de su hospedero y pueden ocasionar infestaciones masivas con debilitamiento y hasta muerte de los mismos (García, *et al.*, 2014). Adicionalmente varias especies de policládidos han mostrado ser bioindicadores de la salud de los arrecifes de coral (Quiroga *et al.*, 2004) y son capaces de almacenar en su epidermis toxinas provenientes de su alimento, las cuales han tenido aplicaciones en diversas áreas biomédicas y bioquímicas (Miyazawa *et al.*, 1987). Por otra parte, se tienen reportes de que los acotylea son activos predadores de especies de importancia comercial, como lo son algunas almejas o peces (Pearse y Wharton 1938, Galleni *et al.*, 1980, Newman y Cannon 1993),

A nivel mundial, se ha identificado una gran riqueza de géneros y especies encontrados mayoritariamente en las regiones tropicales (Prudhoe, 1985), investigaciones provenientes del Atlántico tropical occidental (Quiroga *et al.*, 2004a), el Atlántico suramericano (Marcus, 1947; 1950; Marcus y Marcus, 1968), el Pacífico norteamericano (Woodworth, 1894; Hyman, 1953; 1955a; Ramos-Sánchez *et al.*, 2020), el Pacífico Centro-americano (Soutullo *et al.*, 2021) y en el Pacífico Suramericano; Chile y Perú (Baeza *et al.*, 1997; Marcus, 1954; Reyes *et al.*, 2020),

han aportado significativamente a esta lista; no obstante, la diversidad de policládidos tropicales no es bien conocida debido a la dificultad en el momento de su recolección, manejo e identificación, además, son raramente colectados intactos y como consecuencia, son preservados inadecuadamente en colecciones de museos (Newman y Cannon 1994).

En Colombia es muy poco lo que se conoce sobre estos organismos, se han realizado estudios sobre las especies presentes en el litoral rocoso del Caribe colombiano, específicamente en el Departamento del Magdalena (Quiroga, *et al.*, 2006), lo que ha hecho incrementar el conocimiento de estos organismos en el país, aproximadamente se han registrado un total de 25 especies (Quiroga, *et al.*, 2004; González , *et al.*, 2014); sin embargo, para el Pacífico colombiano la diversidad taxonómica de este grupo es nula, por lo que es de gran importancia aportar a la biodiversidad de estos organismos desconocidos que habitan en los mares de la región, presentando así la primera lista taxonómica de policládidos para esta área.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Estructurar el primer conjunto de datos de biodiversidad taxonómica para los policládidos del costado oriental y occidental del Parque Nacional Natural Gorgona, en el Pacífico colombiano.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Implementar un método de muestreo para la recolección de los especímenes e identificar hasta el nivel taxonómico más bajo posible, mediante análisis morfológico e histológico.

Documentar los metadatos obtenidos de cada uno de los especímenes recolectados, con la finalidad de ponerlos a disposición en el SiB Colombia, dejando los primeros registros del Pacífico colombiano.

Socializar el proyecto con los funcionarios del Parque Nacional Natural Isla Gorgona y demás personas interesadas, en pro del conocimiento y divulgación científica.

3. METODOLOGÍA

3.1 ÁREA DE ESTUDIO

Isla Gorgona y Gorgonilla ocupan una extensión de 13.70 km², representando la porción insular emergida más extensa sobre la plataforma continental del Pacífico colombiano (INVEMAR, 2001), geográficamente se localiza entre los 2°55' y 3°00' de latitud Norte y 78°09' y 78°14' de longitud Oeste (Figura 1), es de origen volcánico y se encuentra a una distancia aproximada de 30 km de la costa más cercana (Giraldo *et al.*, 2008). Pertenece a la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) y se ve influenciada por el Fenómeno El Niño-Oscilación del Sur (ENSO); climáticamente se caracteriza por presentar promedios anuales como: temperatura del aire de 26° C, humedad relativa de 90% y precipitación de 6.891,4 mm (Rangel y Rudas, 1990), el promedio mensual de la temperatura del agua superficial oscila entre 26 y 28°C con una salinidad entre 28 y 35 a través del año (PMI, 2018, 2023).

Debido a su carácter insular, la isla tiene una alta biodiversidad de plantas y animales, muchos de ellos endémicos, razón por la cual el área emergida y parte del área circundante, fueron declaradas Parque Nacional Natural (PNN) en 1980 (UAESPNN, 1988). Posee una alta variedad de hábitats en los ambientes marinos, tales como zonas rocosas, arenosas y gradientes de profundidad (UAESPNN, 2007); aproximadamente el 90% de la Isla está conformada por rocas volcánicas

máficas y ultramáficas, el otro 10% está cubierto de sedimentos terciarios y cuaternarios (Echeverría, 1980). La tercera parte del litoral de Gorgona y la mitad de Gorgonilla corresponde a acantilados casi verticales (PMI, 2018, 2023), por lo general estos bordes costeros rocosos se extienden hacia el submareal, lo que los convierte en fondos duros sumergidos (Giraldo. *et al.*, 2012), en la mayoría de los casos, la continuación de este ecosistema sumergido conforma intrincados laberintos que proporcionan refugio a especies, tanto de invertebrados como de vertebrados (Giraldo, *et al.*, 2012), dejando así las condiciones ideales para para llevar a cabo esta investigación, tomando como referencia once estaciones de muestreo alrededor de la isla para la recolección de los especímenes (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

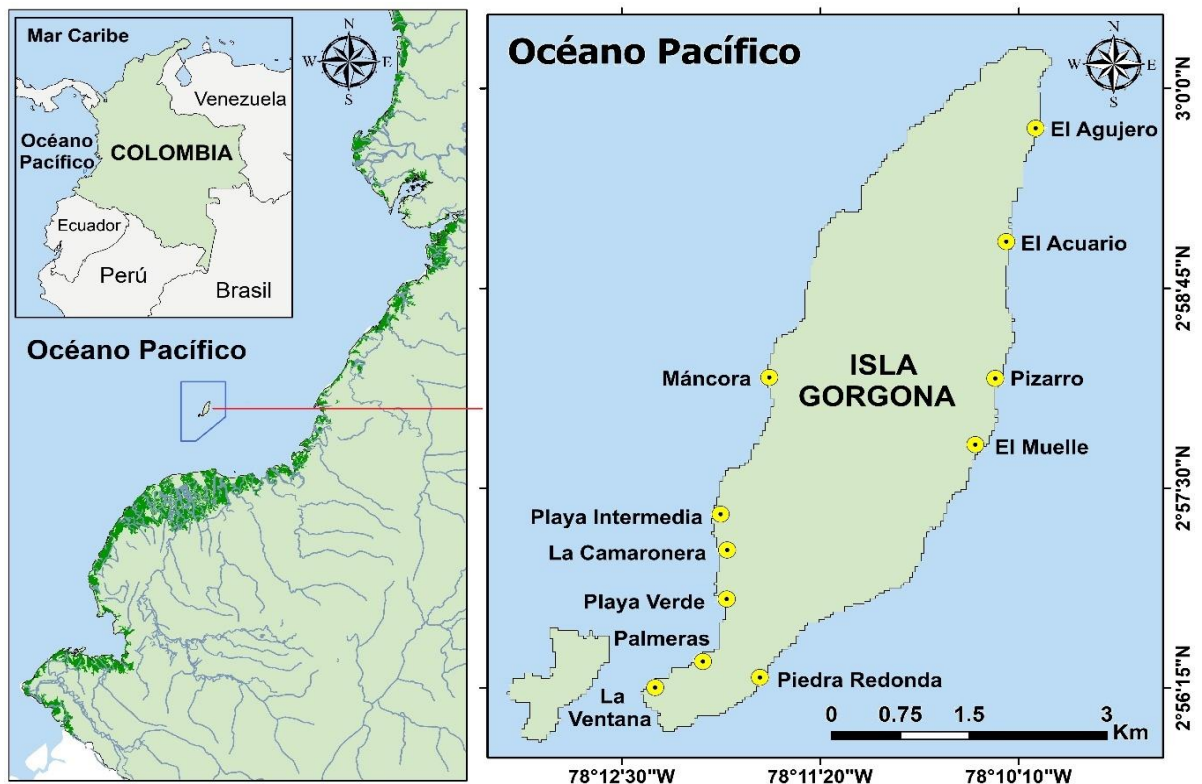


Figura 1. Área de estudio y estaciones de muestreo señaladas de color Amarillo.

3.2 FASE DE CAMPO

3.2.1 Recolecta

Se hizo uso de la tabla de mareas de Isla Gorgona del Pacífico colombiano y considerando la Bajamar se determinó un tiempo de muestreo de dos horas cronometradas en donde el punto medio entre la hora de inicio y la hora final fue el punto de marea más bajo. Se establecieron dos zonas de muestreo, zona intermareal, recolectando en la formación de charcos intermareales (Figura 2, A), y zona submareal somera, en donde se recolectó a una profundidad mínima de un metro y máxima de tres metros (Figura 2, B).

El muestreo se basó en realizar una búsqueda activa de los individuos debajo de las rocas sueltas del Litoral Rocos, levantando todo tipo de rocas que la estación presentara: lisas, porosas, con grietas, grandes, medianas, pequeñas, entre otras. Posteriormente, se hizo un chequeo minucioso sin perturbar a los organismos asociados a la roca seleccionada, una vez identificado el gusano marino, este era removido delicadamente con un pincel de punta fina y recolectado vivo individualmente en un tubo eppendorf o un tubo de muestra, según el tamaño del organismo, con agua de mar (Figura 2, C).

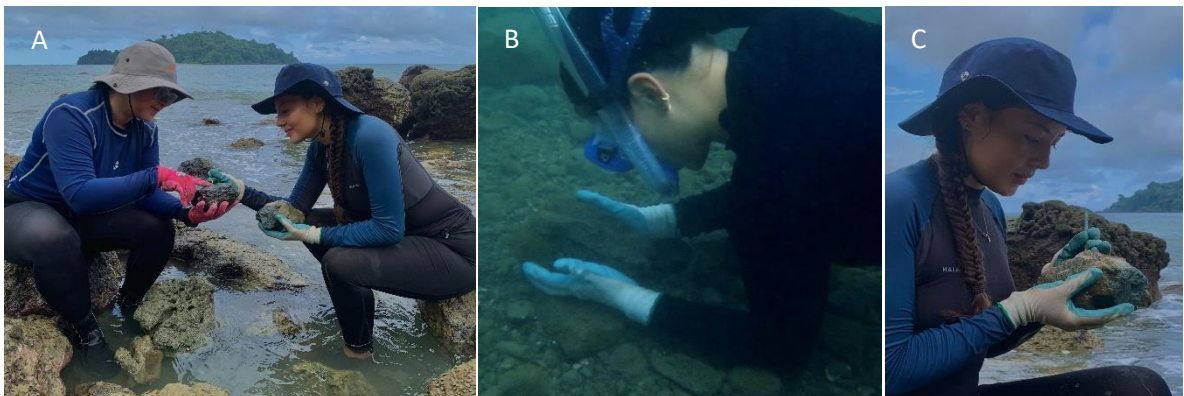


Figura 2. Fase de campo. A) Muestreo en zona intermareal. B) Muestreo zona submareal somera. C) Colecta de individuos.

3.2.2 Procesamiento de los especímenes

Los organismos recolectados fueron trasladados a un espacio destinado en campo para observar y capturar fotográficamente bajo estereoscopio y cámara digital las características externas de cada uno (Figura 3, A). Se realizaron registros dorsales y ventrales, en esta primera, se tuvo en cuenta la coloración del animal vivo, la disposición de los ocelos y la posición y forma de los tentáculos (en caso de tenerlos); ventralmente, se observó el tipo faringe, el número y posición de gonóporos, la presencia del órgano adhesivo (cotilo) y la presencia o ausencia de estructuras fotorreceptoras (Figura 3).

Con base en las características antes mencionadas, los especímenes se clasificaron por morfotipos y se asignaron códigos de identificación asociados al número consecutivo del gusano, nombre de la estación, fecha, hora y zona de muestreo (intermareal o submareal). Posteriormente, con una cuchilla previamente desinfectada se disectó una porción de tejido en la parte más posterior del organismo, la cual fue depositada y almacenada en tubo eppendorf con alcohol absoluto para posteriores análisis moleculares (Figura 4, A).

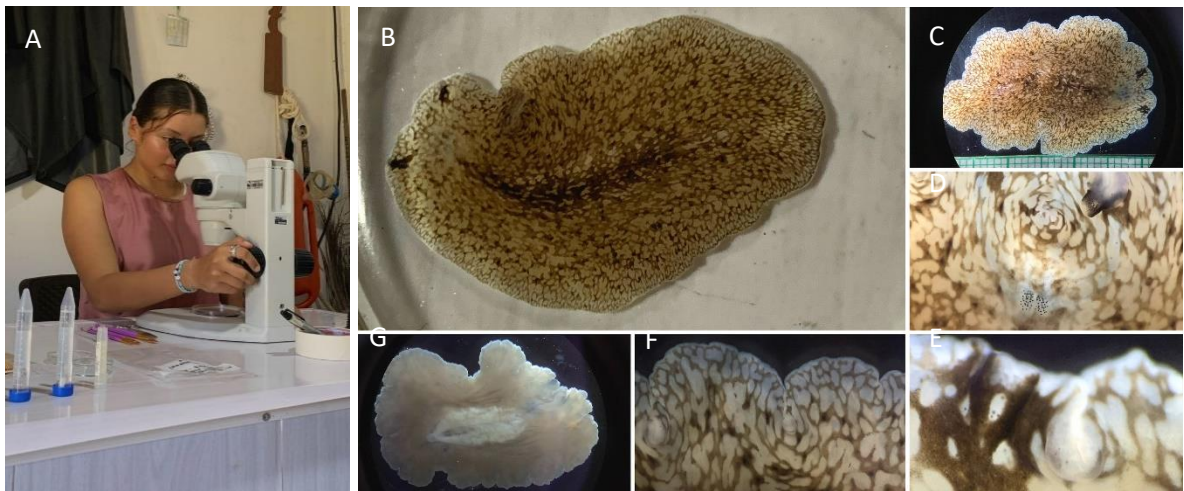


Figura 3. Registro fotográfico. A) Registro individual bajo estereoscopio. B) Coloración. C) Parte dorsal. D) Disposición de los ocelos y tentáculos. E) Disposición de los ocelos en el margen dorsal del cuerpo. F) Margen del cuerpo. G) Parte ventral.

3.2.3 Proceso de Fijación

Previamente se congeló formalina al 10% en una caja de petri, seguido a esto, el organismo se disponía en un trozo de papel mantequilla el cual cuidadosamente se situaba encima del fijador, asegurando con un pincel de cerdas finas que el gusano estuviera completamente plano (Figura 4, B), una vez el bloque congelado pasaba a estado líquido, el espécimen ya fijado era transferido a un vial con etanol al 70% para su almacenamiento y preservación.



Figura 4. Procesamiento de los especímenes. A) Corte de tejido para ADN. B) Proceso de fijación.

3.3 FASE DE LABORATORIO

Se hizo una revisión completa de los todos organismos recolectados en campo, haciendo recambio de alcohol al 70% y respondiendo a las necesidades de cada muestra para su debida conservación. Se llevo a cabo la agrupación por morfotipos en bolsas plásticas selladas, dejando a su vez, tanto el registro de campo como de laboratorio en una base de datos previamente diseñada.

3.3.1 Registro Fotográfico

Se eligió un ejemplar maduro de cada morfotipo, el cual se inspeccionó y fotografió bajo el estereoscopio Zeiss Discovery V8 equipado con una cámara Axiocam Erc 5s (Figura 5). Utilizando el programa Zen, se hizo captura de las imágenes de la parte dorsal y ventral del animal con su respectiva escala de medición, por otra

parte, se delimitó la zona de tejido destinada para histología como forma de guía para el corte de las estructuras reproductivas (Figura 5, E).

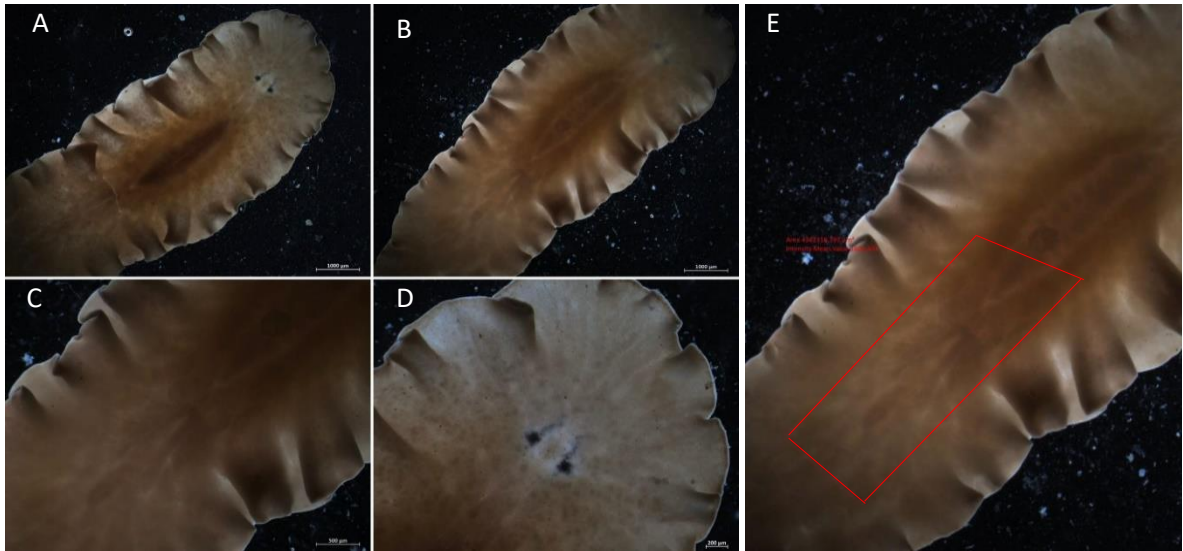


Figura 5. Registro fotográfico en laboratorio. A) Parte dorsal. B) Parte ventral. C) Poros genitales. D) Ocelos. E) Delimitación guía para el corte del tejido reproductivo.

3.3.2 Proceso de Embebido del tejido reproductivo

Se posicionó el organismo bajo estereoscopio dispuesto de manera ventral y manualmente con una cuchilla de disección se realizó el corte de la porción de tejido que contiene las estructuras reproductivas (Figura 5, E y Figura 7, A).

Posteriormente, el tejido fue deshidratado en una serie ascendente de alcoholes (Figura 6) y lentamente transferido a un solvente de transición (Neoclear) para finalmente ser embebido en Paraplast (parafina) asegurando una posición correcta del tejido para la obtención de cortes sagitales (Figura 7 y Figura 8, A).

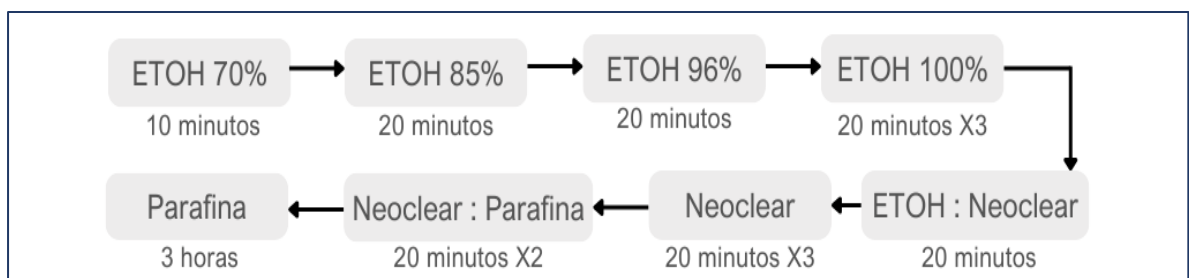


Figura 6. Protocolo de Embebido.

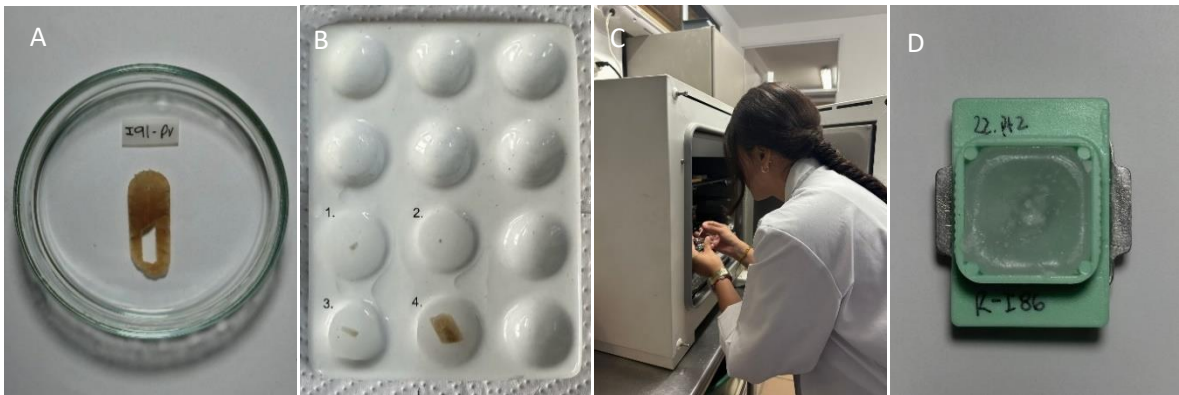


Figura 7. Proceso de Embebido del tejido reproductivo. A) Corte del tejido. B) Tejidos en preparación C) Cubo de parafina en horno. D) Tejido dispuesto en el molde.

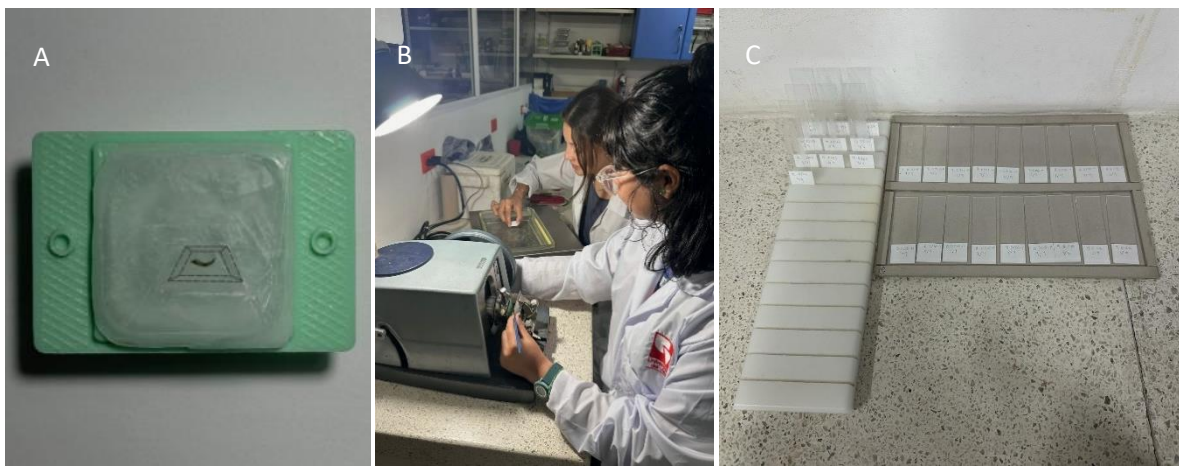


Figura 8. Corte histológico. A) Cubo solido de parafina y delimitación del corte en forma de trapecio. B) Corte y pesca de secciones seriadas del tejido reproductivo. C) Laminas portaobjetos con los cortes histológicos.

3.3.3 Cortes Histológicos

Se perfiló en forma de trapecio la región del cubo de parafina con el tejido disectado (Figura 8, A). Las secciones seriadas fueron obtenidas entre los 5 y 7 μm con el microtomo AO Spencer 820> siendo rápidamente recolectadas en laminas portaobjetos con ayuda del baño de flotación FISHER TissuePrep Flotation Bath Model 135 (Figura 8).

3.3.4 Tinción

Las secciones fueron teñidas con el método clásico de Hematoxilina y Eosina (Figura 9), posteriormente, las láminas se dispusieron a un secado a temperatura ambiente evitando la contaminación de las mismas por partículas del aire por aproximadamente 30 min.

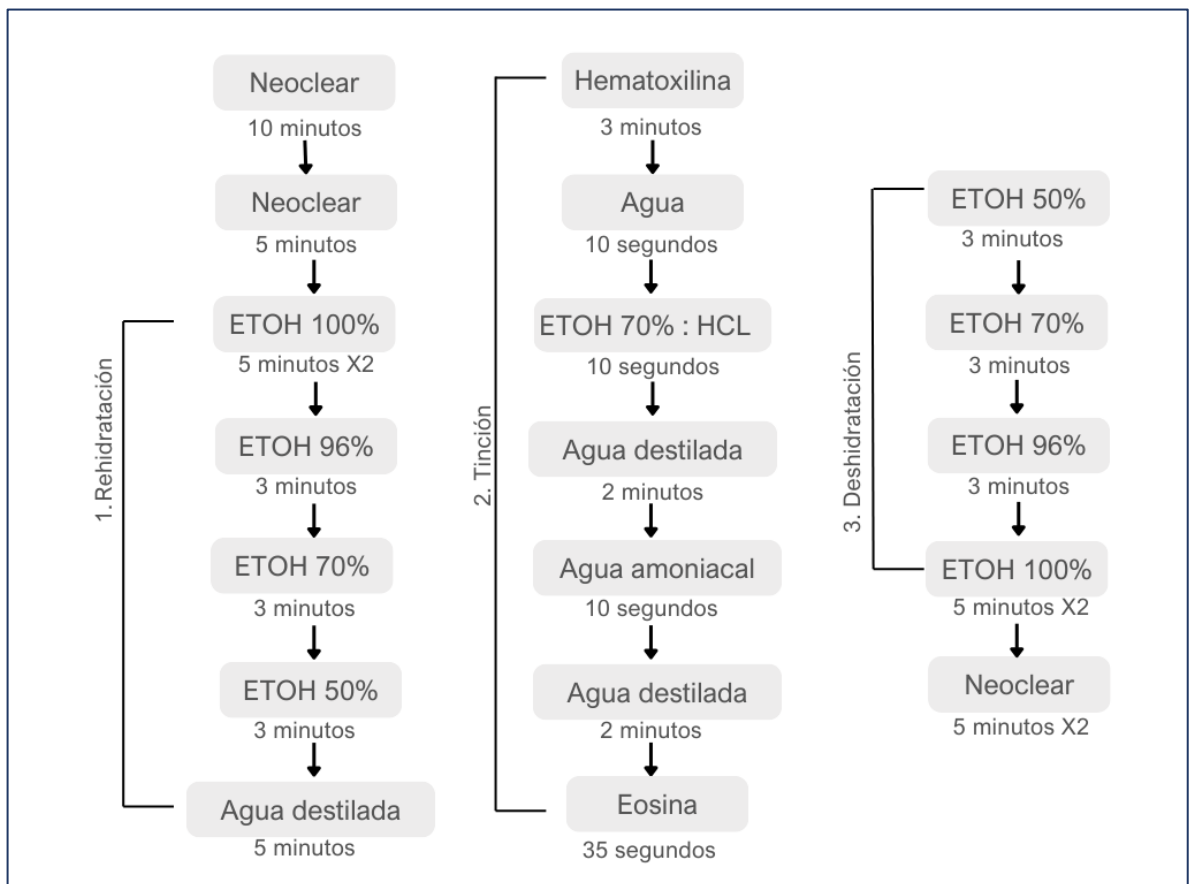


Figura 9. Procedimiento de tinción.

3.3.5 Montaje Completo

Las láminas portaobjetos con las secciones histológicas seriadas teñidas y secas se ensamblaron con el medio de montaje permanente HistoChoice. Transcurridas

un par de semanas, los micropreparados fueron sellados con esmalte para uñas transparente (Figura 10, A).

Los organismos en buenas condiciones y completos (en donde se tenían varios organismos representantes de un solo morfotipo por lo que no fue necesario realizar histología) o disectados (único organismo representante de un solo morfotipo dispuesto para histología) fueron transparentados con Neoclear y montados en HistoChoice (Figura 11). Transcurridas varias semanas, los micropreparados fueron sellados con esmalte para uñas transparente (Figura 10, B).

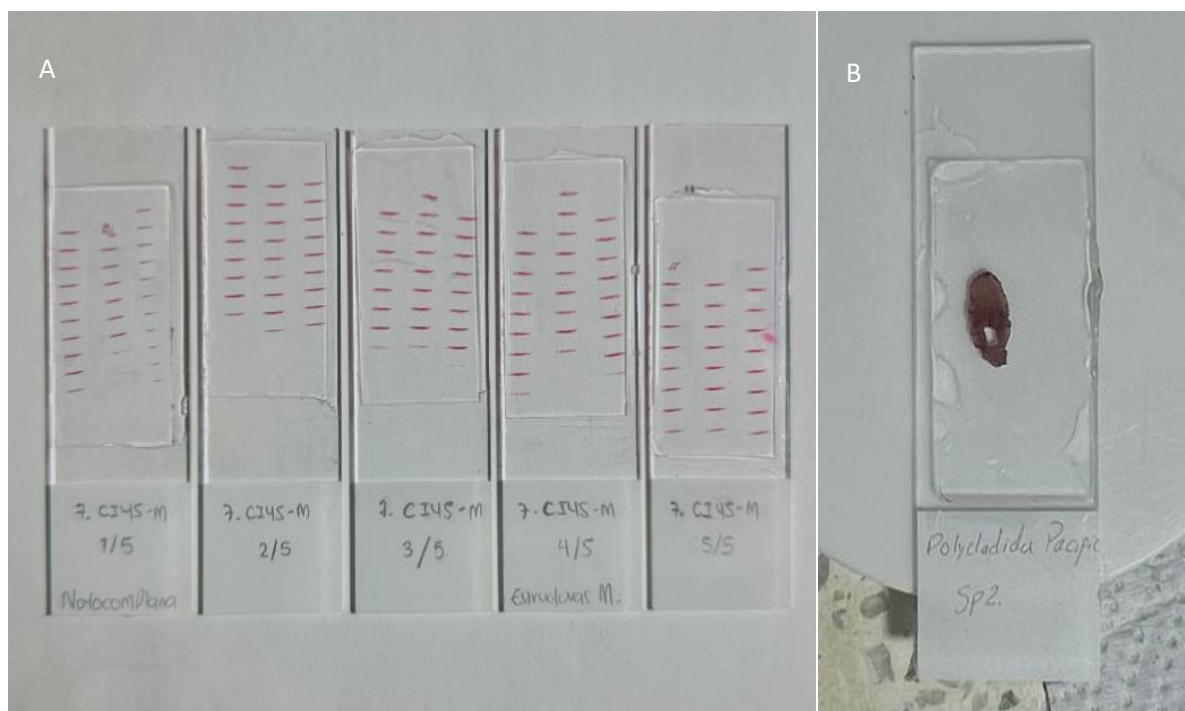


Figura 10. Montaje completo. A) Cortes histológicos. B) Organismo seccionado.

3.3.6 Identificación Taxonómica

Los cortes histológicos fueron examinados bajo el microscopio Zeiss Axio Scope A1 para la reconstrucción de la anatomía reproductiva del individuo. Finalmente, como base principal se hizo uso de las claves taxonómicas de Faubel (1983 y 1984) llegando a la clasificación sistemática más baja posible (Figuras 12).

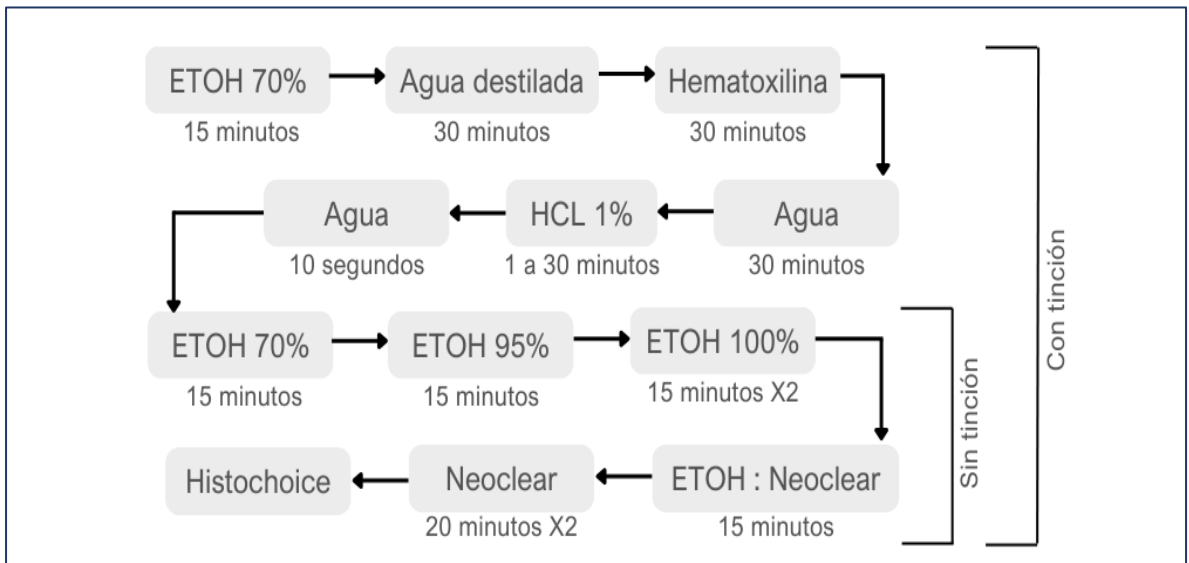


Figura 11. Procedimiento para montaje completo

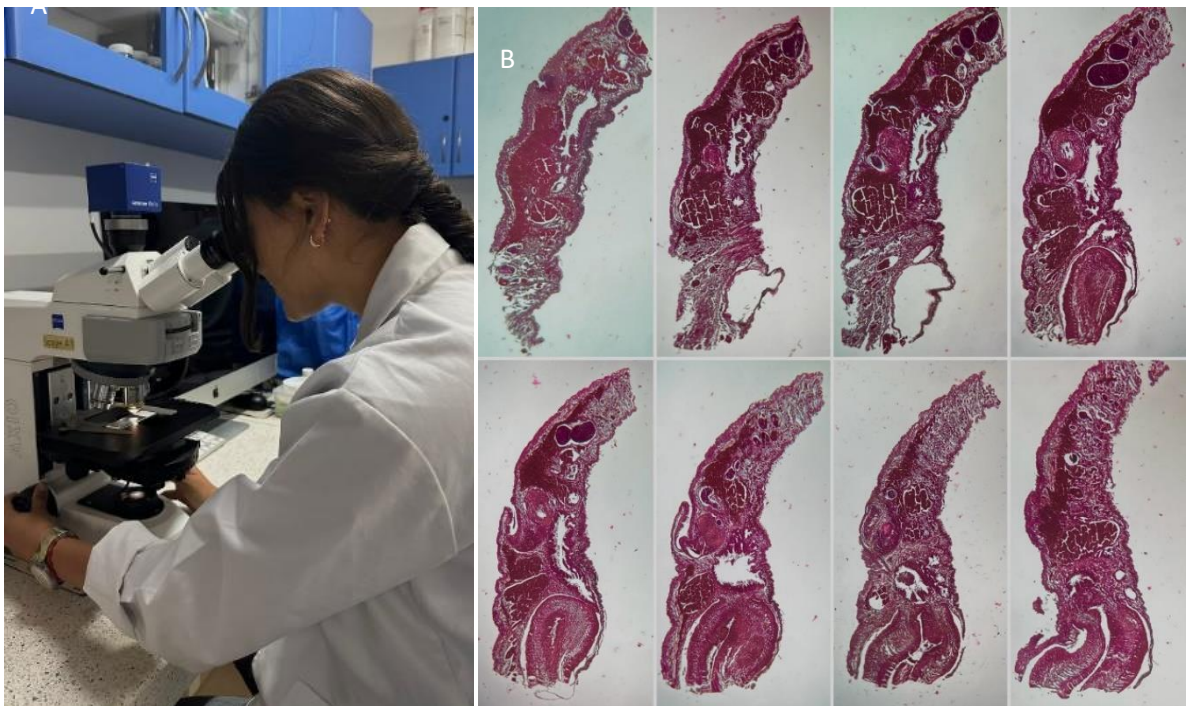


Figura 12. Clasificación taxonómica. A) Revisión de estructuras histológicas bajo microscopio. B) Secciones histológicas consecutivas del organismo diseccionado.

3.4 FASE DE GABINETE

Las notas de campo y la identificación de cada organismo en el laboratorio se usaron para construir el conjunto de datos de biodiversidad de policládidos del Pacífico colombiano del PNN Gorgona en el programa del software Microsoft Excel. Con el fin de facilitar la disposición de los datos bajo el estándar Darwin Core se hizo uso de la “Plantilla para la publicación de Registros Biológicos, Versión 4.0” tomada del Sistema de Información sobre Biodiversidad (SiB Colombia). A su vez se implementaron buenas prácticas asegurando la integridad, confiabilidad y legibilidad de los datos, empleando plataformas como: World Register of Marine Species (WoRMS), Open Researcher and Contributor ID (ORCID), Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), Marine Regions y Google Earth.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 FASE DE CAMPO

La recolecta se llevó a cabo durante 27 días en once estaciones de muestreo, cubriendo de norte a sur tanto el costado oriental como el costado occidental de la isla a excepción del área intangible ubicada en el noroccidente de Gorgona, en esta área, el ambiente se mantiene ajeno a las mínimas alteraciones humanas, con la finalidad de que las condiciones naturales se conserven a perpetuidad y no se genere ninguna alteración en las dinámicas ecológicas (PMI, 2018) (Figura 1).

En total se manipularon 147 individuos, clasificados en cuatro grupos: Grupo cuatro, con 101 organismos, los cuales cumplieron con los tres grandes procedimientos de campo, fotografía, toma de muestra para ADN y fijación; grupo tres, comprendiendo un total de veinte individuos debidamente fotografiados y disectados para la obtención del tejido de ADN; grupo dos, en donde solamente doce organismos tuvieron tomas fotográficas y proceso de fijación, y finalmente, grupo 1, con un total de catorce individuos con únicamente registro fotográfico ya que no fue posible

obtener muestras físicas por causa de autólisis antes de la fijación (Figura 13). Un factor importante que contribuye a la escasa representación de estos invertebrados en los centros de colecciones es la capacidad de estos animales para autodestruirse bajo estrés; según Newman y Cannon 1994, antes de que se complete la fijación, los gusanos a menudo se autolesionan rompiéndose en fragmentos mucosos, se contraen y contorsionan perdiendo su color y diseño. Por lo que la recolecta física total fue de 133 ind (Figura 13).

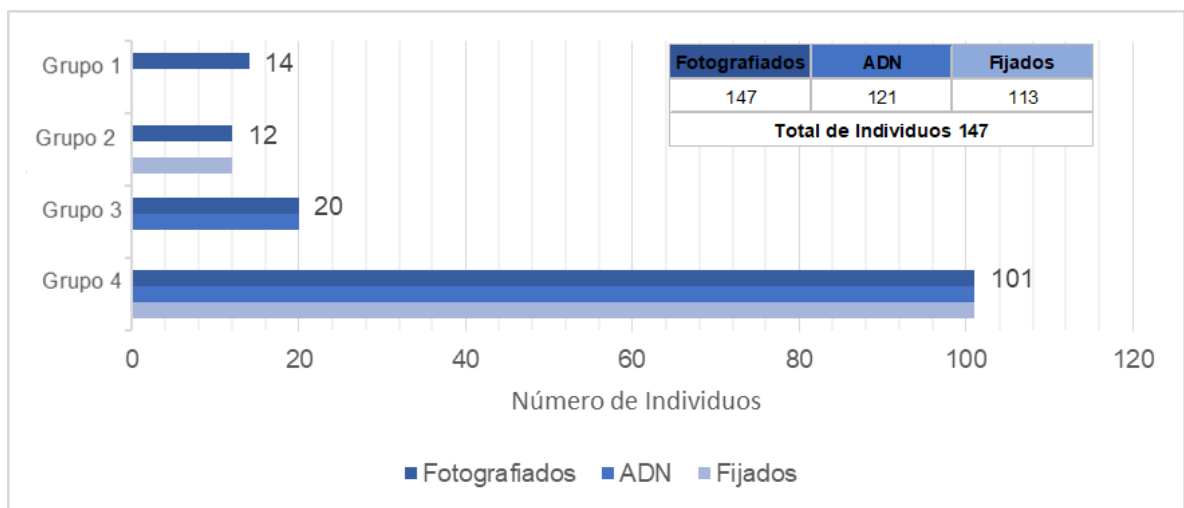


Figura 13. Procesamiento de las muestras en campo.

En la (Tabla 1) podemos observar la cantidad de individuos recolectados, junto con las estaciones y zonas de muestreo al que pertenecen; un total de 51 especímenes se registraron en el costado oriental la isla, mientras que el restante corresponde al costado occidental. La estación de El Muelle, perteneciente al costado oriente, obtuvo en general el n más grande de individuos, con un total de 43; sin embargo, teniendo en cuenta que se ejerció un mayor esfuerzo de muestreo en esta estación debido al fácil acceso, se podría decir, que hay una mayor abundancia de estos organismos en el costado occidental, ya que allí se obtuvo un n de 82 y el esfuerzo de muestreo fue menor. Así mismo, se observa que la zona intermareal registra un total de 115 ind, a comparación de la zona submareal somera, la cual posee únicamente 27 organismos, no obstante, debido a que las condiciones del ambiente

permitían principalmente una recolecta intermareal y no submareal, se tuvo un mayor esfuerzo de muestreo en esta zona, según Prudhoe 1985, los policládidos son habitantes de arrecifes de coral pero también son comúnmente encontrados dentro de la zona intermareal, pueden estar asociados a conchas de moluscos, cavidades de camas de esponjas, balanos o bivalvos, durante la bajamar, en la formación de charcos intermareales se pueden deslizar rápidamente entre las grietas de las rocas donde generalmente se esconden (Bolaños, *et al.*, 2012) por lo que este ecosistema es un lugar con todas las características para encontrar gran cantidad de estos organismos.

Tabla 1. Datos obtenidos en campo.

Costado de la Isla	Estación Número	Estaciones de Muestreo	Zonas de Muestreo		Total de Individuos Recolectados
			Intermareal	Submareal	
Oriental	1	El Agujero	-	2	2
	2	El Acuario	-	0	0
	3	Pizarro	0	-	0
	4	El Muelle	26	17	43
	5	Piedra Redonda	6	-	6
Occidental	6	Máncora	14	-	14
	7	Playa Intermedia	4	-	4
	8	La Camaronera	15	-	15
	9	Playa Verde	16	-	16
	10	La Ventana	23	8	31
	11	Palmeras	2	-	2
Total Final			105	27	133

En el (Anexo A), se pueden observar los registros fotográficos de los especímenes recolectados durante la fase de campo, todos los gusanos fueron fotografiados vivos bajo estereoscopio y cámara digital, en investigaciones anteriores se ha demostrado lo vital que es para el estudio de estos organismos la observación en vivo, la

fotografía y la videografía, debido a que características como la coloración y otros criterios de considerable importancia frecuentemente no son observados con detalle o se pierden totalmente después del proceso de fijación (Newman y Cannon 1994), quedando así, registro archivado de las características ventrales y dorsales de cada uno de los especímenes.

Por otra parte, se socializó el proyecto macro de la Universidad del Valle “Diversidad taxonómica de policládidos (Platyhelminthes, Rhabditophora, Polycladida) del Parque Nacional Natural Gorgona, Pacífico colombiano” a los funcionarios, comunidad, investigadores y visitantes del parque (Figura 14), en cada encuentro se contextualizo acerca de los organismos estudiados y la importancia que tienen en el ecosistema, a su vez se compartió el método de captura de estos invertebrados en campo, posibles puntos de muestreo e importancia del estudio en la región. Se realizó una primera charla antes de empezar la recolecta de los organismos y una segunda al finalizarla, en esta última se dieron a conocer brevemente los resultados obtenidos durante la fase de campo.



Figura 14. Socialización del proyecto en el Parque Nacional Natural Gorgona.

4.2 FASE DE LABORATORIO

El porcentaje de individuos maduros e inmaduros alcanzados se puede observar en la (Figura 15, A), de los 147 organismos manipulados, se clasificaron 44 como maduros, doce como inmaduros y 91 como indeterminados, estos últimos,

pertenecientes a esta categoría por tres principales razones: 1) al realizar la disección para la toma de muestra del tejido para ADN en campo, a unos pocos especímenes se les alcanzo tomar una porción de la estructura reproductiva, razón por la cual, no se pueden clasificar dentro de los dos primeros y no son aptos para histología (Figura 15, B). 2) no se pudo observar con certeza si una pequeña parte de estos invertebrados estaban sexualmente maduros o no, ya que cualquier patrón de color diagnóstico se desvanece rápidamente después de la fijación, si bien, gracias al enfoque iniciado con el trabajo de Newman y Cannon (1994, 1995), se documentó fotográficamente los especímenes vivos, el registro fotográfico no proporciono una buena visión morfológica de los mismos; aunque algunas especies han sido descritas a partir de animales inmaduros, con poca o ninguna documentación sobre el color (Newman y Cannon, 1994) y otras se han registrado a partir de pocos especímenes y de pinturas coloreadas (Schmarda, 1859; Lang, 1884; Stummer-Traunfels, 1933), es de vital importancia hacer un estudio de las estructuras internas para tener mayor precisión en la clasificación taxonómica. 3) se realizó un primer filtro en donde se eligió a los organismos más aptos para el procesamiento en laboratorio, seleccionando a los representantes de cada uno de los morfotipos, dejando a los ind restantes en esta categoría para una segunda revisión del estado de madurez.

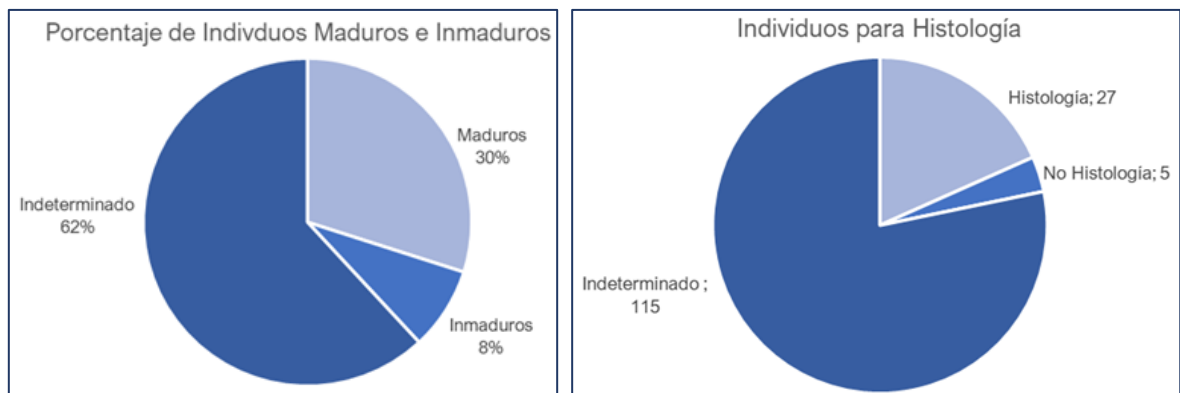


Figura 15. A) Estado de Madurez alcanzado. B) Individuos dispuestos para corte histológico.

Los primeros 32 ind previamente seleccionados fueron evaluados progresivamente para el proceso de histología, cinco organismos no clasificaron para este procedimiento debido al mal estado del tejido a causa del procesamiento en campo, la mayoría de estos gusanos son difíciles de fijar y preservar intactos, ya que son delicados y con frecuencia se desintegran cuando se les molesta (Newman *et al.*, 1993) (Figura 15, B). Por lo que se procesaron un total de 27 organismos, cada uno representante de 19 morfotipos diferentes (Tabla 2), dispuestos de la siguiente manera: dos morfotipos cada uno con 3 ind; cuatro morfotipos cada uno con dos ejemplares y finalmente 13 morfotipos con un único organismo.

En la (Tabla 2) podemos observar la información de los individuos y el total de láminas portaobjetos con las secciones histológicas alcanzadas para cada uno de estos; durante la práctica se obtuvieron un total de 11 especímenes con información clara del sistema reproductor, mientras que a las muestras de los individuos restantes no fue posible obtener una información concisa de las estructuras anatómicas debido a laceraciones del tejido durante el procesamiento histológico, haciendo que la identificación hasta el taxon más bajo posible se convierta en un trabajo arduo y poco preciso, según Newman *et al.*, 1993 la determinación de la especie depende de la reconstrucción anatómica a partir de secciones seriadas de las estructuras reproductivas, por lo que es vital que todos los cortes histológicos obtenidos queden en secuencia, sean preservados y estudiados, ya que muchos policládidos pueden ser morfológicamente similares pero anatómicamente no, lo que los convertiría en una especie diferente.

Seguidamente, se realizó la clasificación taxonómica más baja posible de los organismos recolectados y procesados, basada principalmente en el esquema taxonómico de Faubel (1983 y 1984), las comparaciones con material tipo de las colecciones del Museo Nacional de Historia Natural (AMNH) y el Instituto Smithsonian (USNM) junto con las actualizaciones nomenclaturales realizadas en la base de datos WoRMS.

Tabla 2. Individuos seleccionados para corte histológico. El Muelle (M). La Camaronera (C). Playa Verde (Pv). La Ventana (V). Playa Intermedia (Pi). Macora (Ma). Piedra Redonda (Pr).

Individuo	Morfortipo	Código ID	Estación	Número de Láminas	Información
1	A	I20	M	1/1	NO
2	A	I49	C	8/8	NO
3	B	I21	Pv	2/2	NO
4	E	I25	Pv	3/3	NO
5	B	I53	C	3/3	NO
6	E	I60	C	5/5	NO
7	C	I45	M	5/5	SI
8	D	I88	M	9/9	NO
9	C	I46	M	5/5	NO
10	F	I127	V	4/4	SI
11	G	I126	V	6/6	NO
12	I	I120	Pi	9/9	NO
13	I	I92	Pr	3/3	NO
14	I	I33	Pv	3/3	NO
15	K	I65	Ma	4/4	NO
16	L	I82	M	20/20	NO
17	M	I96	V	8/8	SI
18	N	I89	M	7/7	SI
19	O	I90	Pr	8/8	SI
20	P	I91	Pr	10/10	SI
21	Q	I116	V	3/3	NO
22	R	I86	M	11/11	SI
23	S	I85	M	5/5	NO
24	T	I122	V	8/8	SI
25	A	I17	M	5/5	SI
26	Sp	2	V	9/9	SI
27	Sp	3	V	8/8	SI

En la (Tabla 3) podemos observar que dentro de los dos únicos subórdenes existentes del Orden Polycladida: Acotylea y Cotylea, se obtuvieron: 8 familias, 10 géneros y 2 especies.

Tabla 3. Clasificación taxonómica. La numeración encerrada dentro de paréntesis color azul, indica la cantidad de organismos catalogados en el taxón.

				Suborden	Familia	Género	Especie
Reino: Animalia	Filo: Platyhelminthes	Clase: Rhabditophora	Orden: Polycladida	Acotylea Lang, 1884 (63)	Notocomplanidae Litvaitis, Bolaños y Quiroga, 2019 (6)	<i>Notocomplana</i> Faubel, 1983 (6)	<i>Notocomplana cf. mexicana</i> (Hyman, 1953) (3)
					Stylochoplanidae Faubel, 1983 (1)	<i>Armatoplana</i> Faubel, 1983 (1)	-
					Planoceridae Lang, 1884 (14)	<i>Paraplanocera</i> Laidlaw, 1903 (1)	-
						<i>Planocera</i> Blainville, 1828 (14)	
				Cotylea Lang, 1884 (65)	Boniniidae Bock, 1923 (49)	<i>Boninia</i> Bock, 1923 (49)	-
					Pericelidae Laidlaw, 1902 (6)	<i>Pericelis</i> Laidlaw, 1902 (6)	-
					Cestoplanidae Lang, 1884 (3)	<i>Cestoplana</i> Lang, 1884 (3)	<i>Cestoplana cf. rubrocincta</i> (Grube, 1840) (3)
					Pseudocerotidae Lang, 1884 (1)	<i>Pseudoceros</i> Lang, 1884 (1)	-
					Prosthiostomidae Lang, 1884 (6)	<i>Prosthiostomum</i> Quatrefages, 1845 (5)	-
				<i>Enchirdium</i> Bock, 1913 (1)		-	

Siendo *Boninia* (Bock, 1923) y *Planocera* (Blainville, 1828) los géneros más abundantes (Tabla 3), los cuales, son muy comunes de hallar debajo de rocas y conchas de algunos moluscos, encontrándose desde el mesolitoral hasta un metro de profundidad (Catalá, *et al.*, 2016), por una parte, *Boninia* se registra en gran parte

del mundo, zonas del mar Caribe, Pacífico Norte, Mediterráneo y Oriente (Marcus y Marcus, 1968; Quiroga et al., 2004a, 2004b) mientras que *Planocera* está descrita en zonas templadas de Atlántico oriental, Mediterráneo y mar Caribe.

4.3 FASE DE GABINETE

Una vez terminada la fase de campo, se brindó apoyo en la elaboración de informes requeridos para la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) y Parques Nacionales Naturales de Colombia, dejando a disposición documentos escritos en donde se encuentran los datos obtenidos y el tratamiento de las muestras con los nombres de: “Informe de Campo para el Monitoreo Litoral Rocoso PNN Gorgona 2023, Diversidad Taxonómica de Policládidos” e “Informe de Monitoreo Litoral Rocoso PNN Gorgona 2023, Diversidad Taxonómica de Policládidos”, quedando bajo el apoderamiento de las entidades interesadas.

Así mismo, se estructuró de manera interna una base de datos madre mediante el programa Microsoft Excel, en donde se dispuso información complementaria de cada organismo recolectado, encontrándose simultáneamente datos relevantes tomados tanto en campo como en laboratorio, código de identificación, características morfológicas, estado de la muestra, registro fotográfico, seguimiento y procesamiento realizado de manera individual.

4.3.1 Plantilla Darwin Core

En la plantilla para la publicación de Registros Biológicos versión 4.0 tomada del SiB Colombia quedó registrado el primer conjunto de datos de biodiversidad de policládidos del Pacífico colombiano bajo el estándar Darwin Core; el cual ofrece un marco de trabajo estable, sencillo y flexible para recopilar datos de biodiversidad provenientes de fuentes diferentes y variables, a su vez, desempeña un papel fundamental al compartir, usar y reusar los datos de biodiversidad de libre acceso

(GBIF, 2024). Por lo que actualmente, representa la gran mayoría de registros de presencia de especies a nivel mundial.

Por medio del programa Microsoft Excel, se dispuso la información necesaria y complementaria de cada uno de los organismos recolectados en campo y procesados en laboratorio junto con las convenciones requeridas en la plantilla anteriormente mencionada, la cual, corresponde a una adaptación del estándar en idioma español, para cubrir las necesidades de publicación de datos sobre biodiversidad en Colombia (versión 2022-0-17) (SiB, 2024).

En esta metadata nombrada “Diversidad taxonómica de Policládidos (Platyhelminthes, Rhabditophora, Polycladida) del Parque Nacional Natural Gorgona, Pacífico Colombiano - ANLA 01053” podemos encontrar la información específica de todos los individuos recolectados con el respectivo código de identificación (ID) del conjunto de datos, características del organismo, coordenadas del punto de recolecta, método de muestro, notas de campo, procesamiento del organismo en el laboratorio, fecha de identificación, clasificación taxonómica, entre otras categorías dispuestas con el fin obtener una base de datos integra y completa.

A su vez, la información de cada uno de los individuos con respecto al centro de colección al que pertenecen, también se puede encontrar en dicha metadata ya que gran parte de los individuos se dispusieron en la primera Colección de Policládidos del Pacífico colombiano del Centro de Colecciones Científicas de la Universidad del Valle, en Cali, Colombia, mientras que el restante, se encuentra en el Centro de Colecciones Científicas de la Universidad del Magdalena en la ciudad de Santa Marta. La plantilla se publicará en el SiB Colombia una vez finalice el proyecto macro “DIVERSIDAD TAXONÓMICA DE POLICLÁDIDOS (PLATYHELMINTHES, RHABDITOPHORA, POLYCLADIDA) DEL PARQUE NACIONAL NATURAL GORGONA, PACÍFICO COLOMBIANO” perteneciente a la Universidad del Valle.

5. CONCLUSIONES

Todos los especímenes representan los primeros registros para el Pacífico colombiano. Se identificaron 10 géneros dentro de 8 familias, siendo el más abundante *Boninia* Book, 1923.

Estructurar una matriz de metadatos completa y legible fue fundamental para compartir, entender y publicar la información obtenida durante la investigación, quedando a disposición en la red nacional de datos abiertos sobre biodiversidad (SiB Colombia).

Socializar el proyecto a los funcionarios del PNN Gorgona y comunidad, impulsó el interés científico y el conocimiento de estos invertebrados poco conocidos; dejando conciencia de la importancia de estos organismos en el ecosistema marino.

El PNN Gorgona, cuenta con extensos ecosistemas de litoral rocoso tanto en el costado occidental como en el costado oriental de la isla, sin embargo, los organismos estudiados se vieron con mayor frecuencia en las estaciones pertenecientes al occidente, ubicadas en zonas de difícil acceso y con menor intervención humana.

Los policládidos son parte fundamental del ecosistema marino, por lo que es primordial incrementar los esfuerzos científicos para contribuir al conocimiento de las especies que se encuentran en los mares del país, consolidando cada vez más los datos de biodiversidad de estos organismos.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Altaba, C. R. *et al.* 1991. Invertebrats no artròpodes. Història Natural dels Països Catalans, 8. Enciclopèdia catalana, S. A., Barcelona, 598 pp. ISBN 84-7739-177-7.
2. Baeza, J. A., Pardo, L. M., Lohrman, K y Guisado, C. 1997. A new polyclad flatworm, *Tytthosoceros inca* (Plathyhelminthes: Polycladida: Cotylea: Pseudocerotidae), from

- Chilean coastal waters. Proceedings of the biological society of Washington, 110(3), 476-482.
3. Brusca, R. C. y G. J. Brusca. 1990. Invertebrates, Sinauer Associates, Inc. Publishers, Massachussets, U.S.A. 922 pp.
 4. Brusca R.C. y Brusca G.J. 2003. Invertebrates. Segunda edición. Sinauer Associate, Sunderland, Massachusetts, 936 pp.
 5. Bolaños. D, Bonilla. E y Brown. F. 2012. El maravilloso mundo de los policládidos. Hipotesis, Apuntes científicos uniandinos, num. 13.
 6. Cannon, L. R. G. y L. J. Newman. 1993. Polyclad turbellarian worms. In: Mather, P. y I. Bennett, A Coral Reef Handbook. Surrey Beatty y Sons, Sydney, Pp. 82-83.
 7. Catalá, A. Diez, Y. Carbonell, D. 2016. Nuevos registros de Polycladida (Platyhelminthes) para Cuba. Revista de investigaciones Marinas. RNPS: 2096 • ISSN: 1991-6086• VOL. 36 • No. 2 • JULIO-DICIEMBRE • 2016 • pp. 94-104.
 8. Clark. 1995. The nature of cancer: morphogenesis and progressive (self)-disorganization in neoplastic development and progression. Acta Oncologica, 34 (1): 3-21.
 9. Cobo, F. y Gonzales, M. 2004. Zoología Vol: XIII (Proyecto Andalucía). Chapter: Platelminetos. Generalidades.
 10. Diosdado, A. 2006. Revisión taxonómica de policládidos (Platyhelminthes: turbillaria) de la Bahía de La Paz, Baja California Sur, México. Maestría en Manejo de Recursos Marinos Tesis, Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, La Paz, B. C. S., México ix, 81 h.
 11. Echeverría, L. 1980. Tertiary or Mesozoic komatiites from Gorgona Island, Colombia: Field relations and geochemistry. En: Contrib. Mineral. Petrol. Vol. 73. p. 253-266.
 12. Esquivel, S. 2006. Universidad Nacional Agraria. Managua. Zoología General.
 13. Faubel, A. 1984. The Polycladida, Turbellaria. Proposal and establishment of a new system. Part. II. The Cotylea. Mitteilungen des hamburgischen zoologischen Museums und Instituts, 81, 189259.
 14. Galleni L, P. Tongiorgi, E. Ferrero, U. Salghetti. 1980. Stylochus mediterraneus (Turbellaria: Polycladida), predator on mussel Mytilus galloprovincialis Marine Biology 55:317-326.
 15. García-Prieto, Luis, Mendoza-Garfias, Berenit, y Pérez-Ponce de León, Gerardo. 2014. Biodiversidad de Platyhelminthes parásitos en México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 85 (Supl. ene), S164-S170.
 16. GBIF. 2024. Global Biodiversity Information Facility, Darwin-Core.
 17. Giraldo, A. Edgardo, L. Valencia, B. Herrera, L. Cuellar, L. 2012. Isla Gorgona. Paraíso de biodiversidad y ciencia. Capítulo 4. Macrofauna asociada a los ambientes submareales rocosos y blandos.
 18. Giraldo, Alan y Rodríguez, R. Efrain y Zapata, F. 2008. Condiciones oceanográficas en isla Gorgona, Pacífico oriental tropical de Colombia. *Latin American Journal of Aquatic Research*. 36. 121-128. 10.4067/S0718-560X2008000100012.
 19. Giribet, G. y Edgecombe, G. 2020. The invertebrate tree of life. Princeton University Press, Princeton and Oxford, 589 pp. ISBN 978-0-691-17025-1.
 20. Gonzalez-Cueto, J., Quiroga, S., y Norenburg, J. 2014. A shore-based preliminary survey of marine ribbon worms (Nemertea) from the Caribbean coast of Colombia. *ZooKeys*, 439, 83-108. doi.org/10.3897/zookeys.439.5965.

21. Gosner, K. L. 1971. Guide to identification of marine and estuarine invertebrates. John Wiley and Sons. New York. U.S.A. 693 pp.
22. Hyman, L. H. 1953. The polyclad flatworm of the Pacific coast of North America. Bulletin of the American Museum of Natural History, 100(2), 265-392.
23. Hyman, L. H. 1955. The polyclad flatworm of the Pacific coast of North America: additions and corrections. The American Museum of Natural History, 1704, 1-11.
24. Hyman, L. 1951. The Invertebrates: Platyhelminthes and Rhynchocoela. The Acoelomate Bilateria. Vol. II. McGraw-Hill, Book Company, Inc. New York. U.S.A. 434 p.
25. INVEMAR. 2001. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras. Gorgona Marina: contribución al conocimiento de una isla única. Series Publicaciones Especiales ; 7.
26. Lang, A. 1884. Die Polycladen (Seeplanarien) des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeresabschnitte. Eine Monographie. Fauna und Flora des Golfes von Neapel 11. IX. 688 pp. Leipzig.
27. Marcus, E. 1947. Turbelários marinhos do Brasil. Boletins da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras. Universidade de São Paulo. Zoologia, 12, 99–215.
28. Marcus, E. 1950. Turbellaria brasileiros (8). Boletins da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade de São Paulo. Zoologia, 15, 5–191.
29. Marcus, E. 1954. Reports of The Lund University Chile Expedition 1948–49. II. Turbellaria. Lunds Universitets Årsskrift, 49, 3–115.
30. Marcus, E. y Marcus, E. 1968. Polycladida from Curaçao and faunistically related regions. Studies on the Fauna of Curaçao and other Caribbean Islands, (26), 1–133.
31. Miyazawa, K. Jeon, T. Noguchi, K. Ito y K. Hashimoto. 1987. Distribution of tetradotoxin in the tissues of the flatworm *Planocera multitentaculata* (Platyhelminthes). Toxicon. 25 (9): 975-980.
32. Negrete, L. y Damborenea, C. 2017. Phylum Platyhelminthes. Editorial de la Universidad de la Plata. (2). 21-35 pp.
33. Newman, L. Cannon, L. y Govan, H. 1993. *Stylochus* (Imogene) *matatasi* n. sp. (Platyhelminthes, Polycladida): Pest of cultured giant clams and pearl oysters from Solomon Islands. *Hydrobiologia* 257: 185 – 189.
34. Newman L. y Cannon. 1994. *Pseudoceros* and *Pseudobioceros* (Platyhelminthes, Polycladida, Pseudocerotidae) from eastern Australia and Papua New Guinea *Memoirs of the Queensland Museum* 37: 205-266.
35. Newman L. y Cannon. 1998. *Pseudoceros* (Platyhelminthes, Polycladida) from the Indo-Pacific with twelve new species from Australia and Papua New Guinea *The Raffles Bulletin of Zoology* 46:293- 323.
36. Newman, L. y Cannon, L. 2003. Marine flatworms, the world of Polyclads. Csiro Publishing. Australia. 97 pp.
37. Pearse A. S., G. W. Wharton. 1938. The oyster “leech,” *Stylochus inimicus* Palombi, associated with oysters on the coast of Florida *Ecological Monographs* Vol. 8 No 4:605-655.
38. PMI. 2018-2023. Plan de Manejo Parque Nacional Natural Gorgona. Parques Nacionales Naturales de Colombia. Dirección Territorial Pacifico.
39. Prudhoe, S. 1985. A Monograph on Polyclad Turbellaria. Oxford: Oxford University Press. pp. 259.
40. Quiroga, S. Bolaños, M. y Litvaitis, M. 2004. Policládidos (Platyhelminthes: “Turbellaria”) del Atlántico Tropical Occidental. *Biota Colombiana* 5 (2) 159 – 172.

41. Quiroga, S. Y., Bolaños, D. M., y Litvaitis, M. K. 2004. Una lista de verificación de platelmintos policládos (Platyhelminthes: Polycladida) de la costa caribeña de Colombia, *Sudamerica*, 633(1), 1-12-1-12. doi.org/10.11646/zootaxa.633.1.1.
42. Quiroga, S. Bolaños, M. y Litvaitis, M. 2006. First description of deep-sea polyclad flatworms from the North Pacific: *Anocellidus* n. gen. *profundus* n. sp. (Anocellidae, n. fam.) and *Oligocladus voightae* n. sp. (Euryleptidae). *Zootaxa*, 1317, 1-19.
43. Ramos-Sánchez, M., Bahia, J y Bastida-Zavala, R. 2020. Five new species of cotylean flatworms (Platyhelminthes: Polycladida: Cotylea) from Oaxaca, Southern Mexican Pacific. *Zootaxa*, 4819(1), 049–083.
44. Rangel, O. Rudas, A. 1990. Aspectos micro climáticos. En: *Biota y Ecosistemas de Gorgona*. Bogotá: Aguirre, J. y Rangel-Ch, O. (Eds.). Fondo FEN. p. 42-51.
45. Reyes, J., Velásquez-Rodríguez, K., Severino, R y Brusa, F. 2020. New record of *Phrikocerosinca* (Polycladida, Cotylea) from the central coast of Peru, with a review of polyclads known from Peruvian waters. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*.
46. Schmarda, L. 1859. Neue wirbellosen Thiere beobachtet und gesarnnelt auf einer Reise urn die Erde 1853 bis 1857. Bd. I. Turbellarien, Rotatorien und Anneliden. I. Hiilfte. W. Engelmann, Leipzig. 66 pp.
47. SiB Colombia. 2024. Sistema de Información sobre Biodiversidad en Colombia. Hosted by GBIF. Plantilla dwc.
48. Smith, R. I. y J. T. Carlton. 1975. *Light's manual: Intertidal invertebrates of the Central California Coast*. University of California Press. Los Angeles. E.U.A. 721 p.
49. Soutullo, P., Cuadrado, D y Noreña, C. 2021. First study of the Polycladida (Rhabditophora, Platyhelminthes) from the Pacific Coast of Costa Rica. *Zootaxa*, 4964(2), 363–381.
50. Stummer-Traunfels, R. Ritter von. 1933. Polycladida. *Bronn's Kl. Ordnung. Tierreichs*, 4, Abt. Ic, 179: 3485-3596.
51. UAESPNN. 1998. Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales. *El sistema de parques nacionales naturales de Colombia.*, Ministerio del Medio Ambiente. Nomos, Bogotá, 497 pp.
52. UAESPNN. 2007. Plan Básico de Manejo. Parque Nacional Natural Gorgona. Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales. Cali, Colombia. 229 p.
53. Woodworth, W. McM. 1894. Reports on the dredging operations of the west coast of Central America to the Galapagos, to the west coast of Mexico and in the Gulf of California in charge of Alexander Agassiz, carried on by the U. S. Fish. Commission steamer "Albatross" during 1891. IX Report on the Turbellaria. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard University*, 25, 49-52.

7. ANEXOS

Anexo A. Registro fotográfico de los individuos vivos recolectados en campo. Los caracteres en la parte inferior derecha representan el código asignado a cada organismo.

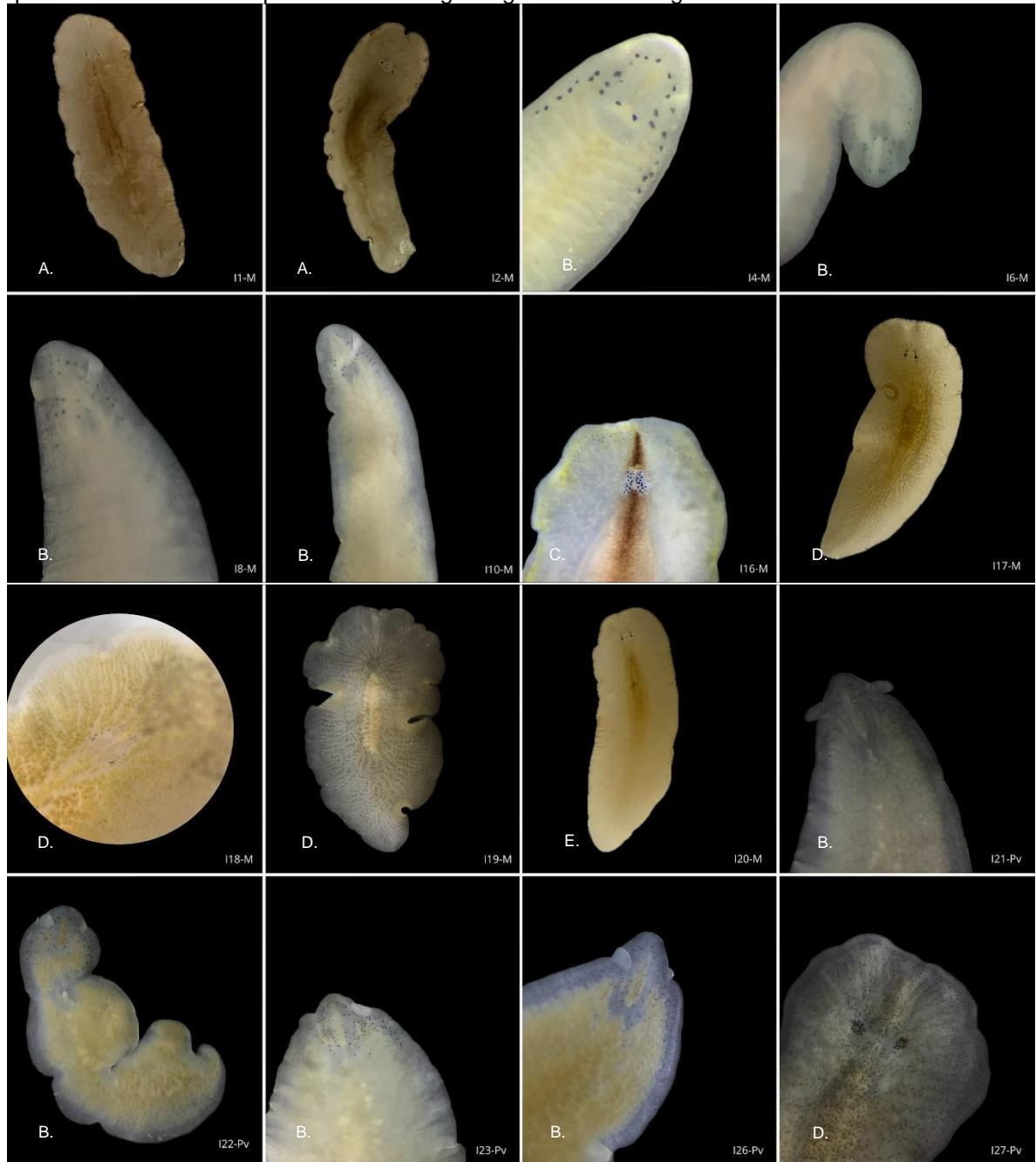


Figura 16. Individuos recolectados. A) Stylochoplanidae Faubel, 1983. B) *Boninia* Bock, 1923. C) *Prosthlostomum* Quatrefages, 1845. D) *Acotylea* Lang, 1884. E) *Notocomplana* Faubel, 1983.

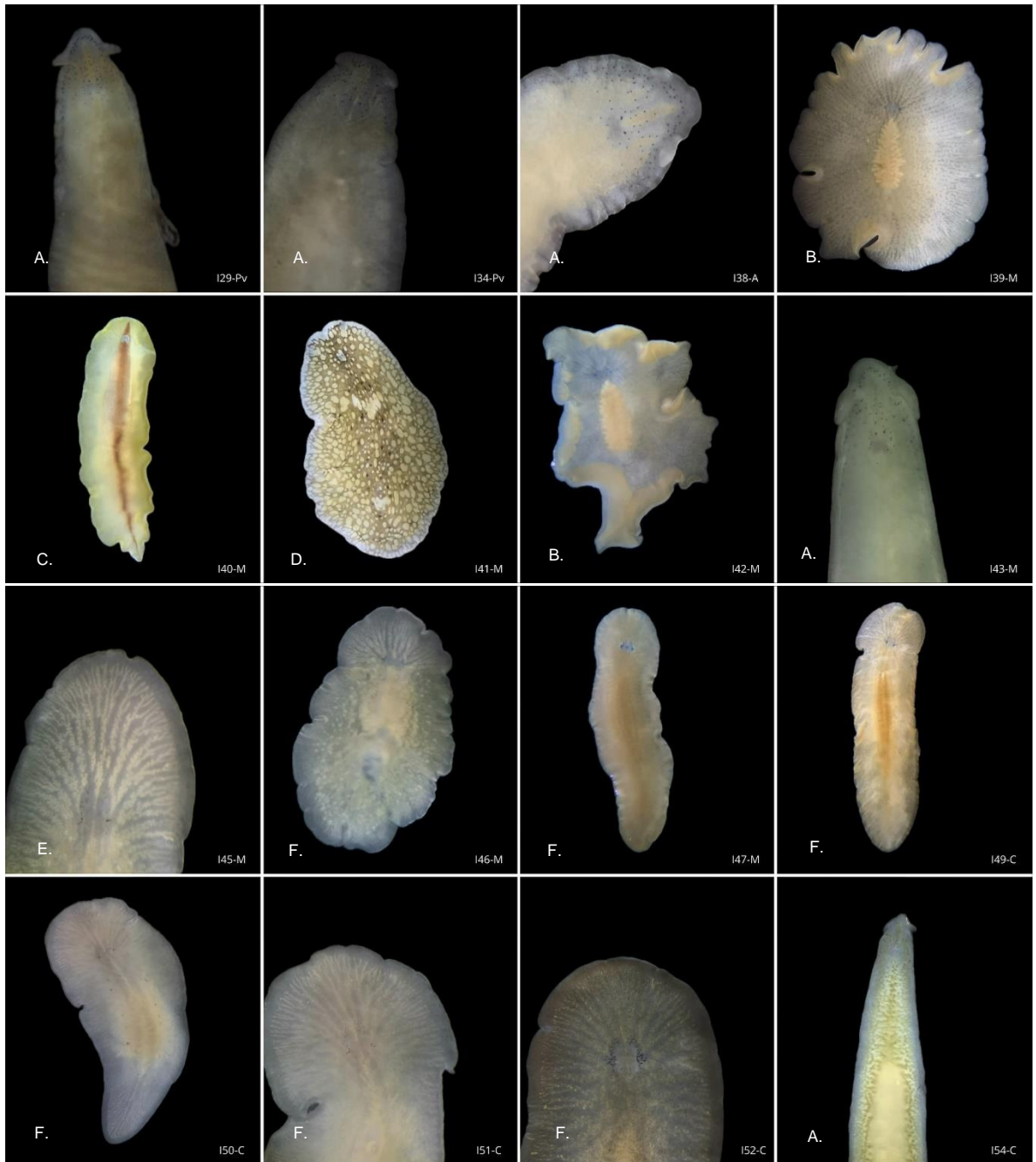


Figura 17. Individuos recolectados. A) *Boninia* Bock, 1923. B) *Polycladida* Lang, 1884. C) *Prosthlostomum* Quatrefages, 1845. D) *Pericelis* Laidlaw, 1902. E) *Notocomplana* Faubel, 1983. F) *Acotylea* Lang, 1884.

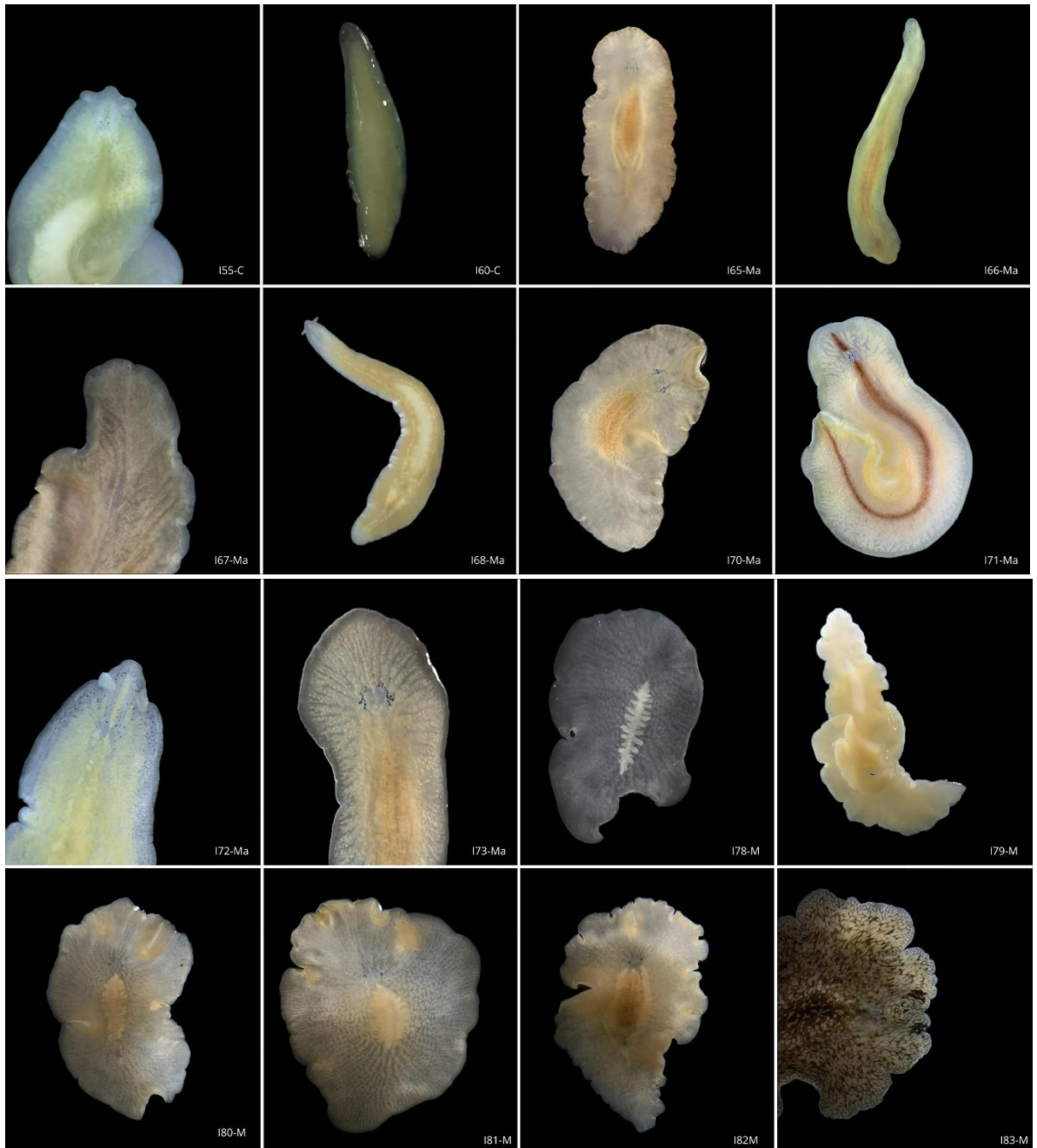


Figura 18. Individuos recolectados. A) *Boninia* Bock, 1923. B) *Acotylea* Lang, 1884. C) *Prosthlostomum* Quatrefages, 1845. D) Polycladida Lang, 1884. E) *Pericelis* Laidlaw, 1902.

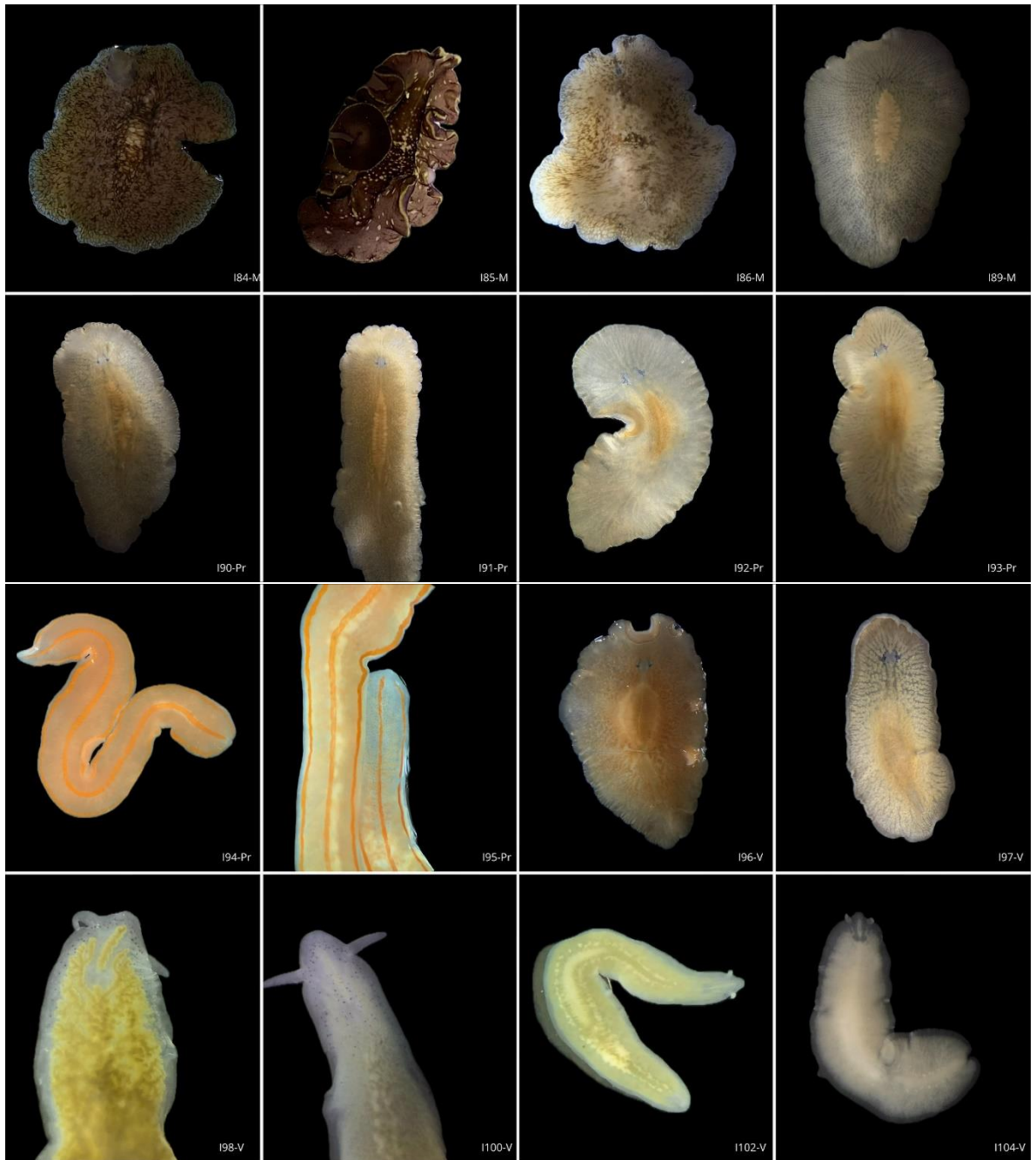


Figura 19. Individuos recolectados. A) *Pericelis* Laidlaw, 1902. B) *Pseudoceros* Lang, 1884. C) *Acotylea* Lang, 1884. D) *Cestoplana* cf. *Rubrocincta* Grube, 1840. E) Planoceridae cf. (Lang, 1884). F) *Notocomplana* Faubel, 1983. G) *Boninia* Bock, 1923.

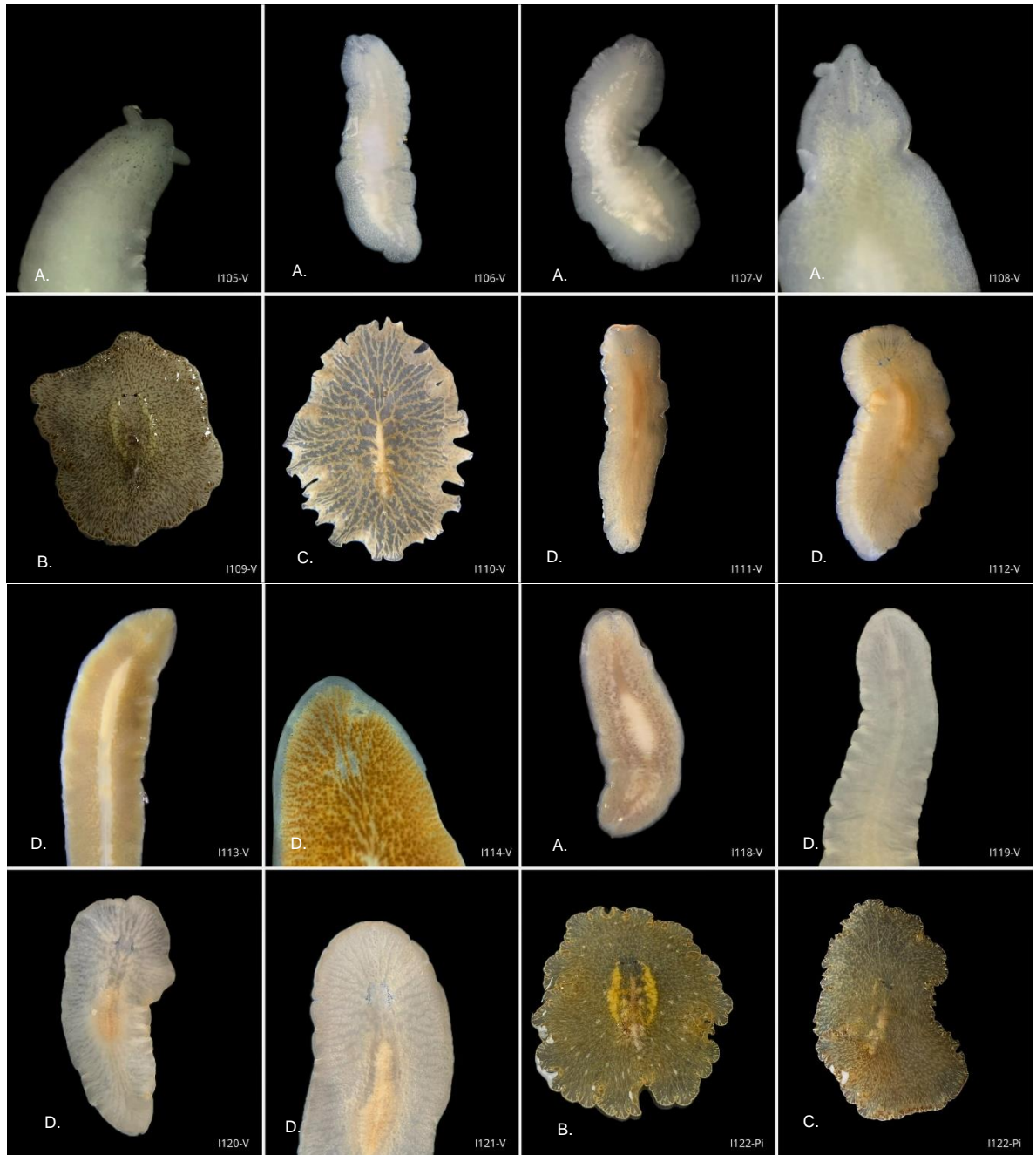


Figura 20. Individuos recolectados. A) *Boninia* Bock, 1923. B) *Paraplanocera* Laidlaw, 1903. C) *Planocera* Blainville, 1828. D) *Acotylea* Lang, 1884.



Figura 21. Individuos recolectados. A) *Planocera* Blainville, 1828. B) *Acotylea* Lang, 1884. C) *Prothiostomum* Quatrefages, 1845. D) *Cestoplana* cf. *Rubrocincta* Grube, 1840. E) *Enchiridium* Bock, 1913. F) *Cotylea* Lang, 1884.



Figura 22. Individuos recolectados. A) *Pericelis* Laidlaw, 1902. B) *Acotylea* Lang, 1884.