



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
POSGRADO EN CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA  
(BIOLOGÍA MARINA)

**CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y MOLECULAR DE ALGAS PARDAS  
COSTROSAS CON MORFOLOGÍA TIPO “STRAGULARIA” EN EL PACÍFICO  
TROPICAL MEXICANO**

TESIS  
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:  
MAESTRA EN CIENCIAS

**PRESENTA:**  
**NATALY QUIROZ GONZÁLEZ**

**TUTOR:**  
Dr. DANIEL LEÓN ÁLVAREZ  
FACULTAD DE CIENCIAS, UNAM

**COMITÉ TUTOR:**

Dr. GUSTAVO A. MONTEJANO ZURITA  
FACULTAD DE CIENCIAS, UNAM

Dr. ELÍAS PIEDRA IBARRA  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA, UNAM

Dr. JORGE EDUARDO CAMPOS CONTRERAS  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA, UNAM

Dr. ABEL SENTÍES GRANADOS  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA, UAM

**CIUDAD DE MÉXICO, NOVIEMBRE 2016.**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



*Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología*  
Universidad Nacional Autónoma de México



**CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y MOLECULAR DE  
ALGAS PARDAS COSTROSAS CON MORFOLOGÍA TIPO  
“STRAGULARIA” EN EL PACÍFICO TROPICAL MEXICANO**

**T E S I S**

que para obtener el grado académico de  
Maestra en Ciencias  
(Biología Marina)

p r e s e n t a

**NATALY QUIROZ GONZÁLEZ**

Director de Tesis: DR. DANIEL LEÓN ÁLVAREZ  
Comité Tutorial: DR. GUSTAVO A. MONTEJANO ZURITA  
DR. ELIAS PIEDRA IBARRA  
DR. JORGE E. CAMPOS CONTRERAS  
DR. ABEL SENTÍES GRANADOS

**CIUDAD DE MÉXICO, NOVIEMBRE DE 2016**

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue posible gracias al apoyo económico como becaria (No.634535) brindado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y al Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) a través del proyecto IN214115 “Variación genética de *Neoralfsia expansa* y *N. hancockii* (Ralfsiales, Phaeophyceae) de México”.

Agradezco a los miembros del comité tutor por dirigir el presente estudio con sus comentarios y sugerencias:

Dr. Daniel León Álvarez (tutor principal)

Dr. Elías Piedra Ibarra

Dr. Abel Sentíes Granados

Dr. Jorge E. Campos Contreras

Dr. Gustavo Montejano Zurita

Gracias al Dr. Daniel León por introducirme en el mundo de las macroalgas marinas y por darme la oportunidad de conocer a las Algas Pardas Costrosas.

Quiero hacer un agradecimiento muy especial a la Dra. Dení Rodríguez Vargas por su participación durante todo el desarrollo de este trabajo, gracias infinitas por su apoyo.

A la Dra. Ma. Edith Ponce Márquez por transmitirme sus conocimientos en el área de la Biología molecular, gracias por su paciencia, su tiempo y su entrega, pero sobre todo mil gracias por su cariño y amistad.

A la M. en C. Fabiola Ramírez Corona por sus consejos y apoyo brindado en el desarrollo de las técnicas moleculares.

Al Dr. Elias Piedra Ibarra le agradezco que me permitiera realizar pruebas en el Laboratorio de Fisiología Vegetal de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala a fin de mejorar mi trabajo, por sus consejos y por todas sus observaciones que definitivamente enriquecieron este trabajo. A la coordinación del Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología, principalmente a Gloria Vilaclara, Cecilia Vanegas, Diana Juárez, Guadalupe Godoy, Chantal Ruiz y Gabriela Almaraz. Mil gracias a todos mis amigos del posgrado en Ciencias del Mar, Anita, Pas, Esteban, Vero y Vladimir, gracias por los buenos momentos, la complicidad y los aprendizajes, los llevo en mi corazón.

A la Dra. Mónica Ramírez gracias por tu amistad, tu cariño y tus consejos.

A mis compañeros del Herbario, Vivi, Ale, Rubén, Lucero, Luisa, Carlos, Josué gracias por los buenos momentos, sobre todo las salidas de campo que se quedarán por siempre en mis recuerdos.

Especialmente gracias a la M. en C. Viviana Reyes Gómez por ser pieza fundamental en el desarrolló de este trabajo, gracias por compartir tus conocimientos conmigo.

A los chicos del Laboratorio de Fitoplancton Marino, gracias por recibirme como la “agregada cultural”, Nadia, Román, Sarita, Diana y por supuesto mil gracias al Dr. David Hernández Becerril por su amistad.

Y por supuesto a todas y cada una de las personas que formaron parte de este proceso con su amor, apoyo y mejores deseos a pesar de la distancia:

A mis amigos incondicionales Maria de los Santos, Alejandra y Xico.

A toda mi familia especialmente a mi tia Mimi y a mi abuelita, pero sobre todo mil gracias a mis padres y hermanos y a mi amado compañero de vida, quien a pesar de las dificultades ha estado conmigo apoyándome y brindadome su amor cada día.

## DEDICATORIA

Dedicada a los amores de mi vida, quienes siempre me han motivado a seguir adelante con su amor, consejos y apoyo incondicional a pesar de las adversidades: mis padres, Adela González Pérez y Miguel Quiroz Zarate, mis hermanos Miguel E. Quiroz González y Carolina Quiroz González, mis pequeños Carlitos y Elisa, y mi compañero Miguel A. Ortiz Ramos.

Pero sobre todo la dedico a las protagonistas de esta historia:

**“Las algas, mi mayor pasión e inspiración”**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	13
<b>2. ANTECEDENTES</b> .....	17
2.1 Recuento histórico de <i>Stragularia</i> .....	17
2.2 Estudios florísticos y morfológicos con algas pardas costrosas.....	18
2.3 Estudios moleculares.....	19
2.4 Estudios en México.....	21
<b>3. JUSTIFICACIÓN</b> .....	23
<b>4. HIPÓTESIS</b> .....	23
<b>5. OBJETIVO GENERAL</b> .....	24
<b>5.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS</b> .....	24
<b>6. ÁREA DE ESTUDIO</b> .....	25
<b>7. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	29
7.1 Revisión de material de herbario.....	29
7.2 Recolecta de material .....	30
7.3 Estudio morfológico.....	30
7.3.1 Análisis morfológico.....	31
7.4 Análisis molecular.....	32
7.4.1Extracción de ADN.....	32
7.4.2 Purificación ADN.....	34
7.4.3 Amplificación.....	34
7.4.4 Purificación de productos de PCR.....	37
7.4.5 Secuenciación.....	37
7.4.6Análisis molecular.....	37
7.5 Trabajo de gabinete .....	39
<b>8. RESULTADOS</b> .....	48
8.1Caracterización morfológica .....	48
8.1.1 Datos de campo y morfología .....	48
8.1.2 Análisis morfológico.....	52
8.1.3 Comparación de los Grupos I, II, III.....	57
8.1.4 Descripciones de los Grupos morfológicos I, II, III.....	64
8.1.5 Comparación con el estudio de León-Álvarez (1996) .....	73
8.2 Caracterización molecular.....	74

8.2.1. Análisis filogenético de <i>rbcL</i> para todas las algas pardas (Phaeophyceae) .....	75
8.2.2 Análisis filogenético de <i>Cox 1</i> para todas las algas pardas (Phaeophyceae) .....	79
8.2.3 Análisis filogenético a nivel de orden (Ralfsiales) empleando el gen <i>rbcL</i> y <i>Cox 1</i> .....	84
8.2.3.1 Análisis filogenético a nivel de orden (Ralfsiales) empleando la matriz <i>rbcL_1</i> .....	84
8.2.3.2 Análisis filogenético empleando primer fragmento parcial del gen <i>rbcL</i> ( <i>rbcL_2</i> ) .....	90
8.2.3.3 Análisis filogenético a nivel de orden (Ralfsiales) empleando el gen <i>rbcL_3</i> (segundo fragmento parcial) .....	93
8.2.3.4 Análisis filogenético a nivel de orden (Ralfsiales) empleando el gen <i>Cox 1</i> .....	96
8.2.4 Análisis filogenético con los genes concatenados ( <i>rbcL</i> y <i>Cox 1</i> ).....	100
<b>9. DISCUSIÓN</b> .....	104
9.1 Caracterización morfológica .....	104
9.1.1 Datos de campo y morfología .....	104
9.1.2 Análisis de conglomerados y de componentes principales .....	106
9.1.3 Comparación entre los Grupos I, II, III, IV y V .....	106
9.1.4 Comparación con las especies de <i>Stragularia</i> previamente descritas.....	107
9.1.5 Comparación con los estudios de León-Álvarez (1996) y López (1997) .....	109
9.2 Caracterización molecular.....	110
9.2.1 Distancia genética .....	110
9.2.1.1 Distancia genética con el gen <i>rbcL</i> .....	111
9.2.1.2 Distancia genética con el gen <i>Cox 1</i> .....	112
9.2.2 Análisis filogenético.....	114
9.3 Relación análisis morfológico y molecular.....	119
9.4 Distribución geográfica de las muestras.....	122
<b>10. CONCLUSIONES</b> .....	123
<b>11. PERSPECTIVAS</b> .....	125
<b>12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	126



## APÉNDICES

1. Formato para la caracterización de algas pardas costrosas con morfología tipo “Stragularia”.
2. Caracteres revisados en todos los especímenes, se señalan los empleados para los análisis morfológicos.
3. Distribución de especímenes en grupos de acuerdo al análisis de conglomerados UPGMA.
4. Resumen de los valores propior, porcentaje de varianza y porcentaje de varianza acumulada.
5. Contribución de las variables para la distribución de las muestras en los componentes (%).
6. Análisis de componentes principales, distribución de variables y casos.
7. Matriz de distancia p “no corregida” de *rbcL*\_1 (Todas pardas)
8. Matriz de distancia p “no corregida” de *Cox* 1 (Todas pardas)
9. Matriz de distancia p no corregida de *rbcL*\_1 (Ralfsiales)
10. Matriz de distancia p no corregida de *rbcL*\_2 (Ralfsiales)
11. Matriz de distancia p no corregida de *rbcL*\_3 (Ralfsiales)
12. Matriz de distancia p no corregida de *Cox* 1 (Ralfsiales)
13. Resumen de la divergencia nucleotídica para los genes *rbcL* y *Cox* 1
14. Resumen de la distancia p “no corregida” promedio para la matriz *rbcL*\_2
15. Resumen de la distancia p “no corregida” promedio para la matriz *rbcL*\_3
16. Árbol filogenético para Inferencia Bayesiana (*rbcL*\_1)
17. Árbol filogenético para Máxima Verosimilitud (*rbcL*\_1)
18. Árbol filogenético para Máxima Parsimonia (*rbcL*\_1)
19. Árbol filogenético para Inferencia Bayesiana (*rbcL*\_2)
20. Árbol filogenético para Máxima Verosimilitud (*rbcL*\_2)
21. Árbol filogenético para Máxima Parsimonia (*rbcL*\_2)
22. Árbol filogenético para Inferencia Bayesiana (*rbcL*\_3)
23. Árbol filogenético para Máxima Verosimilitud (*rbcL*\_3)
24. Árbol filogenético para Máxima Parsimonia (*rbcL*\_3)
25. Árbol filogenético para Inferencia Bayesiana (*Cox*\_1)
26. Árbol filogenético para Máxima Verosimilitud (*Cox*\_1)
27. Árbol filogenético para Máxima Parsimonia (*Cox*\_1)

28. Árbol filogenético para Inferencia Bayesiana (Genes concatenados)
29. Árbol filogenético para Máxima Verosimilitud (Genes concatenados)
30. Árbol filogenético para Máxima Parsimonia (Genes concatenados)
31. Comparación entre las especies descritas de *Stragularia* y los Grupos I, II y III.
32. Resumen de los taxa propuestos en este estudio.
33. Distribución de los grupos morfológicos de este estudio (I, II y III) a lo largo de la Costa del Pacífico tropical mexicano.

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1.</b> Caracterización de los sitios de recolecta.....	23
<b>Cuadro 2.</b> Cebadores empleados en la amplificación del ADN.....	33
<b>Cuadro 3.</b> Listados de secuencias obtenidas de Gen Bank para análisis de Ralfsiales.....	37
<b>Cuadro 4.</b> Listado de secuencias obtenidas de Gen Bank para análisis de Algas Pardas.....	40
<b>Cuadro 5.</b> Listado de secuencias obtenidas de Reyes-Gómez (2015).....	44
<b>Cuadro 6.</b> Características de los ambientes particulares y de los especímenes.....	48
<b>Cuadro 7.</b> Comparación entre Grupos morfológicos.....	57
<b>Cuadro 8.</b> Estructuras reproductivas pluriloculares de los Grupos I, II y III... ..	60
<b>Cuadro 9.</b> Estructuras reproductivas uniloculares de los Grupos I, II y III.....	61
<b>Cuadro 10.</b> Distancia genética p “no corregida” rangos y promedio entre las secuencias de <i>rbcL</i> para todas las algas pardas ( <i>Phaeophyceae</i> ).....	73
<b>Cuadro 11.</b> Distancia genética p “no corregida” rangos y promedio entre las secuencias de <i>Cox 1</i> para todas las algas pardas ( <i>Phaeophyceae</i> ).....	77
<b>Cuadro 12.</b> Muestras incluidas por matriz.....	82
<b>Cuadro 13.</b> Distancia genética p “no corregida” rangos y promedio entre las secuencias de <i>rbcL</i> para Ralfsiales.....	83
<b>Cuadro 14.</b> Distancia genética p “no corregida” rangos y promedio entre las secuencias de <i>Cox 1</i> para Ralfsiales.....	93
<b>Cuadro 15.</b> Resumen de las divergencias nucleotídicas.....	99
<b>Cuadro 16.</b> Relación de las muestras por grupo morfológico y molecular.....	116

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Características morfológicas generales de las algas pardas costrosas.....	11
<b>Figura 2.</b> Ubicación del área de estudio y localidades de muestreo.....	22
<b>Figura 3.</b> Fotografías de los puntos de muestreo.....	26
<b>Figura 4.</b> Dendograma para 33 caracteres y 44 muestras.....	51
<b>Figura 5.</b> Análisis de componentes principales, distribución de casos o muestras.....	53
<b>Figura 6.</b> Curvatura de los filamentos postígenos al presentar estructuras reproductivas.....	56
<b>Figura 7.</b> Imágenes del Grupo morfológico I.....	64
<b>Figura 8.</b> Imágenes del Grupo morfológico II.....	67
<b>Figura 9.</b> Imágenes del Grupo morfológico III.....	70
<b>Figura 10.</b> Dendograma de las muestras de este trabajo y las de León-Álvarez (1996), 77 casos y 31 variables.....	71
<b>Figura 11.</b> Árbol consenso MV e IB para todas pardas <i>rbcL_1</i> .....	76
<b>Figura 12.</b> Árbol consenso MV e IB para todas pardas <i>Cox 1</i> .....	81
<b>Figura 13.</b> Árbol consenso MP, MV e IB para <i>rbcL_1</i> (Ralfsiales).....	86
<b>Figura 14.</b> Árbol consenso de MP, MV e IB para <i>rbcL_2</i> (Ralfsiales).....	89
<b>Figura 15.</b> Árbol consenso de MP, MV e IB para <i>rbcL_3</i> (Ralfsiales).....	92
<b>Figura 16.</b> Árbol consenso de MP, MV e IB para <i>Cox1</i> (Ralfsiales).....	96
<b>Figura 17.</b> Árbol consenso de MP, MV e IB para Genes concatenados.....	98

## RESUMEN

En las costas del Pacífico tropical mexicano se tiene conocimiento de la presencia de algas pardas costrosas con la morfología tipo “Stragularia”, de su problemática y de los caracteres generales que la enmarcan, sin embargo hasta la fecha no se ha establecido si los especímenes que se encuentran en estas costas con dicha morfología pertenecen a la misma especie o a especies distintas. Por ello, este estudio tuvo por objetivo principal contribuir al conocimiento de la biodiversidad de estas algas. Se llevó a cabo una caracterización morfológica y molecular con base en caracteres morfométricos y secuencias de ADN de los genes *rbcL* y *Cox 1*. Los análisis morfológicos de conglomerados (UPGMA) y el de Componentes Principales permitieron la identificación de tres morfologías (Grupo I, Grupo II, Grupo III), diferenciadas principalmente por tres caracteres: grosor del talo, número de células que integran al filamento postígneo y número de células unidas a partir de la base. Los análisis moleculares de Máxima Parsimonia, Máxima Verosimilitud e Inferencia Bayesiana reunieron las tres morfologías en tres clados (Grupo I, Grupo II, Grupo III). Los resultados obtenidos con el gen *rbcL* fueron consistentes y robustos, sin embargo con el gen *Cox1* se presentaron algunas incongruencias. El Grupo I se unió a *Diplura* sp. fuera del Orden Ralfsiales, mientras que los Grupos II y III si se unieron a dicho orden, el Grupo II formó un grupo cercano a Mesosporaceae, mientras que el Grupo III se unió a las Algas Pardas Mucilaginosas, con valores de bootstrap y probabilidad posterior altos, apoyando así los resultados morfológicos. Los valores de distancia genética interespecífica e intraespecífica para ambos genes se compararon con estudios previos, determinando el grado de similitud molecular entre los especímenes con las especies ya descritas. Los grupos morfológicos y moleculares se integraron por los mismos especímenes, con algunas excepciones. Con base a los datos morfológicos y moleculares se propone una nueva especie del mismo género que *Diplura* sp., además de la existencia de una posible nueva familia hermana a la familia Mesosporaceae, integrada por dos géneros, con dos y una especie (s) respectivamente cuyo carácter diagnóstico es la presencia de paráfisis asociada a los uniloculares, además se reporta una especie previamente registrada de Alga Parda Mucilaginosa, así como una especie distinta de este mismo género. Este estudio revela que las algas pardas costrosas con morfología tipo “Stragularia” pertenecen a distintos grupos taxonómicos, más allá del nivel de familia, información que corrobora que las algas pardas costrosas forman un grupo polifilético que exhibe convergencias morfológicas.

**Palabras clave:** Algas pardas costrosas, marino, morfología, *rbcL*, *Cox 1*

## ABSTRACT

On the coasts of the Mexican Tropical Pacific, the presence of crustose brown algae with the "Stragularia" morphology, its problematic and the general characters that surround it, has been known to date. However, to date it has not been established if the specimens Are found in these coasts with this morphology belong to the same species or to different species. Therefore, this study aimed to contribute to the knowledge of the biodiversity of these algae. A morphological and molecular characterization was performed based on morphometric characters and DNA sequences of the *rbcL* and *Cox 1* genes. The morphological analyzes of clusters (UPGMA) and Principal Components allowed the identification of three morphologies (Group I, Group II, Group III), differentiated mainly by three characters: thallum thickness, number of cells that integrate the postgenic filament and number of cells attached from the base. The molecular analyzes of Maximum Parsimony, Maximum Likelihood and Bayesian Inference combined the three morphologies in three clades (Group I, Group II, Group III). The results obtained with the *rbcL* gene were consistent and robust, however with the *Cox 1* gene there were some incongruities. Group I joined *Diplura* sp. outside the Ralfsiales Order, while Groups II and III if joined to that order, Group II formed a group close to Mesosporaceae, while Group III joined the Mucilaginian Pargas Algae, with high bootstrap and posterior probability values , thus supporting the morphological results. Interspecific and intraspecific genetic distance values for both genes were compared with previous studies, determining the degree of molecular similarity between the specimens with the species already described. Morphological and molecular groups were integrated by the same specimens. Based on morphological and molecular data, a new species of the same genus as *Diplura* sp. Is proposed. In addition, a possible new sister family is proposed to the Mesosporaceae family, integrated by two genera, with two and one species (s), respectively, whose diagnosis is the presence of unilocular-associated paraphyses, and a previously recorded species of Alga Parda Mucilaginosa and a new species is reported. This study reveals that crusted brown algae with Stragularia morphology belong to different taxonomic groups, beyond the family level, which corroborates that the crusted brown algae form a polyphyletic group exhibiting morphological convergence.

**Keywords:** Crustose brown seaweed, marine, morphology, *rbcL*, *Cox 1*

# Caracterización morfológica y molecular de algas pardas costrosas con morfología tipo “Stragularia” en el Pacífico Tropical Mexicano

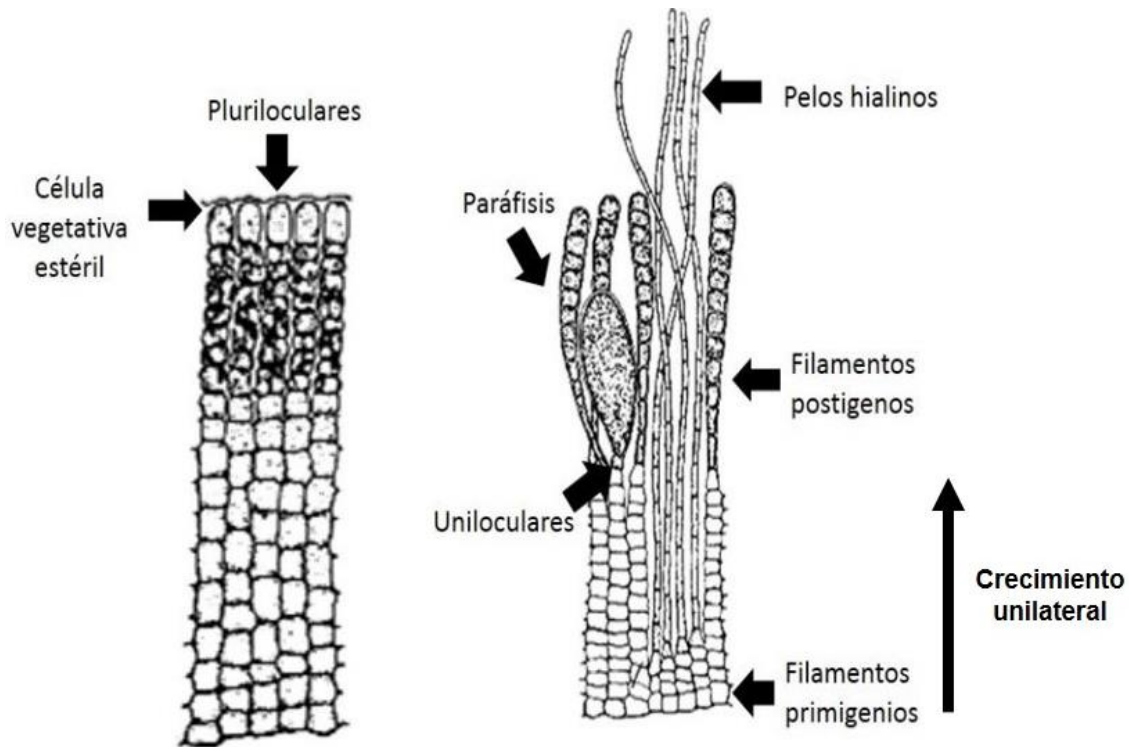
## 1. INTRODUCCIÓN

Las algas denominadas costrosas reciben este nombre por la forma de su crecimiento sobre el sustrato, se extienden sobre él como una delgada lámina y adquieren su forma o relieve, además, tienen un crecimiento marginal mayor que en altura y presentan una región dorsal y una basal que se adhiere al sustrato. (León-Álvarez, 1996). Estas algas se encuentran en todas las profundidades desde la supramareal baja hasta la inframareal y se distribuyen desde la zona fótica en los polos, hasta los mares tropicales en todo el mundo (Dethier 1986; 1994; Dethier y Steneck, 2001).

Las costras son una forma de vida, una convergencia morfológica de grupos distintos en su filogenia como clorofitas, rodófitas, feofitas y cianofitas (León-Álvarez y González-González, 1993). Dethier y Steneck (2001) las consideran un grupo funcional ecológico.

Las algas pardas costrosas presentan niveles de organización similares, consisten en un disco basal de filamentos postrados (primigenios) que dan lugar a filamentos erectos (postígenos) ya sea libres o firmemente adheridos y que son relativamente cortos (Buchanan, 2005) (figura 1). Información molecular ha evidenciado que el grupo de las costras pardas no es monofilético (Lim *et al.*, 2007; Poong *et al.*, 2014), pero comparten formas de vida, por lo que su presencia en macrocondiciones similares sugiere una convergencia evolutiva (León-Álvarez, 1996).

Son un componente abundante del bentos marino de mares templados y tropicales, representan el grupo algal dominante en zonas de perturbación potencial (alta herbívora, zonas de socavación de arena y de alto estrés, como exposición a periodos de desecación en el intermareal) (Dethier y Steneck, 2001).



**Figura 1.** Características morfológicas generales de las algas pardas costrosas.

A pesar de su importancia ecológica son un grupo poco estudiado, lo que puede atribuirse a diversos factores, como la dificultad en la identificación de las especies, el aspecto poco atractivo de los talos, su desconocido valor utilitario, la dificultad de distinguirlas en campo respecto al sustrato en el que crecen o su desarrollo en zonas inaccesibles para recolectar, lo que ha reducido el interés en estas algas (Buchanan, 2005).

El conocimiento sistemático, evolutivo y ecológico de este grupo es escaso a nivel mundial y México no es la excepción, sin embargo, a partir de 1975 con el arranque del proyecto permanente denominado “Programa Flora Ficológica de México, se desarrolló un subproyecto dedicado al estudio de las algas pardas costrosas en la región del Pacífico Tropical Mexicano (Algas pardas costrosas del PTM) en la Facultad de Ciencias, UNAM. Si bien, existían trabajos ficológicos desarrollados por investigadores extranjeros, en muchos casos solo se hizo mención de estas algas como parte de estudios ficoflorísticos locales y prospectivos, que fueron acompañados por descripciones diagnósticas en el mejor de los casos, por eso se considera al Proyecto “Algas Pardas

Costrosas del PTM” (León-Álvarez y González-González, 1993) como el parteaguas para el estudio de estas feofitas en el país.

A partir de dicho proyecto, León-Álvarez en 1996 realizó un estudio florístico de las feofitas costrosas del PTM, donde señaló los principales problemas taxonómicos y presentó propuestas de solución para algunas especies.

Dentro de los problemas detectados, se evidenciaron 3 grupos de especies con morfología muy parecida y difícilmente distinguibles a nivel genérico (por ausencia de estructuras reproductoras, dificultad para evidenciar caracteres críticos, ambigüedad en el manejo de los mismos por parte de las autoridades). Dichos grupos son aquellos con morfología tipo: *Ralfsia*, un grupo de costras pardas mucilaginosas (*Hapalospongidion*, *Mesospora* y *Basispora*) y uno de costras con morfología tipo *Stragularia*. Este último, corresponde con la morfología descrita por Batters (1889) cuando subdividió a *Ralfsia* en los subgéneros *Eu-ralfsia* y *Stragularia*. Se trata de costras delgadas que crecen firmemente adheridas al sustrato sin ayuda de rizoides, formando motas o manchas irregulares de márgenes no definidos, con filamentos postígenos rectos que surgen perpendicularmente de los filamentos primigenios, los cuales llegan a formar de 1-3 capas de células, con unangios rodeados de paráfisis, e insertos terminalmente al filamento reproductivo, además de plurangios intercalares que surgen por debajo de una célula estéril terminal (León-Álvarez, 1996). Dicha morfología se diferencia de las costras pardas mucilaginosas ya que éstas presentan filamentos libres (sólo unidos en la parte basal y raramente ramificados), estructuras reproductivas pluriloculares intercalares (plurangios) y uniloculares terminales/laterales (unangios), sin paráfisis (*Hapalospongidion*, *Mesospora* y *Basispora*) (Reyes-Gómez, 2015). Por su parte, *Ralfsia* se caracteriza por formar talos orbiculares o irregulares, con márgenes nítidos, adheridos al sustrato en la porción basal por rizoides, presentan médula y corteza diferenciada por la orientación y el diámetro de las células de los filamentos postígenos. Unangios rodeados por



paráfisis, insertos terminal o lateralmente en los filamentos reproductivos. Plurangios insertos subterminalmente, uno por filamento reproductor, debajo de una o varias células (Núñez-Reséndiz, 2012).

En el Pacífico Tropical Mexicano, se han observado especímenes con la morfología *Stragularia*, los cuales son de amplia distribución y presentan una alta frecuencia, cubriendo grandes áreas o espacios dominando sobre otras especies (Lopez, 1996). Sin embargo, se desconoce a qué especies pertenecen los especímenes encontrados en el PTM, no se sabe si forman parte de las especies previamente descritas con esta morfología (*Ralfsia confusa*, *R. californica*, *S. clavata*) o si se trata de nuevas especies no descritas para estas costas.

Por mucho tiempo el conocimiento sobre la biodiversidad se basó en caracteres morfológicos y anatómicos, sin embargo para el caso de las macroalgas marinas su plasticidad morfológica y las convergencias evolutivas, pueden dificultar la identificación a distintos niveles, incluido el de especie (Saunders, 2005; McDevit y Saunders, 2009). En el caso particular de las algas pardas costrosas, su identificación es notoriamente difícil debido a la características morfo-anatómico limitadas disponibles y al gran número de similitudes entre costras de gran variedad de taxones (Poong *et al.*, 2014). Al igual que las algas rojas, su clasificación y taxonomía ha dependido en gran medida de estructuras reproductivas, problemas que recientemente se han resuelto con el apoyo de técnicas moleculares, como en *Mesospora elongata*, una nueva especie que se describió a partir de análisis morfológico y molecular o el caso de *Neoralfsia hancockii* nov. comb sugerida por León-Álvarez *et al.* (2014) para diferenciarla de *Ralfsia* de la que es genéticamente distinta, así como el estudio de Poong *et al.* (2014) que emplearon la biología molecular junto con la morfología como parte de un estudio ficoflorístico para la región Indo-Malaya, donde sugieren el uso de estas técnicas para esclarecer la posición ambigua de aquellas especies donde los caracteres morfo-anatómicos están sobrelapados.

Debido a los problemas para la identificación de especies mediante el empleo únicamente de caracteres morfológicos y considerando los aportes que la biología molecular ha hecho al conocimiento de las feofitas costrosas, es importante hacer uso de ambas herramientas para el desarrollo del presente trabajo, el cual busca conocer las especies de algas pardas costrosas con morfología tipo “*Stragularia*” que se encuentran en las costas del PTM empleando la información brindada por las secuencias de ADN y su correlación con la morfología. Contribuyendo de este modo al conocimiento de la ficoflora de esta región y proporcionando información que pueda apoyar a la solución de problemas taxonómicos y el desarrollo de hipótesis filogenéticas.

## **2. ANTECEDENTES**

### **2.1 Recuento histórico de *Stragularia***

El género “*Stragularia*” fue establecido por Strömfelt en 1886, basado en la especie tipo *Stragularia adhaerens* caracterizándola por sus filamentos verticales y soros unangiales expansivos o confluentes.

Batters, en 1889 subdividió a *Ralfsia* en dos subgéneros: *Stragularia* y *Eu-Ralfsia*. Las especies incluidas en *Stragularia* se caracterizaron por tener soros en manchas irregulares y filamentos vegetativos dispuestos vertical o perpendicularmente respecto a la capa basal, en contraste, las especies consideradas en *Eu-ralfsia* se describieron con soros prominentes y demarcados y con filamentos vegetativos dispuestos ascendentemente y curvados.

En 1890, Batters transfirió *Ralfsia clavata* (Harvey) Crouan y *R. spongiocarpa* Batters a *Stragularia*.

En 1939, Hamel reestableció el género creando nuevas combinaciones de varias especies de *Ralfsia* e incluyó en la sinonimia de *Stragularia clavata* (Harvey in Hooker) Hamel, Farlow non Crouan a la especie tipo del género *Stragularia* (*S. adhaerens*) (León –Álvarez, 1996).

Actualmente, a partir de estudios en cultivo se ha demostrado que algunas especies *sensu Stragularia* están vinculadas con la historia de vida de algunas Scytosiphonaceae. Esto ha generado opiniones divididas, algunos autores como Wynne (1969) y Fletcher (1987) incluyen a *Stragularia* en Scytosiphonaceae, otros como Loiseaux (1968) y Hollenberg (1969), la consideran un subgénero de *Ralfsia*.

Loiseaux (1968) y Loiseaux y Wynne (1976) observaron una historia de vida isomórfica para *Ralfsia clavata* para material de Francia, de forma similar a lo obtenido por Kristiansen y Pedersen en 1979 para ejemplares de Dinamarca. De forma opuesta, Fletcher (1987), Edelstein *et al.* (1970a) y Yoneshigue-Valentin y Pupo (1994), llevaron a cabo cultivos de material Británico, Canadiense y Brasileño respectivamente, encontrando que talos de lo que parecía ser *R.clavata* desarrollaban en talos de *Petalonia fascia* (O.F. Müller) Kuntze.

## **2.2 Estudios florísticos y morfológicos con algas pardas costrosas.**

Los estudios referentes a feofitas costrosas, se han enfocado en su mayoría al conocimiento de aspectos florísticos y taxonómicos, considerando aspectos morfológicos (Loiseaux, 1968; Hollenberg, 1969; Nakamura, 1972; Wynne 1979; Tanaka y Chihara, 1980a; Tanaka y Chihara, 1980 b; Peters, 1989; Sartoni y Boddi, 1989; Parente *et al.* ,2000; León-Álvarez y González-González, 1993; León-Álvarez, 1996, León-Álvarez y Norris, 2005; Parente, *et al.* 2006).

Para *Stragularia*, existen descripciones de las especies que se asociaron con este género como las de la obra de Strömfelt (1888) quien describe e a *S. pusilla* Strömfelt para el litoral Escandinavo, en ese mismo año Batters reporta a *S. spongiocarpa* Batters; Setchell y Gardner (1924,1925) presentan a *Ralfsia californica* Setchell *et. Gardner* y *R. clavata*. En 1967, Lund señala a *R. lucida* Lund para aguas Danesas. Hollenberg (1969), da a conocer a *Ralfsia confusa* Hollenberg y *R. californica* Setchell *et. Gardner* para California. En Japón Tanaka y Chihara (1981) describen

a *R. endopluroides* Tanaka y Chihara. Para las Islas británicas, Fletcher (1987), describe a *S. clavata* (Harvey in Hooker) Hamel y *S. spongiocarpa* Batters. Buchanan (2005), llevo a cabo una caracterización morfológica de *R. confusa* Hollenberg para las costas de Nueva Zelanda.

### 2.3 Estudios moleculares

En general, la taxonomía de las algas pardas ha estado basada en caracteres morfológicos y se ha apoyado de características ultraestructurales y bioquímicas, sin embargo en muchos casos la plasticidad morfológica, la evolución convergente o simplemente la ausencia de caracteres morfológicos impiden la resolución de problemas taxónomicos desde el nivel de orden hasta el de especie, por lo que se ha recurrido a técnicas moleculares, las cuales han permitido resolver algunas problemáticas, aclarando aspectos de su taxonomía así como el desarrollo de filogenias (Gómez-Garreta, 2003; Macdevit y Saunders, 2009).

Los datos moleculares se emplean actualmente junto con la morfología para mejorar la clasificación a diferentes niveles taxonómicos, estimaciones de la diversidad de especies, delimitación de especies y el conocimiento de las relaciones evolutivas (Poong *et al.* 2013).

Son varios los estudios que se han desarrollado empleando técnicas moleculares con diversos grupos de algas pardas, dentro de los que se incluyen Siemer *et al.* (1998); Serrao *et al.* (1999); Kogame *et al.* (1999); Rousseau *et al.* (2000); Draisma, *et al.* (2001); Draisma, *et al.* Cho, *et al.* (2004) Kawai y Sasaki (2004); Cho, *et al.* (2006); Kawai *et al.* (2007); Selivanova, *et al.* (2007); Kucera y Sauders (2008); Phillips (2008); Macdevit y Saunders (2009); Silberfeld (2014).

Para el caso de las pardas costrosas destacan Tan y Druehl (1994); Buchanan (2005); Lim *et al.* (2007); Kain *et al.* (2010); Poong *et al.* (2013a); Poong *et al.* (2013b); León- Álvarez *et al.* (2014a); León-Álvarez *et al.* (2014b).

Desde los primeros estudios moleculares en algas pardas, diversas secuencias de ADN se han examinado para elucidar la filogenia molecular de las Phaeophyceae. Diferentes marcadores moleculares se han empleado, inicialmente se trabajó con los genes nucleares 18 S y 26 S del rADN (Tan y Druehl, 1994), así como con la subunidad larga de la enzima Rubisco (*rbcL*) (Siemer, *et al.* 1998; Rousseau y de Reviere, 1999a; Draisma, *et al.*, 2001, Sasaki, *et al.*, 2001; Cho *et al.*, 2004; Kawai y Sasaki, 2004; Lim *et al.*, 2007; Poong *et al.* 2013). El gen cloroplastidico *rbcL* codifica para la subunidad larga de la enzima RUBISCO (ribulosa-1,5-bifosfato carboxilasa/oxigenasa) y recientemente se ha considerado como el de mejor resultados para discernir relaciones a nivel de orden o familia en las Phaeophyceae (Lim, *et al.* 2007; Poong *et al.*, 2013). Más recientemente, otros estudios han empleado el gen mitocondrial *Cox 1* (Citocromo C oxidasa 1), por ser un marcador exitosamente probado en algas pardas y rojas capaz de diferenciar especies estrechamente relacionadas o que forman un complejo de especies , pero sobre todo por ser el gen utilizado en el gran proyecto conocido como Código de Barras de ADN, el cual pretende estandarizar este gen en la identificación de especies a nivel mundial, (Saunders, 2005; Kucera y Saunders, 2008; McDevit y Saunders, 2009).

Además actualmente en GenBank el mayor número de secuencias existentes para las algas pardas costrosas es de los genes *rbcL* y *Cox 1*, haciendo posible el uso de esta información en la comparación con los datos de otros estudios y complementando la información de los caracteres morfológicos que tienen sus propias limitaciones (Poong, 2014).

En 1994, Tan y Druehl llevaron a cabo el primer estudio en algas pardas costrosas, *Analipus japonicus* (Harvey) Wynne y *Ralfsia fungiformis* (Gunnerus) Setchell & N.L. Gardner, empleando el marcador molecular ribosomal 18S, las secuencias obtenidas fueron comparadas con las de representantes de seis ordenes de feofíceas (Dictyotales, Ectocarpales, Fucales, Laminariales,

Sphacelariales y Syringodermatales) y concluyen que el orden Ectocarpales no es un grupo monofilético y que *A. japonicus* y *R. fungiformis* no deben clasificarse dentro de este orden.

En 2007 Lim *et al.*, con base en secuencias del gen *rbcL* ratificaron la existencia del Orden Ralfsiales (Nakamura, 1972), y propusieron la familia Neoralfsiaceae. En este trabajo se corroboraron los resultados obtenidos por Tan y Druehl (1994), demostrando que el Orden Ralfsiales es un grupo monofilético, separado del Orden Ectocarpales. Lim *et al.*, (2007) además evidenciaron que las especies del género *Diplura* Hollenberg se encontraban distantes del Orden Ralfsiales y cercanas al Orden Ishigeales, afirmando así el origen polifilético de las algas costrosas pardas (Poong *et al.*, 2014).

En 2014, Poong *et al.*, desarrollaron un estudio florístico basado en evidencia molecular y morfológica para las algas pardas costrosas de Malasia e Indonesia, donde emplearon el gen cloroplastidico *rbcL* y el mitocondrial *Cox 1* para la determinación de las especies ante la dificultad que presentaba el uso de sólo caracteres morfológicos, los cuales no esclarecían de que especies se trataba.

## **2.4 Estudios en México**

Por su parte en México, los trabajos han estado enfocados al conocimiento florístico de las algas pardas costrosas del Pacífico (León-Álvarez y González-González, 1993) pero basados únicamente en los aspectos morfológicos y de distribución principalmente del género *Ralfsia* (León-Álvarez y González-González, 2003; León-Álvarez, 2005 y León-Álvarez y Norris, 2005). Los únicos trabajos de tipo florístico-taxonómico hasta el momento donde se combinan caracteres morfológicos y moleculares son Núñez-Reséndiz (2012) y León-Álvarez, *et al.* 2014a y 2014b.

Para el caso de la morfología tipo *Stragularia*, se incluye información importante respecto a ella en la tesis doctoral de León-Álvarez (1996), quien señala las principales problemáticas alrededor de ésta.

López (1997) desarrolló un análisis morfo-ecológico de una feofita costrosa a-fín a “*Stragularia*” en el PTM, obtuvo una clasificación de los microambientes donde se encontró a esta alga, además llevó a cabo una caracterización morfológica obteniendo dos formas de manifestación, la primera caracterizada por presentar una coloración café oscuro en húmedo y café en seco, por mantenerse integra al ser desprendida de sustrato y restregarse entre los dedos y por formar manchas continuas como resultado del traslape, mientras que la segunda forma de manifestación presentó una coloración verdosa al hidratarse y café-verdosa en seco, se separó en pedazos al ser desprendida del sustrato y formó manchas aisladas entre sí. López (1997) también logró observar parte del ciclo de vida de esta costrosa, mediante una muestra en cultivo y algunas características de su ultraestructura.

Recientemente Reyes-Gómez (2015), desarrolló un estudio sobre algas pardas costrosas mucilaginosas en la costa del Pacífico tropical mexicano, llevó a cabo una caracterización morfológica y molecular de dichas algas, para conocer su biodiversidad en esta región. Haciendo uso de la biología molecular y la morfología, encontró dos morfotipos claramente diferenciados principalmente por tres caracteres: grosor del talo, ángulo de surgimiento de los filamentos postígenos a partir de los filamentos primigenios, y largo/diámetro de las células a lo largo del filamento postígeno. Los datos morfológicos y moleculares fueron completamente coherentes.

### 3. JUSTIFICACIÓN

En las costas del Pacífico tropical mexicano (PTM), se presentan algas pardas costrosas con la morfología tipo “Stragularia”, sin embargo hasta la fecha no se ha establecido si los especímenes con dicha morfología pertenecen a la misma especie o a especies distintas. La identificación de las especies de algas costrosas empleando sólo caracteres morfo-anatómicos es notoriamente difícil debido a las características morfológicas limitadas disponibles y al gran número de similitudes entre costras de gran variedad de taxones. Las herramientas moleculares se han convertido en piezas clave en el desarrollo de estudios de biodiversidad y taxonomía en distintos grupos de organismos. El presente estudio pretende conocer la diversidad de costras con morfología tipo “Stragularia” empleando biología molecular mediante los marcadores *rbcL* y *Cox 1* junto con a la morfología. Este estudio enriquecerá el conocimiento respecto a las algas pardas costrosas del PTM y de zonas tropicales, la información aquí obtenida servirá de base para el desarrollo de futuros estudios taxonómicos y filogenéticos.

### 4. HIPÓTESIS

-La caracterización molecular por medio de los marcadores *rbcL* y *Cox 1* y la morfológica permitirán determinar el número de especies de algas pardas costrosas con morfología tipo “Stragularia” en el Pacífico tropical mexicano.

-La información obtenida a través de las secuencias de *rbcL* y *Cox 1* será coherente con los caracteres morfológicos.



## **5. OBJETIVO GENERAL**

- Determinar las especies de algas pardas costrosas con morfología tipo “Stragularia” que se encuentran en el Pacífico tropical mexicano.

### **5.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

-Describir las características morfo-anatómicas de los ejemplares con morfología tipo *Stragularia* del Pacífico tropical mexicano.

-Determinar las secuencias de ADN de la región *rbcL* del genoma del cloroplasto y del gen mitocondrial *Cox 1* de los ejemplares con morfología tipo “Stragularia”.

-Elaborar análisis bioinformáticos con las secuencias obtenidas de ambos genes.

-Correlacionar los datos morfológicos y moleculares obtenidos para determinar el número de especies de algas pardas costrosas con morfología tipo “Stragularia” presentes en el Pacífico tropical mexicano.

## 6. ÁREA DE ESTUDIO

Los ejemplares provienen de siete localidades del Pacífico tropical mexicano (PTM) Fig. 3 y 4.

Los sitios se seleccionaron con base en los reportes previos realizados por León-Álvarez (1996).

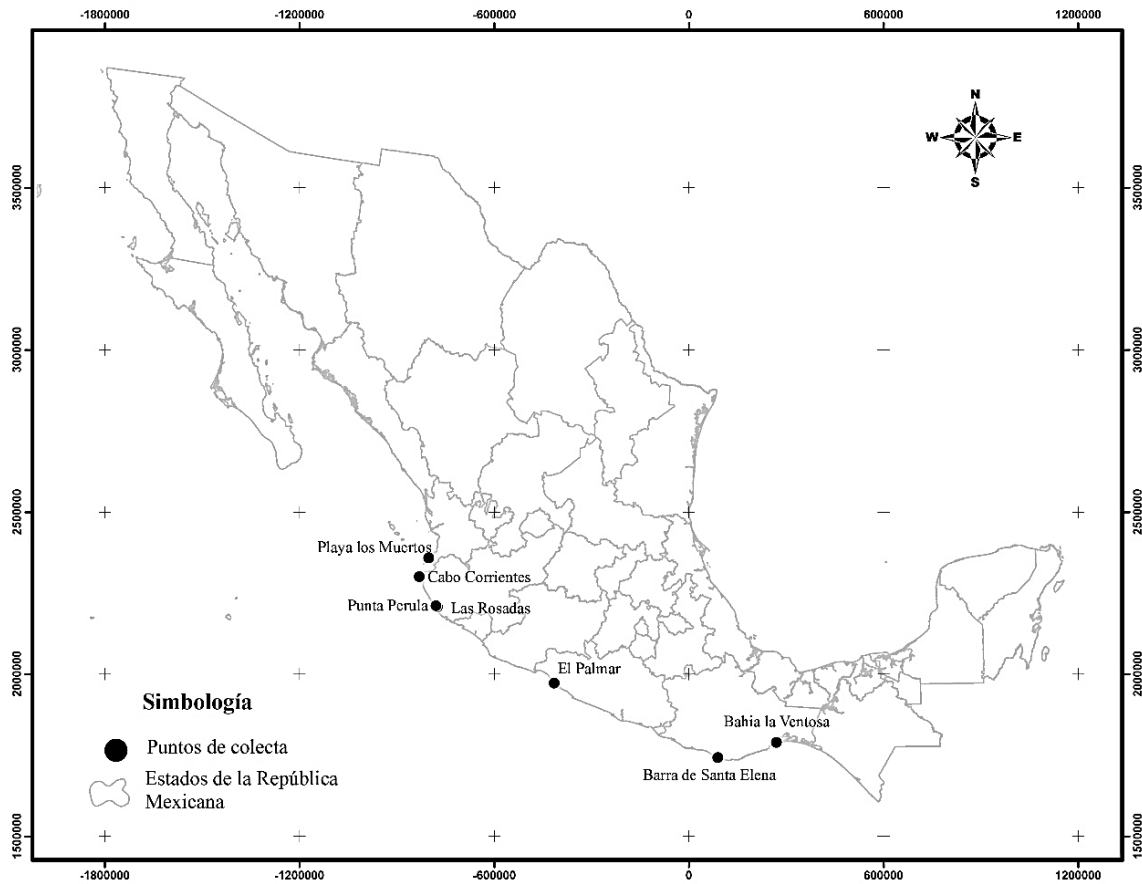


Figura 2. Ubicación del área de estudio y localidades de muestreo.

**Cuadro 1.** Caracterización de los sitios de recolecta.

<b>Localidad</b>	<b>Geoposición</b>	<b>Acceso</b>	<b>Fisiografía</b>
<b>NAYARIT</b>			
<b>Playa los Muertos</b>	20°52' 21.7'' N; -105°26'45.1'' W	Carretera federal #200 Puerto Vallarta-Tepic. Calle Caracol, pasando el panteón de Sayulita.	Afloramientos rocosos expuestos e irregulares, heterogénea ambientalmente, combina la presencia de riscos, pozas de marea y canales de corriente. El oleaje es moderado y se presenta un flujo y reflujo de agua.
<b>JALISCO</b>			
<b>Las Rosadas</b>	19°33'33.4''N; -105°05'17.5'' W	Carretera federal #200 Puerto Vallarta- Manzanillo. Ingreso por la Sede recreativa del sindicato de la CFE	Peñasco, grandes bloques de roca y playa de arenas gruesas. Zona de rompientes.
<b>Playa Playitas, Cabo Corrientes</b>	20°20' 25.8'' N; -105°40'15.6'' W	Carretera federal #200 Puerto Vallarta - Manzanillo, pasado por El Tuito.	Dos puntas rocosas separadas por una bahía arenosa. Agrupaciones de peñascos rectangulares de hasta de 10 m

---

de altura. El oleaje es directo y de rompiente.

**Punta Pérula** 19°35' 08.1'' N; Carretera federal #200 Playa arenosa, zona de pequeños  
-105°08'06.8'' W Puerto Vallarta- riscos y cantos rodados.  
Manzanillo, desvío hacia  
Fortuna y luego Pérula

### GUERRERO

**El Palmar, Zihuatanejo** 17° 39' 09.107'' N; Playa contigua al Hotel Punta rocosa expuesta a manera  
101° 36' 0.0836'' Barceló, Ixtapa de risco con varios bloques de  
W roca sueltos, e incidencia directa  
del oleaje.

### OAXACA

**Bahia la Ventosa, Salina Cruz** 16°10' 33.8'' N; Carretera federal #200 Playa mixta roca-arena,  
-95°09'20.7'' W Acapulco-Salina Cruz, presencia de cantos rodados al ir  
desvío por Ensenada de avanzando se llega a un  
la Ventosa acantilado. Oleaje barrido con  
arena.

**Barra de Santa Elena** 15°43' 58.8'' N; Carretera federal #200 Es una playa abierta donde los  
-96°50' 09.2'' W Acapulco- Salina Cruz, afloramientos rocosos coexisten  
rumbo a Pinotepa con una serie de plataformas con  
Nacional, desvío a diferentes grados de erosión.  
Presenta en general un oleaje en

---

"Abarrotos Santa Elena", forma de barrido hacia la línea  
km 171. de costa

**Punta Pérula** 19°35' 08.1'' N; Carretera federal #200 Playa arenosa, zona de pequeños  
-105°08'06.8'' W Puerto Vallarta- riscos y cantos rodados.  
Manzanillo, desvío hacia  
Fortuna y luego Pérula

---



**Figura 3.** Zonas de muestreo. **A.** Playa los Muertos, Nay.; **B.** Playa las Rosadas, Jalisco; **C.** Playa Playitas, Cabo Corrientes, Jalisco; **D.** Punta Perula; **E.** Bahía la Ventosa, Oax.; **F.** Bahía San Agustín, Oax.; **G.** Barra de Santa Elena, Oax.; **H e I.** Playa el Palmar, Zihuatanejo, Gro.

## 7. MATERIALES Y MÉTODOS

### 7.1 Revisión de material de herbario

Se revisó la morfología de muestras de algas pardas costrosas con morfología tipo “*Stragularia*” depositadas en el herbario FCME de la UNAM, de colectas previas en el Pacífico tropical mexicano.

En total se revisaron cuatro muestras del estado de Jalisco, de las Rosadas y Punta Pérula (PTM 9427, PTM 8976, PTM 9430 y PTM 9428) y dos más de Playa el Palmar (PTM 10152, PTM 10153), y una de Puerto Escondido, ambos sitios localizados en Guerrero.

Se tomó material para análisis molecular sólo de aquellas muestras que coincidieron con la morfología “Stragularia” y que estaban preservadas en silica gel (PTM 8976, PTM 9430, PTM 10152 y PTM 10153).

## **7.2 Recolecta de material**

Empleando un cincel y un mazo, se desprendieron fragmentos de rocas que presentaban costras con la morfología “Stragularia” (costra de márgenes difusos, muy adherida a la roca, en coloraciones verdosas, amarillentas, a pardo-naranjas). Cada roca fue guardada en una bolsa plástica con cierre hermético. A cada muestra se le asignó un código de campo con los respectivos datos ambientales y características de la localidad (nivel de marea, tipo de costa, características de las rocas, exposición al oleaje). Posteriormente todas las rocas fueron secadas con servilleta de papel y de cada una se desprendió un fragmento del alga para el análisis molecular y morfológico y otro fragmento para análisis molecular, que fue colocado en una bolsa hermética, envuelto en servilleta de papel junto con sílica gel.

Se tomaron fotografías de cada ambiente y de los especímenes previo a su colecta. Con ayuda de un GPS se tomaron las coordenadas geográficas en cada localidad.

## **7.3 Estudio morfológico**

Las muestras fueron observadas bajo el estereoscópico OLYMPUS SZ 51, con el propósito de diferenciar la existencia de una o varias morfologías en la misma roca, dicha diferenciación se basó en características como el color, relieve, forma, definición de los márgenes, adhesión al sustrato, así como textura y consistencia de la costra. Posteriormente, se llevaron a cabo cortes

manuales de secciones longitudinales radiales del talo en un plano, se elaboraron preparaciones semipermanentes, se tiñeron los cortes con diversos colorantes (verde malaquita, azul de metileno,  $\text{KMNO}_4$ , fucsina básica) para evidenciar la presencia de diversas estructuras (ej. cloroplastos, pirenoides, fisodes) y se montaron en gelatina glicerinada al 75 % (León-Álvarez y González-González, 2003). También se llevaron a cabo preparaciones, usando la técnica del “squash”.

Todos los especímenes fueron observados con un microscopio OLYMPUS CX31 y fotografiados con una cámara Samsung PL120.

Cada muestra fue caracterizada morfológicamente de acuerdo al formato establecido para la descripción morfológica de algas pardas costrosas, basado en los caracteres empleados en las descripciones originales y en el estudio de León-Álvarez, (1996) (Ápndice 1).

### **7.3.1 Análisis morfológico**

Se elaboró una matriz compuesta por 44 especímenes (incluyendo 15 muestras de algas pardas mucilaginosas) y 33 caracteres vegetativos, debido a la ausencia de especímenes con estructuras reproductivas. Se excluyeron todos aquellos caracteres invariables (apéndice 1).

Se llevó a cabo un análisis de conglomerados, empleando como método de agrupamiento el UPGMA (Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean) y como medida de distancia, la “distancia euclidiana”.

También se llevó a cabo un Análisis de Componentes Principales, empleando la matriz anterior. Como complemento a la información morfológica se realizó una matriz incluyendo los datos de las muestras revisadas por León-Álvarez en su tesis doctoral. Esta matriz presentó 72 muestras (incluidas las 44 muestras anteriores) y 31 caracteres.

Ambos tipos de análisis (clúster y componentes principales) se realizaron en los programas STATISTICA 10 para Microsoft Windows y XLSTAT.



## 7.4 Análisis molecular

### 7.4.1 Extracción de ADN

A) Método CTAB (Doyle y Doyle 1990, con modificaciones de Edith Ponce Márquez com. pers.)

Las muestras (5-10 mg) fueron trituradas con nitrógeno líquido y colocadas en tubos eppendorf de 1.5 ml. Se añadieron 800 µl del buffer CTAB al 0.4 % de 2-mercaptoetanol, previamente calentado a 65°C y posteriormente, 7 µl de proteinasa K, esto fue mezclado vigorosamente en el vortex.

La mezcla se incubó a 65 °C por 40 minutos, mezclando cada 10 minutos por inversión. Una vez que el buffer se tornó de color marrón, se extrajo todo el líquido y se transfirió a un nuevo tubo eppendorf previamente rotulado. Se añadió el mismo volumen de acetato de potasio, se homogeneizó invirtiendo el tubo varias veces, se colocó en hielo y se dejó incubar por 20 minutos.

Posteriormente se centrifugó por 10 minutos a 14,000 rpm. Se transfirió el líquido obtenido en un nuevo tubo eppendorf, teniendo cuidado de no tocar el botón del fondo. Se agregaron 500 µl de cloroformo: alcohol isoamílico (24:1), se mezcló suavemente y se colocó en el agitador a velocidad moderada por 15 minutos.

La mezcla se centrifugó a 9000 rpm por 10 minutos y transfirió la fase acuosa a un nuevo tubo eppendorf, evitando tocar la fase anterior. A la solución recuperada, se le agregaron dos veces su volumen de isopropanol (2-propanol) enfriado a -20 °C. Para lograr la precipitación, se invirtió el tubo hasta homogeneizar el líquido. Se dejó en el congelador a -20 °C durante la noche.

Al día siguiente, el material se centrifugó por 10 minutos a 13000 rpm. Se retiró el alcohol, posteriormente, se le agregaron 500 µl de etanol al 70 %, se mezcló todo en el vortex.

Se centrifugó por 5 minutos a 13000 rpm, se decantó el alcohol, evitando tirar el botón de ADN. El tubo se dejó secar en el termoblock a 40 °C. Una vez que el alcohol se evaporó por completo, el ADN se resuspendió en 100 µl de agua inyectable. Se guardó a -20 °C en el congelador.

B) Método Master Pure (con modificaciones para tejido seco por Fabiola Ramírez Corona com. pers.).

Con las muestras de las que se obtuvo poco material, se utilizó el kit de extracción Master Pure Complete ADN & RNA de Epicentre.

El tejido fue macerado en un mortero. En aquellos casos donde no se pudo pulverizar en seco, se agregaron 35 µl de la solución denominada Tissue and Cell Lysis Solution. Posteriormente se añadieron 265 µl de la solución anterior, para obtener un volumen final de 300 µl del buffer de lisis.

La mezcla se trasladó a un tubo eppendorf de 1.5 ml estéril, se le añadió 1 µl de proteinasa K mantenida a -20 °C. La mezcla fue incubada a 60 °C durante 30 min., se mezcló en el vortex cada 5 min. a velocidad media (en total 6 veces).

Posteriormente los tubos se pasaron a un baño seco para lo que se empleó un termoblock, se mantuvieron en este durante 5 min. a 37 °C. Una vez transcurrido el tiempo, las muestras se colocaron en hielo por 5 min., luego se agregó 1 µl de RNasa a cada muestra, las cuales fueron incubadas a 37°C por 30 min., para ser después regresadas al hielo durante 5 min.

Se agregaron 150 µl del buffer MPC protein a cada muestra, se mezclaron en el vortex vigorosamente por 10 seg. y se centrifugaron a 13,000 rpm por 15 min. a 4 °C.

El sobrenadante fue transferido a un tubo estéril de 1.5 ml. Se colocaron 500 µl de Isopropanol frío (mantenido a -20 °C) en cada tubo, los cuales se invirtieron suavemente 40 veces, para luego centrifugarlos a 13,000 rpm por 15 min. a 4 °C.

El pellet fue enjuagado dos veces con etanol al 70 %. Las muestras se dejaron secando toda la noche, para ser resuspendidas al día siguiente en 35 µl de TE pH 8 y posteriormente almacenadas a -20 °C hasta la amplificación.

#### **7.4.2 Purificación ADN**

Previo a la PCR, se purificó el ADN con el kit ADN Clean & Concentrator <sup>TM-5</sup> de Zymo Research.

Se añadieron de 2-7 volúmenes de ADN Binding Buffer por cada volumen de muestra, la mezcla se colocó en una columna Zymo-spin en un tubo colector.

Se centrifugó a 10,285 rpm por 30 seg., posteriormente se colocaron 200 µl de ADN Wash Buffer en la columna y se centrifugó nuevamente a 10,285 rpm por 30 seg.

La columna Zymo-spin, se colocó en un nuevo tubo y se añadieron 30 µl de agua inyectable, se llevó a cabo otra centrifugación con las características previamente mencionadas, se repitió el procedimiento, para obtener un volumen final de 60 µl de ADN purificado.

#### **7.4.3 Amplificación**

El gen *rbcL* se amplificó completo y en fragmentos parciales empleando diferentes combinaciones de cebadores:

- A) En dos partes con la combinación *rbc-Fo* y *Ral-952* para el primer fragmento y *rbc-F3* y *PBR-R3* para el segundo (Cuadro 2).
- B) En tres partes con las combinaciones *rbc-Fo* y *rbc-R2*, *rbc-F3* y *Ral-952* y por último *rbc-F4*-*PBR-R3* (Cuadro 2).

Por su parte, el gen *Cox 1* se amplificó completo en un sólo fragmento utilizando 2 cebadores forward y reverse (Cuadro 2).

La mezcla de reacción para el gen *rbcL* consistió de 2.5 µl de buffer 10X, 1.0 µl de MgCl<sub>2</sub>, 0.5µl de dNTPs, 1.0 µl de BSA, 1.0 µl de cada cebador (10pmol), 0.125 µl de Taq Polimerasa, 1.0 µl de ADN y 16.875 µl de agua inyectable, para un volumen final de 25µl. La mezcla se corrió en el termociclador Techne Flexi-gene, U.K., siguiendo el protocolo descrito por Lim *et al.*, (2007).

Para amplificar el gen *Cox1* las proporciones de los reactivos utilizados se redujeron a un volumen total de 15 µl utilizando 1.5 µl de buffer, 1.0 µl de MgCl<sub>2</sub>, 0.5µl de dNTPs, 1.0 µl de BSA, 0.5 µl de cada (10pmol) 0.125 µl de Taq Polimerasa, 1.0 µl de ADN y 8.875 µl de agua inyectable. Esta mezcla se corrió en el termociclador Techne Flexi-gene, U.K., siguiendo el protocolo descrito por Saunders (sin publicar), iniciando a 94°C por 2 min., seguido de 5 ciclos de desnaturalización a 94°C durante 30 seg., alineamiento a 45°C durante 30 seg. y extensión a 72°C durante 1 seg.; seguido por otros 35 ciclos de desnaturalización a 94°C durante 30 seg., alineamiento a 46.5°C durante 30 seg., extensión a 72°C por 1 min.; finalmente temperatura de extensión a 72°C por 7 min (Saunders y Moore, 2013).

Algunas muestras no se lograron amplificar utilizando la mezcla de reacción previamente descrita, por tanto, se utilizó el Kit para PCR, Phire Plant de Thermo-scientific el cual consistió en añadir 10 µl del buffer, 0.5 µl del cebador forward, 0.5 µl del cebador reverse, 6.6 µl de agua, 0.4 µl de Taq Polimerasa y 1 µl de ADN, para un volumen total de 20 µl. Los programa empleados fueron el de Lim *et al.* (2007) para *rbcL* y el de Saunders y Moore (2013) para *Cox 1*. En el cuadro 2 se presenta la combinación de cebadores empleados para los marcadores *rbcL* y *Cox 1*.

**Cuadro.2** Cebadores empleados en la amplificación del ADN.

Gen	Cebador	Secuencia del cebador (5'-3')	Fragmentos de la secuencia	Referencias	Programa
<i>rbcL</i>	rbc-F0	ATCGAATCGAATAAAAA GTGA	20-41	Kawai y Sasaki, 2004	Inicio: 94° x 3' 3 ciclos: 94° x 1' 50° x 1' 72° x 1' 3 ciclos: 94° x 1' 48° x 1' 72° x 1' 30 ciclos: 94° x 1' 46° x 30' 72° x 1' Final: 72° x 10'
	rbc-F4	GTAATATCTTTCCATAAA TCTAA	953-967	Kawai y Sasaki, 2004	
	rbc-F3	CACAACCATTCATGCG	635-650	Kawai y Sasaki, 2004	
	rbc-R2	CGCATGAATGGTTGTG	650-635	Kawai & Sasaki, 2004	
	Ral-952	CATACGCATCCATTTACA	952-934	Lim <i>et al.</i> , 2007	
	PBR-R3	GTAATATCTTTCCATAAA TCTAA	1406-1384	Kogame <i>et al.</i> 1999 (citado en Kawai & Sasaki 2004)	
Cox 1	GWSLF 2	CAAATCATAAAGATATC GGCAC	10-700	Saunders y Moore, 2013	Inicio: 94° x 2' 5 ciclos: 94° x 30'' 45° x 30'' 72° x 1' 35 ciclos: 94° x 30'' 46.5° x 30'' 72° x 1' Final: 72° x 7'

Para comprobar que los productos PCR correspondieran con la longitud de los amplicones esperados, las muestras (3uls) se cargaron en un gel de agarosa 1%, 1.0 µl de buffer de carga, 1 µl de gel red y se corrieron a temperatura ambiente en una cámara de electroforesis con TBE 1X durante 35 minutos a 100 volts.

#### **7.4.4 Purificación de productos de PCR**

Se empleó el producto ExoSAP-IT de Affymetrix. Se elaboró una mezcla (1:1) del producto de purificación más el buffer empleado para la PCR, el cual se diluyó de 10x a 1x. A cada muestra se le añadió 1 µl de la mezcla anterior, para posteriormente colocarlas en baño maría a 37°C durante 15 min., transcurrido este tiempo se trasladaron al termoblock donde se dejaron incubando 5 min. a 80 °C. Finalmente las muestras se colocaron en refrigeración.

#### **7.4.5 Secuenciación**

Las muestras fueron enviadas a secuenciar al laboratorio de “Bioquímica Molecular”, de la FES-IZTACALA (UNAM).

#### **7.4.6 Análisis molecular**

Las secuencias obtenidas fueron editadas y alineadas en los programas Bioedit (Hall, 1999), Sequencher y ClustalW (Thompson, 1994), junto con secuencias de *rbcL* y secuencias de *Cox1*, tomadas de la base de datos GeneBank (NCBI) y de la tesis de Reyes-Gómez (2015), pertenecientes a las especies de la Clase Phaeophyceae donde se incluyeron *Schizocladia ischiensis* como grupo externo para el gen *rbcL* y *Tribonema aequale* para el gen *Cox 1*. Además para los análisis del Orden Ralfsiales, se incluyó a *Tilopteris mertensii* como grupo externo (Cuadros 3, 4 y 5).

Se realizó una matriz para cada gen secuenciado y en el caso de *rbcL* para los fragmentos parciales del gen además de una matriz de genes concatenados, con cada una de ellas se llevaron a cabo los análisis de Máxima Parsimonia (MP), Máxima Verosimilitud (MV) e Inferencia Bayesiana (IB).

La transformación de las matrices a los formatos phylip y nexus, requeridos por los programas para hacer los análisis moleculares, se obtuvieron con el programa Mesquite.

El análisis de MP se llevó a cabo en el programa PAUP\* 4.0b10 (Swofford, 2001), haciendo una búsqueda heurística con 1000 réplicas. El intercambio de ramas se realizó por medio de la opción TBR. Todos los caracteres fueron considerados como no ordenados y de igual peso. El apoyo interno de los clados se evaluó mediante un análisis de bootstrap (BP) con 10,000 réplicas.

Para encontrar el modelo de sustitución de nucleótidos que mejor se ajustara a la matriz de datos se empleó el programa ModelTest v.3.7 (Posada y Crandall, 1998) con el criterio de información Akaike (AIC). El modelo seleccionado para el presente estudio fue GTR (general-time-reversible) + I (proportion of invariable sites)

El análisis de ML se llevó a cabo en el programa RAxML (Randomized Accelerated Maximum Likelihood) (Stamatakis, A. *et al.*, 2005). Bajo el algoritmo de búsqueda heurística, se realizaron 100 réplicas de secuencias aleatorias y posteriormente 100 réplicas de bootstrap.

El análisis bayesiano se realizó con el programa MrBayes 3.2.2 (Huesenbelck y Ronquist, 2001), con 10,000 ,000 generaciones para cada una de las matrices.

Además se usó la página web CIPRES (Cyberinfrastructure for Phylogenetic Research) para correr los análisis de ML e IB y corroborar los resultados obtenidos con los programas.

## **7.5 Trabajo de gabinete**

A cada muestra se le asignó un código de catálogo PTM (Pacífico tropical mexicano), y posteriormente se incorporaron a la Colección de Algas del Herbario de la Facultad de Ciencias, UNAM (FCME).



**Cuadro 3.** Listado de secuencias obtenidas de Gen Bank para el análisis de Ralfsiales.

Taxa	Genes amplicados por sitio de recolecta		Numero de acceso de GenBank		Autor
	<i>rbcL</i>	<i>Cox 1</i>	<i>rbcL</i>	<i>Cox 1</i>	
<i>Analipus japonicus</i> (Harvey) Wynne	Oshoro, Hokkaido Pref., Japón	Bodega Bay, California USA	AB264042	EU681389	Lim <i>et al.</i> (2007)
<i>Endoplura aurea</i> Hollenberg	Inubouzaki, Chiba Pref., Japón	-	AB264039	-	Lim <i>et al.</i> (2007)
<i>Heteroralfsia saxicola</i> A (Okamura et Yamada) Kawai	Ohma, Aomori Pref., Japón	-	AB250070	-	Lim <i>et al.</i> (2007)
<i>Heteroralfsia saxicola</i> B (Okamura et Yamada) Kawai	Ohma, Aomori Pref., Japón	-	AB2504040	-	Lim <i>et al.</i> (Sin publicar)
<i>Mesospora elongata</i> A S.W.Poong, P.E.Lim & S.M.Phang	Lombok Island, Nipah, Indonesia	Idem	JQ620004	JQ620012	Poong <i>et al.</i> (2013)
<i>Mesospora elongata</i> B S.W.Poong, P.E.Lim & S.M.Phang	Lombok Island, Nipah, Indonesia	Idem	JQ620005	JQ620013	Poong <i>et al.</i> (2013)
<i>Mesospora elongata</i> B S.W.Poong, P.E.Lim & S.M.Phang	Okinawa, Isla Ishigaki, Japón	Idem	JQ620002	JQ620010	Poong <i>et al.</i> (2013)
<i>Mesospora elongata</i> B S.W.Poong, P.E.Lim & S.M.Phang	Okinawa, Isla Ishigaki, Japón	Idem	JQ620003	JQ620011	Poong <i>et al.</i> (2013)
<i>Mesospora negroensis</i> A	Terengganu, Pantai Chendering, Malasia	Idem	KC847391	KC847370	Poong <i>et al.</i> (2014)
<i>Mesospora negroensis</i> B	Pulau Merambong, Johor, Malasia	Idem	KC847390	KC847369	Poong <i>et al.</i> (2014)
<i>Mesospora negroensis</i> C	Sin sitio	Sin sitio	KC847389	KC847368	Poong <i>et al.</i> (2014)
<i>Mesospora schmidtii</i> A Weber-van Bose	Port Dickson, Malasia	Idem	JQ620000	JQ620008	Poong <i>et al.</i> (2013)
<i>Mesospora schmidtii</i> B Weber-van Bosse	Johor, Pulau Che Kamat, Malasia	Idem	JQ619998	JQ620006	Poong <i>et al.</i> (2013)
<i>Mesospora schmidtii</i> C Weber-van Bosse	Isla Lombok, Batukijok, Indonesia	Idem	JQ619999	JQ620007	Poong <i>et al.</i> (2013)
<i>Mesospora schmidtii</i> D Weber-van Bosse	Isla Lombok, Batukijok, Indonesia	Idem	JQ620001	JQ620009	Poong <i>et al.</i> (2013)
<i>Mesospora schmidtii</i> A	Sabah, Semporna, Malasia	Idem	KC847388	KC847367	Poong <i>et al.</i> (2014)
<i>Mesospora schmidtii</i> B	Terengganu, Telok Kalong, Malasia	Idem	KC847387	KC847366	Poong <i>et al.</i> (2014)
<i>Mesospora</i> sp. A	Okinawa, Isla Ishigaki, Fusaki, Japón	-	AB250063	-	Lim <i>et al.</i> (Sin publicar)

Taxa	Genes amplificados por sitio de recolecta		Numero de acceso de GenBank		Autor
	<i>rbcL</i>	<i>Cox 1</i>	<i>rbcL</i>	<i>Cox 1</i>	
<i>Mesospora sp. C</i>	Johor, Tg Gemoh, Malasia	-	AB250065	-	Lim <i>et al.</i> (2007)
<i>Mesospora sp. D</i>	Nakura, Ishigaki Island, Okinawa Pref., Japón	-	AB250066	-	Lim <i>et al.</i> (2007)
<i>Mesospora sp. E</i>	Johor, Tg Lompat, Malasia	-	AB250067	-	Lim <i>et al.</i> (Sin publicar)
<i>Mesospora sp. F</i>	Johor, Tg. Balau, Malasia	-	AB250068	-	Lim <i>et al.</i> (Sin publicar)
<i>Mesospora sp. G</i>	Shizuoka, Shimoda, Japón	-	AB250069	-	Lim <i>et al.</i> (2007)
<i>Neoralfsia expansa E</i> (J.Agardh) P.- E.Lim & H.Kawai ex Cormaci & G.Furnari	Okinawa, Ishigaki Island, Hamasaki, Japón	Idem	AB250077	-	Lim <i>et al.</i> (2007)
<i>Neoralfsia expansa F</i> (J.Agardh) P.- E.Lim & H.Kawai ex Cormaci & G.Furnari	Johor, Desaru, Malasia	Idem	AB250078	-	Lim <i>et al.</i> (2007)
<i>Neoralfsia expansa G</i> (J.Agardh) P.- E.Lim & H.Kawai ex Cormaci & G.Furnari	Hyogo, Igumi, Japón	Idem	AB250079	-	Lim <i>et al.</i> (2007)
<i>Neoralfsia expansa A</i> sensu Børgesen	Morro de la Macha, Veracruz, México	Idem	KM032758	-	León-Álvarez <i>et al.</i> , (2014b)
<i>Neoralfsia expansa B</i> sensu Børgesen	Morro de la Macha, Veracruz, México	Idem	KM032759	-	León-Álvarez <i>et al.</i> , (2014b)
<i>Neoralfsia expansa C</i> sensu Børgesen	Morro de la Macha, Veracruz, México	Idem	KM032760	-	León-Álvarez <i>et al.</i> , (2014b)
<i>Neoralfsia expansa A</i> (J.Agardh) P.- E.Lim & H.Kawai ex Cormaci & G.Furnari	-	Johor, Desaru, Malasia	-	KC847384	Poong <i>et al.</i> (2014)
<i>Neoralfsia expansa B</i> (J.Agardh) P.- E.Lim & H.Kawai ex Cormaci & G.Furnari	-	Ishigaki, Island, Japón	-	KC847383	Poong <i>et al.</i> (2014)
<i>Neoralfsia expansa C</i> (J.Agardh) P.- E.Lim & H.Kawai ex Cormaci & G.Furnari	-	Terengganu, Pantai Kemasik, Malasia	-	KC847373	Poong <i>et al.</i> (2014)
<i>Neoralfsia expansa D</i> (J.Agardh) P.- E.Lim & H.Kawai ex Cormaci & G.Furnari	-	Isla Lombok, Indonesia	-	KC847372	Poong <i>et al.</i> (2014)

Taxa	Genes amplificados por sitio de recolecta		Numero de acceso de GenBank		Autor
	<i>rbcL</i>	<i>Cox 1</i>	<i>rbcL</i>	<i>Cox 1</i>	
<i>Neoralgsia expansa</i> E (J.Agardh) P.- E.Lim & H.Kawai ex Cormaci & G.Furnari	-	Melaka, Pulau Besar, Malasia	-	KC847371	Poong <i>et al.</i> (2014)
<i>Neoralgsia hancockii</i> A (E.Y.Dawson) D.Leon-Alvarez & M.L.Nunez- Reséndiz	San José del Cabo, La Palmilla, BCS, México	Idem	KF977828	-	León-Álvarez <i>et al.</i> , (2014a)
<i>Neoralgsia hancockii</i> B (E.Y.Dawson) D.Leon-Alvarez & M.L.Nunez- Reséndiz	San José del Cabo, Country Club, BCS, México	Idem	KF977827	-	León-Álvarez <i>et al.</i> , (2014a)
<i>Ralfsia fungiformis</i> A (Gunnerus) Setchell et Gardner	Akkeshi, Hokkaido Pref., Japón	-	AB250071	-	Lim <i>et al.</i> (2007)
<i>Ralfsia fungiformis</i> B (Gunnerus) Setchell et Gardner	Cap du Bon Désir, Quebec, Canadá	Idem	EU579936	EU681419	Bittner <i>et al.</i> (2008)
<i>Ralfsia fungiformis</i> A (Gunnerus) Setchell et Gardner	Cap du Bon Désir, Quebec, Canadá	-	EU579873	-	Bittner <i>et al.</i> (2008)
<i>Ralfsia sp. A</i>	Akou, Hyogo Pref., Japón	-	AB250073	-	Lim <i>et al.</i> (2007)
<i>Ralfsia sp. H</i>	Shimoda, Nabeta, Japón	-	AB250080	-	Lim <i>et al.</i> (Sin publicar)
<i>Ralfsia sp. I</i>	Shimoda, Nabeta, Japón	-	AB250081	-	Lim <i>et al.</i> (Sin publicar)
<i>Ralfsia sp. K</i>	Hyogo, Takeno, Oura, Japón	-	AB250083	-	Lim <i>et al.</i> (Sin publicar)
<i>Ralfsia verrucosa</i> (Areschoug) J. Agardh	Roscoff, Brittany, France	-	AB250072	-	Lim <i>et al.</i> (2007)
Ralfsioide sp. 1	-	Jade Cove, California, USA	-	KM254882	Saunders (2014)
Ralfsioide sp. 2	-	Gwaii, Alder Island, British Columbia, Canada	-	KM254833	Saunders (2014)
Ralfsioide sp. 3	-	Santa Cruz, California, USA	-	KM254794	Saunders (2014)
Ralfsioide sp. 4	-	Jade Cove, California, USA	-	KM254789	Saunders (2014)
Ralfsioide sp. 5	-	Jade Cove, California, USA	-	KM254634	Saunders(2014)
Ralfsioide sp. 6	-	Gwaii Haans, Hoskins Islets, British Columbia, Canada	-	KM254572	Saunders (2014)
Ralfsioide sp. 7	-	Pigeon Point Lighthouse, California, USA	-	KM254526	Saunders(2014)
Ralfsioide sp. 8	-	Gwaii Haanas, Raspberry Cove, British Columbia, Canada	-	KM254504	Saunders (2014)

Taxa	Genes amplificados por sitio de recolecta		Numero de acceso de GenBank		Autor
	<i>rbcL</i>	<i>Cox 1</i>	<i>rbcL</i>	<i>Cox 1</i>	
Ralfsioide sp. 9	-	Gwaii Haanas, Raspberry Cove, British Columbia, Canada	-	KM254456	Saunders (2014)
Ralfsioide sp. 10	-	Bamfield, British Columbia, Canada	-	KM254270	Saunders (2014)
<i>Tilopteris mertensii</i> (Thrner in Smith) Kiitzing	Kobe, Hyogo, Japón	Cultivo	AB045260	EU681430	Sasaki et al. (2001)

**Cuadro 4.** Listado de secuencias obtenidas de Gen Bank para el análisis de Phaeophyceae (Para las Ralfsiales ver cuadro anterior)

Taxa	Genes amplificados por sitio de recolecta		Numero de acceso de GenBank		Autor
	<i>rbcL</i>	<i>Cox 1</i>	<i>rbcL</i>	<i>Cox 1</i>	
<i>Ascophyllum nodosum</i> (Linnaeus) Le Jolis	No hay sitio	No hay sitio	AJ287853	EU681390	Bittner <i>et al</i> (2008) Draisma <i>et al</i> (2001)
<i>Asterocladon rhodoortonoides</i> (Borgesén) Uwai	Japon: Fukuoka, Tsuyazaki	-	AB102867	-	Uwai <i>et al</i> (2005)
<i>Bachelotia antillarum</i> (Grunow) Gerloff	No hay sitio	No hay sitio	AF207797	EU681393	Bittner <i>et al</i> (2008) Peters y Ramirez (2001)
<i>Carpomitra costata</i> (Stackhouse) Batters	-	Cultivo	AB776780	-	Kawai <i>et al.</i> (2015)
<i>Chnoospora implexa</i> J. Agardh	No hay sitio	-	AB022231	-	Kogame <i>et al.</i> (2001)
<i>Chorda filum</i> (Linnaeus) Stackhouse	Tapan:Oshoro, Hokkaido	Oshoro	AY372983	AF037991	Cho <i>et al.</i> (2004); Ehara <i>et al.</i> (1998) s/publicar
<i>Choristocarpus tenellus</i> (Kützting) Zanardini	Italia	Cultivo	AJ287861	AB899175	Draisma <i>et al.</i> (2001) Kawai <i>et al.</i> (2015)
<i>Colpomenia sinuosa</i> (Mertens ex Roth) Derbes y Solier	No hay sitio	-	AY398470	-	Cho <i>et al.</i> (2004)

Taxa	Genes amplificados por sitio de recolecta		Numero de acceso de GenBank		Autor
	<i>rbcL</i>	<i>Cox 1</i>	<i>rbcL</i>	<i>Cox 1</i>	
<i>Desmarestia aculeata</i> (L.) J.V. Lamouroux	Cultivo	-	AB776773	-	Kawai <i>et al.</i> (2015)
<i>Desmarestia tabacoides</i> Okamura	Cultivo	Cultivo	HE866823	HE866763	Yang <i>et al.</i> (2012) S/publicar
<i>Desmarestia tabacoides</i> Okamura	No hay sitio	-	AB037140	-	Kawai y Sasaki (2000)
<i>Desmarestia viridis</i> (O.F. Müller) J.V. Lamouroux	-	No hay sitio	-	KC491234	Zhao,X. (2013) S/publicar
<i>Discosporangium mesarthrocarpum</i> (Meneghini) Hauck	Greece	Greece	AB252654	LM995414	Peters <i>et al.</i> (2015) Kawai <i>et al.</i> (2007)
<i>Dyctiosiphon foeniculaceus</i> (Hudson) Greville	No hay sitio	No hay sitio	AF055396	JX572136	Siemer <i>et al.</i> (1998); Silberfeld, <i>et al.</i> (2010)
<i>Dyctiota dichotoma</i> (Hudson)Lamoroux	No hay sitio	France	AY422654	GQ425131	Cho <i>et al.</i> (2004) Tronholm <i>et al.</i> (2010)
<i>Diplura simplex</i> Tanaka et Chihara	Japon: Hyogo, Awaji, Isla Maruyama	-	AB250084	-	Lim <i>et al.</i> (2007)
<i>Diplura sp._F1</i>	Malasia: Sabah,Semporna	Malasia: Sabah, Semporna	KC847398	KC847377	Poong <i>et al.</i> (2014)
<i>Diplura sp._F2</i>	Malasia: Terengganu	Malasia: Terengganu, Pantai Chendering	KC847397	KC847376	Poong <i>et al.</i> (2013) Poon <i>et al.</i> (2014)
<i>Diplura sp._F3</i>	Indonesia:Lombok Island, Gili Genting	Malasia:Sabah, Semporna	KC847396	KC847375	Poong <i>et al.</i> (2014)
<i>Diplura sp._G1</i>	Malasia: Port Dickson	Malasia: Lombok, Island	KC847402	KC847381	Poong <i>et al.</i> (2014)
<i>Diplura sp._G2</i>	Indonesia: Lombok Island, Batulayar	Malasia: Lombok, Island	KC847401	KC847380	Poong <i>et al.</i> (2014)
<i>Diplura sp._G3</i>	Malasia: Johor, Pulau Che Kamat	Malasia: Lombok, Island, Gili Genting	KC847400	KC84739	Poong <i>et al.</i> (2014)
<i>Ectocarpus siliculosus</i> (Dillwyn) Lyngbye	France	No sitio	FN564467	KF367762	Peters <i>et al.</i> (2010) Parham <i>et al.</i> (2013) S/publicar
<i>Halosiphon tomentosus</i> (Lyngbye)Jaasund	Germany:Helgoland	-	AB545977	-	Kawai <i>et al.</i> (2012)

Taxa	Genes amplificados por sitio de recolecta		Numero de acceso de GenBank		Autor
	<i>rbcL</i>	<i>Cox 1</i>	<i>rbcL</i>	<i>Cox 1</i>	
<i>Himantothallus grandifolius</i> (A.Gepp et E.S. Gepp) Zinova	-	No sitio	-	GQ368262	Silberfeld <i>et al.</i> (2010)
<i>Ishige okamurae</i> Yendo	No hay sitio	-	FJ427688	-	Lee y Boo (2008)
<i>I.sinicola</i> (Setchell et Gardner)Chihara	No hay sitio	-	FJ427725	-	Lee y Boo (2008)
<i>Laminaria digitata</i> (Hudson) Lamoroux	Port Erin Bay	USA	AY372984	GU097705	Cho <i>et al.</i> (2004) Mcdevit y Saunders (2009)
<i>Microzonia velutina</i> (Harvey) J. Agardh	No hay sitio	-	AY157697	-	Burrowes <i>et al.</i> (2003)
<i>Padina durvillae</i> Bory Saint-Vincent	-	Michoacán, México	-	HF559173	Díaz-Martinez (2014)
<i>Padina pavonica</i> (L.) Thivy	No hay sitio	-	EU579961	-	Bittner <i>et al.</i> (2008)
<i>Onslowia endophytica</i> Searles	USA: Florida	No sitio	AJ287864	EU681389	Draisma <i>et al.</i> (2001)
<i>Phaeostrophion irregulare</i> Setchell et Gardner	USA	Cultivo	AB117948	AB899184	Bittner <i>et al.</i> (2008) Kawai <i>et al.</i> (2001) Kawai <i>et al.</i> (2015)
<i>Petalonia fascia</i> (O.F. Müller) Kuntze	Irlanda	No sitio	AB579001	EU681415	Kogame <i>et al.</i> (2011) s/publicar Silberfeld <i>et al.</i> ) (2010)
<i>Petroderma maculiforme</i> (Wollny) Kuckuck	Japón: Hyogo, Awaji, Isla Maruyama	-	AB250061	-	Lim <i>et al.</i> (2007)
<i>Petalonia zosterifolia</i> (Reinke) Kuntze	No hay sitio	France	AB022242	KF281225	Kogame <i>et al.</i> (1999) Macdevit y Saunders (2014)
<i>Petrospongium berkeleyi</i> (Greville) Nägeli ex Kützing	No hay sitio	No sitio	EU850273	EU681416	Racault <i>et al.</i> (2009) Silberfeld <i>et al.</i> (2010)
<i>Petrospongium rugosum</i> (Okamura) Setchell et N.L. Gardner	Korea del Sur	-	AY996364	-	Cho y Boo (2006)
<i>Pseudolithoderma roscoffense</i>	No hay sitio	-	EU579935	-	Bittner <i>et al.</i> (2008)
<i>Phyllariopsis brevipes</i> (C.Agardh) Henry et South	España	No sitio	AB045247	GQ368264	Sasaki <i>et al.</i> (2001)

Taxa	Genes amplificados por sitio de recolecta		Numero de acceso de GenBank		Autor
	<i>rbcL</i>	<i>Cox 1</i>	<i>rbcL</i>	<i>Cox 1</i>	
<i>Sargassum muticum</i> (Yendo) Fensholt	Netherlands	No sitio	AJ287854	EU681423	Draisma <i>et al.</i> (2001) Silberfeld <i>et al.</i> (2010)
<i>Sphacelaria divaricata</i> Montagne	Korea del Sur	-	AY372985	-	Cho <i>et al.</i> (2004)
<i>Sphacelaria plumigera</i> Holmes ex Hauck	Japón	-	FN667656	-	Draisma <i>et al.</i> (2001)
<i>Sphacelaria radicans</i> (Dillwyn) C. Agardh	-	Canadá: Manitoba	-	JX572040	Saunders y Mcdevit (2013),
<i>Splachnidium rugosum</i> (Linnaeus)Greville	Cultivo	No sitio	AB776779	EU681419	Kawai <i>et al.</i> (2015) Bittner <i>et al.</i> (2008)
<i>Scytosiphon lomentaria</i> (Lyngbye) Link	No hay sitio	No sitio	AB022238	KC491235	Kogame <i>et al.</i> (1999); Zhao,X (2013)
<i>Scytothamnus australis</i> (J.Agardh) Hooker et Harvey	No hay sitio	No sitio	AJ295833	EU681425	Peters y Ramirez (2001) Bittner (2008)
<i>Scytothamnus fasciculatus</i>	Cultivo	-	AB776778	-	Kawai <i>et al.</i> (2015)
<i>Sporochnus bolleanus</i>	Cultivo	-	AB776781	-	Kawai <i>et al.</i> (2015)
<i>Sporochnus pedunculatus</i> (Hudson) C. Agardh	Cultivo	-	EU579937	-	Bittner <i>et al.</i> (2008)
<i>Sporochnus scorparius</i> Harvey	No hay sitio	-	AB037142	-	Kawai y Sasaki (2000)
<i>Syringoderma phinneyi</i> Henry et Müller	Canada: Vancouver	No sitio	AJ287868	EU681429	Draisma <i>et al.</i> (2001); Bittner (2008)
<i>Syringoderma abyssicola</i> (Setchell y N.L. Gardner)	No hay sitio	-	AY157698	-	Burrowes <i>et al.</i> (2003)
<i>Tilopteris mertensii</i> (Turner) Kützing	Cultivo	No sitio	AB776784	EU681430	Kawai <i>et al.</i> (2015); Silberfeld (2010)
<i>Zonaria diesingiana</i> J. Agardh	Japon: Isla Ishigaki	Cultivo	AY422682	AB899174	Lee <i>et al.</i> (publicado sólo en base de datos)

<i>Schizocladia ischiensis</i> Henry, Okuda et Kawai	Japon: Kobe, Hyogo	-	AB085615	-	Kawai <i>et al.</i> (2015) Kawai <i>et al.</i> (2001)
<i>Tribonema aequale</i> Pascher	-	No hay sitio	-	AB000211	Ehara <i>et al.</i> (1997)

**Cuadro 5.** Listado de secuencias obtenidas de Reyes-Gómez (2015)

Taxa	PTM	Sitio de colecta		Autor
		<i>rbcL</i>	<i>Cox 1</i>	
Alga costrosa gelatinosa_VR5	9622	El Palmar, Gro.	Idem	Reyes-Gómez(2015)
Alga costrosa gelatinosa_VR6H	9657	El Palmar, Gro.	Idem	Reyes-Gómez(2015)
Alga costrosa gelatinosa_VR20H	9627	El Palmar, Gro.	Idem	Reyes-Gómez(2015)
Alga costrosa gelatinosa_VR30H	9576	Las Cuatas, Gro.	Idem	Reyes-Gómez(2015)
Alga costrosa gelatinosa_VR33	9658	-	La Barrita, Gro.	Reyes-Gómez(2015)
Alga costrosa gelatinosa_VR35	9659	-	La Barrita, Gro.	Reyes-Gómez(2015)
Alga costrosa gelatinosa_VR38	9663	Puerto Escondido, Gro.	Idem	Reyes-Gómez(2015)
Alga costrosa gelatinosa_VR39	9664	-	Puerto Escondido, Gro.	Reyes-Gómez(2015)
Alga costrosa gelatinosa_VR40	9665	Puerto Escondido, Gro.	Ídem	Reyes-Gómez(2015)
Alga costrosa gelatinosa_VR41	9666	Puerto Escondido, Gro.	Ídem	Reyes-Gómez(2015)
Alga costrosa gelatinosa_VR42	9667	Puerto Escondido, Gro.	ídem	Reyes-Gómez(2015)
Alga costrosa gelatinosa_VR43	9668	El Palmar, Gro.	Ídem	Reyes-Gómez(2015)
Alga costrosa gelatinosa_VR44	9669	El Palmar, Gro.	Ídem	Reyes-Gómez (2015)
Alga costrosa gelatinosa_VR85	9672	El Palmar, Gro.	Ídem	Reyes-Gómez (2015)
Alga costrosa gelatinosa_Hpn	9185	San Agustín, Oax	Ídem	Reyes-Gómez (2015)



## **8. RESULTADOS**

En total se analizó morfológicamente a 29 especímenes, los cuales se distribuyeron (con base a los análisis de conglomerados y de componentes principales) en tres grupos (denominados Grupo I, II y III). Se presenta el análisis, las comparaciones entre los grupos y las descripciones de los mismos. En el análisis bioinformático se emplearon las secuencias de los genes *rbcL* y *Cox 1*. En los análisis de Máxima Parsimonia, Máxima Verosimilitud e Inferencia Bayesiana los especímenes se distribuyeron en tres grupos. El Grupo I se separó del orden Ralfsiales y se unió a *Diplura* sp., el Grupo II formó un clado separado de la familia Mesosporaceae, mientras que el Grupo III se unió al Morfo I de las Algas Pardas Mucilaginosas. Los resultados obtenidos con el gen *rbcL* fueron consistentes y robustos, sin embargo con el gen *Cox1* se presentaron algunas incongruencias. Se presentan dos análisis uno en el que se incluyen todas las algas pardas y otro en el que únicamente se incluyen miembros del orden Ralfsiales, en ambos casos se presentan las distancias genéticas p “no corregidas” de cada gen y el dendograma resultado de los análisis filogenéticos.

### **8.1 Caracterización morfológica**

#### **8.1.1 Datos de campo y morfología**

En total se caracterizaron 29 especímenes, dos de ellos se obtuvieron en Playa los Muertos, Nayarit, cinco muestras más fueron recolectadas en Cabo Corrientes, cinco en Punta Pérula y dos en las Rosadas, los tres situados en Jalisco, mientras que cuatro de ellos pertenecientes a la localidad Playa el Palmar ubicada en el estado de Guerrero, finalmente cinco se encontraron en Bahía la Ventosa y seis en la Barra de Santa Elena, sitios pertenecientes a Oaxaca.

Todos los especímenes analizados se caracterizaron por ser costras irregulares sin márgenes definidos, sin líneas de crecimiento, con una superficie suave o lisa, costras totalmente adheridas

al sustrato, que no presentan rizoides y que en un corte longitudinal-radial los filamentos se disponen de forma unilateral (figura 1).

La coloración de las costras revisadas fue variable, presentando en seco tonos verdes oscuros, cafés verdosos, cafés amarillentos y cafés rojizos, mientras que al hidratarlas las coloraciones fueron café oscuro, café oscuro a negro, café oscuro a rojizo, café amarillento, verde oscuro, verde olivo y verde grisáceo.

En cuanto a las algas asociadas a las muestras, se encontraron *Ulva* sp., *Chaetomorpha* sp., *Hildebrandia* sp., *Ceramium* sp., Cianofitas y otras algas costrosas rojas que no fueron identificadas.

La asociación entre los especímenes y las características del ambiente general en que fueron recolectados se muestran en el cuadro 6.

**Cuadro 6.** Características de los ambientes particulares y de los especímenes.

Grupo morfológico	Número	Clave campo	Referencia herbario (PTM)	Localidad	Número de preparación	Ambiente general	Color del crecimiento húmedo	Color del crecimiento en seco	Forma de crecimiento	Formas biológicas conspicuas
GRUPO I	1	NQ1	10152	El Palmar, Gro.	2777-2776	PRE	Verde olivo	Café oscuro a negro	Manchas continuas sin margen nítido	<i>Ulva sp.</i> , roja costrosa
	2	NQ5	10153	El Palmar, Gro.	2787-2796	PRE	Verde olivo	Café oscuro a negro	Manchas continuas sin margen nítido	Ninguna
	3	NQ11	8976	Las Rosadas, Jal.	2797-2805	PRE	Verde pasto	Verde oscuro	Manchas aisladas sin margen nítido	Ninguna
	4	NQ16	9791	Bahía la Ventosa, Oax.	2064-2069	PCR	Verde oscuro a café-verdoso	Verde grisáceo	Manchas aisladas, sin margen nítido	<i>Hildebrandia sp.</i>
	5	NQ17	9792	Bahía la Ventosa, Oax.	2731-2737	PCR	Verde olivo	Café verdoso a negro	Manchas aisladas, sin margen nítido	Ninguna
	6	NQ19A	9794	Bahía la Ventosa, Oax.	2749-2750	PCR	Verde olivo	Café verdoso a negro	Manchas aisladas, sin margen nítido	Ninguna
	7	M28	10066	Cabo Corrientes, Jal.	2745-2748	PRE	Verde olivo	Verde oscuro a negruzco	Manchas aisladas sin margen nítido	Ninguna
	8	M27	10065	Cabo Corrientes, Jal	2043-2048	PRE	Verde olivo	Verde oscuro a negruzco	Manchas aisladas sin margen nítido	Ninguna
	9	M30	10068	Cabo Corrientes, Jal.	2057-2063	PRE	Café amarillento a rojizo	Café oscuro	Manchas continuas	Ninguna
	10	M31	10039	Playa los Muertos, Nay.	2049-2056	PRE	Café amarillento a verdoso	Café oscuro	Manchas continuas	Ninguna
	11	M67	10075	Cabo Corrientes, Jal.	2766-2773	PRE	Café amarillento a rojizo	Café oscuro a rojizo	Manchas continuas	<i>Ulva sp.</i> , <i>Chaetomorpha sp.</i> , <i>Hildebrandia sp.</i> , cianofitas
	12	NQ22A	9795	Bahía la Ventosa, Oax.	2763-2765	PRE	Verde olivo	Verde grisáceo a café	Manchas aisladas sin margen nítido	Alga roja costrosa
	13	NQ20B	9793	Bahía la Ventosa, Oax.	2765	PRE	Verde olivo	Verde grisáceo a café	Manchas aisladas sin margen nítido	Ninguna
GRUPO II	24	NQ48E	10156	El Palmar, Gro.	2758	PRE	Café rojizo o anaranjado	Café oscuro	Manchas continuas	<i>Ceramium sp.</i>
	25	NQ49AR1	10157	El Palmar, Gro.	2741-2743	PRE	Café anaranjado	Café oscuro con zonas amarillas	Manchas continuas	<i>Ceramium sp.</i> , <i>Ulva sp.</i> , <i>Pseudolithoderma sp.</i>
	26	M20B	10058	Cabo Corrientes, Jal.	1969	PRE	Verde olivo	Café verdoso a negro	Manchas aisladas sin margen nítido	Ninguna
	27	VR139	9826	Santa Elena, Oax.	1985	PLR	Café amarillento	Café oscuro	Manchas continuas	Ninguna

Grupo morfológico	Número	Clave campo	Referencia herbario (PTM)	Localidad	Número de preparación	Ambiente general	Color del crecimiento húmedo	Color del crecimiento en seco	Forma de crecimiento	Formas biológicas conspicuas
	28	VR138	9825	Santa Elena, Oax.	1972-1973, 1986	PLR	Café amarillento a rojizo	Café oscuro	Manchas continuas	Ninguna
	29	VR 136	9823	Santa Elena, Oax.	1976-1978	PLR	Café amarillento	Café oscuro	Manchas continuas	Ninguna
GRUPO III	14	NQ33A	9808	Santa Elena, Oax.	1877-1880	PLR	Amarillo	Café amarillento	Manchas continuas	Alga roja costrosa
	15	NQ35A	9810	Santa Elena, Oax.	1882-1885	PLR	Café rojizo o anaranjado	Café oscuro	Manchas continuas	Alga roja
	16	M3	10025	Playa los Muertos, Nay.	2039-2042 2774	PRE	Café amarillento a verdoso	Café oscuro	Manchas continuas	Ninguna
	17	M60	10117	Punta Pérula, Jal.	1990-1994 2756-2757	PCR	Café verdoso	Café oscuro a rojizo	Manchas continuas	<i>Hildebrandia sp.</i>
	18	M91	10118	Punta Pérula, Jal.	1995-1997;2745-2746; 2775-2776	PCR	Café rojizo o anaranjado	Café rojizo oscuro	Manchas continuas	<i>Hildebrandia sp.</i> , cianofitas
	19	M92	10119	Punta Pérula, Jal.	1998-2003	PCR	Café rojizo o anaranjado	Café rojizo oscuro	Manchas continuas	<i>Hildebrandia sp.</i> , cianofitas
	20	9550	9550	Santa Elena, Oax.	1255	PLR	-	-	-	-
	21	M80A	10095	Las Rosadas, Jal.	2759-2762	PRE	Café rojizo	Café oscuro	Manchas aisladas sin margen nítido	Ninguna
	22	M58	10115	Punta Pérula, Jal.	1987	PCR	Café amarillento a café verdoso	Café oscuro	Manchas continuas	<i>Hildebrandia sp.</i>
	23	M59R1	10116	Punta Pérula, Jal.	1988-1989	PCR	Café anaranjado	Café rojizo oscuro	Manchas continuas	<i>Hildebrandia sp.</i>

PRE: punta rocosa expuesta. PCR: playa de cantos rodados. PLR: Plataforma rocosa. PRI: playa rocosa irregular. Color rosa: Grupo I; Color amarillo : Grupo III;

Color lila: Grupo II.

### 8.1.2 Análisis morfológico

En total se revisaron y caracterizaron morfológicamente 29 especímenes.

Con base en la descripción morfológica se elaboró una matriz constituida con 44 especímenes (incluyendo 15 muestras de algas pardas mucilaginosas) y 33 caracteres vegetativos, sólo se emplearon estos ya que no todas las muestras presentaron caracteres reproductivos.

Algunos caracteres fueron invariables en los especímenes y por tanto tampoco se incluyeron en los análisis.

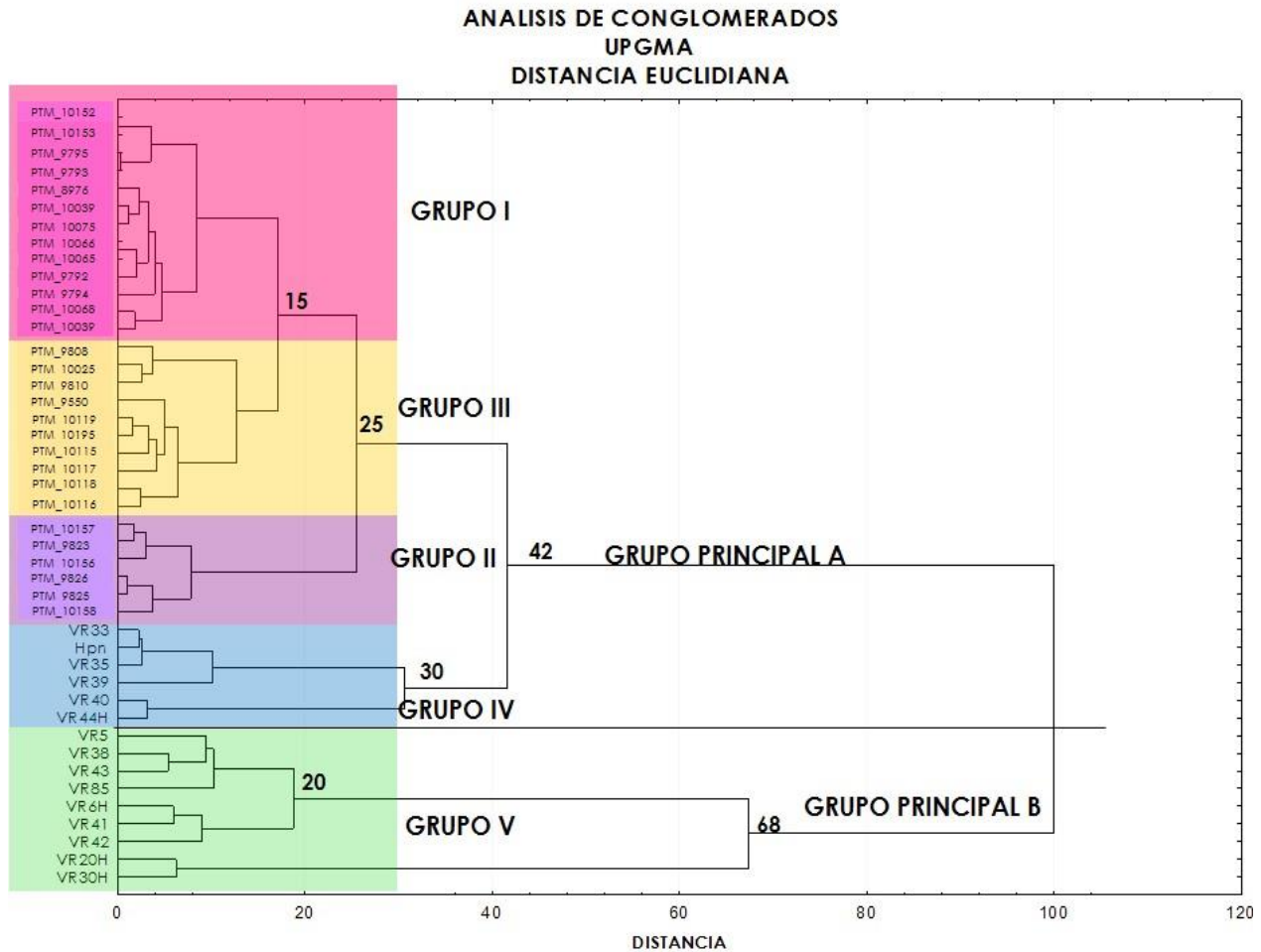
El formato empleado para recabar los datos morfológicos se encuentra en el apéndice 1, mientras que los caracteres por espécimen se presentan el apéndice 2.

### 8.1.3 Analisis de conglomerados UPGMA y de componentes principales

#### a) Análisis UPGMA (Unweighted pair-group average)

Como resultado del análisis de conglomerados UPGMA realizado en el programa Statistica (Figura 4), los especímenes se organizaron en dos grupos principales denominados Grupo Principal A y Grupo Principal B que a su vez se subdividieron en cinco grupos, cuatro pertenecientes al Grupo Principal A (Grupo I, II, III y IV) y uno perteneciente al Grupo Principal B (Grupo V) .Ver apéndice 3 y figura 4.

Las algas pardas costrosas con morfología tipo “Stragularia” de este estudio se ubicaron al interior del Grupo Principal A distribuidos en tres grupos de morfologías diferentes correspondientes al **Grupo I**, **Grupo II** y **Grupo III**, los Grupos IV y V están integrados únicamente por muestras de Algas Pardas Mucilaginosas descritas por Reyes-Gómez (2015), más adelante se señalan sus principales diferencias respecto a los grupos de este estudio. La relación de las muestras por grupo y su distribución geográfica se presenta en el apéndice 3.



**Figura 4.** Dendrograma empleando 33 caracteres (vegetativos) y 44 muestras. Análisis de Conglomerados UPGMA, empleado distancia Euclidiana. Formación de dos Grupos Principales: A y B, que se subdividen en cinco y un grupo respectivamente.

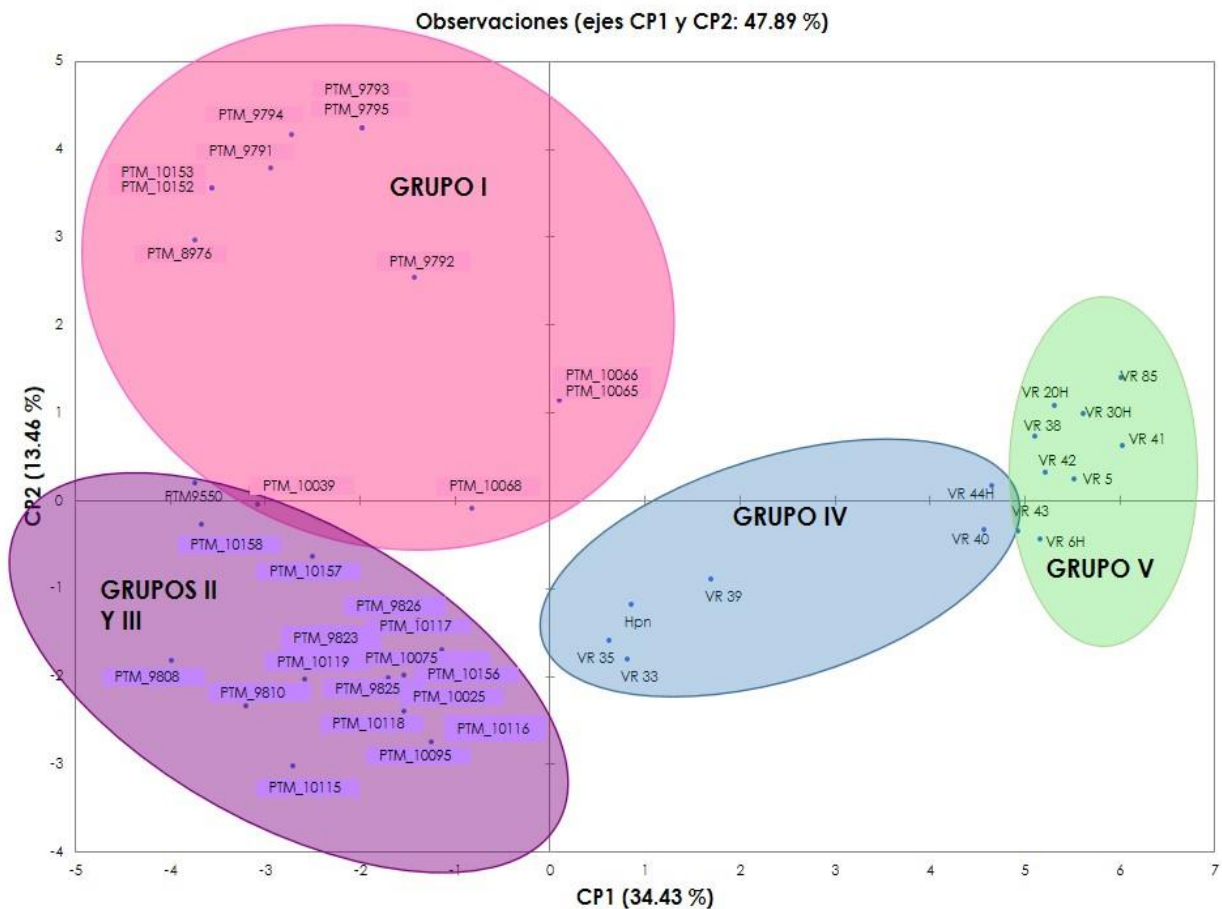
- **GRUPO I:** se integró por 13 muestras que se subdividieron en dos grupos.
- **GRUPO II:** se integró por 10 muestras, que se subdividieron en cuatro grupos menores.
- **GRUPO III:** incluyó 6 muestras, que se subdividieron en dos pequeños grupos.
- **GRUPO IV:** Incluyó las muestras descritas para el Morfo I de las Algas Pardas Mucilaginosas (Reyes-Gómez, 2015).

- **GRUPO V:** Se separó del resto de las muestras de este estudio y de las muestras del Morfo I, incluyó especímenes descritos por Reyes-Gómez (2015) dentro del Morfo II de las Algas Pardas Mucilaginosas.

#### **b) Análisis de componentes principales (ACP)**

Para el Análisis de Componentes principales (ACP) se consideraron al igual que para el análisis de conglomerados 44 especímenes y 33 caracteres. Los componentes CP1 y CP2 (figura 5) explicaron el 47.9 % de la variación de los especímenes, la varianza acumulada se presenta para cada componente en el apéndice 4.

En la figura 5 se presenta la distribución de los casos en cada componente, se observa la formación de cuatro nubes de puntos claramente definidas, que incluyen los mismos 5 grupos formados durante el análisis de conglomerados. En este análisis se observan los Grupos I, IV y V claramente diferenciados e integrados por las mismas muestras que en el análisis anterior, sin embargo a diferencia del análisis anterior, los Grupos II y III se unieron en la misma nube de puntos.



**Figura 5.** Análisis de componentes principales, distribución de casos o muestras. Formación de cuatro nubes de puntos, en la nube de color rosa se presentan los especímenes que integraron el Grupo I en el análisis de conglomerados, en la nube de color morado se incluyen las muestras de los Grupos II y III. Las nubes azul y verde incluyeron especímenes de Algas Pardas Mucilaginosas.

De acuerdo con las contribuciones de las variables (apéndice 5), las que presentan mayor influencia para la segregación de los grupos fueron principalmente tres: **grosor del talo, número de células que integran al filamento postígeno y número de células unidas a partir de la base.**

En el apéndice 6 se observa la relación de los especímenes y todas las variables que influyeron en su agrupación.



El conjunto de caracteres morfológicos que mayor importancia tuvieron para reunir los especímenes en grupos de acuerdo con los de componentes principales ACP1 y ACP 2, fueron (apéndice 6):

- **GRUPO I:** la forma de la superficie de la costra (lisa o irregular), la presencia de pelos hialinos, el número de células que se adhieren entre los filamentos, la unión de los filamentos postígenos (si se unieron en la base, en el ápice o en ambos), la consistencia en el diámetro del filamento, la forma de las células cercanas a la base, el diámetro de las células cercanas a la base, así como el largo de las células del hipotalo.
- **GRUPOS II y III:** la textura de la costra, forma de las células cercanas al ápice, la relación entre el largo y diámetro de las células cercanas al ápice, el grosor de la pared celular, la relación entre el largo y el diámetro de las células apicales y la relación entre el largo y el diámetro de las células del hipotalo.
- **GRUPO IV:** el diámetro de los filamentos, la distribución de los pelos hialinos, el agrupamiento de los pelos hialinos, posición de los pelos hialinos, número de capas del hipotalo, forma del filamento postígeno, forma de las células apicales, largo de las células apicales, así como el largo de las células cercanas al ápice.
- **GRUPO V:** el largo de las células cercanas a la base, la relación entre el largo y el diámetro de las células cercanas a la base, el largo de los filamentos postígeno, el grosor de la pared celular, el número de células que conforman a los filamentos, el diámetro de las células cercanas al ápice y el de las células apicales, así como la forma de las células del hipotalo y su diámetro.

#### **8.1.4 Comparación de los Grupos I, II, III**

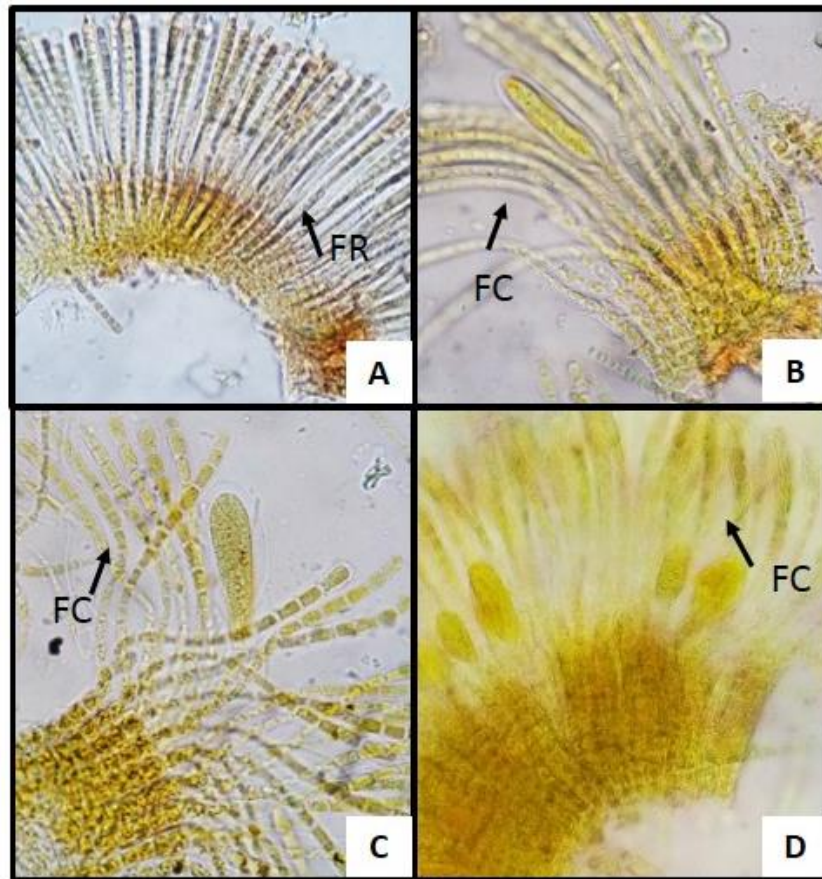
Tomando en cuenta la agrupación generada por los análisis anteriores a continuación se hace la descripción de los grupos I, II y III. En los cuadros 7,8 y 9 se comparan los caracteres a fin de evidenciar las diferencias morfológicas con mayor claridad.

Los miembros del Grupo I presentan un grosor de talo de 170-230 micras, mayor que el presentado en los Grupos II y III, donde los valores varían entre 110-195 micras y de 66-145 micras respectivamente. De esta manera, el Grupo III agrupa a los especímenes con talo de menor grosor.

En los tres grupos se encuentran especímenes con superficie lisa y textura resbalosa, mientras que en el Grupo II se encontraron muestras con superficie irregular y textura suave, misma que también se encontró en algunos miembros del Grupo I.

En el primer grupo los filamentos postígenos fueron únicamente rectos, mientras que en los Grupos II y III se presentaron muestras con filamentos rectos o curvos (ligeramente), la curvatura se observó más pronunciada en aquellas muestras con estructuras reproductivas uniloculares, posiblemente por un efecto mecánico producido por la estructura reproductiva la cual empuja al resto de los filamentos y los lleva a curvarse, sin embargo no hay que descartar que dicha curvatura este relacionada también con la presión ejercida sobre el talo durante la elaboración de la lámina(figura 6).

El diámetro del filamento fue variable en los grupos I y III (en los dos grupos se presentaron individuos con diámetros completamente uniformes, diámetros que aumentaban o disminuían hacia el ápice) mientras que en el Grupo II, el diámetro aumentó ligeramente hacia el ápice.



**Figura 6.** Curvatura de los filamentos postígenos al presentarse estructuras reproductivas. **A.** PTM 10118, filamento vegetativo. **B** y **C.** PTM 10118 filamento con uniloculares. **D.** PTM\_10039 filamento con uniloculares. FC: Filamento que se curva; FR: filamento recto.

Los filamentos del Grupo I están constituidos por mayor número de células que los grupos II y III, este último incluye especímenes con muy pocas células. Respecto al número de células unidas, en el Grupo I fueron de 6 a 27 células, es decir, se encontraron especímenes con todas sus células unidas (11 de 13 muestras) hasta los que sólo se unieron en la base. En el Grupo II, el número de células unidas fue de 6-9 y en el Grupo III de 3-9, es decir en ambos casos los filamentos postígenos sólo se unieron unas cuantas células en su base, no lo hicieron ni en la parte intermedia

ni en el ápice de los mismos. El nivel de separación entre los filamentos postígenos puede estar influenciado por el nivel de presión ejercido al momento de llevar a cabo el “squash”, sin embargo, también se llevaron a cabo cortes y el nivel de separación entre los filamentos postígenos fue el mismo.

En los tres grupos las formas de las células cercanas a la base, cercanas al ápice y apicales fueron variables en forma y tamaño.

Los filamentos primigenios, están dispuestos en capas nítidas en los tres grupos, sin embargo en el Grupo I también se encontraron especímenes donde estas capas no fueron claramente discernibles. En los Grupos II y III los filamentos primigenios se dispusieron en 2 a 3 capas, mientras que en el Grupo I se encontraron de 1 a 3 capas de células.

**Cuadro 7.** Comparación de las características de los Grupos I, II y III.

No.	CARACTERÍSTICAS	GRUPO I	GRUPO II	GRUPO III
1	<b>FORMASUPERF</b>	<b>LISA</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>LISA</b>
2	<b>TEXTURA</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>SUAVE O RESBALOSA</b>	<b>RESBALOSA</b>
3	<b>GROSOR</b>	<b>170-230 (197) <math>\mu\text{m}</math></b>	<b>110-195(155) <math>\mu\text{m}</math></b>	<b>66-145(113)</b>
4	PRESPELHIAL	FRECIENTES	FRECIENTES	FRECIENTES
5	AGRUPAMIEN	SOLOS O AGRUPADOS	SOLOS O AGRUPADOS	SOLOS O AGRUPADOS
6	DISTRIPELHIAL	IRREGULAR	TODO EL TALO O IRREGULAR	TODO EL TALO O IRREGULAR
7	POSPELHIAL	SURGIENDO DE LOS FILAMENTOS PRIMIGENIOS	SURGIENDO DE LOS FILAMENTOS PRIMIGENIOS	SURGIENDO DE LOS FILAMENTOS PRIMIGENIOS
8	FORFILPOST	RECTOS	RECTOS O CURVOS	RECTOS O CURVOS
9	<b>LARFILPOST</b>	<b>160-220(187) <math>\mu\text{m}</math></b>	<b>100-180(146) <math>\mu\text{m}</math></b>	<b>60-137(114) <math>\mu\text{m}</math></b>
10	DIAMFILAM	VARIABLE	AUMENTA HACIA EL APICE	VARIABLE
11	UNIONFILAM	VARIABLE	UNIDOS SOLO EN LA PARTE BASAL DEL TALO	UNIDOS SOLO EN LA PARTE BASAL DEL TALO
12	<b>NUMCELUNID</b>	<b>6-27 CÉLULAS</b>	<b>6-9 CÉLULAS</b>	<b>3-9 CÉLULAS</b>
13	<b>NUMCELPERI</b>	<b>13-29 CÉLULAS</b>	<b>18-21 CÉLULAS</b>	<b>9-23 CÉLULAS</b>
14	FORCELPERB	VARIABLES (CÚBICAS, CILINDRICAS, IRREGULARES)	CÚBICAS	VARIABLES (DOLIIFORMES, CÚBICAS, CILINDRICAS)
15	<b>LARCELPERB</b>	<b>6-14 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b>5-7 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b>4-7 <math>\mu\text{m}</math></b>
16	<b>DIAMCELPERB</b>	<b>6-12 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b>6-7 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b>4-8 <math>\mu\text{m}</math></b>

17	<b>RELCELP</b>	<b>0.9-1.5</b>	<b>0.6-1.1</b>	<b>0.8-1.5</b>
18	FORCELAPI	VARIABLES (CÚBICAS, CILINDRICAS, SUBESFERICAS)	VARIABLES (DOLIIFORMES, CÚBICAS, CILINDRICAS)	VARIABLES (CÚBICAS, CILINDRICAS, SUBESFERICAS)
No.	CARACTERISTICAS	GRUPO I	GRUPO II	GRUPO III
19	LARCELAPI	<b>6-9µm</b>	<b>7-12 µm</b>	<b>7-9 µm</b>
20	DIAMCELAPI	<b>3-9 µm</b>	<b>6-7 µm</b>	<b>2-6 µm</b>
21	RELCELAPI	<b>0.9-1.8</b>	<b>1-2</b>	<b>1.3-3</b>
22	FORCELCORT	VARIABLES (CÚBICAS, ELIPSOIDALES SUBESFERICAS)	VARIABLES (ELIPSOIDALES, OBOVOIDES)	VARIABLES (CILINDRICAS, ELIPSOIDALES, SUBESFERICAS, OBOVOIDES)
23	LARCELCORT	8-14 µm	9-13 µm	9-12 µm
24	DIAMCELCORT	5-10 µm	6-8 µm	4-7 µm
25	RELCELCORT	1.2-1.9	1.3-1.8	1.3-2.1
26	PAREDCEL	DELGADA O GRUESA	DELGADA O GRUESA	DELGADA
27	CONSFILPRI	EN CAPAS NITIDAS O NO EN CAPAS EVIDENTES	EN CAPAS NITIDAS	EN CAPAS NITIDAS
28	<b>NUMCAPHIPO</b>	<b>1-3 CAPAS</b>	<b>2-3 CAPAS</b>	<b>2-3 CAPAS</b>
29	FORCELHIPO	CILÍNDRICAS A IRREGULARES	CILÍNDRICAS A IRREGULARES	CILINDRICAS A IRREGULARES
30	LARCELHIPO	12-20 µm	11-14 µm	11-14 µm
31	DIAMCELHIPO	5-10 µm	4-5 µm	4-6 µm
32	RELCELHIPO	1.8-3	2.3-3.1	2.3-2.6
33	PRESGRANUL	PRESENTES	AUSENTES	PRESENTES O AUSENTES

**En negritas:** Caracteres que presentan diferencias entre los grupos.

Al comparar las estructuras reproductivas (cuadros 8 y 9), se observó que los plurangios de los tres grupos coincidieron en la forma de inserción al filamento, su número y forma (intercalares, 1 sólo plurangio por filamento sustentante y de forma cilíndrica). Las diferencias más significativas las presentaron el Grupo I, con plurangios de mayor longitud y con mayor número de células y el Grupo III que presenta de 1 a 2 células estériles.

En cuanto a los uniloculares los tres grupos coincidieron en la forma de inserción al filamento (terminal) y en la morfología del unilocular (obovoide, elipsoidal o claviforme), en el Grupo II se presentaron los uniloculares de mayor longitud y diámetro. Los pedicelos presentaron de 1-5 células en todos los grupos con excepción del Grupo II donde se presentaron hasta 6 células, además cabe mencionar que se observó una variación respecto al diámetro del pedicelo, para los

miembros del Grupo I este se mantuvo constante, sin embargo en los miembros del Grupo II el diámetro del pedicelo aumento conforme se acercaba al unilocular, en los miembros del Grupo III se presentaron especímenes con diámetros constantes y otros más , con ligeros aumentos algunos imperceptibles . Las paráfisis se presentaron para las tres morfologías con forma cilíndrica, esbelta o claviforme, las de mayor tamaño estuvieron en los Grupos II y III.

Son pocos los caracteres que permiten distinguir con claridad a estos grupos a simple vista, sobre todo en campo parecen ser lo mismo, principalmente los miembros de los Grupos II y III.

Como se ha observado en los análisis anteriores, los especímenes descritos como Algas Pardas Mucilaginosas integraron los Grupos IV y V, es decir son morfológicamente diferentes de los especímenes de este estudio. La separación se debe principalmente a un carácter, el grosor del talo, en los especímenes del Grupo IV es de 278-334  $\mu\text{m}$ , mientras que en el Grupo V el grosor osciló de 439-920  $\mu\text{m}$ . Al comparar dichos valores con los Grupos de este estudio, el Grupo IV presentó un grosor 1.5 a 4 veces mayor que en los Grupos I, II y III, mientras que el grosor del Grupo V fue de 2.5 a 8 veces mayor.

**Cuadro 8.** Estructuras reproductivas pluriloculares en los Grupos I, II y III.

PLURANGIO											
	INSERPL URA	NUMPLUR FIL	FORMAPL URA	LARGOPL URA	DIAPLU RA	NUMCELPL URA	FORMCELPL URA	NUMCEL EST	FORMCEL EST	LARCEL EST	DIACEL EST
<b>GRUPO I</b>	Intercalar	1	Cilindricos	<b>60-66</b>	3.5-5	12-14	Subesferica	1	Elipsoidal	8-14	5-7
<b>GRUPO II</b>	Intercalar	1	Cilindricos	<b>35-55</b>	5-11	8-14	Cubica	1	Obovoide	8-15	3-8
<b>GRUPO III</b>	Intercalar	1	Cilindricos o irregulares	<b>30-47</b>	4-9	8-10	Subesferica o irregular	<b>1 o 2</b>	Elipsoidal, subesferica, irregular	6-13	3-8

INSERPLURA: inserción del plurangio; NUMPLURFIL: número de plurangios por filamento sustentante; FORMAPLURA: forma del plurangio; DIAPLURA: diámetro del plurangio; NUMCELPLURA: número de células del plurangio; FORMCELPLURA: forma de las células del plurangio; NUMCELEST: número de células estériles; FORMCELEST: forma de las células estériles; LARCELEST: largo de las células estériles; DIACELEST: diámetro de las células esteriles.

**Cuadro 9.** Estructuras reproductivas uniloculares en los Grupos I, II y III.

UNANGIOS										
	INSERUNANG	FORMAUNANG	LARGOUNANG	DIAUNANG	RELUNANG	NUMCELPEDI	CELPEDBAS	CELPEDCEN	CELPEDAPI	
<b>GRUPO I</b>	Terminalmente	Obovoides, claviformes o fusiformes	20-58	10-26	1.7-3.9	1-4	5	5	5	
<b>GRUPO II</b>	Terminalmente	Obovoides o elipsoidales	48-130	18-42	1.6-4.3	1-6	6(4-9)	8(5-10)	9(7-12)	
<b>GRUPO III</b>	Terminalmente	Obovoides, claviformes o elipsoidales	26-106	13-26	1.7-4.6	1-5	6(5-7)	7.5(7-8)	8(6-9)	

INSERUNANG: inserción del unangio; FORMAUNANG: forma del unangio; LARGOUNANG: largo unangio; DIAUNANG: diámetro unangio; RELUNANG: relación largo-diámetro del unangio; NUMCELPEDI: número de células del pedicelo; CELPEDBAS: diámetro de la célula del pedicelo basal (más distal al unilocular); CELPEDCEN: diámetro de la célula del pedicelo central; CELPEDAPI: diámetro de la célula del pedicelo más proximal al unilocular.

**Cuadro 9.** Estructuras reproductivas uniloculares en los Grupos I, II y III (continuación...)

UNANGIOS									
	FORMPARA F	LARGPARA F	NUMCELPA RAF	FORCELPA RB	LARCELPA RB	DIACELPA RB	FORCELPARA	LARCELPA RA	DIACELPA RA
<b>GRUPO I</b>	Cilindrica o claviforme	45-100	6-16	Cilindricas	3-15	4-9	Cilindrica, elipsoidal o irregular	6-17	6-11
<b>GRUPO II</b>	Esbelta, cilindrica o claviforme	75-150	6.0-17	Cilindricas	6-15	3-5	Doliiformes o elipsoidales	7-14	4-9
<b>GRUPO III</b>	Cilindrica, esbelta o claviformes	65-170	10-18	Cilindricas	6-13	2-7	Cubicas, elipsoidales, obovoides, subesfericas o irregulares	6-14	6-8

FORMAPARAF: forma de la paráfisis; LARGPARAF: largo de la paráfisis; NUMCELPARA: número de células de la paráfisis; LARCELPARB: largo células basales de la paráfisis; DIACELPARB: diámetro de las células basales de la paráfisis; FORCELPARA: forma de las células de la paráfisis; LARCELPARA: largo células apicales de la paráfisis; DIACELPARA: diámetro células apicales de la paráfisis.



### **8.1.5 Descripciones de los Grupos morfológicos I, II, III**

A continuación se presentan las descripciones morfológicas y las figuras de los Grupos que incluyeron los especímenes de este estudio.

#### **GRUPO I:**

##### **Caracteres vegetativos**

Costras de crecimiento indefinido o irregular, sin márgenes nítidos, completamente adheridos al sustrato cuya coloración en húmedo va del verde olivo al verde oscuro, así como distintas tonalidades de café (café-verdoso, café-amarillento o café-rojizo). Grosor del talo completo de 170-230(197)  $\mu\text{m}$ . Filamentos postígenos rectos, con 13-29 células de largo, surgiendo en ángulo transversal con respecto a los filamentos primigenios, con 6 a 27 (21 al 93 % del talo) células unidas a partir de la base. Filamentos postígenos de 160-220(187)  $\mu\text{m}$  de largo. Células basales con morfología variable (cúbicas, cilíndricas o irregulares) de 6-14  $\mu\text{m}$  de largo y 6-12  $\mu\text{m}$  de diámetro, con una relación entre el largo y el diámetro de 0.9-1.5. Las células cercanas al ápice presentaron forma cúbica, cilíndrica o subesférica, con 6-9  $\mu\text{m}$  de largo y 3-9  $\mu\text{m}$  de diámetro, cuya relación va de 1.2 a 1.9. Células apicales cúbicas, elipsoidales o subesféricas, de 8-14  $\mu\text{m}$  de largo y 5-10  $\mu\text{m}$  de diámetro con una relación entre el largo y el diámetro de 1.2 a 1.9. Pared celular delgada o gruesa. El diámetro del filamento se mantiene constante o aumenta hacia el ápice. Filamentos primigenios formados por 1-3 capas basales que fueron nítidas en algunas muestras, mientras que en otras no, con células de forma cilíndrica o irregular. Largo de las células de 12-20  $\mu\text{m}$  y de 5-10  $\mu\text{m}$  de diámetro, con una relación de 1.8 a 3. Pelos hialinos presentes en la mayoría de las muestras, originándose en los filamentos primigenios formando grupos o siendo solitarios, se les encuentra distribuidos irregularmente en el talo. En este grupo se observa alta variación morfológica entre sus especímenes.

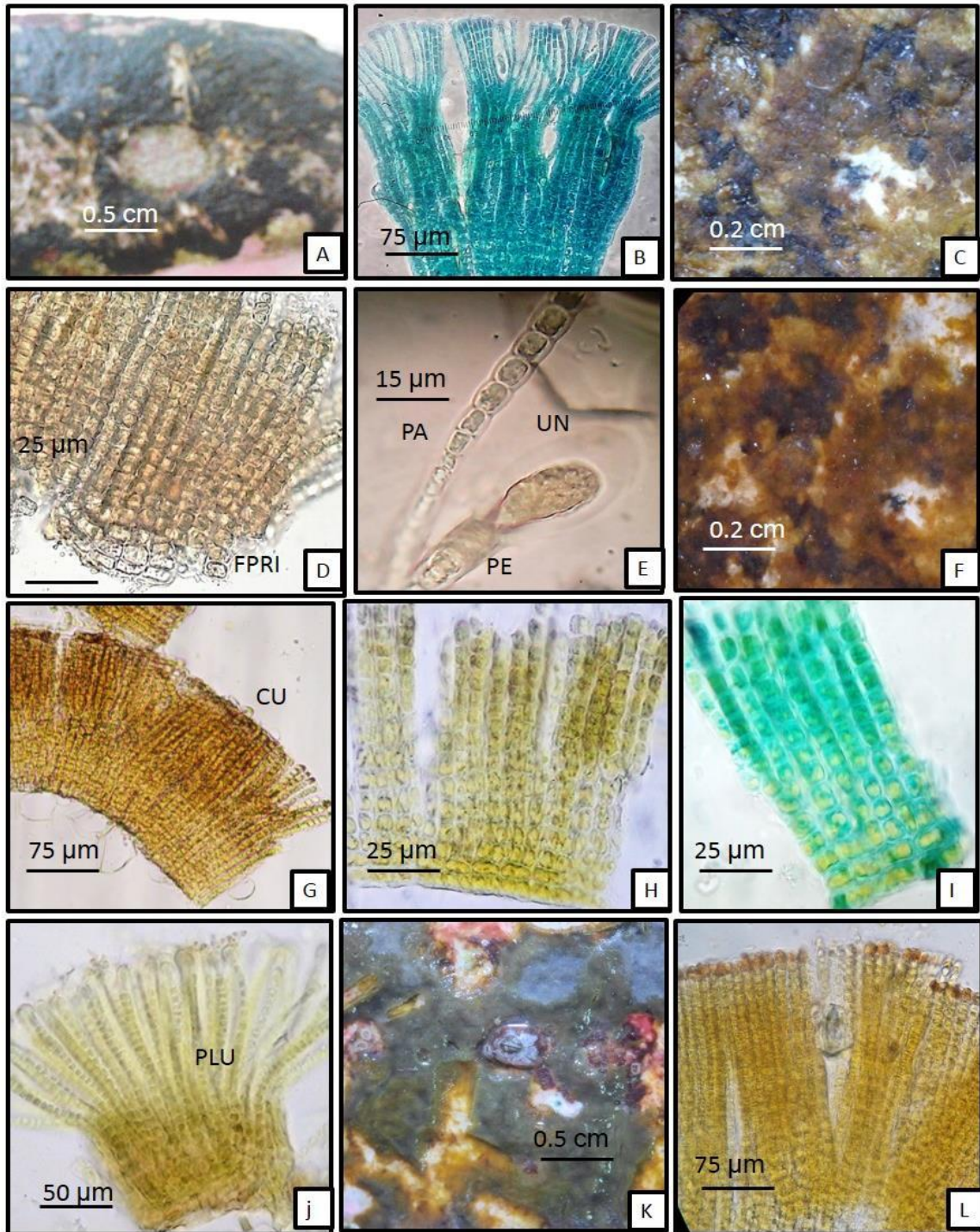
## **Caracteres reproductivos**

Las estructuras reproductivas no se observaron en todas las muestras, por ello no se tomaron en cuenta para el análisis morfológico comparativo con el resto de los especímenes. Sin embargo, a continuación se describen sus características principales.

Se observaron ambos tipos de estructuras reproductivas únicamente en la muestra PTM\_10039, y sólo uniloculares en las muestras PTM\_8976, PTM\_10068 y PTM\_10075.

**Pluriloculares:** insertos intercaladamente en los filamentos postígenos reproductivos, de forma cilíndrica, de 60-66 (63)  $\mu\text{m}$  de largo y de 3.5-5 (4)  $\mu\text{m}$  de diámetro, conformados por 12-14 células de forma subesférica. Una sola célula estéril, de forma elipsoidal con 8-14  $\mu\text{m}$  de largo y 5-7  $\mu\text{m}$  de diámetro.

**Uniloculares:** surgiendo a nivel de medio peritalo. Insertos terminalmente sobre pedicelos que surgen de los filamentos postígenos, están formados por 1-4 células de 4-8  $\mu\text{m}$  de diámetro, mismo que se mantiene constante en todo el pedicelo, de los que surge una paráfisis que se diferencia morfológicamente del resto de los filamentos postígenos por ser más delgada y larga que los filamentos vegetativos. Uniloculares obovoides, claviformes o fusiformes de 20-58(39)  $\mu\text{m}$  de largo y de 10-26 (17)  $\mu\text{m}$  de diámetro, con una relación entre el largo y el diámetro de 1.7 a 3.9. Las paráfisis son de forma cilíndrica o claviforme, de 45-100 (81)  $\mu\text{m}$  de largo, formadas por 6-16 células. Células basales de la paráfisis cilíndricas de 3-15 (8)  $\mu\text{m}$  de largo y de 4-9 (5)  $\mu\text{m}$  de diámetro. Células apicales de formas diversas, cilíndricas, elipsoidales o irregulares, de 6-17 (10)  $\mu\text{m}$  de largo y 6-11(9)  $\mu\text{m}$  de diámetro (fig.7 y cuadro 9).



**Figura 7. Grupo I.** A-B: muestra NQ1, vista superficial de la costra, detalle del talo. C-E: muestra NQ11, vista superficial de costra hidratada, detalle del talo con filamentos primigenios, detalle de unilocular con parafisis. F-G: muestra NQ17, detalle de costra hidratada, talo vegetativo. H-I: muestra PTM\_10068, talo vegetativo. J: muestra PTM\_10039 con pluriloculares. K-L: muestra PTM\_9795, detalle de costra hidratada y talo vegetativo.

## **GRUPO II:**

Costras de crecimiento irregular, sin márgenes definidos, traslapadas, adheridas completamente al sustrato, cuya coloración en húmedo va del verde olivo al café rojizo, amarillento o anaranjado. Grosor del talo vegetativo de 110-195(155)  $\mu\text{m}$ . Filamentos postígenos rectos o curvos, con 18-21 células de largo, surgiendo en ángulo transversal con respecto a los filamentos primigenios, con 6-9(29-43% del talo) células unidas a partir de la base. Largo de los filamentos postígenos de 100-180(146)  $\mu\text{m}$ . Células basales cúbicas, de 5-7  $\mu\text{m}$  de largo y 6-7  $\mu\text{m}$  de diámetro, con una relación entre el largo y el diámetro de 0.6-1.1. Las células cercanas al ápice presentan formas diversas (doliiformes, cúbicas, cilíndricas o subesféricas) de 7-12  $\mu\text{m}$  de largo y 6-7  $\mu\text{m}$  de diámetro, con una relación entre ambas medidas de 1-2. Células apicales elipsoidales u obovoides, de 9-13  $\mu\text{m}$  de largo y 6-8  $\mu\text{m}$  de diámetro. Pared celular delgada o gruesa. El diámetro del filamento no es uniforme, aumenta hacia el ápice. Los filamentos primigenios se encuentran en capas evidentes, formadas por 2-3 filas de células cilíndricas a irregulares en forma, de 11-14  $\mu\text{m}$  de largo y de 4-5  $\mu\text{m}$  de diámetro. Pelos hialinos presentes en la mayoría de las muestras, se observaron solos o en grupos, originándose en los filamentos primigenios y distribuidos en todo el talo o de forma irregular en este.

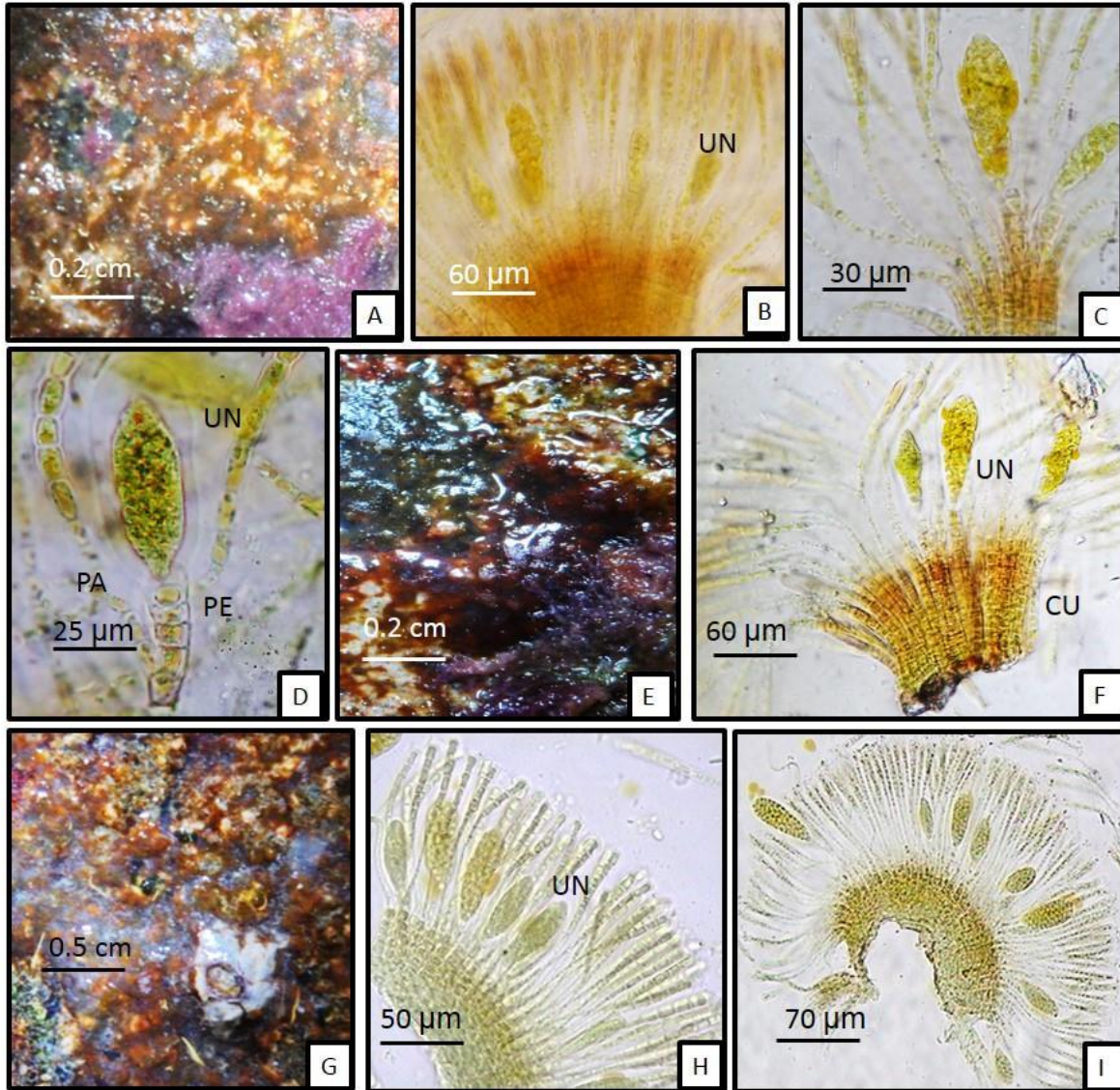
### **Caracteres reproductivos**

Las estructuras reproductivas no se observaron en todas las muestras, por ello no se tomaron en cuenta para el análisis morfológico comparativo con el resto de los especímenes. Sin embargo, a continuación se describen sus características principales.

Se observaron ambos tipos de estructuras reproductivas únicamente en la muestra PTM\_9826, sólo pluriloculares en la muestra PTM\_10158, mientras que en los especímenes restantes se observaron uniloculares (PTM\_10156, PTM\_10157, PTM\_9823 y PTM\_9825).

**Pluriloculares:** insertos intercaladamente en los filamentos postígenos reproductivos, de forma cilíndrica, de 35-55 (45)  $\mu\text{m}$  de largo y de 5-11 (7.5)  $\mu\text{m}$  de diámetro, conformados por 8-14 células de forma cúbica. Una sola célula estéril, de forma obovoide con 8-15  $\mu\text{m}$  de largo y 3-8  $\mu\text{m}$  de diámetro.

**Uniloculares:** surgiendo a nivel de medio peritalo. Insertos terminalmente sobre pedicelos que surgen de los filamentos postígenos, están formados por 1-6 células de 5-10  $\mu\text{m}$  de diámetro, el cual no es constante, sino que aumenta conforme se acerca al unilocular, de ellos surge una paráfisis que se diferencia morfológicamente del resto de los filamentos postígenos. Uniloculares obovoides o elipsoidales, de 48-130(72)  $\mu\text{m}$  de largo y de 18-42 (22)  $\mu\text{m}$  de diámetro, con una relación entre el largo y el diámetro de 1.6 a 4.3. Paráfisis de forma esbelta, cilíndrica o claviforme, de 75-150 (107)  $\mu\text{m}$  de largo, formada por 8-17 células. Células basales cilíndricas de 6-15 (9)  $\mu\text{m}$  de largo y de 3-5 (4.5)  $\mu\text{m}$  de diámetro. Células apicales doliformes o elipsoidales, de 7-14 (10)  $\mu\text{m}$  de largo y 4-9 (6)  $\mu\text{m}$  de diámetro (fig. 8 y cuadro 9).



**Figura 8. Grupo II. A-D:** muestra PTM\_10156, vista superficial de la costra, detalle del talo con estructuras uniloculares, detalle de unilocular, observación de paráfisis y pedicelo. **E-F:** muestra PTM\_10157, vista superficial de costra hidratada, detalle del talo con estructuras uniloculares. **G-I:** muestra PTM\_9826, detalle de costra hidratada, talos con estructuras reproductivas uniloculares.

### **GRUPO III:**

#### **Caracteres vegetativos**

Costras de crecimiento indefinido o irregular, sin márgenes nítidos, completamente adheridos al sustrato cuya coloración en húmedo va del amarillo a distintas tonalidades de café (café amarillento, café verdoso, café rojizo, café anaranjado). Grosor del talo completo de 66-145(113)  $\mu\text{m}$ . Filamentos postígenos rectos o curvos, con 9-23 células de largo, surgiendo en ángulo transversal con respecto a los filamentos primigenios, con 3 a 9 (13 al 39 % del talo) células unidas a partir de la base. Largo de los filamentos postígenos 60- 137(114)  $\mu\text{m}$ . Células basales con morfología variable (doliiformes, cubicas o cilíndricas) de 4-7  $\mu\text{m}$  de largo y 4-8  $\mu\text{m}$  de diámetro, con una relación entre el largo y el diámetro de 0.8-1.5. Las células cercanas al ápice presentaron forma cúbica, cilíndrica o subesferica, con 7-9  $\mu\text{m}$  de largo y 2-6  $\mu\text{m}$  de diámetro, cuya relación es de 1.3 a 3. Células apicales cilíndricas, elipsoidales, subesféricas u obovoides, de 9-12  $\mu\text{m}$  de largo y 4-7  $\mu\text{m}$  de diámetro con una relación entre el largo y el diámetro de 1.3 a 2.1. Pared celular delgada. El diámetro del filamento se mantiene constante o aumenta hacia el ápice. Filamentos primigenios formados por 2-3 capas basales claramente observables, con células de forma cilíndrica o irregular. Largo de las células de 11-14  $\mu\text{m}$  y de 4-6  $\mu\text{m}$  de diámetro, con una relación de 2.3 a 2.6. Pelos hialinos presentes en la mayoría de las muestras, originándose en los filamentos primigenios formando grupos o siendo solitarios, se les encuentra distribuidos irregularmente en el talo. En este grupo se observa alta variación morfológica entre sus especímenes.

## **Caracteres reproductivos**

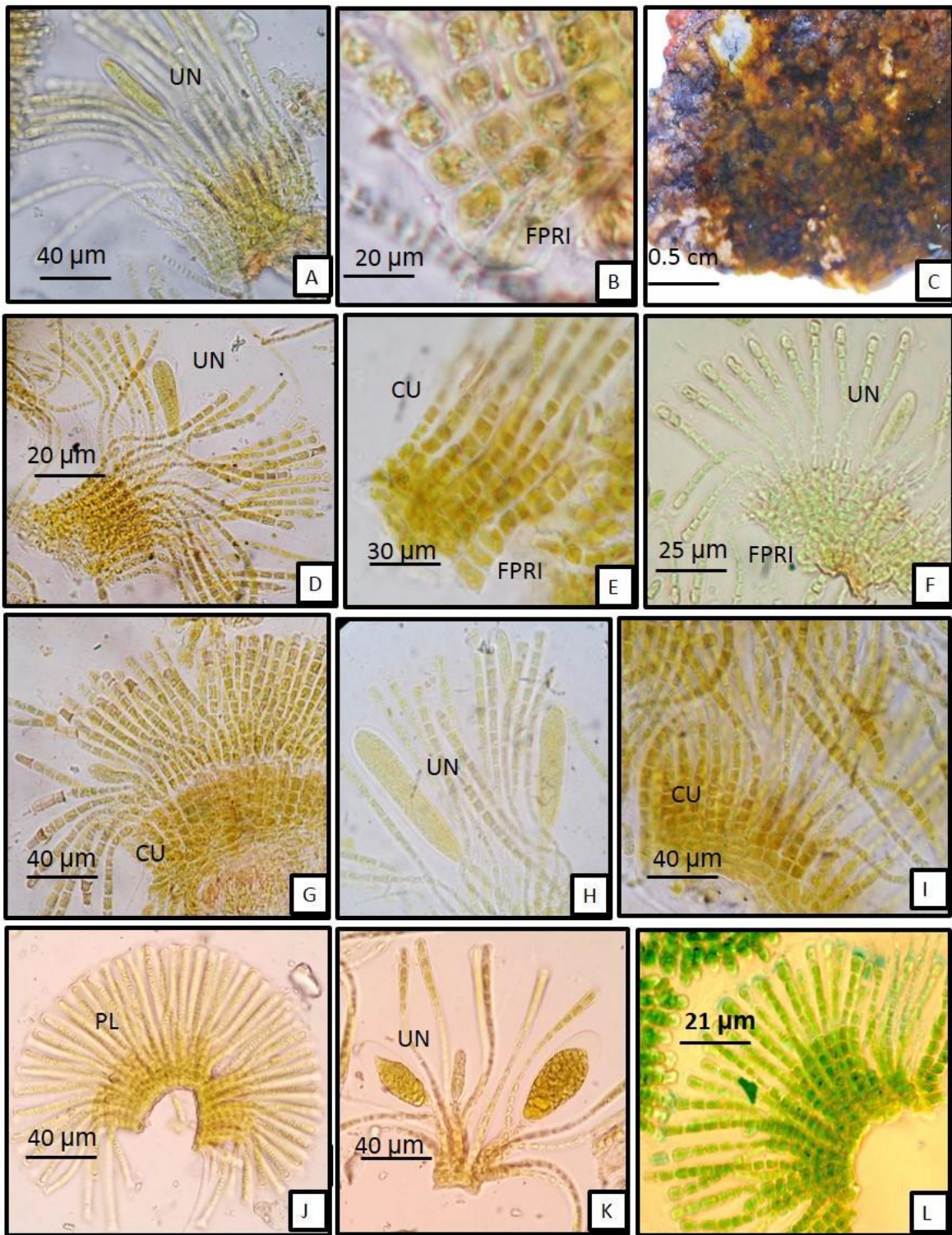
Las estructuras reproductivas no se observaron en todas las muestras, por ello no se tomaron en cuenta para el análisis morfológico comparativo con el resto de los especímenes. Sin embargo, a continuación se describen sus características principales.

Se observaron ambos tipos de estructuras reproductivas en las muestras PTM\_10025, PTM\_9810 y PTM 10118, sólo uniloculares en las muestras PTM\_9550, PTM\_10116 y PTM\_10117.

**Pluriloculares:** insertos intercaladamente en los filamentos postígenos reproductivos, de forma cilíndrica o irregular, de 30-47 (39)  $\mu\text{m}$  de largo y de 4-9 (6)  $\mu\text{m}$  de diámetro, conformados por 8-10 células de forma subesférica o irregular. Una o dos células estériles, de forma elipsoidal, subesférica u obovoide con 6-13  $\mu\text{m}$  de largo y 3-8  $\mu\text{m}$  de diámetro.

**Uniloculares:** surgiendo a nivel de medio peritalo. Insertos terminalmente sobre pedicelos que surgen de los filamentos postígenos, formados por 1-5 células de 4-10  $\mu\text{m}$  de diámetro, mismo que fue variable entre especímenes, en algunos fue constante desde la base del pedicelo hasta el unilocular, mientras que en otras muestras, el pedicelo aumentó ligeramente su diámetro hacia el unilocular. De cada pedicelo surge una paráfisis que se diferencia ligeramente del resto de los filamentos postígenos. Uniloculares obovoides, claviformes o elipsoidales de 26-105(56)  $\mu\text{m}$  de largo y de 13-26 (21)  $\mu\text{m}$  de diámetro, con una relación entre el largo y el diámetro de 1.7 a 4.6. Paráfisis de forma cilíndrica, esbelta o claviforme, de 65-170 (81)  $\mu\text{m}$  de largo, formada por 10-18 células. Células basales cilíndricas de 6-13 (9)  $\mu\text{m}$  de largo y de 2-7(4)  $\mu\text{m}$  de diámetro. Células apicales de formas diversas, cúbicas, elipsoidales, subesféricas, obovoides o irregulares, de 6-14 (10)  $\mu\text{m}$  de largo y 6-8 (7)  $\mu\text{m}$  de diámetro (fig. 9 y cuadro 9).



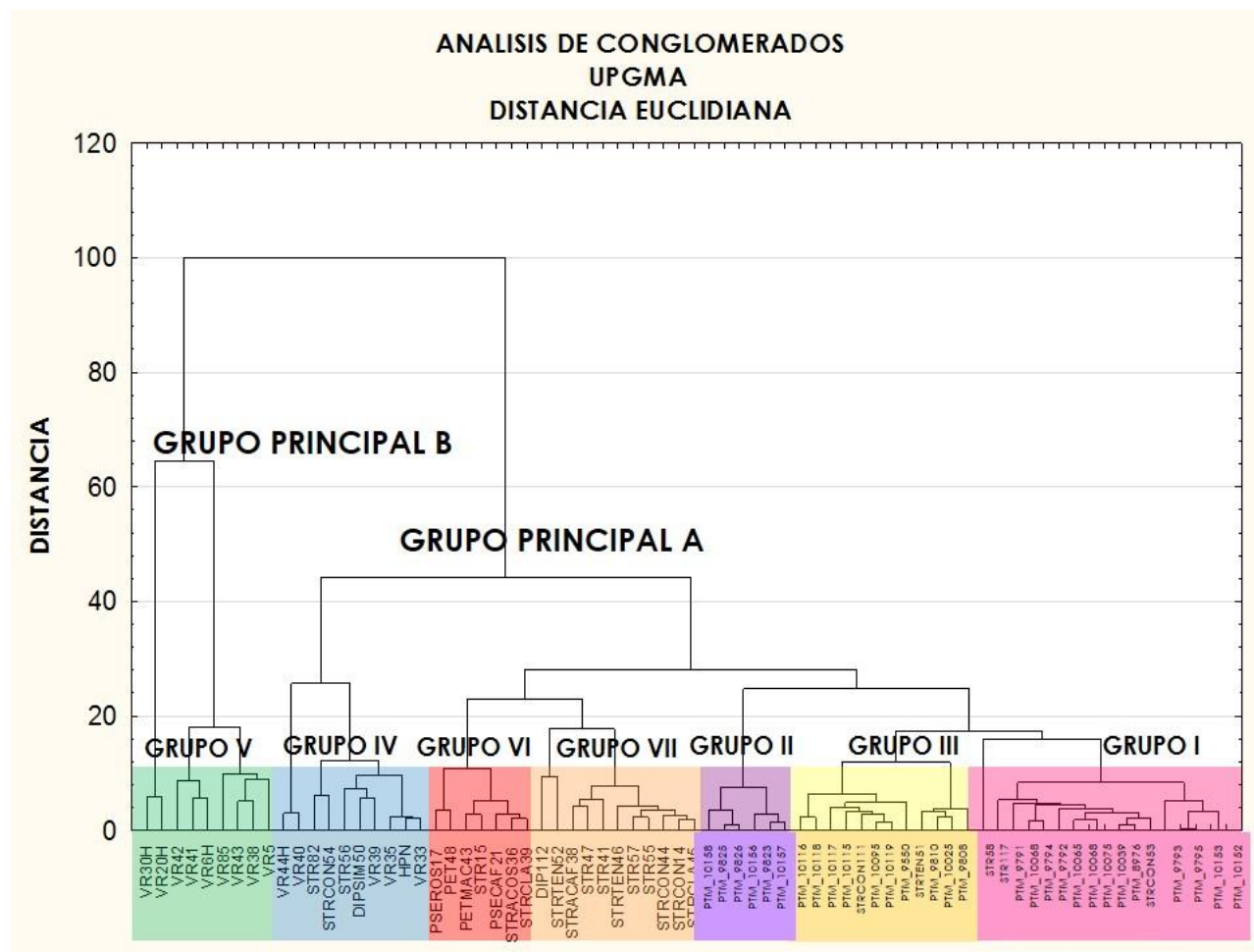


**Figura 9. Grupo III.** A-B: PTM\_10118, talo con estructuras uniloculares. C-E: PTM\_10119, vista superficial de la costra hidratada, talo con estructuras uniloculares y detalle de los filamentos primigenios. F: talo reproductivo de PTM\_9550. G: PTM\_10115. H-I: PTM\_10116, detalle de uniloculares. J-K: muestra PTM\_10025, con presencia de pluriloculares y uniloculares. L: talo de PTM 9808.

### 8.1.5 Comparación con el estudio de León-Álvarez (1996)

Se llevó a cabo un análisis de conglomerados incluyendo los datos obtenidos en la tesis doctoral de León-Álvarez (1996) con la intención de relacionar los ejemplares previamente determinados con la morfología “Stragularia” y los de este trabajo.

Se creó una matriz con 31 caracteres y 72 especímenes, incluyendo los de León-Álvarez (1996), Reyes-Gómez (2015) y los caracterizados durante este trabajo.



**Figura 10.** Dendrograma de las muestras de este trabajo y las de León-Álvarez (1996), 72 casos y 31 variables. Formación de dos grupos principales (A y B), mismos que se subdividieron en 6 (Grupo I, II, III, IV, VI y VI) y 1 grupo (Grupo V) respectivamente.

En este caso también se forman dos grupos principales. En el Grupo Principal A se incluyeron seis grupos menores denominados Grupo I, Grupo II, Grupo III, Grupo IV, Grupo VI y

Grupo VII. Las muestras de este trabajo se incluyeron en los Grupos I, II y III (de la misma forma que en el análisis llevado a cabo sólo para las muestras de este estudio y las mucilaginosas) junto con algunas muestras de León-Álvarez (1996). Mientras que en los grupos VI y VII sólo se encontraron muestras de León-Álvarez. El Grupo Principal B, estuvo integrado únicamente por un grupo menor, llamado Grupo IV, donde sólo se incluyeron muestras de Reyes-Gómez (2015).

La distribución detallada de las muestras se observa en la figura 10. Las muestras de León-Álvarez se unieron con miembros de los Grupos I y III de este estudio.

## 8.2 Caracterización molecular

Un total de 29 especímenes fueron revisados y caracterizados morfológicamente, 21 de ellos fueron secuenciados.

Se logró amplificar y secuenciar el gen *Cox 1* de 18 especímenes, mientras que se obtuvo la secuencia del gen *rbcL* completo de ocho muestras. En algunos casos solamente se obtuvo la secuencia de fragmentos parciales del gen *rbcL*: tres correspondieron al primer fragmento y siete al segundo.

Se elaboraron dos matrices con las secuencias (*rbcL* y *Cox 1*) de organismos de distintos órdenes de algas pardas de acuerdo a los publicado por Lim *et al.* (2007), Poong *et al.* (2014) y Silberfeld *et al.* (2014) para determinar si las secuencias de este estudio se relacionan con uno o varios ordenes de algas pardas, con este objetivo se utilizó como grupo externo a la secuencia de *rbcL* de *Schizocladia ischiensis* (E.C. Henry, Okuda *et* H. Kawai) y a la secuencia de *Tribonema aequale* Pascher para la matriz de *Cox 1*.

Adicionalmente, se elaboraron cuatro matrices más (*rbcL\_1*, *rbcL\_2*, *rbcL\_3* y *Cox 1*) las cuales solo incluyeron miembros del orden Ralfsiales, para este caso la especie empleada como grupo externo fue *Tilopteris mertensii* (J.E. Smith) Kützing.

### 8.2.1. Análisis filogenético de *rbcL* para todas las algas pardas (Phaeophyceae)

Con las secuencias del gen *rbcL* se construyó una matriz con 125 secuencias de 1193 pb., todas ellas de algas pardas pertenecientes a 14 órdenes (Discosporangiales, Ishigeales, Dycytiales, Sphacelariales, Onslowiales, Syringodermatales, Desmarestiales, Laminariales, Ectocarpales, Sporochneales, Scytothamnales, Tilopteridales, Fucales y Ralfsiales), incluyendo como grupo externo a *Schizocladia ischiensis* E.C. Henry, Okuda *et H. Kawai* de acuerdo con Silberfeld *et al.* (2014) y ocho secuencias obtenidas en este estudio. Las muestras se reunieron en tres grupos distintos: **GRUPO I**, **GRUPO II** y **GRUPO III**.

#### a) Valores de distancia genética p “no corregida”

El rango de las distancias genéticas y los valores promedio entre las secuencias de *rbcL* para todas las algas pardas (Phaeophyceae) se presentan en el Cuadro 10.

**Cuadro 10.** Distancia genética p “no corregida” entre las secuencias de *rbcL* para todas las algas pardas (Phaeophyceae).

Especimen (es)	Especimen (es)	Distancia genética (Rango)	Distancia genética (Promedio)
<b>Grupo I:</b> PTM_10065	<b>Grupo I:</b> PTM_9792	3.5 %	3.5 %
<i>Dipluras</i> sp. G (1, 2, 3,4)	<i>Dipluras</i> sp. G (1, 2, 3,4)	0 -0.4 %	0.4 %
<i>Dipluras</i> sp. F (1, 2, 3)	<i>Dipluras</i> sp. F (1, 2, 3)	0-0.2%	0.1 %
<i>Diplura</i> sp. G (1, 2, 3,4)	<i>Dipluras</i> sp. F (1, 2, 3)	15.6-16.0%	15.8 %
<i>Ishige sinicola</i>	<i>I. okumarae</i>	6.4 %	6.0 %
<i>Diplura</i> sp. F (1, 2 ,3)	<i>D. simplex</i>	13.4 -15.1 %	14.2%
<i>Diplura</i> sp. G (1, 2, 3,4)	PTM_10065 y PTM_9792	6.4 - 7.8%	6.1 %
<i>Diplura</i> sp.	<i>Ishige</i>	13.5- 16.8 %	15.8 %
Orden Ishigeales	<i>Diplura</i> sp. G(1,2,3,4) y F(1,2,3)	15.6 al 17.2 %.	16.1%
<b>Grupo III:</b> PTM_10115	<b>Grupo III:</b> PTM_10116	2.9 %	2.9 %
PTM_10115 y PTM_10116	PTM_10119	6.3 - 8.9%	5.2 %
PTM_10115 y PTM_10116	Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo I): Hpn	8.2 -14.2%.	9.7 %
PTM 10119	Hpn	7.6%	7.6%
Algas Pardas Mucilaginosas, Morfo II	Algas Pardas Mucilaginosas, Morfo II	0- 2.9%	0.7%
(VR5, VR30, VR44, VR38, VR40, VR41, VR42, VR43, VR6P, VR6H, VR20H)	(VR5, VR30, VR44, VR38, VR40, VR41, VR42, VR43, VR6P, VR6H, VR20H)		
Algas Pardas mucilaginosas (Morfo I), y Grupo III	Algas Pardas mucilaginosas (Morfo I), y Grupo III	4.9-13.7%	7.6%

Especimen (es)	Especimen (es)	Distancia genética (Rango)	Distancia genética (Promedio)
Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo I)	Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo II)	8.6-16.9 %	14.2%
<b>Grupo II:</b> PTM_10156	<b>Grupo II:</b> PTM_9825	8.4 %	7.8 %
PTM_10156 y PTM_9825	PTM_9808	13.8 - 20.3 %	14.8 %
PTM_10156, PTM_9825, PTM_9808	PTM_10156, PTM_9825, PTM_9808	11.9-23.6%	12.7%
<i>Mesospora</i> sp. F	PTM_9808, PTM_10156 y PTM_9825	9.9 - 18.1%	13.6 %
<i>Mesospora</i> sp. F	<i>Mesospora</i> sp. G	7.4 - 17.7%	9.8 %
Grupo II (PTM_10156, PTM_9825, PTM_9808, <i>Mesospora</i> sp. F y <i>Mesospora</i> sp. G)	Familia Mesosporaceae	10.2 - 21.2 %.	14.3 %

El resumen de los valores de distancia genética de mayor relevancia se encuentra en el Cuadro 15.

### b) Topología del árbol filogenético

Las topologías presentadas en los análisis de Máxima Parsimonia, Máxima Verosimilitud e Inferencia Bayesiana fueron muy parecidas, excepto por la distribución de algunas muestras al interior de los clados principales.

En el dendrograma las muestras de este trabajo se distribuyeron en tres grupos, dos de ellos pertenecieron al orden Ralfsiales, mientras que el otro se unió a *Diplura* sp., mismas que aparecen como hermanas al orden Ishigeales. En la figura 11 se presenta el árbol consenso para los tres análisis.

- **GRUPO I:** Incluyó las muestras PTM\_10065 y PTM\_9792, que se separan del grupo formado por miembros del orden Ralfsiales y se unió a *Diplura* sp., mismas que se presentan como grupo hermano del orden Ishigeales. El soporte de la rama que une a las muestras de este estudio con *Diplura* sp. fue de 100 de probabilidad posterior (IB) y bootstrap (MV y MP), mismos valores que se presentaron en la rama interna que sostuvo al PTM\_10065 y PTM\_9792.

- **GRUPO II:** Formado por PTM\_9808, PTM\_9825 y PTM\_10156, se incluyó en el orden Ralfsiales y se unió a las muestras referidas como *Mesospora* sp. G., pero se separó de la familia Mesosporaceae formando un clado independiente, esto soportado por valores de probabilidad

posterior de 100 , mientras que los valores de bootstrap fueron de 90 y 74 dependiendo el modelo empleado (90 para Máxima Verosimilitud y 74 para Máxima Parsimonia).

- **GRUPO III:** Incluyó las muestras PTM\_10115,PTM\_10116 y PTM\_10119, las cuales se unieron al orden Ralfsiales, dentro del grupo de las Algas Pardas Mucilaginosas, soportado por valores de probabilidad posterior(IB) de 100 al igual que los valores de bootstrap (MV y MP).

**c) Valores obtenidos con el análisis de Máxima Parsimonia.**

La matriz de *rbcL*\_1 consistió de 125 secuencias de 1193 pares de bases (81.4 % del gen) 8 de las cuales fueron generadas en este trabajo. El 39.4 % correspondiente a 470 caracteres fueron constantes, el 15.6 % correspondiente a 186 caracteres fueron no informativos y el 45 % correspondiente a 537 caracteres fueron informativos para parsimonia. El análisis recuperó 5377 árboles más parsimoniosos, con una longitud de 37751235 pasos, índice de consistencia (IC) de 0.2289 e índice de retención (IR) de 0.6839.

Los dendogramas generados con las matrices correspondientes a los fragmentos *rbcL* 2 y *rbcL* 3 presentan una topología idéntica al generado por el gen completo independientemente al método usado para construirla (MP, MV, IB).

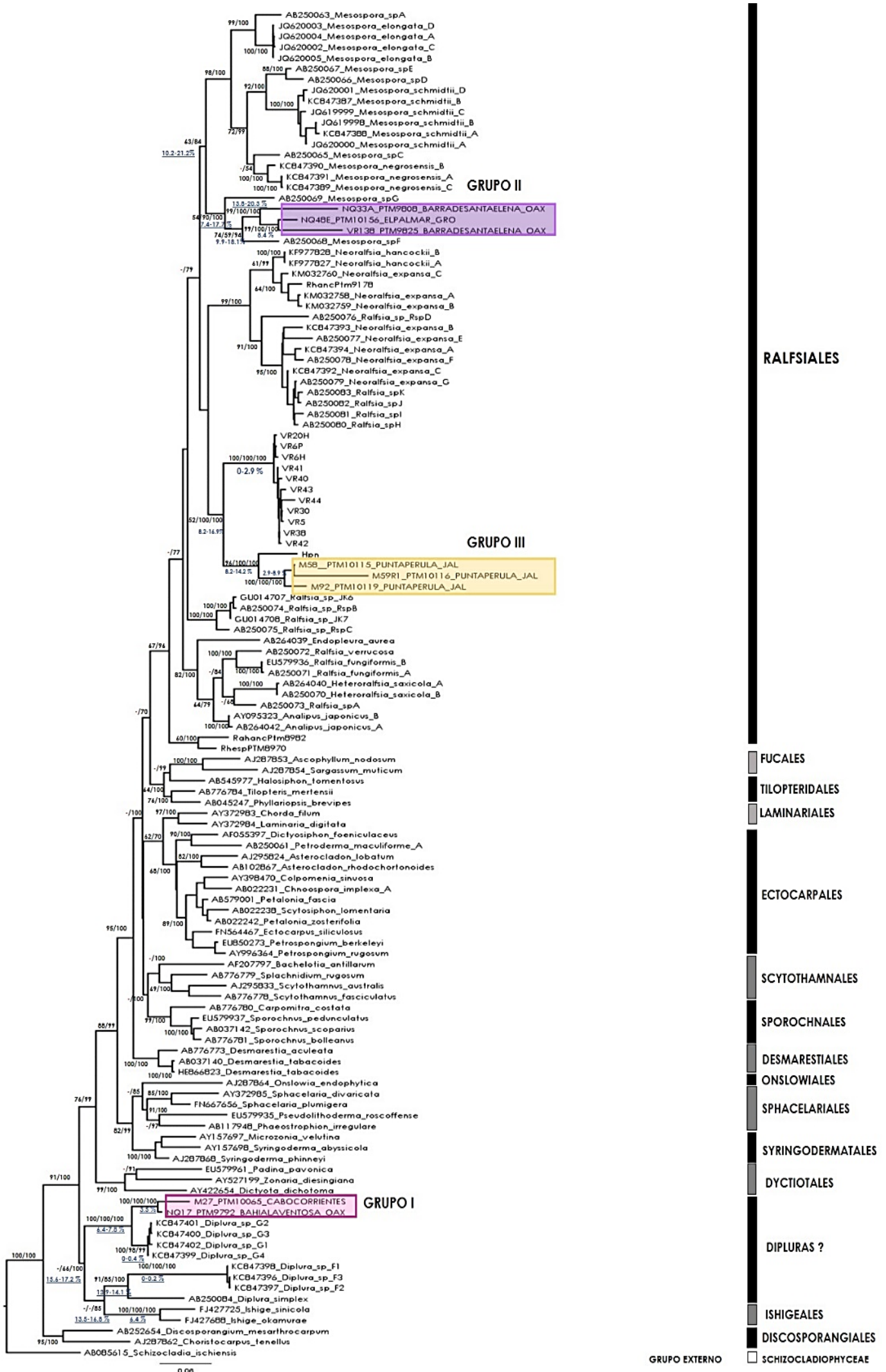


Figura 11. Árbol filogenético consenso de MP, MV e IB de para todas las algas pardas, gen *rbcL*. En las ramas terminales se indica el número de acceso de cada secuencia así como la especie a la cual fue asignada. Sobre cada rama se indican los valores de bootstrap para MP (izquierda), MV (medio) y probabilidad posterior IB (derecha). Los números en color azul corresponden al porcentaje de distancia genética para cada rama.

## 8.2.2 Análisis filogenético de *Cox 1* para todas las algas pardas (Phaeophyceae)

Con las secuencias del gen *Cox 1* se construyó una matriz con 98 secuencias de 604 pb. (18 generadas en este trabajo), todas ellas de algas pardas pertenecientes a 14 órdenes (Discosporangiales, Ishigeales, Dyctiotales, Sphacelariales, Onslowiales, Syringodermatales, Desmarestiales, Laminariales, Ectocarpales, Sporochnales, Scytothamnales, Tilopteridales, Fucales y Ralfsiales), incluyendo como grupo externo a *Tribonema aequale* Pascher de acuerdo con Poong (2014).

Las muestras se reunieron en tres grupos distintos: **GRUPO I, GRUPO II y GRUPO III.**

### a) Valores de distancia genética p “no corregida”

El rango de las distancias genéticas y los valores promedio entre las secuencias de *Cox 1* para todas las algas pardas (Phaeophyceae) se presentan en el cuadro 11.

**Cuadro 11.** Distancia genética p “no corregida” entre las secuencias de *Cox 1* para todas las algas pardas (Phaeophyceae).

Especimen (es)	Especimen (es)	Distancia genética (rango)	Distancia genética (promedio)
<b>Grupo I :</b> PTM_9791, PTM_9792 y PTM_10039	<b>Grupo I:</b> PTM_9791, PTM_9792 y PTM_10039	0.6 -1.3 %	1.7 %
<b>Grupo I:</b> PTM_9791,PTM_9792, PTM9795 ,PTM_10039 y PTM_10075	<b>Grupo I:</b> PTM_10068	6.8-7.7	7.1%
<b>Grupo I:</b> PTM_9791, PTM_9792 ,PTM_9795,PTM_10039 y PTM_10075	<b>Grupo I:</b> PTM_10065	0.3-1.1%	0.8 %
<b>Grupo I:</b> PTM_10068	<b>Grupo I:</b> PTM_10065	6.9 %	6.9 %
<b>Grupo I:</b> PTM_9791, PTM_9792 ,PTM_9795, PTM_10068, PTM_10039 y PTM_10075	<b>Grupo I:</b> PTM_9793	0.9-15.4 %.	10.6%
<b>Grupo I:</b> PTM_10065	<b>Grupo I:</b> PTM_9793	9.3%	9.3%
<i>Dipluras</i> sp. G2 y G3	<i>Dipluras</i> sp. G2 y G3	0 %	0%
<i>Dipluras</i> sp. G2 y G3	<i>Diplura</i> sp. G1	2.9 %	2.6%
<i>Dipluras</i> sp. G1, G2 y G3	PTM_9793	9%	9%



Especimen (es)	Especimen (es)	Distancia genética (rango)	Distancia genética (promedio)
<b>Grupo I:</b> PTM_9791, PTM_9792, PTM_9795, PTM_10065, PTM_10068, PTM_10039 y PTM_10075	<i>Dipluras</i> sp. G1, G2 y G3	11.0-19.2 %.	11.4%
<b>Grupo III:</b> PTM_10116	<b>Grupo III:</b> PTM_10118	0%	0%
<b>Grupo III:</b> PTM_10115	<b>Grupo III:</b> PTM_10118	0%	0%
<b>Grupo III:</b> PTM_10117	<b>Grupo III:</b> PTM_10115, PTM_10116, PTM_10118	0.3 %	0.3 %
<b>Grupo III:</b> PTM_10115, PTM_10116, PTM_10117 y PTM_10118	<b>Grupo III:</b> PT_10115, PTM_10116, PTM_10117 y PTM_10118	0.6 -1%.	0.6%
Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo I) VR33, VR35 y VR39	Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo I) VR33, VR35 y VR39	0 -0.1%.	0%
Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo I) VR33, VR35 y VR39	<b>Grupo III:</b> PTM_10025	17.9-21.9%	20.7 %
<b>Grupo III:</b> PTM_9823	<b>Grupo III:</b> PTM_9808	0 %	0%
Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo II)	Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo II)	0 - 2.9	1.2 %
<b>Grupo III:</b> PTM_9823 y PTM_9808	Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo II)	21 a 22.8 %	22%
<b>Grupo III:</b> PTM_9823 y PTM_9808	Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo I)	17.6 %	17.6 %
Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo I)	Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo II)	20 - 23 %.	21.9%
<b>Grupo II:</b> PTM_10095	<b>Grupo II:</b> PTM_9825	0.3 %	03%
<b>Grupo II:</b> PTM_10095 y PTM_9825	<b>Grupo II:</b> PTM_10156	6.4 -6.7 %	6.5%
<b>Grupo II:</b> PTM_10156, PTM_10095 y PTM_9825	<i>Padina durvillae</i>	17- 22%.	19.1%

16 El resumen de las distancias genéticas de mayor relevancia se presenta en el Cuadro 15.

## 17 b) Topología del árbol filogenético

18  
19 Las topologías presentadas en los análisis de Máxima Parsimonia, Máxima Verosimilitud e  
20 Inferencia Bayesiana fueron muy parecidas, excepto por la distribución de algunas muestras al  
21 interior de los clados principales.

22 Las muestras de este trabajo se distribuyeron en tres grupos diferentes, dos de ellos  
23 pertenecieron al orden Ralfsiales, mientras que el otro se incluyó con *Diplura* sp., como grupo  
24 hermano de Ishigeales. En la figura 12 se presenta el árbol filogenético consenso para los tres  
25 análisis.

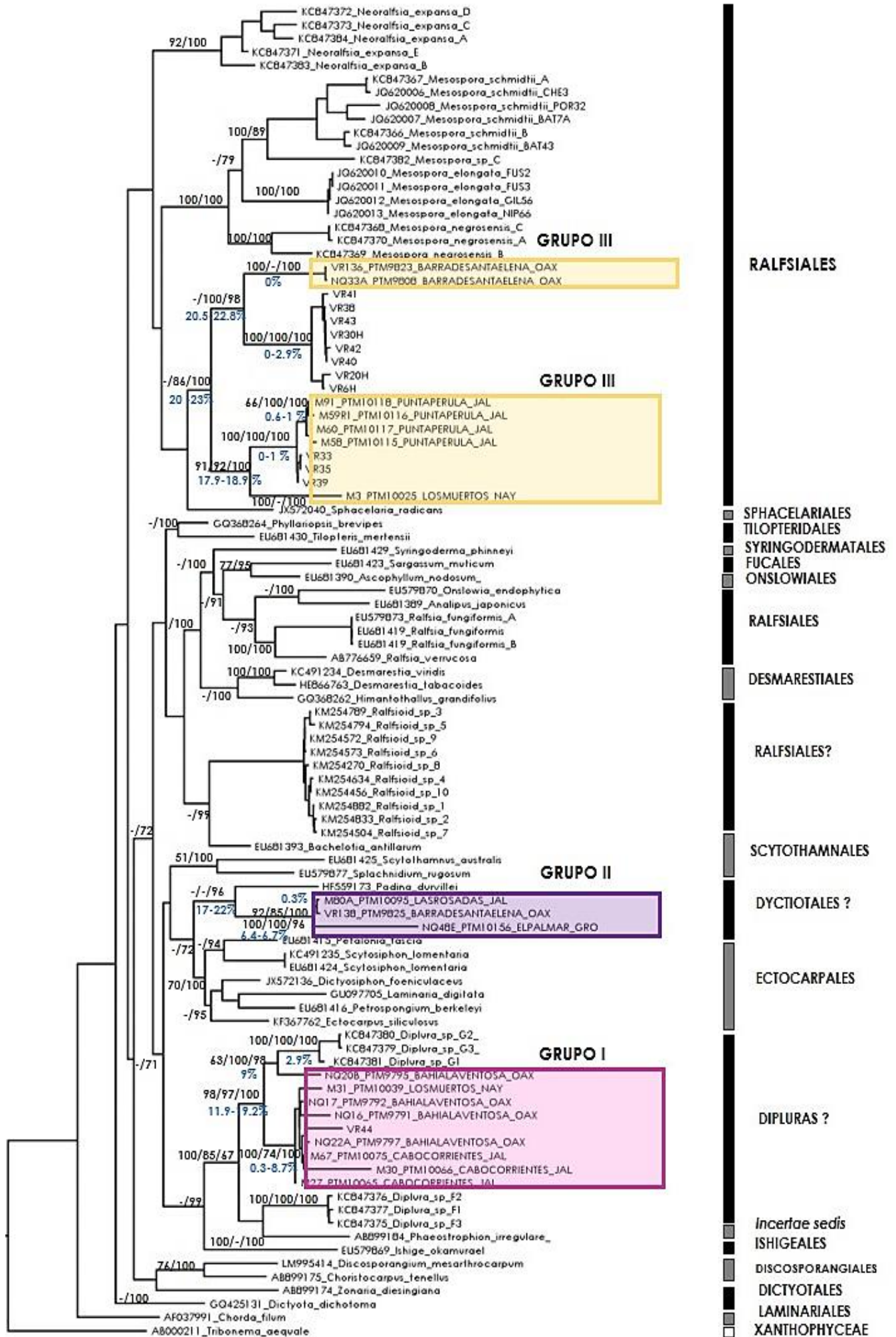
- 26 • **GRUPO I:** Incluyó los especímenes PTM\_9791, PTM\_9792, PTM\_9793, PTM\_9795,  
27 PTM\_10065, PTM\_10068, PTM\_10039 y PTM\_10075, dicho grupo se unió como un  
28 subgrupo a *Diplura* sp. presentando valores de probabilidad posterior (IB) de 100 y de  
29 100 y 97 para bootstrap (MV y MP respectivamente). La muestra PTM\_9793 se unió  
30 directamente a las muestras *Diplura* sp. G1, 2 y 3 con un valor de probabilidad de 100 al  
31 igual que el bootstrap. La rama que soportaba el resto de las muestras de este estudio  
32 presentó valores de 100 para probabilidad posterior y bootstrap.
- 33 • **GRUPO II:** Formado por las muestras PTM\_10095, PTM\_9825 y PTM\_10156, dicho  
34 grupo se unió a la secuencia de *Padina durvillae* soportado por valores de probabilidad  
35 posterior de 96 mientras que el análisis de Máxima Verosimilitud no arrojó ningún valor  
36 de bootstrap de la misma forma que el análisis de Máxima Parsimonia. La rama que unió a  
37 las muestras de este estudio presentó valores de probabilidad posterior y bootstrap de 100.
- 38 • **GRUPO III:** Incluyó las muestras PTM\_10115, PTM\_10116, PTM\_10117, PTM\_  
39 10118, PTM\_9808, PTM\_9823 y PTM\_10025, las cuales se unieron al orden Ralfsiales,  
40 dentro del grupo de las Algas Pardas Mucilaginosas. En cuanto a su distribución las  
41 muestras PTM\_10115, PTM\_10116, PTM\_10117 y PTM\_10118, se unieron al Morfo I,  
42 como grupo hermano de las muestras VR33, VR35 y VR38, soportados por valores de  
43 probabilidad posterior y bootstrap de 100, mientras que la muestra PTM\_10025 también  
44 formó parte del mismo Morfo pero se separó de todas las muestras anteriores, presentó  
45 valores de 100 para probabilidad posterior, mientras que el análisis de Máxima  
46 Verosimilitud y el de Máxima Parsimonia no dieron ningún valor. Finalmente las muestras  
47 PTM\_9808 y PTM\_9823 se unieron como grupo hermano al Morfo II con valores de 100

48 para probabilidad posterior y ningún valor para Máxima Verosimilitud y Máxima  
49 Parsimonia.

50 **c) Valores obtenidos con el análisis de Máxima Parsimonia**

51  
52 La matriz de *Cox 1* consistió en 99 secuencias de 604 pares de bases (86.3 % del tamaño  
53 total del gen), 18 de las cuales fueron generadas en este trabajo. El 37.3 % correspondiente a 225  
54 caracteres fueron constantes, el 13.4 % correspondiente a 81 caracteres fueron no informativos y  
55 el 49.3 % correspondiente a 298 caracteres fueron informativos para parsimonia. El análisis de  
56 Máxima Parsimonia recuperó 3654 árboles más parsimoniosos, con una longitud de 18923983  
57 pasos, índice de consistencia (IC) de 0.1995 e índice de retención (IR) de 0.6785.

58



**Figura 12.** Árbol filogenético consenso de MP, MV e IB de para todas las algas pardas, gen *Cox 1*. En las ramas terminales se indica el número de acceso de cada secuencia así como la especie a la cual fue asignada. Sobre cada rama se indican los valores de bootstrap para MP (izquierda), MV (medio) y probabilidad posterior IB (derecha). Los números en color azul corresponden al porcentaje de distancia genética para cada rama.

1 **8.2.3 Análisis filogenético a nivel de orden (Ralfsiales) empleando el gen *rbcL* y *Cox 1***

2  
3 Se analizaron tres matrices para el gen *rbcL* correspondientes a las secuencias del gen  
4 completo y de fragmentos parciales de miembros del orden Ralfsiales y de los especímenes de este  
5 estudio, así como una matriz del gen *Cox 1* (Cuadro 12).

6 Para ambos genes se incluyó a *Tilopteris mertensii* (J.E. Smith) Kützing como grupo externo.

7 **Cuadro 12.** Muestras incluidas por matriz.

Matriz	Número de secuencias	Tamaño en pb	Secuencias generadas en este estudio	Muestras incluidas de este estudio
Matriz <i>rbcL</i> _1 gen completo	69 secuencias	1214 pb	8 secuencias	PTM_9792,PTM_9808,PTM_10156 PTM_10065, PTM_10115,PTM_10116, PTM_10119 y PTM_9825
Matriz <i>rbcL</i> _2 Primer fragmento	64 secuencias	792 pb	11 secuencias	PTM_9792,PTM_9808,PTM_10156 PTM_10065, PTM_10115,PTM_10116, PTM _10119 ,PTM_9825,PTM_9791, PTM_10068 y PTM_10075
Matriz <i>rbcL</i> _3 Segundo fragmento	80 secuencias	720 pb	14 secuencias	PTM_10025, PTM_10158, PTM_10117, PTM_10095, PTM_10118, PTM_9823 y PTM_9826
<i>Cox1</i>	64 secuencias	604 pb	18 secuencias	PTM_10065,PTM_9792, PTM_9791,PTM_9793, PTM_9795, PTM_10068,PTM_10039,PTM_10075, PTM_10095, PTM_9825, PTM_10156, PTM, PTM_9808, PTM_10118,M59,PTM_10117, PTM_10115, PTM_10025

8  
9 **8.2.3.1 Análisis filogenético a nivel de orden (Ralfsiales) empleando la matriz *rbcL*\_1 (gen  
10 completo)**

11 **a) Valores de distancia genética p “no corregida”**

12 En cuadro 13 se presentan los rangos de distancia genética así como e valor promedio al interior  
13  
14 de los clados, entre géneros y entre especies.  
15

16  
 17 **Cuadro 13.** Distancia genética p “no corregida” entre las secuencias de *rbcL* (gen completo) para  
 18 Ralfsiales.  
 19

Especimen (es)	Especimen(es)	Distancia genética (Rango)	Distancia genética (Promedio)
<b>Grupo I:</b> PTM_9792 y PTM_10065	<b>Grupo I:</b> PTM_9792 y PTM_10065	2.3 %	2.3%
Familia Ralfsiaceae ( <i>Analipus japonicus</i> , <i>Endoplura aurea</i> , <i>Heteroralfsia saxicola</i> , <i>Ralfsia fungiformis</i> , <i>R. verrucosa</i> , <i>Ralfsia sp.</i> )	Familia Ralfsiaceae ( <i>Analipus japonicus</i> , <i>Endoplura aurea</i> , <i>Heteroralfsia saxicola</i> , <i>Ralfsia fungiformis</i> , <i>R. verrucosa</i> , <i>Ralfsia sp.</i> )	8.2 al 11%	8.8%
Familia Mesosporaceae ( <i>Mesopora schmidtii</i> , <i>M. elongata</i> , <i>M.negrosensis</i> , <i>Mesopora sp.</i> )	Familia Mesosporaceae ( <i>Mesopora schmidtii</i> , <i>M. elongata</i> , <i>M.negrosensis</i> , <i>Mesopora sp.</i> )	0-11.8%	6.9 %
<b>Grupo II:</b> PTM_10156, PTM_9808, PTM_9825, <i>Mesopora sp.</i> F y <i>Mesopora sp.</i> G.	<b>Grupo II:</b> PTM_10156, PTM_9808, PTM_9825, <i>Mesopora sp.</i> F y <i>Mesopora sp.</i> G.	7.4-18.1%	13.5 %
Familia Neorafsiaceae ( <i>Neoralfsia expansa</i> , <i>N. hancockii</i> , <i>Ralfsia sp.</i> , <i>Ralfsia sp.</i> _J, <i>Ralfsia sp.</i> _H, <i>Ralfsia sp.</i> I)	Familia Neorafsiaceae ( <i>Neoralfsia expansa</i> , <i>N. hancockii</i> , <i>Ralfsia sp.</i> , <i>Ralfsia sp.</i> _J, <i>Ralfsia sp.</i> _H, <i>Ralfsia sp.</i> I)	4.9-9.5%	5.6 %
Algas Pardas Mucilaginosas, Morfo II (VR5, VR30, VR6H, VR20H, VR44, VR38, VR40, VR 41, VR42, VR43)	Algas Pardas Mucilaginosas, Morfo II (VR5, VR30, VR6H, VR20H, VR44, VR38, VR40, VR 41, VR42, VR43)	0-2.9%	0.8 %
<b>Grupo III :</b> PTM_10115, PTM_10116 y PTM_10119 <i>Mesopora</i>	<b>Grupo III:</b> PTM_10115, PTM_10116 y PTM_10119 <i>Neoralfsia</i>		6%
	<i>Ralfsia</i>	9.4 a 20.7 %,	11.9%
	<i>Heteroralfsia</i>	9 a 13.7 %	11.2 %
	<i>Analipus</i>	11.2 al 12.8 %,	11.8%
	<i>Endoplura</i>	8.9 y 11.5 %	10.1 %
	Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo I)	10.4 al 13.2 %	11.6 %
	Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo I)	10.5 y 19.8 %	13.2 %
	Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo II)	10.7 a 13.8%.	11.7%
	Grupo I	15.3 a 18.7 %	17.2 %
	Grupo II	11.2-21.2%	14%
	Grupo III	11.7-18.8%	14.6%
<i>Neoralfsia</i>	<i>Ralfsia</i>	8.7 y 13.6%,	12.3 %
	<i>Heteroralfsia</i>	10.9 al 12.2 %	11.6%
	<i>Analipus</i>	10.3 a 10.9%	10.8%
	<i>Endoplura</i>	11.8 y 13 %,	11.6%
	Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo I)	7.2 y 20.1%	11.9%
	Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo II)	11.9 a 13.7%	12.9%
	Grupo I	15.9-18.3%	17.3 %
	Grupo II	14.9 a 18.3 %	15.2 %
	Grupo III	13.6-20.1%	16.2 %
<i>Ralfsia</i>	<i>Heteroralfsia</i>	8.3 a 13.3 %,	10.1%
	<i>Analipus</i>	6.9 a 11.5%	7.9 %
	<i>Endoplura</i>	9.2 al 13.8 %	10.5%

	Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo I)	12.8 - 20.2	13.4%	
	Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo II)	12.9 a 14.8%.	13.7%	
<i>Heteroralfsia</i>	Grupo I	16.9 a 18.2 %.	17.5%	
	Grupo II	11.9-20.7%	15.8%	
	Grupo III	13.3-20.2%	16.2%	
	<i>Analipus</i>	8.3 %	8.3%	
	<i>Endoplura</i>	10.9%,	10.9%	
	Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo I)	13.2 %	13.2%	
	Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo II)	12.7 a 13.7 %	12.9%	
<i>Analipus</i>	Grupo I	17.4 a 17.7 %	17.6%	
	Grupo II		15.3%	
	Grupo III		16.4%	
	<i>Endoplura</i>	9.2 %	9.2%	
	Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo I)	12.2	12.2%	
		Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo II)	12.3 a 12.7%	12.4%
<i>Endoplura</i>	Grupo I	16.3 a 16.6%	16.4%	
	Grupo II		14.6 %	
	Grupo III		15.3%	
	Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo I)	14.1	14.1%	
		Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo II)	13.2 a 14.3 %	13.3%
		Grupo I	17.2%	17.2 %
	Grupo II	14.3-21.7%	16.4%	
	Grupo III	14.9-19.9%	16.9%	
Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo I)	Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo II)	13%	13%	
	Grupo I	17.6-17.8%	17.7 %	
	Grupo II	14.2-22.2%	16.6%	
	Grupo III	8.2-14.2%	10.4 %	
Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo II)	Grupo I	16.3 a 18.7 %	18.2 %	
	Grupo II	11.9-20.5%	14.9 %	
	Grupo III	12.2-18.8%	14.3 %	
<i>Mesospora schmidtii</i>	<i>Mesospora schmidtii</i>	0 y 1.3%	0.7%	
<i>Mesospora negrosensis</i>	<i>Mesospora negrosensis</i>	0.1 a 3.1%	2.1%	
<i>Mesospora elongata</i>	<i>Mesospora elongata</i>	0%	0%	
<i>Neoralfsia hancockii</i>	<i>Neoralfsia hancockii</i>	0%	0%	
<i>Neoralfsia expansa_Mex</i>	<i>Neoralfsia expansa_Mex</i>	0%	0%	
<i>Neoralfsia expansa A, B, X y Y</i>	<i>Neoralfsia expansa A, B, X y Y</i>	1.1 - 3.9%	2.7%	
<i>Neoralfsia expansa C y Z</i>	<i>Neoralfsia expansa C y Z</i>	0.4 %	0.4%	
Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo I)	Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo I)	-	-	
Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo II)	Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo II)	0- 3 %	0.8%	
Grupo I:PTM_9792	Grupo I:PTM_10065	2.3 %	2.3%	
Grupo II: PTM_10156	Grupo II: PTM_9825	8.4%	8.4%	
Grupo II: PTM_10156	Grupo II:PTM_9808	13.8%	13.8%	
Grupo II: PTM_9825	Grupo II: PTM_9808	20.3%	20.3%	

Grupo III: PTM_10115	Grupo III: PTM_10116	6.3%	6.3%
Grupo III: PTM_10115	Grupo III:PTM_10119	2.9%	2.9%
Grupo III:PTM_10116	Grupo III:PTM_10119	8.9%	8.9%

---

20

21 **b) Topología del árbol filogenético**

22

23

24

25

26

27

Las topologías presentadas en los análisis de Máxima Parsimonia, Máxima Verosimilitud e Inferencia bayesiana fueron muy parecidas. Las ocho secuencias obtenidas para el gen *rbcL* se han dividido en tres grupos distintos con base a su distribución en los clados. En la figura 13 se presenta el árbol filogenético consenso. En los apéndices 16, 17 y 18 se presentan los árboles obtenidos con los análisis de Inferencia Bayesiana, Máxima Verosimilitud y Máxima Parsimonia.

28

29

30

- **GRUPO I:** conforman exclusivamente al Clado I e incluye las muestras PTM\_10065 y PTM\_9792, este Clado se separa del orden Ralfsiales. Los valores de bootstrap (IB) y probabilidad posterior fueron de 100 (MV y MP).

31

32

33

34

- **GRUPO II:** forman parte del Clado III el cual es cercano a la familia Mesosporaceae pero se separa de la misma, incluye a PTM\_9808, PTM\_9825 y PTM\_10156. Los valores de soporte fueron de 71 para probabilidad posterior (IB) y de 100 y 63 para bootstrap (MV y MP respectivamente).

35

36

37

38

- **GRUPO III:** forman parte del Clado V (Mucilaginosas) específicamente al denominado Morfo I, incluye los especímenes PTM\_10115, PTM\_10116 y PTM\_10119. Los valores de soporte y probabilidad posterior de la rama fueron de 100 para los tres análisis (IB, MV y MP).

39

40

41

42

El resto de las muestras integraron los Clados II y IV que corresponden a las familias Mesosporaceae y Neoralfsiaceae así como los Clados VI donde se encuentran las Ralfsiaceae, VII que incluye muestras de *Ralfsia* que se separan de la familia Ralfsiaceae y VIII que incluye dos muestras cuya morfología se asoció con *Ralfsia hesperia*.

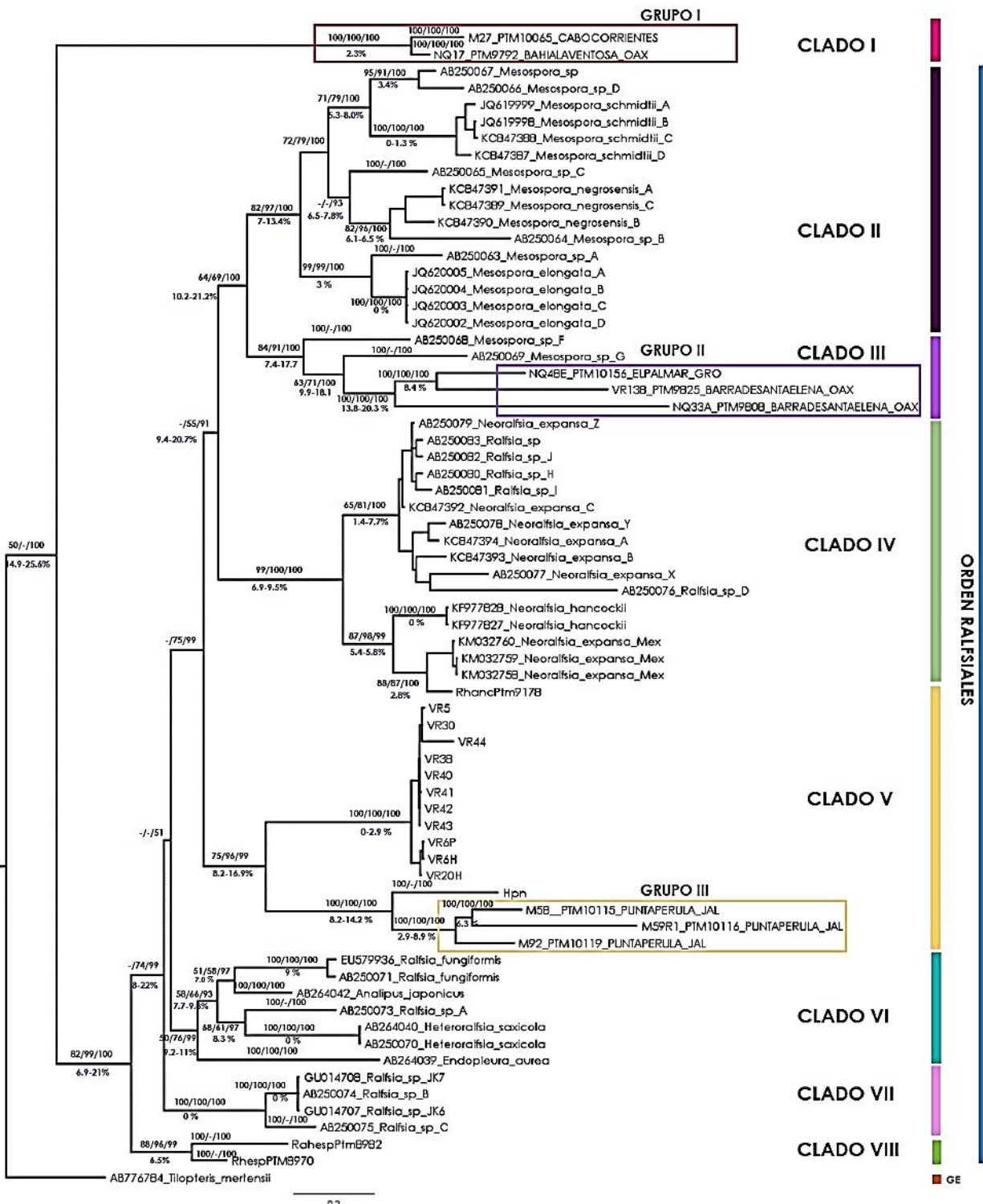


43 **c) Valores obtenidos con el análisis de Máxima Parsimonia**

44  
45 La matriz de *rbcL\_1* consistió en 69 secuencias de 1214 pares de bases (82.8 % del tamaño  
46 total del gen), 8 de las cuales fueron generadas en este trabajo. El 42.9 % correspondiente a 522  
47 caracteres fueron constantes, el 16.2 % correspondiente a 196 caracteres fueron no informativos y  
48 el 38.4 % correspondiente a 466 caracteres fueron informativos para parsimonia. El análisis de  
49 Máxima Parsimonia recuperó 2481 árboles más parsimoniosos, con una longitud de 435244 pasos,  
50 índice de consistencia (IC) de 0.3994 e índice de retención (IR) de 0.6006.

51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67

68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87



**Figura 13.** Árbol filogenético consenso de MP, MV e IB de para Ralfsiales, *rbcL\_1*. En las ramas terminales se indica el número de acceso de cada secuencia así como la especie a la cual fue asignada. Sobre cada rama se indican los valores de bootstrap para MP (izquierda), MV (medio) y probabilidad posterior IB (derecha). Los números en color azul corresponden al porcentaje de distancia genética para cada rama.

88 **8.2.3.2 Análisis filogenético empleando primer fragmento parcial del gen *rbcL* (*rbcL\_2*)**

89  
90 Un total de 64 secuencias fueron analizadas incluyendo a *Tilopteris mertensii* (J.E. Smith)  
91 Kützing como grupo externo.

92 **a) Valores de distancia genética p “no corregida”**

93  
94 Las distancias genéticas para el primer fragmento parcial del gen *rbcL* se presentan en el  
95 apéndice 14, las mismas se calcularon para compararlas con las distancias genéticas empleando  
96 el gen completo, se presentan diferencias notables entre estas, razón por la cual las distancias  
97 genéticas de los fragmentos parciales no se emplearán para la discusión.

98 **b) Topología del árbol filogenético**

99  
100 Las topologías presentadas en los análisis de Máxima Parsimonia, Máxima Verosimilitud e  
101 Inferencia Bayesiana fueron muy parecidas, excepto por la distribución de algunas muestras al  
102 interior de los clados principales. En los apéndices 19, 20 y 21 se presentan los árboles obtenidos  
103 con los análisis de Inferencia Bayesiana, Máxima Verosimilitud y Máxima Parsimonia. Las 11  
104 secuencias se han dividido en tres grupos distintos, mismas que se incluyeron en tres clados  
105 diferentes:

- 106 • **GRUPO I:** conforman al Clado I, incluye las muestras PTM\_10065, PTM\_9791,  
107 PTM\_9792, PTM\_10068, PTM\_10075, mismo que sale del orden Ralfsiales, soportado por  
108 valores de probabilidad posterior y de bootstrap de 100 (IB, MV Y MP).
- 109 • **GRUPO II:** forman parte del Clado III el cual es cercano a la familia Mesosporaceae pero  
110 se separa de la misma, incluye a PTM\_9808, PTM\_9825 y PTM\_10156. Los valores de  
111 soporte de la rama fueron de 80 para probabilidad posterior (IB) y de 100 y 62 para  
112 bootstrap (MV y MP respectivamente).

113 • **GRUPO III:** se añaden al Clado de las mucilaginosas (Clado V) específicamente al  
114 denominado Morfo I, incluye los especímenes PTM\_10115, PTM\_10116 y PTM\_10119,  
115 soportado por un valor de probabilidad posterior y de bootstrap de 100 (IB, MV y MP).  
116 Además el árbol está formado por los Clados II y IV que corresponden a las familias  
117 Mesosporaceae y Neoralfsiaceae, así como los Clados VI donde se encuentran las  
118 Ralfsiaceae, VII que incluye muestras de *Ralfsia* se separan de la familia Ralfsiaceae y  
119 VIII que incluye dos muestras cuya morfología se asoció con *Ralfsia hesperia*.

120 c) **Valores obtenidos con el Análisis de Máxima Parsimonia**

121  
122 La matriz de *rbcL\_2* consistió en 64 secuencias de 792 pares de bases (54 % del tamaño  
123 total del gen), 11 de las cuales fueron generadas en este trabajo. El 38.8 % correspondiente a 307  
124 caracteres fueron constantes, el 17.3 % correspondiente a 137 caracteres fueron no informativos y  
125 el 43.9 % correspondiente a 348 caracteres fueron informativos para parsimonia. El análisis de  
126 Máxima Parsimonia recuperó 1698 árboles más parsimoniosos, con una longitud de 2712233  
127 pasos, índice de consistencia (IC) de 0.4600 e índice de retención (IR) de 0.7579.

128

129

130

131

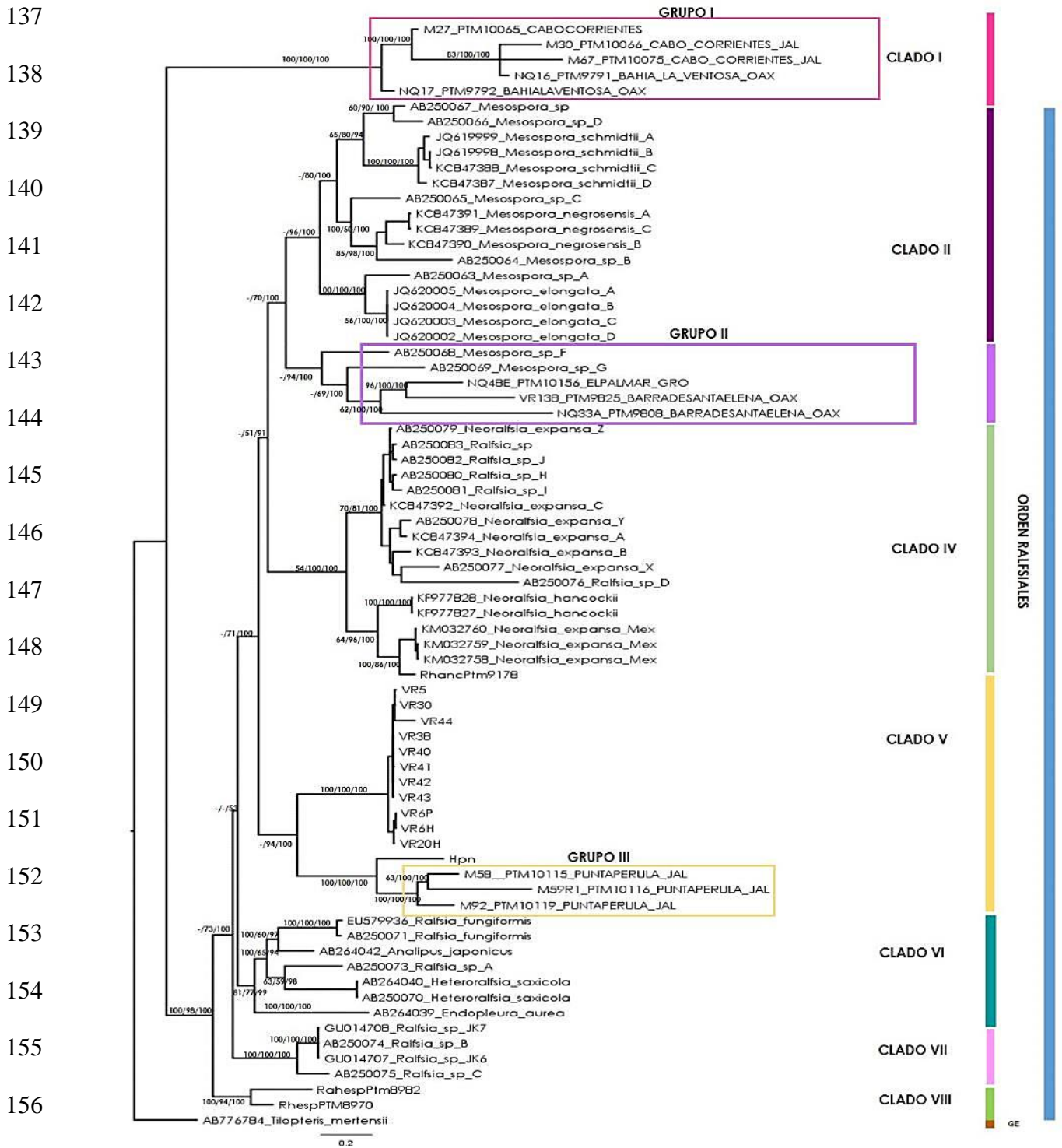
132

133

134

135

136



**Figura 14.** Árbol filogenético consenso de MP, MV e IB de para Ralfsiales, *rbcL\_2*. En las ramas terminales se indica el número de acceso de cada secuencia así como la especie a la cual fue asignada. Sobre cada rama se indican los valores de bootstrap para MP (izquierda), MV (medio) y probabilidad posterior IB (derecha). Los números en color azul corresponden al porcentaje de distancia genética para cada rama.

157 **8.2.3.3 Análisis filogenético a nivel de orden (Ralfsiales) empleando el gen *rbcL*\_3 (segundo**  
158 **fragmento parcial)**

159  
160 Un total de 80 secuencias fueron analizadas incluyendo a *Tilopteris mertensii* (J.E. Smith)  
161 Kützing como grupo externo.

162 **a) Valores de distancia genética p “no corregida”**

163  
164 Las distancias genéticas para el segundo fragmento parcial del gen *rbcL* se presentan en el  
165 apéndice 15 las mismas se calcularon para compararlas con las distancias genéticas empleando el  
166 gel completo, se presentan diferencias notables entre estas, razón por la cual las distancias genéticas  
167 de los fragmentos parciales no se emplearán para la discusión.

168 **b) Topología del árbol filogenético**

169  
170 Las topologías presentadas en los análisis de Máxima Parsimonia, Máxima Verosimilitud  
171 Inferencia Bayesiana fueron muy parecidas, excepto por la distribución de algunas muestras al  
172 interior de los clados principales. En los apéndices 22, 23 y 24 se presentan los árboles obtenidos  
173 con los análisis de Inferencia Bayesiana, Máxima Verosimilitud y Máxima Parsimonia.

174 La distribución de los especímenes producto de este estudio en los árboles fue la misma  
175 para los tres análisis. Las 14 secuencias obtenidas para el gen *rbcL* (segundo fragmento F3-R3) se  
176 han dividido en cuatro grupos distintos, mismas que se incluyeron en cuatro clados diferentes:

- 177 • **GRUPO I:** conforman al Clado I, incluye las muestras PTM\_10065 y PTM\_9792. Esta  
178 soportado por valores de probabilidad posterior (IB) y bootstrap (MV y MP) de 100.
- 179 • **GRUPO II:** forman parte del Clado III incluye a PTM\_9808, PTM\_9825, PTM\_10156,  
180 PTM\_9826, PTM\_10158, PTM\_10025, PTM\_9808. Los valores de soporte de la rama  
181 fueron de 62 para probabilidad posterior y de 55 y 60 para bootstrap (MP y MV  
182 respectivamente).

183 • **GRUPO III:** se añaden al Clado de las mucilaginosas (Clado V) específicamente al  
184 denominado Morfo I, incluye los especímenes PTM\_10115, PTM\_10117, PTM\_10118 y  
185 PTM\_10119. Soportado por valores de 100 para bootstrap y probabilidad posterior.

186 Además el árbol esta formado por los Clados II y IV que corresponden a las familias  
187 Mesosporaceae y Neoralfsiaceae así como los Clados VI donde se encuentran las Ralfsiaceae, VII  
188 que incluye muestras de *Ralfsia* que se separan de la familia Ralfsiaceae y VIII que incluye dos  
189 muestras cuya morfología se asoció con *Ralfsia hesperia*.

190 **c) Valores obtenidos con el análisis de Máxima Parsimonia**

191  
192 La matriz de *rbcL\_3* consistió en 80 secuencias de 720 pares de bases (49.1 % del tamaño  
193 total del gen), 11 de las cuales fueron generadas en este trabajo. El 40.9% correspondiente a 295  
194 caracteres fueron constantes, el 14.7 % correspondiente a 106 caracteres fueron no informativos y  
195 el 44.3 % correspondiente a 319 caracteres fueron informativos para parsimonia. El análisis de  
196 Máxima Parsimonia recuperó 1630 árboles más parsimoniosos, con una longitud de 11300008  
197 pasos, índice de consistencia (IC) de 0.4136 e índice de retención (IR) de 0.5864.

198

199

200

201

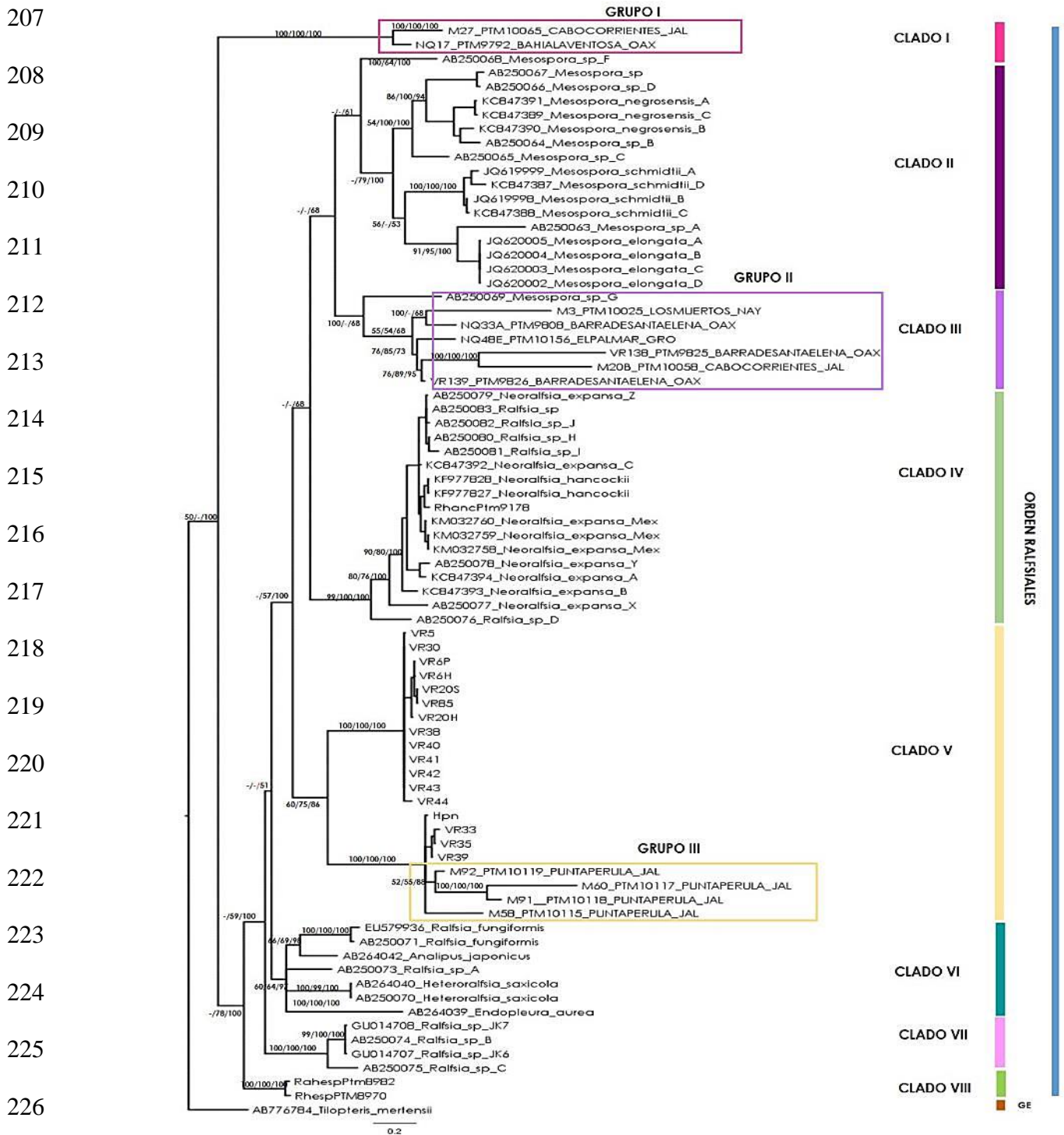
202

203

204

205

206



**Figura 15.** Árbol filogenético consenso de MP, MV e IB de para todas las algas pardas, *rbcL\_3*. En las ramas terminales se indica el número de acceso de cada secuencia así como la especie a la cual fue asignada. Sobre cada rama se indican los valores de bootstrap para MP (izquierda), MV (medio) y probabilidad posterior IB (derecha). Los números en color azul corresponden al porcentaje de distancia genética para cada rama.



227 **8.2.3.4 Análisis filogenético a nivel de orden (Ralfsiales) empleando el gen *Cox 1***  
 228

229 En total 64 secuencias fueron analizadas incluyendo como grupo externo a *Tilopteris*  
 230 *mertensii* (J.E. Smith) Kützing.

231 **a) Valores de distancia genética p “no corregida”**  
 232

233 En el cuadro 14 se presentan los rangos de distancia genética así como e valor promedio al  
 234 interior de los clados, entre géneros y entre especies para el gen *Cox 1* en el análisis del orden  
 235 Ralfsiales.

236 **Cuadro 14.** Distancia genética p “no corregida” entre las secuencias de *Cox 1* para Ralfsiales.

Especimen (es)	Especimen (es)	Distancia genética rango	Distancia genética promedio
<b>Grupo I:</b> PTM_9791, PTM_9792, PTM_9793, PTM_9795, PTM_10065, PTM_10068, PTM_10039, PTM_10075	<b>Grupo I:</b> PTM_9791, PTM_9792, PTM_9793, PTM_9795, PTM_10065, PTM_10068, PTM_10039, PTM_10075	0.03 al 14.5%.	4.7 %
Familia Ralfsiaceae ( <i>Ralfsia fungiformis</i> , <i>R. verrucosa</i> , <i>Analipus japonicus</i> )	Familia Ralfsiaceae ( <i>Ralfsia fungiformis</i> , <i>R. verrucosa</i> , <i>Analipus japonicus</i> )	0-21.0%	14.6 %
<b>Grupo II:</b> PTM_10095, PTM_9825 Y PTM_10156	<b>Grupo II:</b> PTM_10095, PTM_9825 Y PTM_10156		6.8 %
Familia Mesosporaceae ( <i>Mesopora schmidtii</i> , <i>M. elongata</i> , <i>M.negrosensis</i> y <i>Mesopora sp.</i> )	Familia Mesosporaceae ( <i>Mesopora schmidtii</i> , <i>M. elongata</i> , <i>M.negrosensis</i> y <i>Mesopora sp.</i> )	0-20.8%	14.9 %
Familia Neorafsiaceae	Familia Neorafsiaceae	4.7-9.6 %	5.8%
Morfo I Mucilaginosas	Morfo I Mucilaginosas	0%	0%
Morfo II de las Mucilaginosas	Morfo II de las Mucilaginosas	0-2.5	1.1%
<b>Grupo III:</b> PTM_10025, PTM_10115, PTM_10116, PTM_10117, PTM_10118, PTM_9823, PTM_9808	<b>Grupo III:</b> PTM_10025, PTM_10115, PTM_10116, PTM_10117, PTM_10118, PTM_9823, PTM_9808	0-21.0%	12.1%
<i>Mesopora</i>	<i>Ralfsia</i>	19.5 - 23.8%	22.1%
	<i>Neorafsia</i>	20 -25.2%	21.4 %
	<i>Analipus</i>	22 - 25%	23.3%
	Algas Pardas	19.2-23%	22.2%
	Mucilaginosas(Morfo I)		
	Algas Pardas	19.2-22.5%	21.7%
	Mucilaginosas(Morfo II)		
	Grupo I	18.9-26.8%	22.4 %
	Grupo II	18.4-28.2%	21.3%
	Grupo III	19.2-23.8%	22.7%

<i>Ralfsia</i>	<i>Neoralfsia</i>	14.2-22.7%	21.3 %
	<i>Analipus</i>	18-21.0%	19.6%
	Algas Pardas	21.9%	21.9 %
	Mucilaginosas(Morfo I)		
	Algas Pardas	20.8-21.6%	21.3%
	Mucilaginosas(Morfo II)		
	Grupo I	21.1-27.4%	23.0%
	Grupo II	16.7-26.8%	21.6%
	Grupo III	21.9-24.9%	22.7 %
<i>Neoralfsia</i>	<i>Ralfsia</i>	14.2 y 22.7%	21.3 %
	<i>Analipus</i>	21-23%	22.6%
	Algas Pardas	21.9-24.9%	22.7%
	Mucilaginosas(Morfo I)		
	Algas Pardas	20.3-23.5 %	21.0%
	Mucilaginosas(Morfo II)		
	Grupo I	21.1-27.9%	23.2%
	Grupo II	21.9-29.3 %	24.4 %
	Grupo III	20.5-25.5%	22.6%
<i>Analipus</i>	Algas Pardas	24 %	24 %
	Mucilaginosas(Morfo I)		
	Algas Pardas	21%	21 %
	Mucilaginosas(Morfo II)		
	Grupo I	21-26%	22.4%
	Grupo II	20-28%	22.8%
	Grupo III	23-24%	23.4%
Algas Pardas	Algas Pardas	21.4%	21.4 %
Mucilaginosas(Morfo I)	Mucilaginosas(Morfo II)		
	Grupo I	23-27.9%	23.6
	Grupo II	21.6-27.9%	23.8
	Grupo III	0-17 %	7.6 %
Algas Pardas	Grupo I	19.5-24.9%	20.9%
Mucilaginosas(Morfo II)			
	Grupo II	21.9-29.3	23.3%
	Grupo III	18.9-21.9	21.6%

237 **b) Topología del árbol filogenético**

238

239 Las topologías presentadas en los análisis de Inferencia Bayesiana, Máxima Verosimilitud

240 y de Máxima Parsimonia fueron muy parecidas, excepto por la distribución de algunas muestras al

241 interior de los clados principales. En los apéndices 25, 26 y 27 se presentan los árboles obtenidos

242 con los análisis de Inferencia Bayesiana, Máxima Verosimilitud y Máxima Parsimonia. Las 18

243 secuencias obtenidas para el gen *Cox 1* se han dividido en tres grupos distintos, mismas que se

244 incluyeron en tres clados diferentes:

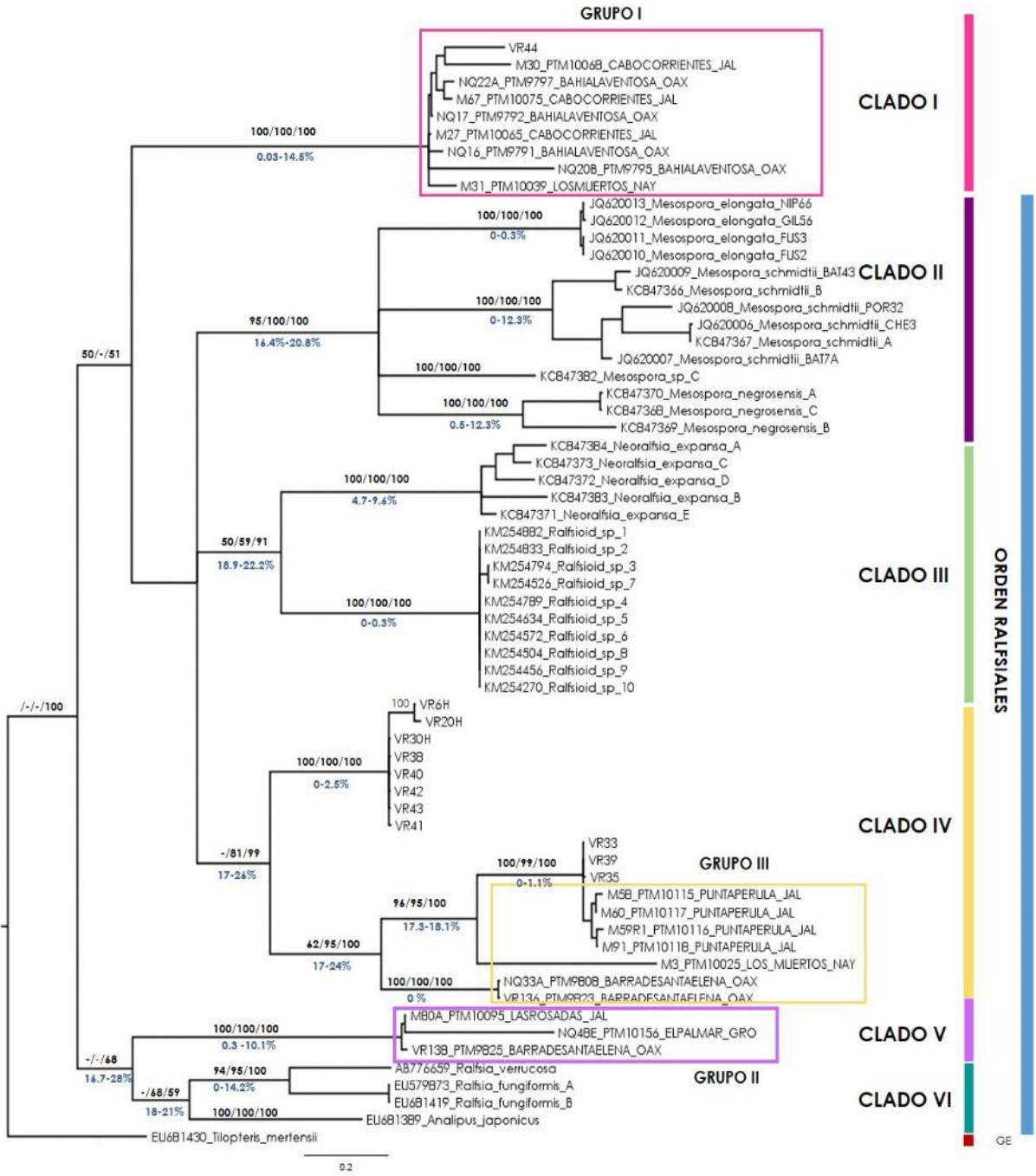
- 245 • **GRUPO I:** conforman exclusivamente al Clado I, donde se incluyen las muestras  
246 PTM\_10065, PTM\_9792, PTM\_9791, PTM\_10039, PTM\_9795, PTM\_10075,  
247 PTM\_10068 y PTM\_9793, soportado por un valor de bootstrap de 100.
- 248 • **GRUPO II:** forman parte del Clado VI que conforman miembros de la familia Ralfsiaceae,  
249 incluye a PTM\_10095, PTM\_9825 y PTM\_10156. Por otro lado, la muestra PTM\_9808 y  
250 PTM\_9823 se incluyen con las mucilaginosas (Clado IV) presentaron valores de  
251 probabilidad posterior (IB) de 68 y con un valor de bootstrap inferior a 50 (MV). En el  
252 análisis de Máxima Parsimonia las muestras que se unieron fueron PTM\_10095,  
253 PTM\_10156 Y PTM\_9825 y se incluyeron en el Clado V con un valor de bootstrap de 100.
- 254 • **GRUPO III:** pertenecen al Clado de las mucilaginosas (Clado IV) específicamente al  
255 denominado Morfo I, incluye los especímenes PTM\_10115, PTM\_10117, PTM\_10116,  
256 PTM\_10118, PTM\_10025, con un valor de probabilidad posterior de 100 y de 95 para  
257 bootstrap (MV). En el análisis de Máxima Parsimonia se unieron a este grupo las muestras  
258 PTM\_9808 y PTM\_9823, en este el valor de bootstrap fue de 63.

259 Además en el árbol filogenético se incluyen las familias Mesosporaceae,  
260 Neoralfsiaceae y Ralfsiaceae.

### 261 c) **Valores obtenidos por el análisis de Máxima Parsimonia**

262 La matriz de *Cox 1* consistió en 64 secuencias de 604 pares de bases, 18 de las cuales fueron  
263 generadas en este trabajo. El 43.7% correspondiente a 264 caracteres fueron constantes, el 10.7 %  
264 correspondiente a 65 caracteres fueron no informativos y el 45.5 % correspondiente a 275  
265 caracteres fueron informativos para parsimonia. El análisis de Máxima Parsimonia recuperó 1747  
266 árboles más parsimoniosos, con una longitud de 4325714 pasos, índice de consistencia (IC) de  
267 0.3618 e índice de retención (IR) de 0.6382.  
268

269  
 270  
 271  
 272  
 273  
 274  
 275  
 276  
 277  
 278  
 279  
 280  
 281  
 282  
 283  
 284  
 285  
 286  
 287  
 288



**Figura 16.** Árbol filogenético consenso de MP, MV e IB de para todas las algas pardas, *Cox 1*. En las ramas terminales se indica el número de acceso de cada secuencia así como la especie a la cual fue asignada. Sobre cada rama se indican los valores de bootstrap para MP (izquierda), MV (medio) y probabilidad posterior IB (derecha). Los números en color azul corresponden al porcentaje de distancia genética para cada rama.

289

290 **8.2.4 Análisis filogenético con los genes concatenados (*rbcL* y *Cox 1*)**

291  
292 Se analizaron 33 secuencias de 1818 pb., siete de las cuales fueron generadas en éste trabajo.  
293 Se incluyó a *Tilopteris mertensii* como grupo externo.

294 Las topologías de estos árboles son muy parecidas para los tres análisis Inferencia  
295 Bayesiana, Máxima Verosimilitud y Máxima Parsimonia, sin embargo difieren notoriamente de  
296 las topologías arrojadas para los análisis por separado del gen *Cox1* y del gen *rbcL*. En los  
297 apéndices 28, 29 y 30 se presentan los árboles obtenidos con los análisis de Inferencia Bayesiana,  
298 Máxima Verosimilitud y Máxima Parsimonia.

299 **a) Topología del árbol filogenético**

300  
301 Los especímenes estudiados se incluyeron en los Clados I, IV y V.

- 302 • **GRUPO I:** el Clado I salió del orden Ralfsiales y estuvo soportado por valores de  
303 probabilidad posterior (IB) y de bootstrap de 100 (MV y MP) e incluyeron las muestras  
304 PTM\_10065 y PTM\_9792.
- 305 • **GRUPO II:** las muestras PTM\_9808, PTM\_10156 Y PTM\_9825 se incluyeron en el Clado  
306 IV cercano a las Mucilaginosas (Clado V) con un valor de probabilidad posterior de 100 y  
307 un valor de bootstrap de 100 y 72(MV y MP).
- 308 • **GRUPO III:** las muestras del Grupo III, PTM\_10115 y PTM\_10116, se ubicaron en el  
309 clado V correspondiente a las algas pardas mucilaginosas, con un valor de bootstrap de 100.
- 310 • En el árbol se pueden diferenciar también los Clados correspondientes a las familias  
311 Mesosporaceae (Clado II), Neoralfsiaceae (Clado III), así como Ralfsiaceae (Clado VI).

312

313

314

315 **b) Valores obtenidos por en análisis de Máxima Parsimonia**

316  
317 La matriz de Genes Concatenados consistió en 33 secuencias de 1818 pares de bases, 7 de  
318 las cuales fueron generadas en este trabajo. El 49.6 % correspondiente a 901 caracteres fueron  
319 constantes, el 14.1 % correspondiente a 256 caracteres fueron no informativos y el 36.4 %  
320 correspondiente a 661 caracteres fueron informativos para parsimonia. El análisis de Máxima  
321 Parsimonia recuperó 2709 árboles más parsimoniosos, con una longitud de 15055663 pasos, índice  
322 de consistencia (IC) de 0.5131 e índice de retención (IR) de 0.4869.

323

324

325

326

327

328

329

330

331

332

333

334

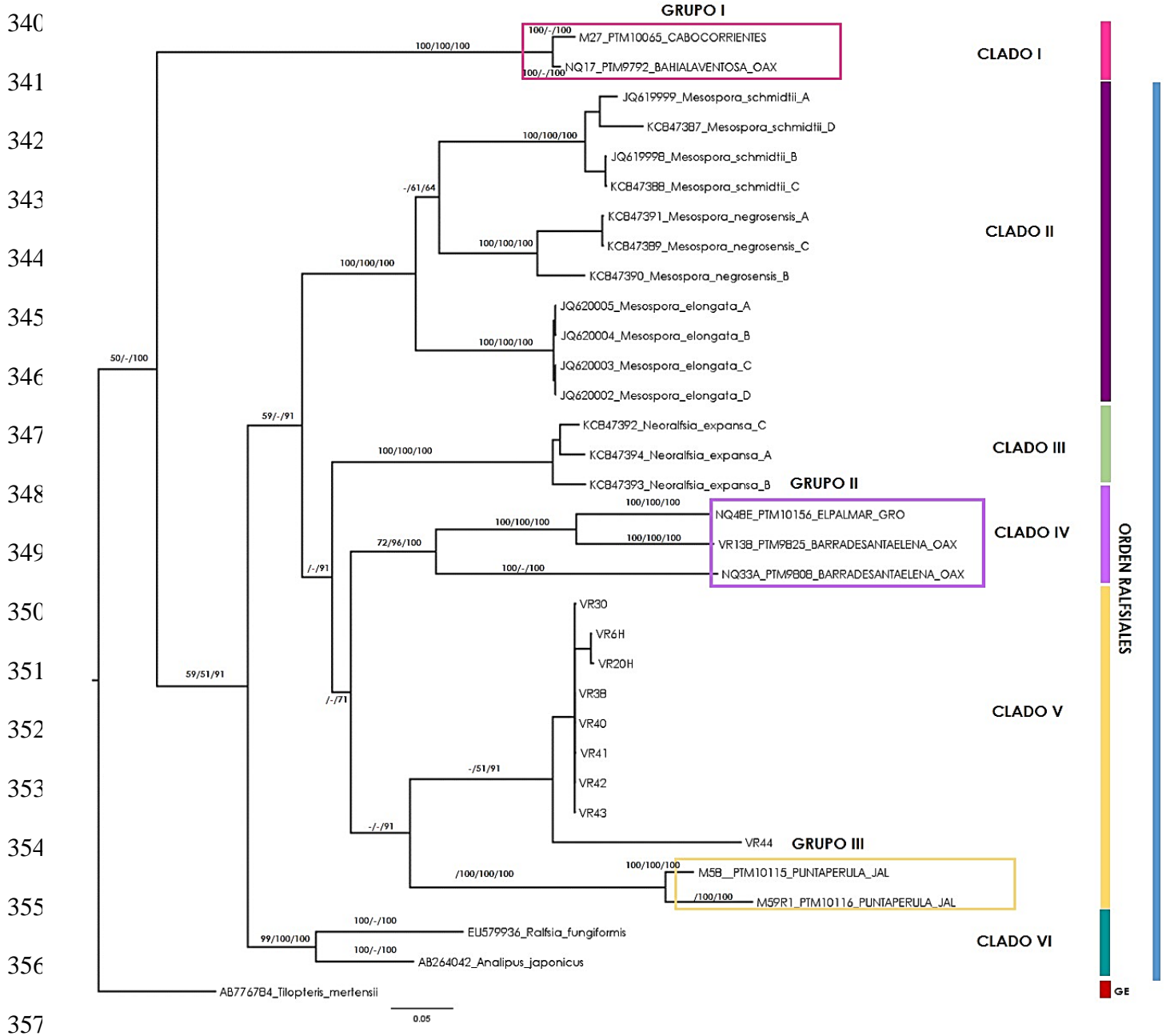
335

336

337

338

339



**Figura 17.** Árbol filogenético consenso de MP, MV e IB de para todas las algas pardas, Genes concatenados. En las ramas terminales se indica el número de acceso de cada secuencia así como la especie a la cual fue asignada. Sobre cada rama se indican los valores de bootstrap para MP (izquierda), MV (medio) y probabilidad posterior IB (derecha). Los números en color azul corresponden al porcentaje de distancia genética para cada rama.

358

359

360

361 **Cuadro 15.** Resumen de las divergencias nucleotídicas para el gen *rbcL* y *Cox 1*

Especimen (es)	Especimen (es)	Tipo de distancia	Gen <i>rbcL</i> %	Gen <i>Cox 1</i> %
<b>GRUPO I</b>				
Grupo I PTM_10065 y PTM_9792	Grupo I PTM_10065 y PTM_9792	Intraespecífica	2.3 %	
Grupo I PTM_10039,PTM_9792, PTM_9791, PTM_,PTM_10075, PTM_10065	Grupo I PTM_10039,PTM_9792,PTM _9791 PTM_9795,PTM_10075,PTM _10065	Intraespecífica	-	0.3%
PTM_10068	PTM_10039,PTM_9792,PTM _9791 PTM_9795,PTM_10075,PTM _10065	Interespecífica	-	6.3-7.4 %
PTM_9793	PTM_10039,PTM_9792,PTM _9791 PTM_9795,PTM_10075,PTM _10065, PTM_10068	Interespecífica	-	9.1-10.3 %
<i>Dipluras</i> sp. G( 1,2,3,4)	<i>Dipluras</i> sp. G(1 ,2,3,4)	Intraespecífica	0-0.4 %	2.9 %
<i>Dipluras</i> sp. G(1,2,3,4)	Grupo I (PTM_10065 y PTM_9792)	Intergenérica	6.4- 7.8 %	-
<i>Dipluras</i> sp. G(1,2,3,4)	Grupo I (PTM_10039,PTM_9792,PT M_9791 NQ22,PTM_10075,PTM_100 65,PTM_10068)	Intergenérica	-	11.9- 19.2%
<i>Dipluras</i> sp. G(1,2,3,4)	PTM_9793	Interespecífica	-	9%
<b>GRUPO II</b>				
PTM_9825	PTM_10156	Interespecífica	8.4 %	
PTM_9825	PTM_10095	Intraespecífica	-	0.3%
PTM_10156	PTM_10095	Interespecífica	-	6.4%
PTM_9808	PTM_10156 y PTM_9825	Intergenérica	13.8- 20.3 %	-
Grupo II	<i>Mesospora</i> sp. <i>G</i>	Intergenérica	7.4- 17.7 %	-



	<i>Mesospora sp. F</i>	Intergenérica	9.9-18.1 %	-
Grupo II	Familia Mesosporaceae	Entre familias	10.2-21.2 %	-
Grupo II	<i>Padina durvillae</i>	Entre familias	-	17-22 %
<b>GRUPO III</b>				
Grupo III PTM_10115 y PTM_10116	Grupo III PTM_10115 y PTM_10116	Intraespecífica	2.9	-
PTM_10119	PTM_10115 y PTM_10116	Interespecífica	6.3-8.9 %	-
Grupo III (PTM_10115, PTM_10116, PTM_10117, PTM_10118)	Grupo III (PTM_10115, PTM_10116, PTM_10117, PTM_10118)	Intraespecífica	-	0-1.2 %
Grupo III (PTM_10115, PTM_10116, PTM_10117 y PTM_10118)	Morfo I (VR33, VR35, VR39)	Intraespecífica	-	0-1.1 %
Grupo III (PTM_10115, PTM_10116, PTM_10119)	Hpn	Intergenérica	8.2-14.2 %	-

362

## 363 9. DISCUSIÓN

364

### 365 9.1 Caracterización morfológica

366

#### 367 9.1.1 Datos de campo y morfología

368

369 Todos los especímenes analizados se caracterizaron por ser costras irregulares sin márgenes

370 definidos, sin líneas de crecimiento, con una superficie suave o lisa, costras totalmente adheridas

371 al sustrato, que no presentan rizoides, y que en un corte longitudinal-radial los filamentos se

372 disponen de forma unilateral, con filamentos postígenos que se desarrollan transversalmente

373 respecto a los filamentos primigenios, los cuales se encuentran en capas nítidas de 1 a 3 filas de

374 células, además de la presencia de estructuras reproductivas uniloculares insertas terminalmente

375 sobre pedicelos, con presencia de paráfisis y con estructuras pluriloculares insertas intercaladamente

376 y con una a dos células estériles, todas ellas características descritas para la morfología tipo

377 “Stragularia” de acuerdo con las descripciones de distintos autores (Stromfelt, 1888; Batters, 1888;  
378 Setchell y Gardner, 1925; Lund 1967; Hollenberg, 1969; Abbot y Hollenberg, 1976; Tanaka y  
379 Chihara, 1981; León-Álvarez, 1996; López, 1997) .

380 La coloración es una característica importante en campo, en este estudio las costras  
381 presentaron una amplia gama de coloraciones, que fueron de los tonos verdes amarillentos, a los  
382 verdes oscuros, cafés amarillentos, rojizos, cafés oscuros hasta el tono negro, sin embargo su  
383 determinación depende de la percepción de quien recolecta y describe, ya que no se cuenta con un  
384 referente que sirva como base (como una paleta de colores), por ello dicha característica no fue  
385 tomada en cuenta para los análisis morfológicos.

386 Las muestras que integraron al Grupo I se presentaron únicamente en puntas rocosas  
387 expuestas y playas de cantos rodados, mientras que el Grupo II se encontró en plataformas rocosas,  
388 playas de cantos rodados y puntas rocosas expuestas. Finalmente, los miembros del Grupo III se  
389 encontraron en puntas rocosas expuestas y plataformas rocosas. En el estudio llevado a cabo por  
390 López (1997), señala la presencia de la morfología “Stragularia” principalmente en riscos y con  
391 menor frecuencia en canales, plataformas rocosas, playas de cantos rodados, acantilados y  
392 plataformas. Mientras que León-Álvarez (1996) encontró especímenes con dicha morfología en  
393 riscos, playas someras rocoso arenosas, plataformas rocosas y playas de cantos rodados. Como  
394 señalan León-Álvarez (1996) y López (1997) las especies reconocidas como “Stragularia” se  
395 distribuyen en un amplio rango de condiciones ambientales, incluso se les encuentra en ambientes  
396 sometidos a condiciones hostiles tales como fuerte oleaje, insolación y consecuentemente una  
397 desecación prolongada.

398

399

### 400 **9.1.2 Análisis de conglomerados y de componentes principales**

401  
402 Los análisis de conglomerados y de componentes principales, permitieron distinguir cinco  
403 grupos de morfologías, de los cuales tres incluyeron únicamente especímenes de este estudio, los  
404 dos grupos restantes incluyeron especímenes de Algas Pardas Mucilaginosas.

405 El análisis de Componentes Principales permitió conocer los caracteres que tuvieron mayor  
406 influencia en la segregación de los grupos, dando pie al desarrollo de las descripciones  
407 morfológicas detalladas que se llevaron a cabo para cada Grupo.

### 408 **9.1.3 Comparación entre los Grupos I, II, III, IV y V**

409  
410 Con base en el análisis de conglomerados UPGMA, las muestras de este estudio se  
411 organizaron en tres grupos morfológicos. Las diferencias morfológicas se basan en distintos  
412 caracteres pero principalmente en el **grosor del talo vegetativo, el número de células que**  
413 **conforman los filamentos postígenos y el número de células unidas en los filamentos**  
414 **postígenos**, coincidentemente con lo reportado por Reyes-Gómez (2015) como caracteres  
415 fundamentales para diferenciar a las Algas Pardas Mucilaginosas del resto de las Ralfsiales. Con  
416 base en sus diferencias morfológicas los grupos con especímenes de este estudio se denominaron  
417 Grupo I, Grupo II y Grupo III.

418 El Grupo I incluyó muestras cuyo grosor del talo fue notablemente mayor respecto a los  
419 Grupos II y III. Los filamentos del Grupo I se constituyeron con mayor número de células que los  
420 Grupos II y III y respecto al número de células unidas, en el Grupo I se encontraron especímenes  
421 con todas sus células unidas hasta los que sólo se unieron en la base, mientras que en los Grupos II  
422 y III los filamentos postígenos se unieron en unas cuantas células basales. En los tres grupos las  
423 formas de las células mostraron alta variabilidad en forma y tamaño. Las estructuras reproductivas  
424 de los tres Grupos coincidieron en gran número de características, como su inserción, forma, y

425 estructuras que las acompañaban o conformaban (ej. forma, tamaño y número de células estériles  
426 del plurilocular, presencia de paráfisis y pedicelo), las diferencias más importantes fueron el  
427 tamaño de las estructuras reproductivas que fueron mayores en los Grupos II y III. A pesar de que  
428 los tres grupos presentan similitud morfológica, el mayor parecido lo presentan los especímenes  
429 de los Grupos II y III.

430 Los Grupos de este estudio (I, II y III) se distinguieron de los Grupos IV y V (descritos por  
431 Reyes-Gómez) principalmente por dos características, el grosor del talo que fue de 2 hasta 8 veces  
432 mayor en algunos especímenes de los Grupos IV y V, y el número de células que constituyeron los  
433 filamentos postígenos en estos grupos, mismo que fue de casi el doble comparados con los  
434 miembros de los Grupos I, II y III.

#### 435 **9.1.4 Comparación con las especies de *Stragularia* previamente descritas**

436  
437 Las descripciones morfológicas de los tres grupos se han comparado con las descripciones  
438 originales de las especies con morfología “*Stragularia*” (Stromfelt, 1888; Batters, 1888; Setchell y  
439 Gardner, 1925; Lund 1967; Hollenberg, 1969; Abbot y Hollenberg, 1976; Tanaka y Chihara, 1981)  
440 para saber si existen concordancias entre estas especies y alguno de los grupos morfológicos del  
441 presente estudio (Ápndice 14). Todas las descripciones coinciden en que se trata de costras  
442 delgadas, firmemente adheridas al sustrato, de márgenes indefinidos o difusos y forma irregular.

443 El Grupo I concuerda con el grosor del talo de tres especies, *Ralfsia californica* (170-  
444 200µm), *R. confusa* (150-250µm) y *R. endopluides* (150-230µm). El Grupo II coincide para este  
445 mismo carácter con *Stragularia clavata* (150µm), *R. californica*, *S. lucida* (40-120µm), *R. confusa*  
446 y *R. endopluides*, prácticamente con todas las especies y esto debido a que el rango de grosor de  
447 dicho grupo es intermedio con todos los demás. Finalmente el Grupo III sólo coincide con *S. lucida*.

448 Las descripciones originales coinciden en que los filamentos son erectos, excepto en *Ralfsia*  
449 *endopluroides*, donde se menciona que los filamentos pueden llegar a curvarse hacia el ápice de la  
450 misma forma como sucede con los Grupos II y III de este estudio. Respecto al número de células  
451 que forman los filamentos postígenos el Grupo I se relaciona con *Stragularia lucida* y *R.confusa*,  
452 el Grupo II coincide con *S.lucida*, mientras que el Grupo III se relaciona con *R. californica*, *S.lucida*  
453 y *R. confusa*.

454 En los tres grupos de este trabajo se pueden encontrar hasta tres filas de células del hipotalo  
455 mientras que en las descripciones de *Ralfsia californica*, *R.confusa* y *R.endopluroides* se señala  
456 que el hipotalo cuenta únicamente con 1-2 filas de células.

457 Los plurangios sólo fueron descritos para *Ralfsia endopluroides* y *R. confusa*, los de la  
458 primera especie no coinciden con ninguno de los Grupos de este estudio, mientras que los de *R.*  
459 *confusa* se asemejan en ser uniseriados y con una sólo célula estéril terminal con los tres Grupos y  
460 en cuanto a la longitud y diámetro del plurangio presentan mayor similitud con los Grupos II y III.

461 En cuanto a los unangios los del Grupo I se asemejan en tamaño a los de *Stragularia*  
462 *clavata*, *S.spongiocarpa* y *Ralfsia endopluroides*, los del Grupo II coinciden con los de todas las  
463 especies descritas del mismo modo que los del Grupo III. En relación a la paráfisis, las del Grupo  
464 I se asemejan a las descritos para *S.clavata* y *R.endopluroides*, mientras que las de los Grupos II y  
465 III se asemejan a todas las especies descritas con la morfología “*Stragularia*” para este carácter.

466 Gran parte de los caracteres son compartidos entre varias especies y por tal razón es difícil  
467 adjudicar una sola especie a un grupo. Además de la ausencia de caracteres descritos para varias  
468 especies, lo que dificulta en gran medida la comparación.

469

470

### 471 **9.1.5 Comparación con los estudios de León-Álvarez (1996) y López (1997)**

472  
473 Con la finalidad de caracterizar y comparar las costras con morfología tipo “Stragularia” de  
474 este estudio y las de León-Álvarez (1996), se realizó el análisis morfológico UPGMA con los todos  
475 los especímenes distribuidos a través del PTM. Se determinó que los ejemplares registrados como  
476 STR58, STRCON53, STR117 y STR115 se agruparon con los 13 especímenes del Grupo  
477 morfológico I de este estudio. Mientras que las muestras STRATEN51 y STRACON111 se unieron  
478 con el Grupo morfológico III.

479 León-Álvarez (1996) al trabajar con las costras con morfología tipo “Stragularia”,  
480 distinguió principalmente tres subgrupos por sus características y problemática: uno con muestras  
481 consideradas propiamente “Stragularia”, otras que se encontraban en estado vegetativo y por lo  
482 mismo afines a otros géneros, y un tercer grupo en el que las muestras podían relacionarse con  
483 géneros como *Diplura*, *Hapalospongidion* y *Pseudolithoderma*.

484 Las seis muestras de León-Álvarez que se unieron con los grupos de este estudio fueron  
485 consideradas por él dentro del grupo de las “Stragularia”. Particularmente las muestras  
486 STRATEN51, STRACON53, STR115 y STR117 fueron relacionadas con *Ralfsia confusa*.

487 Mientras que López (1997) reconoció dos formas de manifestación de “Stragularia”  
488 producto de la influencia del ambiente , basándose principalmente en la coloración de la costra, las  
489 denominó formas de manifestación I y II, la primera se caracterizó por ser una costra de color café  
490 oscuro al estar hidratada y de color café al estar seca, mientras que la segunda presentaba una  
491 coloración verdosa al hidratarse y café verdosa al estar seca, si se toma en cuenta esta característica  
492 se pueden relacionar dichas formas de manifestación con los Grupos II y III y I respectivamente.  
493 Dicha autora señala que la variación presentada por “Stragularia” es producto de distintas formas  
494 de expresión influenciadas por las condiciones ambientales que actúan sobre los organismos, sin

495 considerar la posibilidad de que “*Stragularia*” pudiera incluir a disitntas especies, tal como se  
496 demuestra en el presente estudio.

497 El número de cloroplastos, su forma, disposición y la presencia de pirenoides a pesar de  
498 representar caracteres importantes en la identificación de las algas pardas (Kawai, 1991; Silberfeld  
499 *et al.*, 2011 Poong ,2014) no se tomaron en cuenta para el análisis morfológico. En la mayoría de  
500 las muestras el cloroplasto no fue claramente discernible, en varios casos se observó más de uno  
501 pero no fue posible establecer si se trataba de esto o de cloroplastos fragmentados producto del  
502 proceso de conservación, o en otros casos la presencia de fisodes imposibilitó la observación de  
503 dichas estructuras. Dicha problemática ha sido señalada en otros estudios como el de León-Álvarez  
504 (1996), López-Rámirez (1997) y Reyes-Gómez (2015). De nuevo surge la necesidad de  
505 complementar los estudios morfológicos con el uso de técnicas de microscopía electrónica de  
506 transmisión que puedan dar a detalle información sobre dicha estructura.

## 507 **9.2 Caracterización molecular**

### 508 **9.2.1 Distancia genética**

509 Los valores de distancia obtenidos con las matrices *rbcL*\_1 y *Cox* 1 fueron comparables  
510 con los valores registrados por otros autores en estudios realizados para las Algas Pardas y  
511 específicamente para el Orden Ralfsiales (Cho *et al.*, 2004; León-Álvarez *et al*, 2014a; León-  
512 Álvarez *et al*, 2014b; Poong *et al*, 2013; Poong *et al*, 2014; Reyes-Gómez, 2015). Los valores de  
513 las matrices de distancia con los fragmentos parciales de *rbcL* fueron ligeramente diferentes, no se  
514 emplearon para la comparación con otros estudios dado que estos emplean al gen completo para el  
515 cálculo de las distancias.

516 Las matrices del gen *rbcL* y *Cox* 1 fueron analizadas por tres métodos distintos (MP, MV,  
517 IB) a fin de comparar las topologías presentadas en cada uno de ellos. Los análisis de *rbcL*, tanto

518 con el gen completo como con los fragmentos parciales presentaron topologías idénticas, sin  
519 embargo los análisis realizados con el gen *Cox 1*, presentaron discrepancias respecto al gen *rbcL*,  
520 en lo que respecta a los Grupos II y III.

#### 521 **9.2.1.1 Distancia genética con el gen *rbcL***

522 Para el gen *rbcL* el valor de distancia genética entre las muestras de *Diplura* sp. G y las  
523 muestras del Grupo I fueron de 6.1 %, estos se asemejan a los valores reportados por Poong (2013)  
524 para la divergencia interespecífica entre *Mesospora elongata* y *Mesospora schmidtii* (7.74 y 8.66  
525 %), así como los valores reportados por Poong (2014) para *Mesospora elongata* y *Mesospora*  
526 *negrosensis* (6.24-7.83 %) y los reportados por Cho y Boo (2004) para *Ishige okamurae* e *I. sinicola*  
527 que osciló entre 6.77 y 7.10 %. La distancia genética entre las muestras del Grupo I, PTM\_10065  
528 y PTM\_9792 fue de 2.3 %, valor similar al reportado para la divergencia intraespecífica en  
529 *Neoralfsia expansa* (1.2-2.9%), en *Mesospora schmidtii* que fue de 3.89% y en *M. negrosensis*  
530 (3.2%) de acuerdo con Poong (2013) y Reyes-Gómez (2015).

531 Entre las muestras del Grupo II y la familia Mesosporaceae la distancia genética fue del  
532 14.3% valor comparable con los presentados por Cho y Boo (2004) para el género *Ishige*  
533 (*Ishigeales*) y *Dyctiosiphon foeniculaceus* (*Ectocarpales*) que fue de 16.6% y el de *Ishige* con  
534 *Pylaiella littoralis* (*Ectocarpales*) que fue de 14.4%, dichos valores también son comparables con  
535 la distancia presentada entre Mesosporaceae y Neoralfsiaceae que fue de 11.9 % y entre  
536 Neoralfsiaceae y Ralfsiaceae que fue de 12.3 % (Reyes-Gómez, 2015).

537 Por su parte, las distancias presentadas entre el Grupo II y *Mesospora* sp.G y *Mesospora*  
538 sp. F (Lim *et al.*, 2007) con las que se une en los análisis filogenéticos fue de 13.6 %, dichas  
539 divergencias son mayores a las presentadas entre *Mesospora* sp. 3 del estudio de Poong (2014) y  
540 *Mesospora* sp. G cuyos valores fueron de 8.7 %, cabe mencionar que las secuencias de *Mesospora*



541 sp. 3 aun no han sido colocadas en la base de datos de Gen Bank y por tanto no pudieron emplearse  
542 en el presente estudio. Finalmente la distancia entre PTM\_10156 y PTM\_9825 fue de 8.4 %, valor  
543 considerado a nivel interespecífico (Poong *et al.*2013; Poong, 2014). La muestra PTM\_9808  
544 presentó un valor de 13.8 % respecto a PTM\_10156 y PTM\_9825, dicho valor coincide con el  
545 rango reportado para la distancia intergenérica (Choo y Boo, 2004; Nuñez-Reséndiz, 2012; Poong  
546 *et al.*2013; Poong, 2014; Reyes-Gómez, 2015).

547 El Grupo III presentó respecto a las Algas Pardas Mucilaginosas (previamente reportadas  
548 por Reyes-Gómez, 2015) del Morfo I una distancia genética de 10.4 % comparado con la muestra  
549 Hpn que es el único espécimen que cuenta con la secuencia completa del gen *rbcL*, mientras que  
550 respecto al Morfo II fue de 14.3%, estos valores son similares a los señalados por Poong (2014) y  
551 León-Álvarez *et al.*, 2014a para *Ralfsia fungiformes* y *Neoralfsia expansa* (12.6 a 13.3%) y  
552 *Heteroralfsia saxicola* y *N.expansa* donde los valores oscilan de 8.2 a 10.9%. Al interior del Grupo  
553 III los valores de distancia genética oscilaron entre 2.9-8.9 %, entre las muestras PTM\_10115 y  
554 PTM\_10116 se presentó una distancia de 2.9 %, considerado como un valor de divergencia a nivel  
555 intraespecifico y de 6.3 a 8.9 % entre las muestras anteriores y la muestra PTM\_10119, valor de  
556 divergencia considerado a nivel interespecífico (Choo y Boo, 2004; Nuñez-Reséndiz, 2012; Poong  
557 *et al.*2013; Poong, 2014; Reyes-Gómez, 2015)

558 En el Apéndice 31 se presenta un resumen de las divergencias nucleotídicas, y el Apéndice  
559 32 se presenta un resumen de los taxa propuestos en este estudio.

#### 560 **9.2.1.2 Distancia genética con el gen *Cox 1***

561 Los valores de distancia genética entre las muestras de *Diplura* sp.G y las muestras del  
562 Grupo I fueron de 11.4-19.2 %, se asemejan a los valores reportados por Poong (2014) para la  
563 divergencia interespecífica entre *Mesospora negrosensis* y *M. schmidtii* (19.5 a 21.6 %), asi como

564 los valores reportados por Reyes- Gómez (2015) para *M. elongata* y *M. schmidtii* (18.4- 22.5 %),  
565 sin embargo esta misma autora presenta valores de 20 % en cuanto a la divergencia nucleotídica  
566 de *Ralfsia fungiformis* y *Analipus japonicus*. Al interior del Grupo I, las divergencias fueron de  
567 0.3-2.1 % entre PTM\_9791, PTM\_9792, PTM\_9795, PTM\_10065, PTM\_10039 y PTM\_10075,  
568 valores que han sido reportados por Poong (2014) y Reyes-Gómez (2015) para miembros de la  
569 misma especie. Por su parte, la muestra PTM\_10068 presentó valores de divergencia de 6.3 a 7.6  
570 % con el resto de los especímenes del Grupo I. Mientras que la muestra PTM\_9793, presentó  
571 valores más altos respecto a las especímenes del Grupo I (9.1-10.3 %) misma que mostró un valor  
572 de divergencia de 9 % con relación a *Diplura* sp. G (1, 2 ,3 ,4).

573 Entre las muestras del Grupo II y *Padina durvillae* la divergencia fue de 20 %. Al interior  
574 del Grupo II, las divergencias fueron de 0.3 % entre PTM\_10095 y PTM\_9825, de 6.4 % entre  
575 PTM\_10095 y PTM\_10156, mientras que entre PTM\_10156 y PTM\_9825 la distancia fue de 6.7  
576 %.

577 El Grupo III presentó valores de divergencia nucleotídica de 0 a 1.1 % respecto a las  
578 muestras VR33, VR35 y VR39 (Morfo I de las Algas Pardas Mucilaginosas). Mientras que las  
579 muestras PTM\_10115, PTM\_10116, PTM\_10117 y PTM\_10118 presentaron valores de 0-1.2 %.

580 Las muestras PTM\_9808 y PTM\_9823 no presentaron ningún valor de divergencia  
581 nucleotídica (0%). Finalmente la muestra PTM\_10025 presentó valores de 17 a 18.1 % respecto al  
582 resto de las muestras que integran el Morfo I de las Mucilaginosas.

583 Con los datos obtenidos con ambos genes (*Cox 1* y *rbcL*) es posible señalar lo siguiente:

584 **GRUPO I:** tomando en cuenta los valores de distancia genética entre los especímenes de este grupo  
585 y *Diplura* sp. G, se propone que las muestras de este trabajo pertenecen a una especie distinta del  
586 mismo género que *Diplura*.

587 **GRUPO II:** se propone que este grupo constituye una familia distinta a Mesosporaceae, dados sus  
588 altos valores de distancia genética, misma que esta integrada por dos géneros, el primero compuesto  
589 por dos especies, en la primera se incluyen los especímenes PTM\_10095 y PTM\_9825, mientras  
590 que en la segunda se ubica la muestra PTM\_10156. El segundo género es monoespecífico y lo  
591 integran los especímenes (PTM\_9823, PTM\_9808).

592 **GRUPO III:** lo integran 4 especímenes (PTM\_10115, PTM\_10116, PTM\_10118 y PTM\_10117)  
593 que forman parte del mismo género y la misma especie descrita por Reyes-Gómez (2015) como  
594 Morfo I (Algas Pardas Mucilaginosas), únicamente la muestra PTM\_10119 presenta un valor de  
595 distancia reportado para especies distintas.

596 La muestra PTM\_10025 es posiblemente miembro del Grupo II, sin embargo es necesario  
597 obtener la secuencia completa del gen *rbcL* para corroborar esta información.

598 En el Cuadro 10 se presenta un resumen de las divergencias nucleotídicas y en el Apéndice  
599 15 se presenta un resumen de los taxa propuestos en este estudio.

### 600 **9.2.2 Análisis filogenético**

601 En términos generales el análisis de *Cox 1* presentó varias incongruencias respecto al  
602 análisis de *rbcL* en cuanto a la integración de los órdenes, varias especies aparecieron en órdenes  
603 que no les correspondían, presentando diferencias significativas respecto al árbol consenso de *rbcL*.  
604 Por ejemplo, el orden Ralfsiales comprende solo tres familias, Mesosporaceae, Neoralfsiaceae y  
605 las Algas Pardas Mucilaginosas y los integrantes de la familia Ralfsiaceae quedaron por fuera del  
606 orden uniéndose a *Onslowia endophytica*. Esta situación anómala puede relacionarse con la  
607 cantidad de secuencias de *Cox 1* con las que se llevó cabo el análisis, es decir, a la baja  
608 representatividad de Ralfsiales, aunado a la alta variabilidad del gen y al hecho de que las dos  
609 secuencias con las que se unen las muestras PTM\_9825, PTM\_10156 y PTM\_9808 para formar el

610 Grupo II (*Mesospora* sp. F y *Mesospora* sp. G) en el análisis de *rbcL*, no pudieron ser incluidas  
611 para la matriz del gen *Cox 1*, dado que no existen. Además tal como señalan otros autores (Lim *et*  
612 *al.* 2007; Poong *et al.* 2013; Poong, 2014), los análisis filogenéticos usando el gen *rbcL* brindan  
613 una resolución satisfactoria a nivel de orden o familia mientras que el gen *Cox 1* es mejor en la  
614 elucidación de filogenias a nivel de especie, dicho gen resuelve pobremente las relaciones a nivel  
615 intra-ordinal.

616 Las inconsistencias en la conformación de otros órdenes y los bajos o nulos valores de  
617 Máxima Verosimilitud además de los altos valores de distancia genética, ponen en duda la  
618 certidumbre en cuanto a la unión del Grupo II con *Padina durvillae*, especie con quien no debería  
619 de unirse si se toman en cuenta los resultados obtenidos con el gen *rbcL*.

620 Como se mencionó con anterioridad, el Grupo I se unió a *Diplura* sp., mismas que se  
621 integran como grupo hermano al orden Ishigeales, resultados muy parecidos a los reportados por  
622 Lim *et al.* (2007), y Poong *et al.* (2014). De acuerdo con Poong (2014) es indispensable contar con  
623 la secuencia del generitipo *Diplura simulans* para poder validar a dichas muestras como verdaderas  
624 dipluras así como su relación con el orden Ishigeales, ya que en sus estudios los valores de soporte  
625 de la rama que unen al orden Ishigeales con estas dipluras son muy bajos, además de que no existen  
626 caracteres morfológicos que sostengan una relación entre estas algas.

627 Ninguna de las muestras de este estudio se unió a especies de Scytosiphonaceae en los  
628 análisis filogenéticos, a pesar de que algunos autores (Wynne (1969); Fletcher, 1987) han señalado  
629 la relación de especímenes con morfología “Stragularia” como parte del ciclo de vida o expresiones  
630 de la plasticidad del fenotipo de formas erectas como *Petalonia fascia* o *Scytosiphon lomentaria*  
631 por lo que existía la posibilidad de que alguna de las muestras revisadas en este trabajo se incluyera  
632 con alguna especie de esta familia, sin embargo esto no sucedió.

633 Los análisis de *rbcL*, tanto con el gen completo como con los fragmentos parciales  
634 presentaron topologías idénticas, a pesar de que las matrices *rbcL\_2* y *rbcL\_3* se conformaron por  
635 secuencias de menor tamaño, que representaron el 65% y el 49% del gen, el número de árboles  
636 mas parsimoniosos (1698 y 1630 árboles), el porcentaje de caracteres constantes (38.8 y 40.9%),  
637 asi como el porcentaje de caracteres informativos para parsimonia (43.9 y 44.3%) y el Índice de  
638 Consistencia (0.46 y 0.41), fueron similares a los datos obtenidos en la matriz completa de  
639 *rbcL\_1*(2481 árboles , 42.9 % de caracteres constantes, 38.4% de caracteres informativos e Índice  
640 de Consistencia de 0.4). Por lo que es posible considerar que la información obtenida a partir de  
641 ambas matrices, es válida, además de que las topologías que brindaron fueron idénticas a las que  
642 arrojó el análisis con el gen completo, denotando la ventaja en el uso de secuencias parciales para  
643 posibilitar la inclusión de todas aquellas secuencias en las que no se logra amplificar el gen  
644 completo, aumentando la información tal como señala Reyes-Gómez (2015).

645 Las ramas internas que sostienen los Clados en el dendrograma obtenido a partir de las  
646 matrices de *rbcL* presentaron altos valores de probabilidad posterior (99-100) con los datos  
647 provenientes de las matrices *rbcL\_1* y *rbcL\_2*, sin embargo con la información brindada por la  
648 matriz *rbcL\_3* los valores de las ramas fueron bajos para el Clado II integrado por las  
649 Mesosporaceae (61), Clado III (68 )y Clado IV donde se incluyen las mucilaginosas (86), lo que  
650 hace pensar que los datos que proporciona el segundo fragmento del gen *rbcL* no son  
651 completamente suficientes para sostener la hipótesis propuesta por el gen completo. Mientras que  
652 para los Análisis de Máxima Verosimilitud con las matrices *rbcL\_1* y *rbcL\_2*, los valores de  
653 bootstrap fueron altos (94-100) excepto en los presentados para la familia Ralfsiaceae (74 y 76),  
654 ademas nuevamente los valores para el análisis realizado con la matriz *rbcL\_3* fueron más bajos.  
655 Finalmente para el análisis de Máxima Parsimonia los valores fueron bajos (menores de 50 hasta  
656 86) con las tres matrices. Reyes-Gómez también señala haber obtenido valores bajos para Máxima

657 Parsimonia al igual que para Máxima Verosimilitud, con bootstraps de 50 a 89 y establece que  
658 estos valores bajos se deben al escaso muestreo y/o alto grado de homoplasia entre las especies del  
659 Orden Ralfsiales, indicando que lo primero hace referencia al limitado conocimiento que se tiene  
660 de este grupo y lo segundo se infiere de los resultados obtenidos a partir del Índice de Consistencia  
661 (IC) e Índice de Retención en el análisis de Máxima Parsimonia.

662 El Índice de Consistencia permite estimar la cantidad de sinapomorfía y el grado de  
663 homoplasia en el cladograma. Los valores de IC para la matriz *rbcL\_1*, *rbcL\_2* y *rbcL\_3* fueron  
664 0.3994, 0.4600 y 0.4136 respectivamente. Valores iguales a 1 indican ausencia de homoplasia  
665 (Morrone, 2014), sin embargo los resultados pueden considerarse como valores bajos a  
666 intermedios, indicando un grado alto a medio de homoplasia. Mientras que el Índice de Retención  
667 cuantifica la homoplasia observada en un carácter en función de la homoplasia posible. Los valores  
668 obtenidos en las matrices *rbcL\_1*, *rbcL\_2* y *rbcL\_3* fueron de 0.6006, 0.7579 y 0.5864,  
669 respectivamente. Se considera que los valores altos (1) en el IR indican que los cambios ocurren  
670 predominantemente en los nodos internos y los valores bajos (0) se dan cuando los cambios están  
671 concentrados en ramas pertenecientes a taxa terminales (Agudelo Molina *et. al.*, 2011). Para este  
672 caso los valores pueden considerarse altos, lo que indican que los cambios ocurren en los nodos  
673 internos.

674 Respecto al gen *Cox 1*, el análisis estuvo restringido por la todavía carencia de secuencias  
675 disponibles en la base de Datos de GenBank, sin embargo a diferencia del estudio realizado por  
676 Reyes-Gómez (2015), en este trabajo se contó con especímenes de Neoralfsiaceae, además de  
677 Mesosporaceae, Ralfsiaceaceae y las Mucilaginosas. Las topologías para los tres análisis (MP, MV,  
678 IB) fueron idénticas, donde los especímenes estudiados se distribuyeron en tres clados distintos, el  
679 Clado I (Grupo I) que se separa del Orden Ralfsiales, el Clado IV (Grupo III) que pertenece a las  
680 Algas Pardas Mucilaginosas y el Clado V (Grupo II) que aparece como grupo hermano de las

681 Ralfsiaceae, el primer Clado presentó el mismo resultado en el análisis de *rbcL*, sin embargo los  
682 Clados IV y V presentaron algunas discrepancias. En el Clado IV se incluyeron la muestras  
683 PTM\_9808 y PTM\_9823, mismas que en el análisis *rbcL* aparecieron como miembros del  
684 denominado Clado V ( en el análisis de *Cox 1* es el Clado III), por otro lado las muestras del Clado  
685 V aparecen en el análisis de *rbcL* como grupo hermano de las Mesosporaceae y no de las  
686 Ralfsiaceae como sucede aquí, dicha discrepancia como se mencionó anteriormente puede ser  
687 producto de la falta de secuencias , pero sobre todo de la alta variabilidad del gen y su baja  
688 resolución a nivel de orden o familia, además es importante mencionar que los valores de soporte  
689 de la rama que unieron al Clado V con las Ralfsiaceae fueron mucho más bajos que para el análisis  
690 de *rbcL*. Precisamente, en cuanto a los valores de soporte que presentaron las ramas de los Clados  
691 con este gen, se observaron valores de bootstrap altos para Máxima Parsimonia en las ramas del  
692 Grupo I o Clado I, en el Clado II y en el Clado V (95-100), mientras que en los Clados III, IV y V,  
693 los valores fueron muy bajos (50) o simplemente el análisis no arrojó ningún dato. Los valores de  
694 bootstrap producto del análisis de Máxima Verosimilitud fueron altos en el Clado I, en el Clado II  
695 y en el Clado V (99-100), en el resto se presentaron valores de 59 a 81, o no se arrojó ningún valor,  
696 finalmente el Ánálisis de Inferencia Bayesiana arrojó valores de probabilidad posterior altos para  
697 todos los Clados (91-100) excepto en el Clado VI (59).

698         Contrario a lo que mencionan Poong (2013; 2014) y Reyes-Gómez (2015) respecto al  
699 beneficio de concatenar los genes *rbcL* y *Cox 1* para mejorar la resolución y el robustecimiento de  
700 los datos a nivel intraordinal, en este trabajo los genes concatenados arrojaron árboles con  
701 diferencias de consideración respecto a los árboles obtenidos de forma separada con *rbcL* y *Cox 1*,  
702 principalmente cuando se emplearon las secuencias parciales del gen *rbcL* donde las topologías de  
703 los árboles fueron completamente incongruentes respecto a los otros análisis.

704 **9.3 Relación análisis morfológico y molecular**

705 Al contrastar los resultados moleculares con los morfológicos, es posible establecer  
 706 relaciones entre los grupos de morfologías con los grupos a los que dichas muestras se unieron  
 707 molecularmente.

708

709 **Cuadro 16.** Relación de muestras incluidas en los Grupos I, II y III (morfológico y molecular)

CARÁCTER	GRUPO I	GRUPO II	GRUPO III
MORFOLOGÍA	PTM_10152,PTM_10153, PTM_8976, PTM_9791, PTM_9792, PTM_9793, PTM_9795, PTM_9794, PTM_10065, PTM_10066, PTM_10068, PTM_10039, PTM_10075	PTM_10156, PTM_10157, PTM_10058, PTM_9823, PTM_9825, PTM_9826	PTM_9808, PTM_9810, PTM 10025, PTM 10117, PTM 10118, PTM 10119, PTM 9550, PTM 10095, PTM 10115, PTM 10116R1
GEN <i>rbcL</i>	PTM_9791, PTM_9792, PTM_9793, PTM_9795, PTM_10065, PTM_10068, PTM_10039, PTM_10075	PTM_9808, PTM_10156, PTM_9825	PTM 10115, PTM 10116R1, PTM 10119
GEN <i>Cox 1</i>	PTM_9791, PTM_9792, PTM_9793, PTM_9795, PTM_10065, PTM_10068, PTM_10039, PTM_10075	PTM_10156, PTM 10095, PTM_9825	PTM 9808, PTM 10025, PTM_10115, PTM 10116, PTM 10117, PTM 10118, PTM_9823

710

711 El Grupo I morfológico estuvo integrado por las mismas muestras del Grupo I molecular  
 712 tanto con el gen *rbcL* como con el gen *Cox 1*, este grupo se unió con *Diplura* sp.G, todas ellas  
 713 derivadas del estudio de Poong (2014). Es posible que muestras con morfología tipo “Stragularia”



714 estén relacionadas con *Diplura*, León-Álvarez (1996) durante la revisión de los ejemplares con  
715 morfología tipo “Stragularia” señaló la existencia de especímenes que podrían ser *Diplura* sp.,  
716 sobre todo aquellos que se encontraban en estado vegetativo donde son prácticamente  
717 indistinguibles de este grupo. Dados los valores de distancia genética que se presentan entre las  
718 muestras de este estudio y las *Dipluras* sp. y las topologías de los árboles de MP, MV e IB así  
719 como sus valores de soporte es posible considerar que dichas muestras son una especie distinta a  
720 *Diplura* sp. G, además de que la descripción morfológica presentada por Poong (2014) para dichos  
721 especímenes no coincide con los de este trabajo, aunado a la ausencia de dos plurangios por  
722 filamento sustentate, carácter de importante valor para identificar al género *Diplura*.

723 El Grupo II morfológico y el Grupo II molecular coincidieron en las muestras PTM\_10156  
724 y PTM\_9825 para ambos genes, mientras que las muestras PTM\_9808 y PTM\_10095 se unieron  
725 molecularmente pero no morfológicamente, ya que coincidieron con los caracteres del Grupo III.  
726 El grupo molecular se unió a dos muestras de *Mesospora* que se separaron del resto de la familia  
727 Mesosporaceae, estas derivan del estudio de Lim *et al.* (2007) de las que no existe información  
728 morfológica más que algunos datos someros haciéndolos incomparables, sin embargo Poong  
729 (2014) también obtuvo muestras a las que denominó *Mesospora* sp. 3 que se unieron con las  
730 secuencias de Lim *et al.* (2007) de modo similar a como lo hacen las del presente estudio, cabe  
731 mencionar que las secuencias de *Mesospora* sp. 3 aún no son liberadas en Gen Bank, por ello no  
732 pudieron emplearse en este trabajo. La información morfológica que proporciona Poong (2014) es  
733 sumamente interesante, ya que todos los caracteres que describe se presentan en los especímenes  
734 del Grupo II, destacando la presencia de la paráfisis, mismo carácter que ha sido previamente  
735 descrito para las muestras de este estudio, hasta el momento esta estructura es la principal diferencia  
736 morfológica entre la Familia Mesosporaceae y este grupo, por lo que representa un carácter de  
737 alto valor taxonómico. Poong (2014) discute esta situación y presenta los valores de divergencia

738 nucleotídica entre los grupos que incluso son más bajos que los reportados aquí, sin embargo señala  
739 no tener los elementos suficientes para declarar con certeza la existencia de una nueva familia.  
740 Además es interesante la comparación que realiza entre *Mesospora* sp. 3 y *Ralfsia confusa*,  
741 señalando que son sumamente parecidas, algo que también coincide con el presente trabajo. La  
742 presencia de paráfisis y los altos valores de distancia genética con la familia Mesosporaceae que  
743 han sido reportados por otros autores para familias e incluso órdenes diferentes, permiten proponer  
744 que dicho grupo constituye una familia distinta.

745 Finalmente las muestras del Grupo III se unieron molecularmente al Morfo I de las Algas  
746 Pardas Mucilaginosas previamente descrito por Reyes-Gómez (2015), pero no morfológicamente,  
747 ya que tanto el análisis de conglomerados como el de componentes principales separaron a las  
748 Algas Pardas Mucilaginosas del Morfo I en el denominado Grupo IV. Tomando en cuenta los  
749 caracteres que tuvieron más influencia en la formación de los grupos, se observaron diferencias  
750 significativas entre el Grupo III y el Morfo I para el grosor del talo, el número de células que  
751 integran al filamento postígeno y la unión entre estas. De acuerdo con la descripción de Reyes-  
752 Gómez (2015), el grosor del talo completo para el Morfo I fue de 200-380(160)  $\mu\text{m}$ , notablemente  
753 mayor que el del Grupo III que fue de 66-145  $\mu\text{m}$ , en el Morfo I el número de células que  
754 intergraron los filamentos postígenos fue de 20-51 células, valor que duplica el descrito para los  
755 miembros del Grupo III(9-23), sin mencionar que el número de células que se unen va de 0 a 6  
756 para el Morfo I y 3 a 9 en el Grupo III. Molecularmente con base a los árboles y a los valores de  
757 distancia genética las muestras de este estudio pertenecen al mismo género y especie descrita  
758 previamente como Morfo I por Reyes-Gómez (2015), excepto la muestra PTM\_10119 que presenta  
759 divergencias nucleotídicas altas respecto al resto de los especímenes y de acuerdo a la literatura  
760 podría considerarse una especie distinta, sin embargo morfológicamente no se presentan  
761 diferencias que sustenten esta información.

762 Para conocer con certidumbre a que grupo pertenecen las muestras PTM\_9823 y  
763 PTM\_10025, se requiere obtener la secuencia completa del gen *rbcL* y la secuencia del gen *Cox 1*.

764 El presente estudio revela que las algas pardas costrosas con morfología tipo “Stragularia”  
765 pertenecen a distintos grupos taxonómicos, más allá del nivel de familia. Información que  
766 corrobora la idea planteada por otros autores (Lim *et al.* 2007, Silberfeld *et al.* 2010, Poong *et al.*  
767 2013 y Poong, 2014) quienes señalan que las algas pardas costrosas forman un grupo polifilético,  
768 indicando así que la forma costrosa ha evolucionado a lo largo del tiempo en las algas pardas y ha  
769 exhibido convergencia u homoplasia.

#### 770 **9.4 Distribución geográfica de las muestras**

771 **Grupo I:** *Diplura sp.* ha sido reportada previamente para las costas del Pacífico Tropical  
772 Mexicano, en las Manzanillas Nayarit y en la Barra de Santa Elena, Oaxaca, de acuerdo con  
773 Pedroche *et al.* (2008). Las muestras obtenidas en este estudio y que molecularmente corresponden  
774 con *Diplura* se colectaron en Playa el Palmar (Guerrero), Bahía la Ventosa (Oaxaca), Cabo  
775 Corrientes (Jalisco) y Playa los Muertos (Nayarit). Mostrando una distribución continua a lo largo  
776 de la costa del Pacífico tropical mexicano para estas algas.

777 **Grupo II:** las muestras de este grupo se recolectaron en Playa el Palmar (Guerrero), Cabo  
778 Corrientes (Jalisco), las Rosadas (Jalisco) y Barra de Santa Elena (Oaxaca), localidades distantes  
779 que demuestran la amplia distribución de este grupo.

780 **Grupo III:** Reyes-Gómez (2015) reportó a las Algas Pardas Mucilaginosas del Morfo I en  
781 dos localidades del estado de Guerrero (La Barrita, Puerto Escondido) y una de Oaxaca (San  
782 Agustín), en el presente trabajo se reportan para Cabo Corrientes y Punta Pérula en Jalisco,  
783 ampliando el área de distribución de estas algas.

784 En el Apéndice 33 se presenta un mapa donde se observa la distribución de los grupos  
785 generados en este estudio a lo largo de las Costas del Pacífico tropical mexicano.

## 786 **10. CONCLUSIONES**

787  
788 Como resultados de este estudio se formaron tres grupos morfológicos denominados Grupo I,  
789 Grupo II y Grupo III, cuyas diferencias principales se basan en el grosor del talo, el número de  
790 células que integran al filamento, así como el número de células que se unen desde la base. Los  
791 Grupos II y III presentaron similitud morfológica.

792 Los análisis filogenéticos con los genes *rbcL* y *Cox 1* también distribuyeron las muestras del  
793 presente estudio en tres grupos distintos que se integraron por las mismos especímenes que en el  
794 análisis morfológico, excepto por las muestras PTM 9808, PTM 10095 que molecularmente se  
795 incluyeron dentro del Grupo II, pero morfológicamente formaron parte del Grupo III, lo que indica  
796 que estas muestras poseen caracteres relacionados con ambos grupos, impidiendo su correcta  
797 segregación con el uso sólo del análisis morfológico.

798 El gen *rbcL* presentó resultados satisfactorios a nivel de orden, familia, género e incluso de  
799 especie, mientras que la alta variabilidad del gen *Cox 1* y la poca cantidad de secuencias del mismo,  
800 generaron inconsistencias en las topologías de algunos análisis. Los genes concatenados no  
801 brindaron la información esperada y reportada por otros autores.

802 Las algas pardas costrosas con morfología tipo “Stragularia” no son exclusivamente  
803 pertenecientes al orden Ralfsiales, los miembros del Grupo I se unieron a *Diplura* sp., mismas que  
804 forman un orden separado cercano a Ishigeales. Mientras que los miembros del Grupo II presentan  
805 caracteres morfológicos y evidencia molecular que los separa de la familia Mesosporaceae, por lo  
806 que se propone que dichos especímenes constituyen una nueva familia, caracterizada  
807 principalmente por la presencia de paráfisis asociada a los uniloculares, misma que esta ausente en

808 la familia Mesosporaceae. Por su parte el Grupo III incluyó especímenes previamente descritos  
809 como Morfo I de las Algas Pardas Mucilaginosas, así como una muestra que presenta valores de  
810 distancia genética altos respecto a los miembros del Morfo I, pudiéndola considerar una especie  
811 distinta, sin embargo no existe evidencia morfológica de esto.

812 Con base a la evidencia morfológica y molecular se propone que los especímenes del Grupo I  
813 constituyen una especie distinta a *Diplura*. Se considera que los miembros del Grupo II constituyen  
814 una familia distinta a Mesosporaceae, integrada por dos géneros, con dos y una especie (s)  
815 respectivamente. Finalmente se reporta la misma especie descrita por Reyes-Gómez (2015) para el  
816 Morfo I de las Algas Pardas Mucilaginosas de las que se describen por primera vez las estructuras  
817 reproductivas, así como una nueva especie perteneciente a este mismo género.

818 Se demostró que los especímenes con esta morfología no se relacionan con algas del orden  
819 Scytosiphonales.

820 Las algas pardas con morfología tipo “Stragularia”, se distribuyen en distintos ambientes  
821 generales y localidades de la Costa del Pacífico tropical mexicano. Dicha morfología no se asocia  
822 con un grupo taxonómico particular, sino se trata de un conjunto de características comunes a  
823 distintos taxones de algas costrosas.

824 Se concluye que las algas pardas costrosas forman un grupo polifilético, que exhibe  
825 convergencia morfológica, posiblemente por estar sometidas a las mismas condiciones  
826 ambientales.

827

828 **11. PERSPECTIVAS**

829  
830 Es indispensable seguir trabajando en el análisis morfológico y molecular de los  
831 especímenes con morfología tipo “Stragularia” para precisar la existencia de tres grupos  
832 moleculares y morfológicos o evidenciar la presencia de más grupos.

833 Para realizar formalmente las propuestas taxónomicas relacionadas a cada grupo se requiere  
834 obtener las secuencias de los especímenes tipo de *Diplura simulans* y *Ralfsia confusa*.

835 Es importante además generar más secuencias con los marcadores *rbcL* y *Cox 1* para  
836 especies del orden Ralfsiales para ampliar el conocimiento de este grupo y de esta manera poder  
837 entender su evolución.

838

839

840

841

842

843

844

845

846

847

848

849

850

851

852

853 **12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- 854
- 855 Abbott, I. y G. Hollenberg. 1976. Marine Algae of California. Standford Univ. Press., Standford,
- 856 CA. 827 p.
- 857 Batters, E. 1888. A description of three new Marine Algae. J.Linn.Soc., Bot. 24: 450-453.
- 858 Batters, E.1890. A list of the marine algae of Berwick-on-Tweed. Alnwick. Hist.Berwickshire Nat.
- 859 Club 12: 221-392.
- 860 Buchanan, J. 2005. The crustose brown algae of New Zealand: A taxonomic study. Tesis de
- 861 maestría. School of Biological Sciences Victoria University of Wellington.
- 862 Cho, G., S. Lee, y S. Boo. 2004. A new brown algal order, Ishigeales (Phaeophyceae), established
- 863 on the basis of plastid protein-coding *rbcL*, *psaA*, and *psbA* region comparisons. Journal of Phycol.
- 864 40: 921–36.
- 865 Dethier, M. 1987. The distribution and reproductive phenology of intertidal fleshy crustose algae
- 866 in Washington. Canadian Journal of Botany.
- 867 Dethier, M. 1994. The ecology of intertidal algal crusts: variation within a functional group. Journal
- 868 of Experimental Marine Biology and Ecology 177: 37-71.
- 869 Dethier, M. y Steneck, R. 2001. Growth and persistence of diverse intertidal crusts: survival of the
- 870 slow in a fast paced world. Marine Ecology Progress Series 223:89-100.
- 871 Draisma, S., V. Prud'homme, W. Stam y J.Olsen. 2001. A reassessment of phylogenetic
- 872 relationships within the Phaeophyceae based on Rubisco large subunit and ribosomal ADN
- 873 sequences. Journal of Phycology 37: 586–603.
- 874 Edelstein, T., L.Chen, y J. McLachlan. 1970. The life cycle of *Ralfsia clavata* and *R. borneti*.
- 875 Can.J.Bot. 48:527-531.
- 876 Fletcher, R.1987. Seaweeds of the British Islas. Fucophyceae (Phaeophyceae). British Museum
- 877 (Natural History),3, Parte 1:359 p.

878 Hollenberg, G. 1969. An account of the Ralfsiaceae (Phaeophyta) of California. J.Phycol. 5:290-  
879 301.

880 Kawai, H. y H. Sasaki. 2004. Morphology, life history, and molecular phylogeny of *Stschapovia*  
881 *flagellaris* (Tilopteridales, Phaeophyceae) and the erection of the family Stschapoviaceae fam. nov.  
882 Journal of Phycology 40: 1156–69.

883 Kogame, K., T. Horiguchi, y M. Masuda.1999. Phylogeny of the order Scytosiphonales  
884 (Phaeophyceae) based on ADN sequences of *rbcL*, partial *rbcS*, and partial LSU nrADN.  
885 Phycologia 38: 496–502.

886 Kucera, H. y G. Saunders. 2008. Assigning morphological variants of *Fucus* (Fucales,  
887 Phaeophyceae) in Canadian waters to recognized species using ADN barcoding. Botany 86: 1065–  
888 79.

889 León-Álvarez, D. y J. González-González. 1993. Algas costrosas del Pacifico Tropical. En: (S.I.  
890 Salazar-Vallejo y N.C. González cds.) Biodiversidad Marina y Costera de México. Comisión  
891 Nacional para la Biodiversidad y CIQRO, México.pp.456-474.

892 León-Álvarez, D. 1996. Feofitas costrosas del Pacifico Tropical Mexicano: contribución a la flora  
893 tónica de macroalgas de la región. Tesis doctoral. Universidad Nacional Autónoma de México.  
894 México, D.F. 290 p.

895 León-Álvarez, D. y J. González-González. 2003. The morphological distinction of *Ralfsia expansa*  
896 and *R. hancockii* (Ralfsiaceae, Phaeophyta) from Mexico. Phycologia 42(6): 613-621.

897 León-Álvarez, D. 2005. The morphology of *Ralfsia expansa* (J. Agardh) J. Agardh (Ralfsiaceae,  
898 Phaeophyta) from Veracruz, México. Cryptogamie Algol. 26: 343–354.

899 León-Álvarez, D. y J. Norris.2005. Terminology and Position of Reproductive Structures in  
900 Crustose Brown Algae: Missaplication, confusión and clarification. Cryptogamie Algologie 26:91-  
901 102.



902 León-Álvarez, D. y M. Núñez-Reséndiz. 2012. Géneros de algas marinas tropicales de México: II  
903 algas pardas. UNAM, Facultad de Ciencias. 107 p.

904 León Álvarez D. 2013. Sistema de información de la Sección de Algas. Publicación electrónica  
905 Herbario de la Facultad de Ciencias de la UNAM, México, D.F,  
906 <http://sistinfo.fciencias.unam.mx/sisa>; 18/03/2013

907 León-Álvarez, D., M. Núñez-Reséndiz y M. Ponce-Márquez. 2014a. Morphological and molecular  
908 characterization of *Neoralgsia hancockii comb. nov.* (Ralfsiales, Phaeophyceae) from toptype of  
909 San José del Cabo, Baja California, México. *Botanica Marina* 57(2): 139-146.

910 León-Alvarez, D., M. Núñez-Resendiz y M. Wynne. 2014b. Morphological and molecular studies  
911 on toptype material of *Neoralgsia expansa* (Phaeophyceae) reveal that Asian specimens assigned  
912 to this taxon are genetically distinct. *Botanica Marina* 57 (5): 1-8.

913 Lim, P., M. Sakaguchi, T. Hanyuda, K. Kogame, S. Phang y H. Kawai. 2007. Molecular phylogeny  
914 of crustose brown algae (Ralfsiales, Phaeophyceae) inferred from *rbcL* sequences resulting in the  
915 proposal for *Neoralgsiaceae* fam. nov. *Phycologia* 46: 456–466.

916 Loiseaux, S. 1968. Recherches sur les cycles de développement des Myrionématacées  
917 (Pheophycees). III Tribu des Ralfsieses. IV. Conclusions générales. *Rev. gén. Bot.* 75: 295-318.

918 Loiseaux, S. y M.Wynne. 1976. Recent advances in life history studies of the Phaeophyta.  
919 *Phycologia*, 15 (3/4): 435-452.

920 López, M. 1997. Análisis morfolo-ecológico de una feofita afín a *Stragularia* sp. (Strömfelt) en el  
921 Pacífico Tropical Mexicano. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México. 66  
922 p.

923 Lund. 1967. *Ralfsia lucida* a new brown algae from danish waters. *Botaniste* 50: 287-295.

924 McDevit, D. y G. Saunders. 2009. On the utility of ADN barcoding for species differentiation  
925 among brown macroalgae (Phaeophyceae) including a novel extraction protocol. Phycological  
926 Research 57: 131 - 141.

927 Nakamura, Y. 1972. A proposal on the classification of the Phaeophyta. In: Abbott, I. A. & Kurogi,  
928 M. Contributions to the systematics of benthic marine algae of the North Pacific. Japanese Society  
929 of Phycology, Kobe, Japan. 147–155.

930 Nelson, W. 1982. A critical review of the order Ralfsiales, Ralfsiaceae and the taxonomic position  
931 of *Analipus japonicas* (Harv.) Wynne (Phaeophyta). British Phycological Journal 17: 311-320.

932 Norris, J. 2010. Marine algae of the northern Gulf of California: Chlorophyta and Phaeophyceae.  
933 Smithsonian contributions to botany; no. 94: 289 p.

934 Núñez-Reséndiz, M. 2012. Caracterización taxonómica de *Ralfsia expansa* y *R. hancockii*  
935 (Ralfsiaceae, Phaeophyta) basada en evidencias morfológicas y moleculares. Tesis de Maestría.  
936 Facultad de Ciencias, UNAM. México. 60 pp.

937 Parente, M., A. Neto, R. Fletcher, M. Gil-Rodríguez y R. Haroun. 2006. Morphological studies of  
938 Hapalospongidion macrocarpum and Nemoderma tingitanum (phaeophyceae) from the Salvage  
939 Islands (Madeira archipelago). Arquipélago. Life and Marine Sciences 23A: 19-26.

940 Peters, A. 1989. Sexuelle Fortpflanzung bei der braunen Krustenalge Pseudolithoderma  
941 extensum. Helgolander Meeresunters. 43: 195-205.

942 Phillips, N., R. Burrowes, F. Rousseau, B. de Reviers y G. Saunders. 2008. Resolving evolutionary  
943 relationships among the brown algae using chloroplast and nuclear genes. Journal of Phycology.  
944 44(2): 394–405.

945 Poong, S., P. Lim, S. Phang, G. Gerung y H. Kawai. 2013. Mesospora elongata sp. nov. (Ralfsiales,  
946 Phaeophyceae), a new crustose brown algal species from the Indo-Pacific  
947 Region. Phycologia 52(1): 74-81.

948 Poong, S., Lim, P., Phang, S., Sunarpi, H., West, J. and Kawai, H. 2014. A molecular-assisted  
949 floristic survey of crustose brown algae (Phaeophyceae) from Malaysia and Lombok Island,  
950 Indonesia based on rbcL and partial cox 1 genes. *J. Appl. Phycol.* DOI 10.1007/s10811-013-0081-  
951 9.

952 Reyes-Gómez, V. 2015. Caracterización morfológica y molecular de las algas costrosas pardas  
953 mucilaginosas del Pacífico Tropical Mexicano. Tesis de Maestría. Universidad Nacional  
954 Autónoma de México. México. 123 pp.

955 Saunders, G. 2005. Applying ADN barcoding to red macroalgae: a preliminary appraisal holds  
956 promise for future applications. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological*  
957 *Sciences*, 360 (1462), 1879–1888.

958 Saunders, G. y T. Moore. 2013. Refinements for the amplification and sequencing of red algal ADN  
959 barcode and RedToL phylogenetic markers: a summary of current primers, profiles and strategies.  
960 *Algae* 28(1): 31-43.

961 Sasaki, H., A. Flores-Moya, E. Henry, D. Müller, H. Kawai. 2001. Molecular phylogeny of  
962 Phyllariaceae, Halosiphonaceae and Tilopteridales (Phaeophyceae) *Phycologia* 40: 123-134.

963 Siemer, B., W. Stam, J. Olsen y P. Pedersen. 1998. Phylogenetic relationships of the brown algal  
964 orders Ectocarpales, Chordariales, Dictyosiphonales, and Tilopteridales (Phaeophyceae) ased on  
965 rubisco large subunit and spacer sequences. *Journal of Phycology*. 34: 1038–48.

966 Silberfeld T., J. Leigh, H. Verbruggen, C. Cruaud, B. De Reviers, F. Rousseau. 2010. A multi-  
967 locus time-calibrated phylogeny of the brown algae (Heterokonta, Ochrophyta, Phaeophyceae):  
968 Investigating the evolutionary nature of the “brown algal crown radiation”. *Molecular*  
969 *Phylogenetics and Evolution* 56: 659–674.

970 Stamatakis, A., M. Ott, T. Ludwig. 2005. Raxml-omp: An efficient program for phylogenetic  
971 inference on smps. In: *Proc. of PaCT05* : 288–302.

972 Strömfelt, H. 1886. Einige für die Wissenschaft neue Meeresalgen aus Island. Bot. Zbl. 26: 172-  
973 173.

974 Swofford, D. 2003. PAUP. Phylogenetic analysis Using parsimony (and other methods), version  
975 4. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.

976 Tan, I. y L.Druehl. 1994. A molecular analysis of *Analipus* and *Ralfsia* (Phaeophyceae) suggest  
977 the order Ectocarpales is Polyphyletic. Journal of Phycology 30: 721-729.

978 Tanaka, J. y M.Chihara. 1980 a. Taxonomic study of the Japanese crustose brown algae (1) General  
979 account and the order Ralfsiales. Journ.Jap. Bot. Vol 55 (7): 193-202.

980 Tanaka, J. y M.Chihara. 1980 b. Taxonomic study of the Japanese crustose brown algae (2) General  
981 account and the order Ralfsiales. Journ.Jap. Bot. Vol 55 (8): 225-236.

982 Thompson, J., D. Higgins y T. Gibson. 1994. Clustal W: improving the sensitivity of progressive  
983 multiple sequence alignments through sequence weighting, positions specific gap penalties and  
984 weight matrix choice. Nucl. Acids Res. 22: 4673-4680.

985 Williamson, J. y R.Creese. 1996. Colonisation and persistence of patches of the crustose brown  
986 alga *Pseudolithoderma* sp. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 203: 191-208.

987 Wynne, M. y S. Loiseaux. 1976. Recent advances in life history studies of the Phaeophyta.  
988 Phycologia 15 (3/4): 435-452.

989 Yoneshigue-Valentin, Y. y D. Pupo. 1994. Estudos in situ e in vitro de fase Ralfsióide *Stragularia*  
990 *clavata* (Harv. in Hook.) Hamel de *Petalonia fascia* (O.F. Müller) Kuntze (Scytosiphonales –  
991 Phaeophyta). Revista Brasil. Biol. 54: 489-496.

992

993

994 **Apéndice 1.** Formato para la caracterización morfológica de las algas pardas costrosas con  
995 morfología tipo “Stragularia”.

996  
997 **Características empleadas en la descripción de unidades merísticas de feofitas costrosas del**  
998 **Pacífico Tropical Mexicano.**

1000 #1. NUMDESCRIP \_\_\_\_\_  
1001 #2. NUMUESTRA \_\_\_\_\_ #3. NUMANTERIO \_\_\_\_\_  
1002 Referencia \_\_\_\_\_ Localidad \_\_\_\_\_  
1003 #4.FECHAMUEST \_\_\_\_\_ Preparación# \_\_\_\_\_ Foto \_\_\_\_\_  
1004 Ambiente general \_\_\_\_\_  
1005 Ambiente particular \_\_\_\_\_  
1006 #5. GENERO \_\_\_\_\_ #6. ESPECIE \_\_\_\_\_  
1007 #7. AUTORIDAD \_\_\_\_\_ #8.AUTORDESCR (de la descripción)/

1008  
1009 **CARACTERES EN AZUL= INVARIABLES**

1010  
1011  
1012 **FORMA DE MANIFESTACIÓN**  
1013 #9 Costras formando motas <FORMSUPERF>

1014 **0. IR Irregulares**

1015 1. OV ovaladas, elipsoidales o circulares

1016  
1017 #10. <COLORHUMED>/ en húmedo/  
1018 0. Amarillo

1019 1. Verde pasto  
1020 2. Café amarillento a verdoso  
1021 3. Café amarillento a rojizo  
1022 4. Café rojizo  
1023 5. Verde oscuro

1024  
1025 #11. <COLORSECO>/ en seco/  
1026 0. Verde oscuro a negro

1027 1. Café amarillento  
1028 2. Café oscuro  
1029 3. Café oscuro a rojizo  
1030 4. Verde grisáceo o café

1031  
1032 #12. Presencia de líneas de crecimiento <PRESLINCRE>

1033 0. Líneas de crecimiento evidentes

1034 **1. No presenta líneas de crecimiento evidentes**

1035  
1036 #13.Superficie del talo <FORMSUPERF>/

1037 0. RU rugosa

1038 1. LI lisa  
1039 2. AF afelpada  
1040 3. IR Irregular  
1041 4. AP aplanada  
1042 5. CO coriácea en apariencia

#14. Textura (al ser restregada entre los dedos) <TEXTURA>

- 0. SU suave
- 1. AS áspera
- 2. GE gelatinosa
- 3. RE resbalosa al restregarse entre los dedos

#15. Adherencia al sustrato <ADHERENCIA>

**0. TO total incluido el margen**

- 1. SC parcial solo en el centro
- 2. SM parcial solo en el margen

#16. Consistencia (integridad de la costra) <CONSISTENC >

- 0. MI se mantiene íntegra al ser desprendida del sustrato y restregarse entre los dedos
- 1. DE se desintegra al ser desprendida del sustrato
- 2. PE se separa en pedazos al ser desprendida del sustrato pero se desintegra al restregarse entre los dedos**

#17. Márgenes <MARGENCONS>

- 0. S conspicuo
- 1. N inconspicuo**

FORMA DE ORGANIZACIÓN DEL TALO

#18. Grosor de la parte vegetativa del talo <GROSORVEG> µm de largo

#19. Pelos hialinos <PRESPELHIAL>

- 0. S presentes
- 1. N ausentes

#20. Agrupamiento <AGRUPAMIEN >

- 0. SO solos
- 1. GR. en grupos

#21. Distribución de pelos hialinos

- 0. TT distribuidos por todo el talo
- 1. PT restringidos a ciertas partes del talo
- 2. HE en hendiduras (pozos)
- 3. NH no en hendiduras
- 4. IR irregularmente distribuidos en el talo

#22. Origen y posición de los pelos hialinos <POSPELHIAL>

- 0. PB surgiendo de los filamentos primigenios
- 1. PM originándose a medio grosor del talo (de los filamentos postígenos)
- 2. PA originándose en la superficie del talo (del ápice de los filamentos postígenos)

#23. Rizoides <presencia: PRESRIZOID>

- 0. S presentes
- 1. N ausentes**

#24. En un corte longitudinal-radial los filamentos se disponen en simetría <SIMETRIA>

**0. UN unilateral (filamentos primigenios en posición ventral y dispuestos paralelamente al sustrato, filamentos postígenos hacia la posición dorsal)**

- 1. BI bilateral (filamentos primigenios en el eje de simetría de los filamentos postígenos que están dispuestos dorsoventralmente)
- 2. BP bilateral con poco desarrollo ventral.

## FILAMENTOS POSTÍGENOS

#25. Filamentos postígenos vegetativos <GELFILPOST>

0. EG envueltos en una matriz gelatinosa

**1. NG no envueltos en una matriz gelatinosa**

#26. Disposición de los filamentos postígenos <DISPOFILAM>

0. AG surgiendo en ángulos agudos respecto a los primigenios

**1. TR surgiendo transversalmente respecto a los primigenios**

#27. Forma <FORFILPOST>

0. TO tortuosos

1. CR crespos

2. RE rectos.

3. CU curvos.

#28. Largo de los filamentos postígenos <LARFILPOST> um de largo

#29. Uniformidad en el diámetro de los filamentos postígenos <DIAMFILPOST>

0. DA disminuye hacia el ápice

1. UT es uniforme en toda su longitud

2. AA aumenta hacia el ápice

#30. Unión filamentos postígenos <UNIONFILAM>

0. SB unidos entre sí sólo en la parte basal del talo

1. SA unidos entre sí sólo en la base y en los ápices

2. LJ laxamente unidos entre sí en toda su longitud

3. EJ estrechamente unidos en toda su longitud

#31. Número de células que se adhieren entre los filamentos <NUMCELUNID> células

#32. Número de las células <NUMCELLFILPOS> células

#33. Orden de ramificación <ORDENRAMIF>

0. No ramifica

1. Uno

2. Dos

3. Tres o más

#34. Forma de las células en la parte basal de los filamento postígenos <FORCELLPERB>

0. BA doliformes (en forma de barril)/ 1. CU cúbicas / 2. CI cilíndricas / 3. LA lanceoladas/ 4. EL. elipsoidales

5. FU fusiformes / 6. SF subesféricas / 7. IR irregulares en forma / 8. MO moniliformes.

#35. Relación largo/diámetro de las células en la parte basal de los filamentos postígenos (dos a tres células por encima de los filamentos primigenios) <RELCERPERB>

Largo											
Diámetro											
Largo/diámetro											

<LARCELLPERB> µm

<DIACELLPERB> µm

<RELCERPERB> µm

#36. Forma de las células cercanas al ápice de los filamentos postígenos <FORCELLCERAPI>

0. BA doliiformes (en forma de barril)/ 1. CU cúbicas/2. CI cilíndricas/3. LA lanceoladas/  
4. EL elipsoidales/5. FU fusiformes/ 6. SF subesféricas/7. IR irregulares en forma/ 8. MO moniliformes/

#37. Pared celular <GROSPARCEL>/

1. DE delgadas (menos de un tercio el diámetro de la célula)/  
2. GR gruesas (igual o más de un tercio el diámetro de la célula)

#38. Relación Largo/Diámetro células cercanas al ápice <RELCELPERA>

Largo												
Diámetro												
Largo/diámetro												

<LARCELPERA>  $\mu\text{m}$

<DIACELPERA>  $\mu\text{m}$

<RELCELPERA>  $\mu\text{m}$

#39. Forma de las células apicales <FORCELAPI>

0. BA doliiformes (en forma de barril)/ 1. CU cúbicas /2. CI cilíndricas/ 3. LA lanceoladas /4. EL elipsoidales  
5. FU fusiforme / 6. SF subesféricas /7. OB obovoides / 8. OV ovoides /9. DO en forma de domo  
10. IR irregulares en forma

#40. Relación del largo/diámetro de las células apicales <RELCELAPI>

Largo												
Diámetro												
Largo/diámetro												

<LARCELAPI>  $\mu\text{m}$

<DIACELAPI>  $\mu\text{m}$

<RELCELAPI>  $\mu\text{m}$

### FILAMENTOS PRIMIGENIOS

#41. Filamentos primigenios <CONSFILPRI>

0. CN en capas nítidas  
1. NC no en capas nítidas

#42. Numero de capas de filamentos primigenios <CONSFILPRI>

Largo												
Diámetro												
Largo/diámetro												

<LARCELHIPO>  $\mu\text{m}$

<DIACELHIPO>  $\mu\text{m}$

<RELCELHIPO>  $\mu\text{m}$

### ESTRUCTURAS CELULARES

#43. Numero de cloroplastos por célula <NUMCLOROPL>

#44. Forma del cloroplasto <FORMCLOROP>

0. LA laminares  
1. DI discoidales  
2. LO lobulados

#45. Posición del cloroplasto <POSICLOROP>

0. PA parietal  
1. CE central



2. AP terminal o apical

#46. Pirenoides <PRESPIRENO>

0. S presentes

1. N ausentes

#47. Gránulos hialinos discoidales en el protoplasma <PRESGRANUL>

0. S presentes

1. N ausentes

## CARACTERES REPRODUCTIVOS

#48. Unangios y plurangios presentes <UNANPLURJU>

0. S en el mismo talo

1. N en talos separados

### PLURILOCULARES Y ESTRUCTURAS ASOCIADAS

#49. Plurangios <PRESPLURAN>

0. S presentes

1. N ausentes

#50. Presencia de capa mucilaginosa <GELATPLURA>

0. S cubiertos por una matriz gelatinosa

1. N no cubiertos por una matriz gelatinosa

#51. Estado de madures de los plurangios <EDODESPLUR>

0. PR en estado de primordios

1. JU juveniles

2. MA maduros

#52. Lugar de inserción <INSERPLURA>

0. IN intercaladamente en los filamentos postígenos reproductivos, por debajo de células estériles terminales <no lateralmente

1. IL lateralmente <intercalados> en los filamentos postígenos reproductivos

2. TE terminalmente en los filamentos postígenos reproductivos <no lateralmente a paráfisis

3. TL terminalmente en los filamentos postígenos reproductivos pero lateralmente a las paráfisis

#53. Número de plurangios por filamento sustentante <NUMPLURFIL>

#54. Forma de los plurangios <FORMAPLURA>

0. ES esbeltos

1. MO moniliformes

2. CI cilíndricos

3. CL claviformes

4. IR irregulares en forma

#55. Largo de los plurangios <LARGOPLURA>

#56. Diámetro de los plurangios <DIAMPLURAN>

#57. Número de series de células por plurangio <NUMSERIEPL>

#58. Forma de las células <FORMCELPLU>

0. BA de barril

1. CU cúbica

2. CI cilíndrica

3. LA lanceolada

- 4. EL elipsoidal
- 5. SF subesférica
- 6. OB obovoide
- 7. OV ovoide
- 8. FU fusiforme
- 9. IR irregular
- #59. Células estériles terminales <PRESCCELEST>
  - 1. S presentes
  - 2. N ausentes

#60. Número de células terminales <NUCELESTER>

#61. Forma de las células terminales <FORMCELEST>

- 0. BA de barril
- 1. CU cúbica
- 2. CI cilíndrica
- 3. LA lanceolada
- 4. EL elipsoidal
- 5. SF subesférica
- 6. OB obovoide
- 7. OV ovoide
- 8. FU fusiforme
- 9. DO de domo
- 10. IR irregular

#62. Relación largo/diámetro de las células terminales <RELCELESTE>

Largo											
Diámetro											
Largo/diámetro											

<LARCELESTE> µm  
 <DIACELESTE> µm  
 <RELCELESTE> µm

UNILOCULARES Y ESTRUCTURAS ASOCIADAS

#63. Uniloculares <PRESUNANGI>

- 0. S presentes
- 1. N ausentes

#64. Estado de madurez <EDODESUNAN>

- 0. PR en estado de primordios
- 1. JU juveniles
- 2. MA maduros

#65. Capa que los cubre <GELATUNANG>

- 0. S cubiertos por una capa gelatinosa
- 1. N no cubiertos por una capa gelatinosa

#66. Surgiendo <POSUNANTAL>

- 0. BA cerca de los filamentos primigenios
- 1. ME a nivel de medio peritalo
- 2. SB subsuperficialmente
- 3. SS sobre la superficie del talo

#67. Posición de los filamentos circundantes <POSFILCIRC>

- 0. LA lateralmente a filamentos circundantes
- 1. NL sin filamentos laterales o basales que los circunden

#68. Diferenciación <DIFMORFCIR>

- 0. DM diferenciados morfológicamente de los filamentos reproductivos (paráfisis)
- 1. ND no diferenciados morfológicamente de los filamentos reproductivos

#69. Filamentos reproductivos <PRESPEIDIUN>

- 0. S diferenciados morfológicamente de los filamentos postígenos vegetativos
- 1. N no diferenciado morfológicamente de los filamentos postígenos vegetativos

#70. Insertados <INSERUNILOC>

- 0. LA de forma lateral en los filamentos reproductivos <siempre sésil>
- 1. IN intercalar <no lateralmente> en los filamentos reproductivos
- 2. TE terminalmente en los filamentos reproductivos <o pedicelos>

#71. Dispuestos <DISPOUNANG>

- 0. CA en cadena
- 1. NC no en cadena

#72. Forma de los uniloculares <FORMUNANGI>

- 0. OB obovoides
- 1. OV ovoides
- 2. SF subesféricos
- 3. CL claviformes
- 4. EL elipsoidales
- 5. FU fusiformes
- 6. SV ubclaviformes

#73. Relación largo/diámetro <RELUNILOC>

Largo																				
Diámetro																				
Largo/diámetro																				

<LARCOUNILOC> μm

<DIACELUNILOC> μm

<RELCELUNILOC> μm

#74. Proliferaciones laterales basales <PROLIFLAUN>

- 0. S presentes
- 1. N ausentes

#75. Filamento unangial con pedicelo <PEDICEL>

- 0. S presentes
- 1. N ausentes

#76. Número de células del filamento unilocular (o pedicelo) <NUMCELPEDI>

#77. Diámetro del filamento <DIAMCELPED>

#78. Forma de la paráfisis <FORMPARAFI>

- 0. ES esbeltas
- 1. MO moniliformes
- 2. CI cilíndricas
- 3. CL claviformes
- 4. IR irregulares en forma

#79. Largo de la paráfisis <LARGPARAFI>

#80. Número de células de la paráfisis <NUMCELPARA>

#81. Forma de las células basales de las paráfisis <FORCELPARB>

- 0. BA doliformes
- 1. CU cúbicas
- 2. CI cilíndricas
- 3. LA lanceoladas
- 4. EL elipsoidales
- 5. SF subesféricas
- 6. OB ovoides
- 7. OV ovoides
- 8. FU fusiformes
- 9. IR irregulares en forma

#82. Relación largo/diámetro de las células basales de la paráfisis <RELCELPARB>

Largo											
Diámetro											
Largo/diámetro											

<LARCELPARB>  $\mu\text{m}$

<DIACELPARB >  $\mu\text{m}$

<RELCELPARB >  $\mu\text{m}$

# 83. Forma de las células apicales de las paráfisis <FORCELPARA>

- 0. BA en forma de barril
- 1. CU cúbicas
- 2. CI cilíndricas
- 3. LA lanceoladales
- 4. EL elipsoidales
- 5. SF subesféricas
- 6. OB ovoides
- 7. OV ovoides
- 8. FU fusiformes
- 9. IR irregulares en forma

#84. Relación largo/diámetro de las células apicales de la paráfisis <RELCELPARA>

Largo											
Diámetro											
Largo/diámetro											

<LARCELPARA>  $\mu\text{m}$

<DIACELPARA >  $\mu\text{m}$

<RELCELPARA >  $\mu\text{m}$

## FORMA DE CRECIMIENTO

#85. Crecimiento sobre el sustrato <CRECIMIENT>

0. Formando manchas reticuladas.

1. Formando manchas aisladas con margen nítido.

2. Formando manchas continuas sin traslape.

3. Formando manchas continuas sin margen nítido.

**Apéndice 2.** Caracteres revisados en cada espécimen, con asterisco se señalan los utilizados en el análisis de conglomerados y el de componentes principales.

GRUPO MORFOLÓGICO	CLAVE CAMPO	REFERENCIA HERBARIO	FORMA MOTAS	COLOR HÚMEDO	COLORSECO	PRESENCIA LINEAS DE CRECIMIENTO	FORMA SUPERFICIE *	TEXTURA AL RESTREGARSE ENTRE LOS DEDOS*	ADHERENCIA AL SUSTRATO	CONSISTENCIA	MÁRGENES
GRUPO I	<b>NQ1</b>	PTM10152	Irregulares	Verde pasto	Verde oscuro a negro	Ausentes	Lisa	Suave	Totalmente adherida	Se separa en pedezos al ser desprendida del sustrato pero se desintegra al restregarse entre los dedos	1
GRUPO I	<b>NQ5</b>	PTM 10153	Irregulares	Verde pasto	Verde oscuro a negro	Ausentes	Lisa	Suave	Totalmente adherida	Se separa en pedezos al ser desprendida del sustrato pero se desintegra al restregarse entre los dedos	1
GRUPO I	<b>NQ11</b>	PTM 8976	Irregulares	Verde pasto	Verde oscuro a negro	Ausentes	Lisa	Resbalosa	Totalmente adherida	Se separa en pedezos al ser desprendida del sustrato pero se desintegra al restregarse entre los dedos	2
GRUPO I	<b>NQ16</b>	PTM 9791	Irregulares	Verde oscuro	Verde grisáceo a café	Ausentes	Irregular	Áspera	Totalmente adherida	Se separa en pedezos al ser desprendida del sustrato pero se desintegra al restregarse entre los dedos	2
GRUPO I	<b>NQ17</b>	PTM 9792	Irregulares	Verde pasto	Verde oscuro a negro	Ausentes	Lisa	Áspera	Totalmente adherida	Se separa en pedezos al ser desprendida del sustrato pero se desintegra al restregarse entre los dedos	2
GRUPO I	<b>NQ19A</b>	PTM9794	Irregulares	Verde pasto	Verde grisáceo a café	Ausentes	Lisa	Áspera	Totalmente adherida	Se separa en pedezos al ser desprendida del sustrato pero se desintegra al restregarse entre los dedos	2
GRUPO I	<b>M28</b>	PTM 10066	Irregulares	Verde pasto	Verde oscuro a negro	Ausentes	Lisa	Suave	Totalmente adherida	Se separa en pedezos al ser desprendida del sustrato pero se desintegra al restregarse entre los dedos	1
GRUPO I	<b>M27</b>	PTM 10065	Irregulares	Verde pasto	Verde oscuro a negro	Ausentes	Lisa	Suave	Totalmente adherida	Se separa en pedezos al ser desprendida del sustrato pero se desintegra al restregarse entre los dedos	1
GRUPO I	<b>M30</b>	PTM 10068	Irregulares	Café amarillento a rojizo	Café oscuro	Ausentes	Lisa	Resbalosa	Totalmente adherida	Se separa en pedezos al ser desprendida del sustrato pero se desintegra al restregarse entre los dedos	2
GRUPO I	<b>M31</b>	PTM 10039	Irregulares	Café amarillento a rojizo	Café oscuro a rojizo	Ausentes	Lisa	Áspera	Totalmente adherida	Se separa en pedezos al ser desprendida del sustrato pero se desintegra al restregarse entre los dedos	2
GRUPO I	<b>M67</b>	PTM 10075	Irregulares	Café amarillento a rojizo	Café oscuro a rojizo	Ausentes	Lisa	Resbalosa	Totalmente adherida	Se separa en pedezos al ser desprendida del sustrato pero se desintegra al restregarse entre los dedos	2
GRUPO I	<b>NQ22A</b>	PTM 9797	Irregulares	Verde pasto	Verde grisáceo a café	Ausentes	Lisa	Áspera	Totalmente adherida	Se separa en pedezos al ser desprendida del sustrato pero se desintegra al restregarse entre los dedos	Inconspicuo
GRUPO I	<b>PTM_9793</b>	PTM 9797	Irregulares	Verde pasto	Verde grisáceo a café	Ausentes	Lisa	Áspera	Totalmente adherida	Se separa en pedezos al ser desprendida del sustrato pero se desintegra al restregarse entre los dedos	Inconspicuo

GRUPO MORFOLÓGICO	CLAVE CAMPO	REFERENCIA HERBARIO	FORMA MOTAS	COLOR HÚMEDO	COLORSECO	PRESENCIA LINEAS DE CRECIMIENTO	FORMA SUPERFICIE *	TEXTURA AL RESTREGARSE ENTRE LOS DEDOS*	ADHERENCIA AL SUSTRATO	CONSISTENCIA	MÁRGENES
GRUPO II	<b>NQ48e</b>	PTM10154	Irregulares	Café amarillento a rojizo	Café oscuro	Ausentes	Irregular	Resbalosa	Totalmente adherida	Se separa en pedezos al ser desprendida del sustrato pero se desintegra al restregarse entre los dedos	Inconspicuo
GRUPO II	<b>NQ49</b>	PTM10157	Irregulares	Café amarillento a rojizo	Café oscuro	Ausentes	Rugosa	Resbalosa	Totalmente adherida	Se separa en pedezos al ser desprendida del sustrato pero se desintegra al restregarse entre los dedos	Inconspicuo
GRUPO II	<b>M20B</b>	PTM10065	Irregulares	Verde pasto	Verde oscuro a negro	Ausentes	Lisa	Áspera	Totalmente adherida	Se separa en pedezos al ser desprendida del sustrato pero se desintegra al restregarse entre los dedos	Inconspicuo
GRUPO II	<b>VR139</b>	PTM9826	Irregulares	Café amarillento a verdoso	Café oscuro a rojizo	Ausentes	Lisa	Suave	Totalmente adherida	Se separa en pedezos al ser desprendida del sustrato pero se desintegra al restregarse entre los dedos	Inconspicuo
GRUPO II	<b>PTM_9825</b>	PTM 9825	Irregulares	Café amarillento a rojizo	Café oscuro	Ausentes	Lisa	4	Totalmente adherida	Se separa en pedezos al ser desprendida del sustrato pero se desintegra al restregarse entre los dedos	Inconspicuo
GRUPO II	<b>VR136</b>	PTM 9823	Irregulares	Café amarillento a verdoso	Café oscuro	Ausentes	Lisa	4	Totalmente adherida	Se separa en pedezos al ser desprendida del sustrato pero se desintegra al restregarse entre los dedos	Inconspicuo
GRUPO III	<b>NQ33A</b>	PTM 9808	Irregulares	Amarillo	Café amarillento	Ausentes	Lisa	Resbalosa	Totalmente adherida	Se desintegra al ser desprendida del sustrato	Inconspicuo
GRUPO III	<b>NQ 35</b>	PTM 9810	Irregulares	Café rojizo	Café oscuro	Ausentes	Lisa	Resbalosa	Totalmente adherida	Se separa en pedezos al ser desprendida del sustrato pero se desintegra al restregarse entre los dedos	Inconspicuo
GRUPO III	<b>M3</b>	PTM 10025	Irregulares	Café amarillento a verdoso	Café oscuro	Ausentes	Lisa	Resbalosa	Totalmente adherida	Se separa en pedezos al ser desprendida del sustrato pero se desintegra al restregarse entre los dedos	Inconspicuo
GRUPO III	<b>M60</b>	PTM 10117	Irregulares	Verde pasto	Café oscuro a rojizo	Ausentes	Lisa	Resbalosa	Totalmente adherida	Se separa en pedezos al ser desprendida del sustrato pero se desintegra al restregarse entre los dedos	Inconspicuo
GRUPO III	<b>M91</b>	PTM 10118	Irregulares	Café rojizo	Café oscuro a rojizo	Ausentes	Lisa	Resbalosa	Totalmente adherida	Se separa en pedezos al ser desprendida del sustrato pero se desintegra al restregarse entre los dedos	Inconspicuo
GRUPO III	<b>M92</b>	PTM 10119	Irregulares	Café amarillento a rojizo	Café oscuro a rojizo	Ausentes	Lisa	Resbalosa	Totalmente adherida	Se separa en pedezos al ser desprendida del sustrato pero se desintegra al restregarse entre los dedos	Inconspicuo

GRUPO MORFOLÓGICO	CLAVE CAMPO	REFERENCIA HERBARIO	FORMA MOTAS	COLOR HÚMEDO	COLORSECO	PRESENCIA LINEAS DE CRECIMIENTO	FORMA SUPERFICIE*	TEXTURA AL RESTREGARSE ENTRE LOS DEDOS*	ADHERENCIA AL SUSTRATO	CONSISTENCIA	MÁRGENES
GRUPO III	PTM9550	PTM9550	Irregulares	Amarillo	Café amarillento	Ausentes	Lisa	Resbalosa	Totalmente adherida	Se separa en pedezos al ser desprendida del sustrato pero se desintegra al restregarse entre los dedos	Inconspicuo
GRUPO III	M80A	PTM 10095	Irregulares	Café rojizo	Café oscuro	Ausentes	Lisa	Resbalosa	Totalmente adherida	Se separa en pedezos al ser desprendida del sustrato pero se desintegra al restregarse entre los dedos	Inconspicuo
GRUPO III	M58	PTM10115	Irregulares	Café amarillento a verdoso	Café oscuro	Ausentes	Lisa	Resbalosa	Totalmente adherida	Se separa en pedezos al ser desprendida del sustrato pero se desintegra al restregarse entre los dedos	Inconspicuo
GRUPO III	M59R1	PTM 10116	Irregulares	Café amarillento a verdoso	Café oscuro a rojizo	Ausentes	Lisa	Resbalosa	Totalmente adherida	Se separa en pedezos al ser desprendida del sustrato pero se desintegra al restregarse entre los dedos	Inconspicuo

GRUPO MORFOLÓGICO	CLAVE CAMPO	GROSOR TALO VEGETATIVO*	RANGO	GROSOR TALO REPRODUCTIVO	RANGO	PRESENCIA PELOS HIALINOS*	AGRUPAMIENTO*	DISTRIBUCIÓN PELOS HIALINOS*	POSICIÓN PELOS HIALINOS*	PRESENCIA	DISTRIBUCIÓN RIZOIDES	SIMETRÍA	DISPOSICIÓN FILAMENTOS
GRUPO I	NQ1	238	220-250	-	-	Ausentes	-	-	-	Ausentes	-	Unilateral	Surgiendo transversalmente respecto a los primigenios
GRUPO I	NQ5	238	220-250	-	-	Ausentes	-	-	-	Ausentes	-	Unilateral	Surgiendo transversalmente respecto a los primigenios
GRUPO I	NQ11	162	140-200	-	-	Ausentes	-	-	-	Ausentes	-	Unilateral	Surgiendo transversalmente respecto a los primigenios
GRUPO I	NQ16	136	75-240	-	-	Ausentes	-	-	-	Ausentes	-	Unilateral	Surgiendo transversalmente respecto a los primigenios
GRUPO I	NQ17	190	150-250	-	-	Presentes	Solos	Irregularmente distribuidos en el talo	Surgiendo de los filamentos primigenios	Ausentes	-	Unilateral	Surgiendo transversalmente respecto a los primigenios
GRUPO I	NQ19A	285	220-350	-	-	Ausentes	-	Irregularmente distribuidos en el talo	-	Ausentes	-	Unilateral	Surgiendo transversalmente respecto a los primigenios



GRUPO MORFOLÓGICO	CLAVE CAMPO	GROSOR TALO VEGETATIVO*	RANGO	GROSOR TALO REPRODUCTIVO	RANGO	PRESENCIA PELOS HIALINOS*	AGRUPAMIENTO*	DISTRIBUCIÓN PELOS HIALINOS*	POSICIÓN PELOS HIALINOS*	PRESENCIA	DISTRIBUCIÓN RIZOIDES	SIMETRÍA	DISPOSICIÓN FILAMENTOS
GRUPO I	M28	197	128-160	-	-	Presentes	En grupos	Irregularmente distribuidos en el talo	Surgiendo de los filamentos primigenios	Ausentes	-	Unilateral	Surgiendo transversalmente respecto a los primigenios
GRUPO I	M27	197	128-160	-	-	Presentes	En grupos	Irregularmente distribuidos en el talo	Surgiendo de los filamentos primigenios	Ausentes	-	Unilateral	Surgiendo transversalmente respecto a los primigenios
GRUPO I	M30	159	118-215	-	-	Presentes	Solos	Irregularmente distribuidos en el talo	Surgiendo de los filamentos primigenios	Ausentes	-	Unilateral	Surgiendo transversalmente respecto a los primigenios
GRUPO I	M31	127	110-145	118	95-160	Presentes	Solos	Irregularmente distribuidos en el talo	Surgiendo de los filamentos primigenios	Ausentes	-	Unilateral	Surgiendo transversalmente respecto a los primigenios
GRUPO I	M67	123	100-140	153	140-175	Presentes	Solos	Irregularmente distribuidos en el talo	Surgiendo de los filamentos primigenios	Ausentes	-	Unilateral	Surgiendo transversalmente respecto a los primigenios
GRUPO I	NQ22A	238	190-260	-	-	Ausentes	-	-	-	Ausentes	-	Unilateral	Surgiendo transversalmente respecto a los primigenios
GRUPO I	NQ20B	238	190-260	-	-	Ausentes	-	-	-	Ausentes	-	Unilateral	Surgiendo transversalmente respecto a los primigenios
GRUPO II	NQ48e	-	-	190	162-205	Presentes	Solos	Irregularmente distribuidos en el talo	Surgiendo de los filamentos primigenios	Ausentes	-	Unilateral	Surgiendo transversalmente respecto a los primigenios
GRUPO II	NQ49	-	-	191	145-225	Ausentes	-	-	-	Ausentes	-	Unilateral	Surgiendo transversalmente respecto a los primigenios
GRUPO II	M20B	-	-	115	87.5-130	Presentes	En grupos	Irregularmente distribuidos en el talo	Surgiendo de los filamentos primigenios	Ausentes	-	Unilateral	Surgiendo transversalmente respecto a los primigenios
GRUPO II	VR 139	-	-	165	142-185	Presentes	En grupos	Irregularmente distribuidos en el talo	Surgiendo de los filamentos primigenios	Ausentes	-	Unilateral	Surgiendo transversalmente respecto a los primigenios
GRUPO II	VR 138	145	140-150	171	138-213	Presentes	Solos	Irregularmente distribuidos en el talo	Surgiendo de los filamentos primigenios	Ausentes	-	Unilateral	Surgiendo transversalmente respecto a los primigenios
GRUPO II	VR 136	-	-	175	140-215	Presentes	En grupos	Distribuidos por todo el talo	Surgiendo de los filamentos primigenios	Ausentes	-	Unilateral	Surgiendo transversalmente respecto a los primigenios

GRUPO MORFOLÓGICO	CLAVE CAMPO	GROSOR TALO VEGETATIVO*	RANGO	GROSOR TALO REPRODUCTIVO	RANGO	PRESENCIA PELOS HIALINOS*	AGRUPAMIENTO*	DISTRIBUCIÓN PELOS HIALINOS*	POSICIÓN PELOS HIALINOS*	PRESENCIA	DISTRIBUCIÓN RIZOIDES	SIMETRÍA	DISPOSICIÓN FILAMENTOS
GRUPO III	NQ33A	66	50-79	0	0	Ausentes	-	-	-	Ausentes	-	Unilateral	Surgiendo transversalmente respecto a los primigenios
GRUPO III	NQ 35	74.3	72-77.5	103.75	90-117.5	Presentes	En grupos	Irregularmente distribuidos en el talo	Surgiendo de los filamentos primigenios	Ausentes	-	Unilateral	Surgiendo transversalmente respecto a los primigenios
GRUPO III	M3	88	58-110	86	73-100	Presentes	Solos	Irregularmente distribuidos en el talo	Surgiendo de los filamentos primigenios	Ausentes	-	Unilateral	Surgiendo transversalmente respecto a los primigenios
GRUPO III	M60	172	125-213	194	162-225	Presentes	Solos	Irregularmente distribuidos en el talo	Surgiendo de los filamentos primigenios	Ausentes	-	Unilateral	Surgiendo transversalmente respecto a los primigenios
GRUPO III	M91	126	107-150	191	150-230	Presentes	En grupos	Restringidos a ciertas partes del talo	Surgiendo de los filamentos primigenios	Ausentes	-	Unilateral	Surgiendo transversalmente respecto a los primigenios
GRUPO III	M92	137	120-160	-	-	Presentes	Solos	Distribuidos por todo el talo	Surgiendo de los filamentos primigenios	Ausentes	-	Unilateral	Surgiendo transversalmente respecto a los primigenios
GRUPO III	PTM9550	106	87-115	129	110-155	Ausentes	-	-	-	Ausentes	-	Unilateral	Surgiendo transversalmente respecto a los primigenios
GRUPO III	M80A	131	120-145	-	-	Presentes	En grupos	Irregularmente distribuidos en el talo	Surgiendo de los filamentos primigenios	Ausentes	-	Unilateral	Surgiendo transversalmente respecto a los primigenios
GRUPO III	M58	130	100-157.5	-	-	Ausentes	-	-	-	Ausentes	-	Unilateral	Surgiendo transversalmente respecto a los primigenios
GRUPO III	M59R1	129	112-162.5	173	137-200	Presentes	En grupos	Irregularmente distribuidos en el talo	Surgiendo de los filamentos primigenios	Ausentes	-	Unilateral	Surgiendo transversalmente respecto a los primigenios

GRUPO MORFOLÓGICO	CLAVE DE CAMPO	FORMA FILAMENTOS POSTÍGENOS*	LARGO FILAMENTO POSTÍGENO*	RANGO	DIAMETRO FILAMENTO*	UNIÓN FILAMENTOS POSÍGENOS*	NUMERO DE CÉLULAS UNIDAS*	RANGO	NÚMERO DE CÉLULAS DEL PERITALO*	RANGO	ORDEN RAMIFICACIÓN	FORMA DE LAS CÉLULAS BASALES DE LOS FILAMENTO POSTÍGENOS*	LARGO CÉLULAS BASALES*
GRUPO I	NQ1	Rectos	222	200-234	Disminuye hacia el ápice	Unidos entre sí sólo en la parte basal del talo	27	-	-	-	1	Cúbicas	9.3
GRUPO I	NQ5	Rectos	222	200-234	Disminuye hacia el ápice	Unidos entre sí sólo en la parte basal del talo	27	-	-	-	1	Cúbicas	9.3

GRUPO MORFOLÓGICO	CLAVE DE CAMPO	FORMA FILAMENTOS POSTÍGENOS*	LARGO FILAMENTO POSTÍGENO*	RANGO	DIAMETRO FILAMENTO*	UNIÓN FILAMENTOS POSÍGENOS*	NUMERO DE CÉLULAS UNIDAS*	RANGO	NÚMERO DE CÉLULAS DEL PERITALO*	RANGO	ORDEN RAMIFICACIÓN	FORMA DE LAS CÉLULAS BASALES DE LOS FILAMENTO POSTÍGENOS*	LARGO CÉLULAS BASALES*
GRUPO I	NQ11	Rectos	129	128-130	Es uniforme en toda su longitud	Estrechamente unidos en toda su longitud	12	8-17.0	17		1	Cúbicas	8.3
GRUPO I	NQ16	Rectos	105	70-160	Aumenta hacia el ápice	Laxamente unidos en toda su longitud	9	04-14.0	13	7.0-18.0	1	Irregulares	8
GRUPO I	NQ17	Rectos	184	145-245	Es uniforme en toda su longitud	Laxamente unidos en toda su longitud	6	4-8.0	18	15.0-21.0	1	Cúbicas	10
GRUPO I	NQ19A	Rectos	273	200-335	Es uniforme en toda su longitud	Estrechamente unidos en toda su longitud	27	16-37.0	29	21.0-37.0	1	Cúbicas	6
GRUPO I	M28	Rectos	194	175-240	Es uniforme en toda su longitud	Unidos entre sí sólo en la parte basal del talo	7	1-12.0	18	14-23	1	Cúbicas	13.5
GRUPO I	M27	Rectos	194	175-240	Es uniforme en toda su longitud	Unidos entre sí sólo en la parte basal del talo	7	1-12.0	18	14-23	1	Cúbicas	13.5
GRUPO I	M30	Rectos	-	-	Es uniforme en toda su longitud	Laxamente unidos en toda su longitud	9.4	8-11.0	14	8-20.0	1	Cúbicas	10.6
GRUPO I	M31	Rectos	113	100-120	Aumenta hacia el ápice	Unidos entre sí sólo en la parte basal del talo	9	8-11.0	18	16-20	1	Cúbicas	5.8
GRUPO I	M67	Rectos	117	110-125	Aumenta hacia el ápice	Unidos entre sí sólo en la parte basal del talo	7	6-8.0	16	14-18.0	0	Cúbicas	7
GRUPO I	NQ22A	Rectos	216	185-245	Es uniforme en toda su longitud	Estrechamente unidos en toda su longitud	23	16-29	25	21-29	1	Cilíndricas	9
GRUPO I	NQ20B	Rectos	216	185-245	Es uniforme en toda su longitud	Estrechamente unidos en toda su longitud	23	16-29	25	21-29	1	Cilíndricas	9
GRUPO II	NQ48e	Rectos	165	150-180	Aumenta hacia el ápice	Unidos entre sí sólo en la parte basal del talo	7	5-10.0	18	17-19.0	0	Cúbicas	6
GRUPO II	NQ49	Curvos	180	170-190	Aumenta hacia el ápice	Unidos entre sí sólo en la parte basal del talo	9	6-10.0	21	19.0-22.0	1	Cúbicas	6
GRUPO II	M20B	Rectos	111	105-118	Es uniforme en toda su longitud	Unidos entre sí sólo en la parte basal del talo	7	3.0-12.0	19	16-21.0	1	Cúbicas	6
GRUPO II	VR 139	Curvos	124	65-180	Aumenta hacia el ápice	Unidos entre sí sólo en la parte basal del talo	8	6-10.0	21	17-26	0	Cúbicas	4.5
GRUPO II	VR 138	Rectos	128	120-140	Aumenta hacia el ápice	Unidos entre sí sólo en la parte basal del talo	6	4-8.0	19	14-21	0	Cúbicas	5.6
GRUPO II	VR 136	Curvos	175	145-200	Aumenta hacia el ápice	Unidos entre sí sólo en la parte basal del talo	6	4.0-7.0	21	16-26	0	Cúbicas	6.5
GRUPO III	NQ33	Curvos	60	45-77	Aumenta hacia el ápice	Unidos entre sí sólo en la parte basal del talo	3	2-5.0	9	5-12.0	1	Doliiformes	4.6

GRUPO MORFOLÓGICO	CLAVE DE CAMPO	FORMA FILAMENTOS POSTÍGENOS*	LARGO FILAMENTO POSTÍGENO*	RANGO	DIÁMETRO FILAMENTO*	UNIÓN FILAMENTOS POSÍGENOS*	NUMERO DE CÉLULAS UNIDAS*	RANGO	NÚMERO DE CÉLULAS DEL PERITALO*	RANGO	ORDEN RAMIFICACIÓN	FORMA DE LAS CÉLULAS BASALES DE LOS FILAMENTO POSTÍGENOS*	LARGO CÉLULAS BASALES*
GRUPO II	<b>NQ 35</b>	Rectos	76.625	62-113	Es uniforme en toda su longitud	Unidos entre sí sólo en la parte basal del talo	7	4-10.0	17	16-18	1	Cúbicas	3.9
GRUPO II	<b>M3</b>	Rectos	-	-	Aumenta hacia el ápice	Unidos entre sí sólo en la parte basal del talo	6	04-10.0	15	13-19	1	Cilíndricas	5.6
GRUPO II	<b>M60</b>	Rectos	187	175-200	Aumenta hacia el ápice	Unidos entre sí sólo en la parte basal del talo	6	5-7.0	23	21-25.0	1	Cúbicas	6
GRUPO II	<b>M91</b>	Rectos	167	137-220	Es uniforme en toda su longitud	Unidos entre sí sólo en la parte basal del talo	9	7-10.0	21	12-26.0	1	Cúbicas	7
GRUPO II	<b>M92</b>	Rectos	115	100-130	Aumenta hacia el ápice	Unidos entre sí sólo en la parte basal del talo	5	4.0-6.0	16	14-19.0	1	Cúbicas	6
GRUPO II	<b>PTM9550</b>	Rectos	118	95-135	Aumenta hacia el ápice	Unidos entre sí sólo en la parte basal del talo	5		19		1	Doliformes	7
GRUPO II	<b>M80A</b>	Rectos	110	100-120	Aumenta hacia el ápice	Unidos entre sí sólo en la parte basal del talo	8	7-9.0	18	16.0-19.0	0	Cúbicas	5
GRUPO II	<b>M58</b>	Rectos	129	87.5-150	Es uniforme en toda su longitud	Unidos entre sí sólo en la parte basal del talo	5	4-6.0	5	4-6.0	1	Cúbicas	7
GRUPO II	<b>M59R1</b>	Curvos	155	100-190	Aumenta hacia el ápice	Unidos entre sí sólo en la parte basal del talo	6	4-8.0	16	14-20.0	1	Cúbicas	6

GRUPO MORFOLÓGICO	CLAVE DE CAMPO	RANGO	DIÁMETRO CÉLULAS BASALES*	RANGO	RELACIÓN LARGO-DIÁMETRO*	RANGO	FORMA CELULAS CERCANAS AL ÁPICE*	GROSOR PARED CELULAR*	LARGO CÉLULAS CERCANAS AL ÁPICE*	RANGO	DIÁMETRO CÉLULAS CERCANAS AL ÁPICE*	RANGO	RELACIÓN LARGO-DIÁMETRO*
GRUPO I	<b>NQ1</b>	7-11.5	10.7	9.4-12.1	0.9	0.6-1	Cúbicas	Delgadas	6.8	5.7-7.5	6.2	5.4-6.6	1.1
GRUPO I	<b>NQ5</b>	7-11.5	10.7	9.4-12.1	0.9	0.6-1	Cúbicas	Delgadas	6.8	5.7-7.5	6.2	5.4-6.6	1.1
GRUPO I	<b>NQ11</b>	7-9.0	9.05	7.5-10.0	0.9	0.7-1.06	Cúbicas	Delgadas	8.05	6.5-10	8.2	6-10.0	1
GRUPO I	<b>NQ16</b>	6.0-10.0	8	7.0-10.0	0.9	0.6-1.1	Cilíndricas	Delgadas	7	6.0-8.0	7.5	6-8.0	0.9
GRUPO I	<b>NQ17</b>	9.0-12.0	12	9.0-15.0	0.8	0.6-1.2	Cúbicas	Delgadas	7	6.0-9.0	7	5.0-9.0	1
GRUPO I	<b>NQ19A</b>	5-7.0	9	8-10.0	0.7	0.5-0.8	Cúbicas	Delgadas	8	7-9.0	8	7-9.0	1
GRUPO I	<b>M28</b>	10-17.0	9	8-14.0	1.3	0.7-1.7	Cúbicas	Delgadas	7.9	6-10.0	8.9	8-10.0	0.9
GRUPO I	<b>M27</b>	10-17.0	9	8-14.0	1.3	0.7-1.7	Cúbicas	Delgadas	7.9	6-10.0	8.9	8-10.0	0.9
GRUPO I	<b>M30</b>	09-13.0	9.5	8-11.0	1.1	0.8-1.6	Subesfericas	Gruesas	8.9	7-12.0	8.3	7-10.0	1.1
GRUPO I	<b>M31</b>	5-7.0	5.7	3-7.0	1.1	0.7-2.3	Cilíndricas	Delgadas	5.9	4-8.0	3.3	3-4.0	1.8

GRUPO MORFOLÓGICO	CLAVE DE CAMPO	RANGO	DIAMETRO CÉLULAS BASALES*	RANGO	RELACIÓN LARGO-DIAMETRO*	RANGO	FORMA CÉLULAS CERCANAS AL ÁPICE*	GROSOR PARED CELULAR	LARGO CÉLULAS CERCANAS AL ÁPICE*	RANGO	DIAMETRO CÉLULAS CERCANAS AL ÁPICE*	RANGO	RELACIÓN LARGO-DIAMETRO*
GRUPO I	M67	6-8.0	8	7.0-10.0	0.9	0.8-1.0	Cúbicas	Gruesas	8	7.0-10.0	5	4.0-6.0	1.8
GRUPO I	NQ22A	7-11.0	6	5-8.0	1.5	1.1-1.8	Cúbicas	Delgadas	8	7-10.0	8	7-9.0	1
GRUPO I	NQ20B	7-11.0	6	5-8.0	1.5	1.1-1.8	Cúbicas	Delgadas	8	7-10.0	8	7-9.0	1
GRUPO II	NQ48e	5.0-6.0	7	6-8.0	0.8	0.6-1.0	Dolliformes	Delgadas	12	10-15.0	6	5-6.0	2
GRUPO II	NQ49	5.0-9.0	6	5-7.0	1.1	0.7-1.8	Cilíndricas	Delgadas	11	9-15.0	6	6-7.0	1.8
GRUPO II	M20B	5-7.0	6	5-8.0	1	0.6-1.2	-	-	-	-	-	-	-
GRUPO II	VR 139	4-5.0	7	7	0.6	0.5-0.7	Cúbicas	Gruesas	8	7-8.0	6	5-6.0	1.4
GRUPO II	VR 138	5-6.0	6.7	6-7.0	0.8	0.7-1.0	Dolliformes	Gruesas	8	6-10.0	6	5-7.0	1.2
GRUPO II	VR 136	5.0-8.0	7	5.0-8.0	1	0.7-1.3	Dolliformes	Delgadas	7	5-8.0	7	6-7.0	1
GRUPO III	NQ33A	3.8-5.3	4.9	4.1-5.8	0.9	0.7-1.17	Cilíndricas	Delgadas	7.05	5.5-8.9	3.7	3-4.8	1.9
GRUPO III	NQ 35	3-5.0	3.7	3-5.0	1.1	0.6-1.7	Cilíndricas	Delgadas	5.7	4-7.0	3.4	3-4.0	1.7
GRUPO III	M3	5-6.0	5.4	3.8-7	1.1	0.7-1.5	Subesfericas	Delgadas	7.35	6-9.0	5.6	4.8-6.5	1.3
GRUPO III	M60	5-6.0	7	6-8.0	0.8	0.6-1.0	Cúbicas	Delgadas	8	6-10.0	6	5-7.0	1.3
GRUPO III	M91	5.0-9.0	8	7.0-10.0	0.9	0.5-1.3	Cilíndricas	Delgadas	6	6	2	1.3-1.7	11
GRUPO III	M92	5.0-8.0	6	5.0-7.0	1	0.8-1.3	Cilíndricas	Delgadas	9	6-12.0	6	5-6.0	1.6
GRUPO III	PTM9550	6-7.0	5.8		1.1		Cilíndricas	Delgadas	6		5		1.2
GRUPO III	M80A	4-6.0	7	5-8.0	0.8	0.6-1.0	Cilíndricas	Gruesas	7	6-8.0	5	5	1.5
GRUPO III	M58	7-8.0	5	4.0-6.0	1.5	1.2-2.0	Cilíndricas	Delgadas	8	6-9.0	6	6	1.3
GRUPO III	M59R1	5-7.0	5	4-6.0	1.1	0.8-1.8	Cilíndricas	Delgadas	9	7-10.0	5.5	5-6.0	1.6

GRUPO MORFOLÓGICO	CLAVE DE CAMPO	RANGO	FORMA CÉLULA CORTICAL*	LARGO CÉLULA CORTICAL*	RANGO	DIÁMETRO CÉLULA CORTICAL*	RANGO	RELACIÓN LARGO-DIAMETRO*	RANGO	CAPAS FILAMENTOS PRIMIGENIOS*	NÚMERO DE CAPAS FILAMENTOS PRIMIGENIOS*	FORMA CÉLULAS DEL HIPOTALO*	LARGO CÉLULAS DEL HIPOTALO*
GRUPO I	NQ1	0.98-1.2	Subesfericas	8.3	6.4-9.5	6.1	5.2-7.5	1.4	1.1-1.6	En capas nítidas	2	Cilíndricas	12.8
GRUPO I	NQ5	0.98-1.2	Subesfericas	8.3	6.4-9.5	6.1	5.2-7.5	1.4	1.1-1.6	En capas nítidas	2	Cilíndricas	12.8
GRUPO I	NQ11	0.7-1.5	Cúbicas	10	7-12.0	8.25	6-10.0	1.2	0.7-1.7	En capas nítidas	2	Cilíndricas	20
GRUPO I	NQ16	0.7-1.2	Subesfericas	9.5	7.0-12.0	7.7	6-11.0	1.3	0.7-1.7	No en capas nítidas	2	Irregulares	13

GRUPO MORFOLÓGICO	CLAVE DE CAMPO	RANGO	FORMA CÉLULA CORTICAL*	LARGO CÉLULA CORTICAL*	RANGO	DIÁMETRO CÉLULA CORTICAL*	RANGO	RELACIÓN LARGO-DIÁMETRO*	RANGO	CAPAS FILAMENTOS PRIMIGENIOS*	NÚMERO DE CAPAS FILAMENTOS PRIMIGENIOS*	FORMA CÉLULAS DEL HIPOTALO*	LARGO CÉLULAS DEL HIPOTALO*
GRUPO I	<b>NQ17</b>	0.7-1.4	Subesfericas	9	7.0-11.0	7	5.0-9.0	1.4	1-2.2	No en capas nítidas	1	Irregulares	12
GRUPO I	<b>NQ19A</b>	0.7-1.2	Elipsoidales	12	10.0-14.0	8	6-9.0	1.5	1.1-1.8	No en capas nítidas	2	Irregulares	12
GRUPO I	<b>M28</b>	0.6-1.3	Subesfericas	14.2	12-18.0	10.2	9-12.0	1.4	1.1-1.6	En capas nítidas	2	Irregulares	17.9
GRUPO I	<b>M27</b>	0.6-1.3	Subesfericas	14.2	12-18.0	10.2	9-12.0	1.4	1.1-1.6	En capas nítidas	2	Irregulares	17.9
GRUPO I	<b>M30</b>	0.7-1.5	Subesfericas	11.2	9-15.0	10	7-12.0	1.2	0.8-2.1	En capas nítidas	2	Irregulares	15.9
GRUPO I	<b>M31</b>	1-2.6	Elipsoidales	9.3	7-12.0	5	3-7.0	1.9	1.2-2.6	En capas nítidas	2	Cilíndricas	11.5
GRUPO I	<b>M67</b>	1.1-2.5	Elipsoidales	12	10-14.0	8	6.0-9.0	1.6	1.2-2.0	En capas nítidas	2	Cilíndricas	13
GRUPO I	<b>NQ22A</b>	0.7-1.2	Subesfericas	11	9-12.0	9	7-10.0	1.3	1.0-1.5	No en capas nítidas	2	Irregulares	12
GRUPO I	<b>NQ20B</b>	0.7-1.2	Subesfericas	11	9-12.0	9	7-10.0	1.3	1.0-1.5	No en capas nítidas	2	Irregulares	12
GRUPO II	<b>NQ48e</b>	1.3-2.5	Cilíndricas	8.5	6-10.4	4.1	3.7-4.3	2.1	1.41-2.8	En capas nítidas	2	Irregulares	10.2
GRUPO II	<b>NQ49</b>	1.3-2.3	Subesfericas	9.9	7-11.0	5.2	4-6.0	1.9	1.4-2.3	En capas nítidas	2	Cilíndricas	10.5
GRUPO II	<b>M20B</b>	1.1-1.6	Obovoides	11.4	09-14.0	6.7	6-8.0	1.7	1.4-2.3	En capas nítidas	2	Cilíndricas	8.3
GRUPO II	<b>VR 139</b>	1-1.5	Obovoides	10	9-12.0	7	6-7.0	1.6	1.2-1.8	En capas nítidas	3	Irregulares	13
GRUPO II	<b>VR 138</b>	8.0-12.0	Elipsoidales	11	8.0-12.0	7	6-7.0	1.7	1.1-2.0	En capas nítidas	2	Cilíndricas	16
GRUPO II	<b>VR 136</b>	1-2.2	Elipsoidales	10	8-13.0	7	6-7.0	1.5	1.1-2.2	En capas nítidas	3	Irregulares	13
GRUPO III	<b>NQ 35</b>		Elipsoidales	9		7		1.3		En capas nítidas	2	Irregulares	14.5
GRUPO III	<b>M3</b>	1.2-1.6	Obovoides	12	11-13.0	6.5	5-7.0	1.8	1.6-2.4	En capas nítidas	3	Cilíndricas	11
GRUPO III	<b>M60</b>	1-1.5	Elipsoidales	11	10.0-14.0	6	5-8.0	1.8	1.3-2.8	En capas nítidas	2	Cilíndricas	12
GRUPO III	<b>M91</b>	1.3-2.0	Obovoides	10	8-13.0	6	5-7.0	1.8	1.3-2.6	En capas nítidas	2	Irregulares	13
GRUPO III	<b>M92</b>		Obovoides	11	8-15.0	6	6-7.0	1.8	1.3-2.2	En capas nítidas	2	Irregulares	11
GRUPO III	<b>PTM9550</b>	1.4-2.5	Elipsoidales	13	11-15.0	7.2	7-8.0	1.8	1.5-2.1	En capas nítidas	2	Irregulares	12
GRUPO III		1.7-3.0	-	-	-	-	-	-	-	En capas nítidas	2	Irregulares	13
GRUPO III	<b>M80A</b>	1.3-1.6	Obovoides	11	10.0-12.0	8	7-9.0	1.4	1.0-1.7	En capas nítidas	2	Cilíndricas	12
GRUPO III	<b>M58</b>	1.1-1.4	Obovoides	12	10.0-13.0	7	6.0-9.0	1.6	1.3-2.0	En capas nítidas	3	Cilíndricas	14
GRUPO III	<b>M59R1</b>	0.8-1.2	Elipsoidales	9	8-11.0	7	6-8.0	1.3	1.1-1.8	En capas nítidas	2	Cilíndricas	14

GRUPO MORFOLÓGICO	CLAVE CAMPO	RANGO	DIÁMETRO O CÉLULAS DEL HIPOTALO *	RANGO	RELACIÓN LARGO-DIAMETRO *	RANGO	NÚMERO DE CLOROPLASTOS	PRESENCIA DE PIRENOIDES	FISODES	UNANGIOS Y PLURANGIOS EN EL MISMO TALO	PRESENCIA DE PLURANGIOS	PRESENCIA DE CAPA MUCILAGINOSA	ESTADO DE MADUREZ DE LOS PLURANGIOS	LUGAR DE INSERCIÓN DE LOS PLURANGIOS	NÚMERO DE PLURANGIOS
GRUPO I	<b>NQ1</b>	12.3-15	6.3	5.2-7.1	2	1.7-2.3	1	Ausentes	Presentes	-	Ausentes	-	-	-	-
GRUPO I	<b>NQ5</b>	12.3-15	6.3	5.2-7.1	2	1.7-2.3	1	Ausentes	Presentes	-	Ausentes	-	-	-	-
GRUPO I	<b>NQ11</b>	14-31	7.5	6.5-9	2.6	1.8-3.6	1	Ausentes	Presentes	-	Ausentes	-	-	-	-
GRUPO I	<b>NQ16</b>	10.0-17.0	7	4.0-10.0	7	4.0-10.0	1	Ausentes	Presentes	-	Ausentes	-	-	-	-
GRUPO I	<b>NQ17</b>	9-14.0	7	5-10.0	1.8	1.0-2.6	2	Ausentes	Presentes	-	Ausentes	-	-	-	-
GRUPO I	<b>NQ19A</b>	9-19.0	7	5-10.0	1.8	1.1-2.7	2	Ausentes	Presentes	-	Ausentes	-	-	-	-
GRUPO I	<b>M28</b>	13-24	10.2	8-12.0	1.8	1.3-2.2	-	Ausentes	Presentes	-	Ausentes	-	-	-	-
GRUPO I	<b>M27</b>	13-24	10.2	8-12.0	1.8	1.3-2.2	-	Ausentes	Presentes	-	Ausentes	-	-	-	-
GRUPO I	<b>M30</b>	11-20.0	7.8	5-11.0	2.1	1.1-2.6	-	Ausentes	Presentes	-	Ausentes	-	-	-	-
GRUPO I	<b>M31</b>	8-16.0	4.9	3.5-8.0	2.4	1.8-3.2	1	Ausentes	Presentes	En el mismo talo	Presentes	No cubiertos por una matriz gelatinosa	Maduros	Intercalarment e en los filamentos postígenos reproductivos	1
GRUPO I	<b>M67</b>	10-17.0	5	4-5.0	3	2-3.8	1	Ausentes	Presentes	En talos separados	Ausentes	-	-	-	-
GRUPO I	<b>NQ22A</b>	9-19.0	7	5-10.0	1.8	1.1-2.7	2	Ausentes	Presentes	-	Ausentes	-	-	-	-
GRUPO I	<b>NQ20B</b>	9-19.0	7	5-10.0	1.8	1.1-2.7	2	Ausentes	Presentes	-	Ausentes	-	-	-	-
GRUPO II	<b>NQ48e</b>	8-15.0	5	3.0-6.0	2.3	1.6-2.8	1	Ausentes	Ausentes	En talos separados	Ausentes	-	-	-	-
GRUPO II	<b>NQ49</b>	10-17.0	4	3-5.0	3	2-4.3	1	Ausentes	Ausentes	-	Ausentes	-	-	-	-
GRUPO II	<b>M20B</b>	10-16.0	4.5	4-5.0	3	2.2-3.8	1	Ausentes	Ausentes	En talos separados	Presentes	No cubiertos por una matriz gelatinosa	Maduros	Intercalarment e en los filamentos postígenos reproductivos	1
GRUPO II	<b>VR 139</b>	8-16.0	4	3-6.0	3	1.6-3.8	1	Ausentes	Ausentes	En el mismo talo	Presentes	No cubiertos por una matriz gelatinosa	Maduros	Intercalarment e en los filamentos postígenos reproductivos	1
GRUPO II	<b>VR 138</b>	12.0-18.0	5	3-8.0	3	1.7-4.6	1	Ausentes	Presentes	En talos separados	Ausentes	-	-	-	-
GRUPO II	<b>VR 136</b>	9-16.0	5	3-6.0	3.1	2-5.3	1	Ausentes	Ausentes	En talos separados	Ausentes	-	-	-	-
GRUPO III	<b>NQ 35</b>	7.4-13.9	4.4	3.3-5.6	2.4	1.81-3.19	-	Ausentes	Presentes	-	Ausentes	-	-	-	-
GRUPO III	<b>M3</b>	8-13.0	3.6	2-5.0	3.2	1.8-4	-	Ausentes	Presentes	En el mismo talo	Presentes	No cubiertos por una matriz gelatinosa	Juveniles	Intercalarment e en los filamentos postígenos reproductivos	1

GRUPO MORFOLÓGICO	CLAVE CAMPO	RANGO	DIÁMETRO O CÉLULAS DEL HIPOTALO *	RANGO	RELACIÓN LARGO-DIAMETRO *	RANGO	NÚMERO DE CLOROPLASTOS	PRESENCIA DE PIRENOIDES	FISODOS	UNANGIOS Y PLURANGIOS EN EL MISMO TALO	PRESENCIA DE PLURANGIOS	PRESENCIA DE CAPA MUCILAGINOSA	ESTADO DE MADUREZ DE LOS PLURANGIOS	LUGAR DE INSERCIÓN DE LOS PLURANGIOS	NÚMERO DE PLURANGIOS
GRUPO III	M60	5-15.0	4.45	3-5.5	1.9	1.2-3.8	1	Ausentes	Presentes	En el mismo talo	Presentes	No cubiertos por una matriz gelatinosa	Maduros	Intercalarment e en los filamentos postígenos reproductivos	1
GRUPO III	M91	11-15.0	4	3.0-7.0	3	2-5.0	1	Ausentes	Ausentes	En talos separados	Ausentes	-	-	-	-
GRUPO III	M92	11.0-20.0	4	3.0-5.0	4.2	2.7-6.7	1	Ausentes	Ausentes	En el mismo talo	Presentes	No cubiertos por una matriz gelatinosa	Maduros	Intercalarment e en los filamentos postígenos reproductivos	1
		10.0-15.0	5	2-9.0	3	1.2-5.5	1	Ausentes	Ausentes	-	Ausentes	-	-	-	-
GRUPO III	PTM9550		6		2.6		1	Ausentes	Ausentes	-	Ausentes	-	-	-	-
GRUPO III	M80A	9-14.0	3.5	3-4.0	3.1	2.2-4.3	1	Ausentes	Presentes	-	Ausentes	-	-	-	-
GRUPO III	M58	10.0-15.0	5	3.0-6.0	3	2.5-3.8	1	Ausentes	Ausentes	-	Ausentes	-	-	-	-
GRUPO III	M59R1	10-15.0	5	4.0-6.0	2.7	2-3.5	1	Ausentes	Ausentes	En talos separados	Ausentes	-	-	-	-

GRUPO MORFOLÓGICO	CLAVE CAMPO	FORMA PLURANGIOS	LARGO PLURANGIOS	RANGO	DIAMETRO PLURANGIO	RANGO	NÚMERO DE SERIES DE CÉLULAS DEL PLURANGIO	FORMA CÉLULAS DEL PLURANGIO	PRESENCIA CÉLULAS ESTÉRILES	NÚMERO DE CÉLULAS ESTÉRILES	FORMA CÉLULAS ESTÉRILES	LARGO CÉLULAS ESTÉRILES	RANGO	
GRUPO I	NQ1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
GRUPO I	NQ5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
GRUPO I	NQ11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
GRUPO I	NQ16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
GRUPO I	NQ17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
GRUPO I	NQ19A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
GRUPO I	M28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
GRUPO I	M27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
GRUPO I	M30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
GRUPO I	M31	Cilíndricos	63	60-66	4.17	3.5-5	12.8	Subesféricas	Presentes	1	Elipsoidal	10.7	08-14.0	
GRUPO I	M67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
GRUPO I	NQ22A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
GRUPO I	NQ20B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
GRUPO II	NQ48e	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
GRUPO II	NQ49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
GRUPO II	M20B	Cilíndricos	42	35-49.0	6	5-7.0	1	Cúbica	Presentes	1	Obovoide	13	11-15.0	
GRUPO II	VR 139	Cilíndricos	48	45-55	9	6-11.0	1	Cúbica	Presentes	1	Obovoide	10	8-12.0	
GRUPO II	VR 138	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
GRUPO II	VR 136	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
GRUPO III	NQ33 A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
GRUPO III	NQ 35	Cilíndricos	40.3	37-47	5	4-7.0	8.4	Irregular	Presentes	1	Subesférica	8.9	7-11.0	
GRUPO III	M3	Cilíndricos	-	-	-	-	-	10	Subesféricas	Presentes	1	Obovoide	9.1	6-10.0
GRUPO III	M60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
GRUPO III	M91	Irregulares	38	30.0-41.0	8	6-9.0	2	Subesféricas	Presentes	2	Elipsoidal	8.5	6.0-13.0	



GRUPO III	M92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GRUPO III	PTM9550	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GRUPO III	M80A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GRUPO III	M58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GRUPO III	M59R1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

GRUPO MORFOLÓGICO	CLAVE CAMPO	DIÁMETRO DE CÉLULAS ESTERILES	RANGO	RELACIÓN LARGO-DIÁMETRO	RANGO	PRESENCIA UNANGIOS	MADUREZ DE LOS UNANGIOS	CAPA QUE LOS CUBRE	POSICIÓN DE SURGIMIENTO DE LOS UNANGIOS	POSICIÓN DE LOS FILAMENTOS CIRCUNDANTES	FORMA DE INSERCIÓN DE LOS UNANGIOS	DISPOSICIÓN DE LOS UNANGIOS	FORMA UNANGIOS	LARGO UNANGIOS
GRUPO I	NQ1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GRUPO I	NQ5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GRUPO I	NQ11	-	-	-	-	Presentes	Maduros	Cubiertos por una capa gelatinosa	A nivel de medio peritalo	Lateralmente a filamentos circundantes	Terminalmente en los filamentos reproductivos	No en cadena	Obovoides	35
GRUPO I	NQ16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GRUPO I	NQ17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GRUPO I	NQ19A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GRUPO I	M28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GRUPO I	M27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GRUPO I	M30	-	-	-	-	Presentes	Maduros	No cubiertos por una capa gelatinosa	A nivel de medio peritalo	Lateralmente a filamentos circundantes	Terminalmente en los filamentos reproductivos	No en cadena	Fusiformes	36.2
GRUPO I	M31	6.2	5-7.0	1.8	1.1-2.6	Presentes	Maduros	No cubiertos por una capa gelatinosa	A nivel de medio peritalo	Lateralmente a filamentos circundantes	Terminalmente en los filamentos reproductivos	No en cadena	Claviformes	46.3
GRUPO I	M67	-	-	-	-	Presentes	Maduros	No cubiertos por una capa gelatinosa	A nivel de medio peritalo	Lateralmente a filamentos circundantes	Terminalmente en los filamentos reproductivos	No en cadena	Obovoides	50
GRUPO I	NQ22A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GRUPO I	NQ20B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GRUPO II	NQ48e	-	-	-	-	Presentes	Maduros	No cubiertos por una capa gelatinosa	A nivel de medio peritalo	Lateralmente a filamentos circundantes	Terminalmente en los filamentos reproductivos	No en cadena	Obovoides	63
GRUPO II	NQ49	-	-	-	-	Presentes	Maduros	No cubiertos por una capa gelatinosa	A nivel de medio peritalo	Lateralmente a filamentos circundantes	Terminalmente en los filamentos reproductivos	No en cadena	Obovoides	75
GRUPO II	M20B	7	6-8.0	1.8	1.5-2.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GRUPO II	VR 139	5	3-6.0	2	1.6-4.0	Presentes	Maduros	Cubiertos por una capa gelatinosa	A nivel de medio peritalo	Lateralmente a filamentos circundantes	Terminalmente en los filamentos reproductivos	No en cadena	Obovoides	60
GRUPO II	VR 138	-	-	-	-	Presentes	Maduros	No cubiertos por una capa gelatinosa	A nivel de medio peritalo	Lateralmente a filamentos circundantes	Terminalmente en los filamentos reproductivos	No en cadena	Obovoides	60
GRUPO II	VR 136	-	-	-	-	Presentes	Maduros	No cubiertos por una capa gelatinosa	A nivel de medio peritalo	Lateralmente a filamentos circundantes	Terminalmente en los filamentos reproductivos	No en cadena	Elipsoidales	104
GRUPO III	NQ33 A	3.8	3-5.0	2.4	1.8-2.7	Presentes	Maduros	No cubiertos por una capa gelatinosa	A nivel de medio peritalo	Lateralmente a filamentos circundantes	Terminalmente en los filamentos reproductivos	No en cadena	Ovoides	37
GRUPO III	NQ 35	5.6	5-7.0	1.7	1-2.0	Presentes	Maduros	No cubiertos por una capa gelatinosa	A nivel de medio peritalo	Lateralmente a filamentos circundantes	Terminalmente en los	No en cadena	Claviformes	47

GRUPO III	<b>M3</b>	-	-	-	-	Presentes	Maduros	No cubiertos por una capa gelatinosa	A nivel de medio peritalo	Lateralmente a filamentos circundantes	filamentos reproductivos Terminalmente en los filamentos reproductivos	No en cadena	Elipsoidales	77
GRUPO III	<b>M60</b>	6.5	5.0-8.0	1.3	1.0-1.6	Presentes	Maduros	No cubiertos por una capa gelatinosa	A nivel de medio peritalo	Lateralmente a filamentos circundantes	filamentos reproductivos Terminalmente en los filamentos reproductivos	No en cadena	Elipsoidales	71
GRUPO III	<b>M91</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GRUPO III	<b>M92</b>	-	-	-	-	Presentes	Maduros	No cubiertos por una capa gelatinosa	A nivel de medio peritalo	Lateralmente a filamentos circundantes	Terminalmente en los filamentos reproductivos	No en cadena	Claviformes	45.9
GRUPO III	<b>PTM9550</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GRUPO III	<b>M80A</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GRUPO III	<b>M58</b>	-	-	-	-	Presentes	Maduros	No cubiertos por una capa gelatinosa	A nivel de medio peritalo	Lateralmente a filamentos circundantes	Terminalmente en los filamentos reproductivos	No en cadena	Elipsoidales	59
GRUPO III	<b>M59R1</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

GRUPO MORFOLÓGICO	CLAVE CAMPO	RANGO	DIÁMETRO UNANGIO	RANGO	RELACIÓN LARGO-DIÁMETRO	RANGO	PEDICELO	NÚMERO CÉLULAS PEDICELO	DIÁMETRO PEDICELO	RANGO	PARÁFISIS	FORMA PARAFISIS	LARGO PARAFISIS	RANGO
GRUPO I	<b>NQ1</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GRUPO I	<b>NQ5</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GRUPO I	<b>NQ11</b>	20-52	21.2	18-25	1.7	0.8-2.6	Presente	4	7	5-8.0	Presente	Cilíndricas	79	45-95
GRUPO I	<b>NQ16</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GRUPO I	<b>NQ17</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GRUPO I	<b>NQ19A</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GRUPO I	<b>M28</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GRUPO I	<b>M27</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GRUPO I	<b>M30</b>	28-43	9.4	7-12.0	3.9	2.8-6	Presente	1	4.7	4-6.0	Presente	Cilíndricas	72.3	62-84
GRUPO I	<b>M31</b>	33-58	20	18-26	2.4	1.2-2.7	Presente	1	5.3	4-7.0	Presente	Claviformes	91.7	80-100
GRUPO I	<b>M67</b>	40-60	23	20-26	2.2	1.8-3.0	Presente	1	5.2	5-6.0	Presente	Cilíndricas	70	60-85
GRUPO I	<b>NQ22A</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GRUPO I	<b>NQ20B</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GRUPO II	<b>NQ48e</b>	51-79	23	18-27	2.8	2.4-3.3	Presente	3	9	7-10.0	Presente	Claviformes	123	95-150
GRUPO II	<b>NQ49</b>	62-95.0	24	20-27.0	3.2	2.5-4.3	Presente	3	9.3	8.0-10.0	Presente	Esbeltas	129.7	110-150.0
GRUPO II	<b>M20B</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GRUPO II	<b>VR 139</b>	48-72	27	24-32	2.3	1.6-2.8	Presente	2	7	5-8.0	Presente	Cilíndricas	88	75-100
GRUPO II	<b>VR 138</b>	50-75	30	26-35	2	1.7-2.4	Presente	1	5.3	5-6.0	Presente	Cilíndricas	92.5	80-110
GRUPO II	<b>VR 136</b>	60-130	31.5	22-42	3.3	2.7-3.9	Presente	4	10	6-12.0	Presente	Esbeltas	103	-
GRUPO III	<b>NQ33 A</b>	26-47	19.6	13-23.0	1.9	1.75-2.1	Presente	1	5.3	5-6.0	Presente	Cilíndricas	73.5	67.5-78
GRUPO III	<b>NQ 35</b>	38-66	22	11-30.0	2.2	1.7-3.5	Presente	2	5.5	04-6.0	Presente	Esbeltas	85.5	65-93
GRUPO III	<b>M3</b>	55-105	21	17-26	3.7	3.2-4.2	Presente	5	4.35	8-10.0	Presente	Cilíndricas	130	100-170
GRUPO III	<b>M60</b>	50-92	22	18-25	3.3	2.6-3.8	Presente	3	8	7.5-8.0	Presente	Esbeltas	128	115-145
GRUPO III	<b>M91</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

GRUPO MORFOLÓGICO	CLAVE CAMPO	RANGO	DIÁMETRO UNANGIO	RANGO	RELACIÓN LARGO-DIÁMETRO	RANGO	PEDICELO	NÚMERO CÉLULAS PEDICELO	DIÁMETRO PEDICELO	RANGO	PARÁFISIS	FORMA PARAFISIS	LARGO PARAFISIS	RANGO
GRUPO III	M92		22.5		2.1		Presente	1	5.8		Presente	Claviformes	68	
GRUPO III	PTM9550	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GRUPO III	M80A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GRUPO III	M58	50.0-82.0	17	13.0-21	3.5	2.8-4.6	Presente	5	7	6-9.0	Presente	Cilíndricas	120	105-135.0
GRUPO III	M59R1													

GRUPO MORFOLÓGICO	CLAVE CAMPO	NÚMERO CÉLULAS PARAFISIS	RANGO	FORMA CÉLULA BASAL PARAFISI	LARGO CÉLULA BASAL PARAFISIS	RANGO	DIÁMETRO CÉLULA BASAL PARAFISIS	RANGO	RELACIÓN LARGO-DIÁMETRO	RANGO	FORMA CÉLULA ÁPICE	LARGO CÉLULA ÁPICE	RANGO	DIÁMETRO CÉLULA ÁPICE	RANGO	RELACIÓN LARGO-DIÁMETRO	RANGO
GRUPO I	NQ1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GRUPO I	NQ5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GRUPO I	NQ11	11	6-14.0	Cilíndricas	5.3	03-5.0	6.3	6.0-7.0	1.4	0.75-2.3	Cilíndricas	6.9	6-8.0	10.8	9.5-11.0	1.6	1.35-1.8
GRUPO I	NQ16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GRUPO I	NQ17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GRUPO I	NQ19A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GRUPO I	M28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GRUPO I	M27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GRUPO I	M30	6	4-9.0	Cilíndricas	9.9	8-15.0	5.6	4-9.0	1.8	1.3-2.4	Elipsoidales	12.9	10-17.0	8.6	6-11.0	1.6	1.1-2.4
GRUPO I	M31	12.5	11-16.0	Cilíndricas	7.6	6-10.0	3.6	2-5.0	2.27	1.2-5	Irregulares	9.9	7-12.0	6.1	4-7.0	1.6	1.3-2.0
GRUPO I	M67	8	7-10.0	Cilíndricas	9	7-11.0	4	3-4.0	2.5	1.7-2.7	Obovoides	10	9-12.0	8	6-9.0	1.4	1.1-2.0
GRUPO I	NQ22A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GRUPO I	NQ20B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GRUPO II	NQ48e	15	13-17.0	Cilíndricas	9	7-15.0	4	3-5.0	2	1.6-3.8	Elipsoidales	10	7-13.0	6	4-9.0	1.4	1-1.9
GRUPO II	NQ49	14	12-16.0	Cilíndricas	9	8-12.0	4	3-5.0	2.5	2.0-3.0	Elipsoidales	12	10-14.0	6	5-7.0	2	1.6-2.8
GRUPO II	M20B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GRUPO II	VR 139	10	8-13.0	Cilíndricas	10	10	5	5	2	2	Doliiformes	10	10	7	7	1.4	1.4
GRUPO II	VR 138	13	12.0-15.0	Cilíndricas	7	6-8.0	4	3-5.0	1.8	1.2-2.6	Elipsoidales	9	8-12.0	6	5-7.0	1.5	1.1-2.0
GRUPO II	VR 136	11		Cilíndricas	8		5		1.8		Elipsoidales	9		6		1.5	
GRUPO III	NQ33 A																
GRUPO III	NQ 35	12		Cilíndricas	9	8-10.0	2	2	4.5	4-5.0	Subesfericas	9	8-10.0	7.5	7-8.0	1.196428571	1.1-1.3
GRUPO III	M3	12	10-13.0	Cilíndricas	8.2	6-11.0	3.4	2-4.0	2.5	1.7-4	Irregulares	11.3	6-14.0	6.9	6-8.0	1.7	0.8-2.2
GRUPO III	M60	15	12.0-18.0	Cilíndricas	9	7.0-11.0	6	5.0-7.0	1.5	1.1-1.8	Cúbicas	11	8-12.5	7	6-7.5	1.6	1.3-2.2
GRUPO III	M91	14.4	13.0-15.0	Cilíndricas	9.8	7.0-13.0	3.9	3-4.0	2.6	1.7-4.3	Elipsoidales	10	8-12.0	6	6-7.0	1.6	1.3-2.0
GRUPO III	M92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GRUPO III	PTM9550	11		Cilíndricas	6.4		2		2.3		Subesfericas	9.2		6.2		1.5	2
GRUPO III	M80A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GRUPO III	M58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GRUPO III	M59R1	13	12-14.0	Cilíndricas	10	8-12.0	3.4	3-4.0	3	2.5-4.0	Obovoides	10	8-12.0	6.5	6-7.0	1.6	1.1-2.0

**Apéndice 3.** Distribución de los especímenes en grupos de acuerdo al análisis de conglomerados UPGMA.

Grupo Principal	Subgrupo	Especímenes	Localidades
<b>A</b>	Grupo I	13 especímenes: PTM_10152,PTM_10153,PTM_8976,PTM_9791,PTM_9792, PTM_9794, PTM_9793 ,PTM_9795 ,PTM_10065, PTM_10068 , PTM_10039 ,PTM_10075	Playa el Palmar (Gro.), Bahía la Ventosa (Oax.), Las Rosadas (Jal.), Cabo Corrientes (Jal.) y Los Muertos (Nay.).
	Grupo II	6 especímenes: PTM_10156, PTM_10157, PTM_10158, PTM_9823, PTM_9825, PTM_9826	: Playa el Palmar (Gro.), Barra de Santa Elena (Oax.) y Cabo Corrientes (Jal.)
	Grupo III	10 especímenes: PTM 9808, PTM_9810, PTM 10025,PTM_10115,PTM_10116, PTM 10117, PTM_10095, PTM 10118, PTM_10119, PTM9550	Barra de Santa Elena (Oax.), Playa los Muertos (Nay.), Punta Pérula (Jal.), Las Rosadas (Jal.)
	Grupo IV:	6 especímenes: VR33, VR35, VR39, VR40, VR44 y Hpn ( Algas Pardas Mucilaginosas)	La Barrita y Puerto Escondido (Gro.)
<b>B</b>	Grupo V	9 especímenes: VR5, VR6H, VR20H, VR41, VR42, VR43, VR85,VR30H,VR38 (Algas Pardas Mucilaginosas)	El Palmar, Puerto Escondido, Las Cuatas (Gro.), Caleta de Campos (Mich.), Las Rosadas (Jal.)

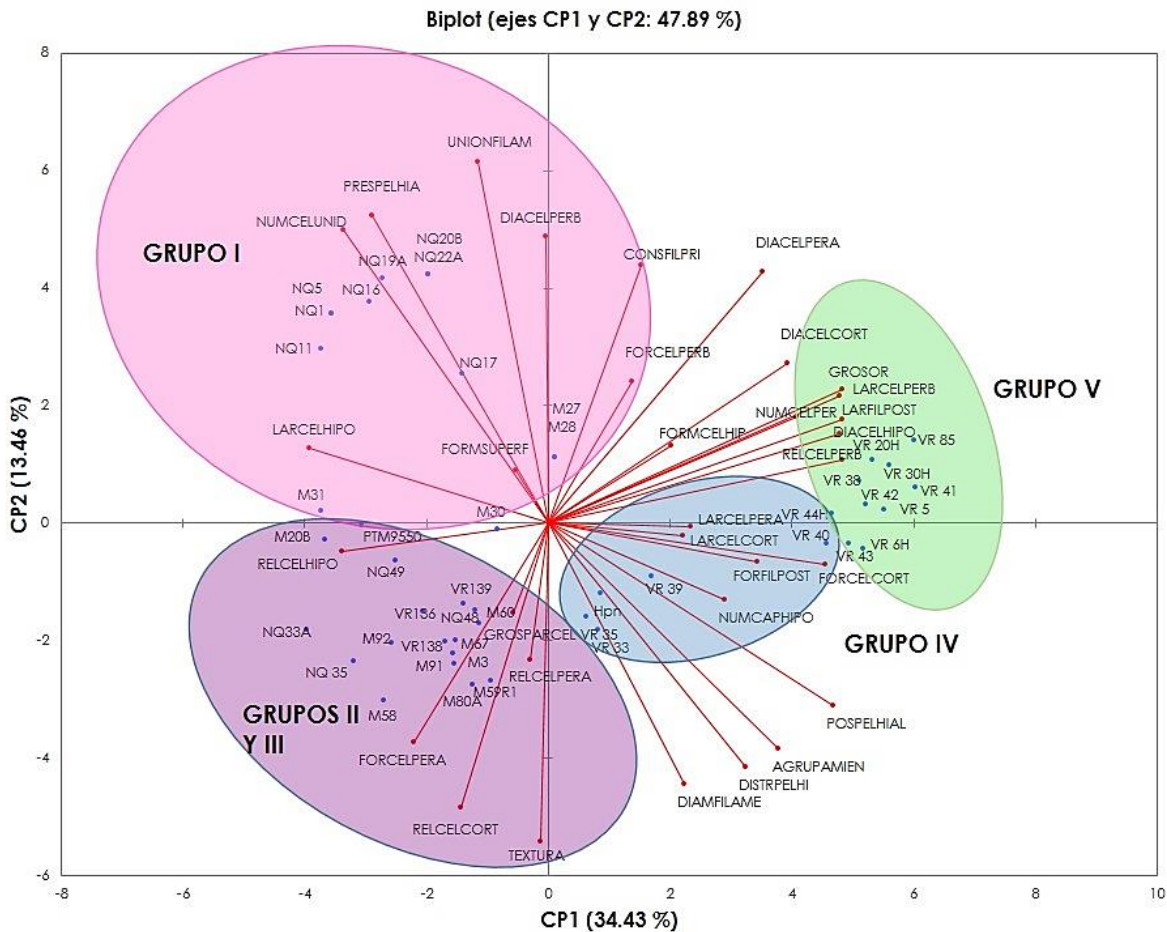
**Apéndice 4.** Resumen de los valores propios y el porcentaje de varianza y varianza acumulada.

Componente	Valor propio	Variabilidad (%)	% acumulado
<b>CP1</b>	<b>11.016</b>	<b>34.426</b>	<b>34.426</b>
<b>CP2</b>	<b>4.308</b>	<b>13.461</b>	<b>47.888</b>
CP3	3.207	10.021	57.908
CP4	2.183	6.821	64.729
CP5	1.843	5.761	70.490
CP6	1.675	5.233	75.723
CP7	1.093	3.417	79.140
CP8	0.983	3.073	82.213
CP9	0.880	2.750	84.963
CP10	0.791	2.473	87.436
CP11	0.646	2.019	89.456
CP12	0.505	1.580	91.035
CP13	0.472	1.475	92.511
CP14	0.445	1.391	93.902
CP15	0.354	1.106	95.008
CP16	0.295	0.921	95.929
CP17	0.220	0.687	96.616
CP18	0.191	0.595	97.211
CP19	0.175	0.546	97.757
CP20	0.156	0.486	98.243
CP21	0.140	0.437	98.681
CP22	0.119	0.372	99.053
CP23	0.103	0.323	99.376
CP24	0.063	0.195	99.571
CP25	0.044	0.138	99.709

**Apéndice 5.** Contribución de las variables para la distribución de las muestras en los componentes (%).

<b>VARIABLE</b>	<b>CP1</b>	<b>CP2</b>
FORMSUPERF	0.088	0.248
TEXTURA	0.004	7.012
<b>GROSOR</b>	<b>8.997</b>	<b>1.432</b>
PREPELHIA	2.570	6.348
AGRUPAMIEN	4.384	4.512
DISTRPELHI	3.214	5.284
POSPELHIAL	6.709	2.937
FORFILPOST	3.599	0.130
LARFILPOST	7.119	0.951
DIAMFILAME	1.519	6.031
<b>UNIONFILAM</b>	<b>0.410</b>	<b>11.579</b>
<b>NUMCELUNID</b>	<b>3.482</b>	<b>7.586</b>
NUMCELPER	5.083	0.997
FORCELPERB	0.579	1.770
LARCELPERB	7.127	1.572
DIACELPERB	0.001	7.253
RELCELPERB	7.134	0.356
FORCELPERA	0.101	0.715
GROSPARCEL	0.026	1.671
LARCELPERA	1.671	0.001
DIACELPERA	3.780	5.612
RELCELPERA	0.631	7.155
FORCELCORT	6.335	0.155
LARCELCORT	1.485	0.014
DIACELCORT	4.712	2.268
RELCELCORT	1.479	4.243
CONSFILPRI	0.709	5.873
NUMCAPHIPO	2.580	0.514
FORMCELHIP	1.238	0.526
LARCELHIPO	4.705	0.490
DIACELHIPO	7.018	0.713
RELCELHIPO	3.496	0.069

## Apéndice 6. Análisis de componentes principales, distribución de variables y casos.



**FORMASUPERF:** forma de la superficie del talo. **TEXTURA:** textura del talo al ser restregado entre los dedos. **GROSORVEG:** grosor de las estructuras vegetativas. **PRESPELHIAL:** presencia de pelos hialinos. **AGRUPAMIEN:** agrupamiento de los pelos hialinos. **DISTRPELHIAL:** distribución de pelos hialinos. **FORFILPOST:** forma de los filamentos postígenos. **LARFILPOST:** largo de los filamentos postígenos. **DIAMFILAME:** diámetro de los filamentos. **UNIONFILAM:** unión de los filamentos postígenos. **NUMCELUNID:** número de células unidas. **NUMCELPERI:** número de células del peritalo. **FORCELPERB:** forma de las células cercanas a la base. **LARCELPERB:** largo de las células cercanas a la base. **DIACELPERB:** diámetro de las células cercanas a la base. **RELCELPERB:** relación largo-diámetro de las células cercanas a la base. **FORCELPERA:** forma de las células cercanas al ápice. **LARCELPERA:** largo de las células cercanas al ápice. **DIAMCELPERA:** diámetro de las células cercanas al ápice. **RELCELPERB:** relación largo-diámetro de las células cercanas al ápice. **GROSORPARCEL:** grosor de la pared celular. **FORCELPOST:** forma de las células del ápice. **LARCELPOST:** largo células de la corteza. **DIAMCELPOST:** diámetro de las células apicales. **RELCELPOST:** relación largo-diámetro de las células cercanas al ápice. **CONSILPRI:** filamentos primigenios. **NUMCAPHIPO:** número de capas del hipotalo. **FORMCELHIP:** forma de las células del hipotalo. **LARCELHIPO:** largo células del hipotalo. **DIAMCELHIPO:** diámetro células del hipotalo. **RELCELHIPO:** relación largo-diámetro de las células del hipotalo. **PRESGRANUL:** presencia de gránulos. NQ1: PTM\_10152; NQ5:PTM\_10153; NQ11: PTM\_8976; NQ16:PTM\_9791; NQ19A: PTM\_9794; M27:PTM\_10065; M28: PTM\_10066; M30: PTM\_10068; M31: PTM\_10039; M67: PTM\_10075; NQ22A:PTM\_ 9795; NQ20B:PTM\_ 9793; NQ48E: PTM\_10156;

NQ49R1:PTM\_10157; M20B: PTM\_10158; VR139:PTM\_9826; VR138: PTM\_9825; VR136:PTM\_9823; NQ33A:PTM\_9808; M3: PTM\_10025;  
M60: PTM\_10117; M91:PTM\_10118; M92: PTM\_10119; M80A: PTM\_10095; M58: PTM\_10115; M59R1:PTM 10116.



**Apéndice 7.** Distancia p no corregida de *rbcL\_1* (Todas pardas).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	AB085615_Schizocladia_ischiensis																				
2	AB252654_Discosporangium_mesarthrocarpum	0.141																			
3	AJ287862_Choristocarpus_tenellus	0.139	0.117																		
4	FJ427725_Ishige_sinicola	0.178	0.152	0.162																	
5	FJ427688_Ishige_okamurae	0.158	0.152	0.166	0.064																
6	AY422654_Dictyota_dichotoma	0.186	0.172	0.174	0.182	0.170															
7	EU579961_Padina_pavonica	0.152	0.156	0.170	0.145	0.133	0.148														
8	AY527199_Zonaria_diesingiana	0.170	0.150	0.178	0.172	0.172	0.158	0.127													
9	AJ287864_Onslowia_endophytica	0.174	0.158	0.172	0.164	0.168	0.162	0.137	0.145												
10	FN667656_Sphacelaria_plumigera	0.150	0.141	0.156	0.156	0.152	0.139	0.125	0.145	0.113											
11	AY372985_Sphacelaria_divaricata	0.160	0.143	0.162	0.154	0.148	0.141	0.139	0.154	0.125	0.072										
12	AB117948_Phaeostrophion_irregulare	0.178	0.139	0.166	0.158	0.156	0.162	0.148	0.160	0.113	0.100	0.117									
13	AY157698_Syngoderma_abysicola	0.164	0.152	0.152	0.148	0.139	0.139	0.139	0.152	0.109	0.102	0.109	0.094								
14	AY157697_Microzonia_velutina	0.168	0.143	0.158	0.156	0.150	0.152	0.133	0.148	0.121	0.113	0.117	0.090	0.057							
15	AJ287868_Syngoderma_phinneyi	0.166	0.145	0.160	0.156	0.148	0.141	0.133	0.141	0.107	0.094	0.100	0.090	0.047	0.051						
16	AB102867_Asterocladon_rhodochortonoides	0.178	0.139	0.176	0.154	0.166	0.154	0.148	0.154	0.154	0.131	0.127	0.152	0.131	0.148	0.131					
17	AJ295824_Asterocladon_lobatum	0.180	0.156	0.178	0.172	0.174	0.158	0.150	0.133	0.154	0.139	0.135	0.158	0.154	0.145	0.135	0.111				
18	AB776773_Desmarestia_aculeata	0.152	0.135	0.139	0.123	0.117	0.154	0.131	0.158	0.123	0.096	0.096	0.111	0.098	0.094	0.084	0.119	0.119			
19	HE866823_Desmarestia_tabacoides	0.150	0.131	0.145	0.127	0.117	0.148	0.125	0.152	0.117	0.096	0.096	0.107	0.098	0.092	0.086	0.123	0.105	0.027		
20	AF055397_Dictyosiphon_foeniculaceus	0.174	0.168	0.162	0.148	0.131	0.170	0.139	0.172	0.166	0.150	0.131	0.148	0.137	0.125	0.127	0.115	0.131	0.092	0.100	
21	FN564467_Ectocarpus_siliculosus	0.170	0.148	0.166	0.168	0.154	0.150	0.145	0.156	0.164	0.131	0.123	0.156	0.141	0.129	0.131	0.092	0.119	0.107	0.098	0.078
22	EU850273_Petrospongium_berkeleyi	0.170	0.156	0.154	0.156	0.145	0.150	0.143	0.160	0.152	0.129	0.123	0.145	0.137	0.129	0.133	0.107	0.119	0.092	0.094	0.059
23	AY996364_Petrospongium_rugosum	0.172	0.156	0.158	0.156	0.150	0.152	0.143	0.162	0.154	0.129	0.121	0.145	0.143	0.131	0.131	0.111	0.127	0.094	0.098	0.066
24	AB022242_Petalonia_zosterifolia	0.168	0.150	0.162	0.154	0.152	0.158	0.148	0.152	0.152	0.133	0.127	0.148	0.135	0.125	0.127	0.094	0.127	0.100	0.098	0.057
25	AB579001_Petalonia_fascia	0.176	0.148	0.164	0.158	0.148	0.158	0.145	0.156	0.152	0.129	0.125	0.148	0.135	0.125	0.123	0.088	0.131	0.098	0.100	0.055
26	AB022238_Scytosiphon_lomentaria	0.174	0.148	0.168	0.148	0.150	0.152	0.148	0.154	0.156	0.131	0.127	0.143	0.133	0.125	0.131	0.092	0.125	0.100	0.098	0.074
27	AY398470_Colpomenia_sinuosa	0.178	0.148	0.168	0.156	0.150	0.152	0.148	0.158	0.166	0.143	0.139	0.137	0.125	0.117	0.123	0.092	0.127	0.102	0.100	0.072
28	AB022231_Chnoospora_implexa_A	0.174	0.154	0.145	0.152	0.141	0.145	0.143	0.158	0.150	0.141	0.133	0.139	0.113	0.109	0.117	0.096	0.119	0.096	0.092	0.068
29	AJ287853_Ascophyllum_nodosum	0.148	0.152	0.145	0.139	0.119	0.162	0.143	0.154	0.148	0.131	0.129	0.145	0.125	0.131	0.139	0.133	0.148	0.102	0.098	0.117





## Apéndice 7. Distancia p no corregida de *rbcL\_1* (Todas pardas).

90	KM032758_Neoralfsia_expansa_A	0.174	0.158	0.166	0.160	0.162	0.168	0.135	0.148	0.162	0.162	0.162	0.152	0.156	0.150	0.150	0.135	0.133	0.141	0.129	0.143
91	KM032759_Neoralfsia_expansa_B	0.170	0.158	0.162	0.160	0.162	0.164	0.135	0.148	0.162	0.162	0.158	0.152	0.156	0.150	0.150	0.137	0.129	0.141	0.127	0.143
92	KM032760_Neoralfsia_expansa_C	0.164	0.148	0.158	0.150	0.152	0.164	0.129	0.139	0.148	0.143	0.143	0.150	0.148	0.145	0.145	0.121	0.117	0.135	0.121	0.139
93	KF977827_Neoralfsia_hancockii_A	0.176	0.156	0.160	0.137	0.141	0.164	0.129	0.150	0.143	0.150	0.145	0.137	0.145	0.143	0.143	0.123	0.143	0.131	0.123	0.137
94	KF977828_Neoralfsia_hancockii_B	0.176	0.156	0.160	0.137	0.141	0.164	0.129	0.150	0.143	0.150	0.145	0.137	0.145	0.143	0.143	0.123	0.143	0.131	0.123	0.137
95	RhancPtm9178	0.178	0.160	0.166	0.160	0.158	0.164	0.135	0.145	0.160	0.154	0.158	0.150	0.152	0.148	0.145	0.133	0.109	0.139	0.125	0.141
96	RahancPtm8982	0.158	0.145	0.156	0.145	0.133	0.154	0.129	0.141	0.150	0.137	0.129	0.145	0.133	0.125	0.123	0.117	0.100	0.100	0.090	0.115
97	RhespPTM8970	0.158	0.154	0.158	0.145	0.133	0.158	0.133	0.150	0.143	0.135	0.131	0.145	0.131	0.129	0.129	0.119	0.143	0.100	0.092	0.123
98	KC847394_Neoralfsia_expansa_A	0.172	0.156	0.158	0.152	0.145	0.156	0.131	0.160	0.154	0.152	0.152	0.145	0.143	0.148	0.148	0.127	0.148	0.133	0.123	0.143
99	KC847393_Neoralfsia_expansa_B	0.180	0.160	0.162	0.152	0.150	0.158	0.131	0.160	0.156	0.156	0.156	0.141	0.148	0.150	0.150	0.131	0.148	0.135	0.125	0.143
100	KC847392_Neoralfsia_expansa_C	0.178	0.162	0.164	0.154	0.152	0.158	0.135	0.156	0.152	0.156	0.152	0.150	0.148	0.152	0.150	0.129	0.145	0.137	0.127	0.148
101	KC847391_Mesospora_negrosensis_A	0.176	0.172	0.158	0.158	0.143	0.178	0.162	0.156	0.158	0.137	0.135	0.158	0.145	0.148	0.152	0.145	0.152	0.123	0.117	0.141
102	KC847390_Mesospora_negrosensis_B	0.160	0.152	0.143	0.152	0.139	0.166	0.150	0.137	0.148	0.127	0.129	0.143	0.137	0.133	0.139	0.129	0.133	0.111	0.105	0.127
103	KC847389_Mesospora_negrosensis_C	0.174	0.170	0.156	0.156	0.141	0.176	0.160	0.154	0.156	0.139	0.133	0.156	0.143	0.145	0.150	0.148	0.154	0.125	0.119	0.139
104	KC847388_Mesospora_schmidtii_A	0.174	0.168	0.168	0.178	0.174	0.170	0.156	0.152	0.148	0.150	0.145	0.156	0.150	0.150	0.152	0.141	0.143	0.135	0.125	0.145
105	KC847387_Mesospora_schmidtii_B	0.182	0.174	0.170	0.184	0.180	0.180	0.160	0.162	0.154	0.156	0.152	0.162	0.156	0.158	0.158	0.152	0.150	0.135	0.127	0.148
106	EU579935_Pseudolithoderma_roscoffense	0.172	0.166	0.178	0.156	0.135	0.148	0.131	0.156	0.135	0.105	0.133	0.117	0.115	0.119	0.113	0.148	0.164	0.135	0.131	0.164
107	AB250061_Petroderma_maculiforme_A	0.182	0.162	0.168	0.143	0.123	0.170	0.162	0.166	0.178	0.156	0.137	0.166	0.150	0.148	0.143	0.143	0.145	0.123	0.123	0.068
108	AB250084_Diplura_simplex	0.170	0.162	0.197	0.168	0.135	0.178	0.154	0.160	0.160	0.162	0.162	0.170	0.162	0.156	0.168	0.166	0.152	0.150	0.150	0.156
109	KC847402_Diplura_sp_G1	0.164	0.152	0.160	0.168	0.162	0.176	0.178	0.160	0.164	0.156	0.158	0.141	0.168	0.162	0.166	0.168	0.182	0.143	0.137	0.168
110	KC847401_Diplura_sp_G2	0.164	0.150	0.160	0.164	0.160	0.174	0.174	0.156	0.160	0.152	0.154	0.137	0.164	0.158	0.162	0.164	0.178	0.139	0.133	0.164
111	KC847400_Diplura_sp_G3	0.164	0.150	0.160	0.164	0.160	0.174	0.174	0.156	0.160	0.152	0.154	0.137	0.164	0.158	0.162	0.164	0.178	0.139	0.133	0.164
112	KC847399_Diplura_sp_G4	0.164	0.150	0.160	0.164	0.160	0.174	0.174	0.156	0.160	0.152	0.154	0.137	0.164	0.158	0.162	0.164	0.178	0.139	0.133	0.164
113	KC847398_Diplura_sp_F1	0.193	0.176	0.193	0.162	0.160	0.141	0.166	0.156	0.162	0.162	0.166	0.162	0.158	0.166	0.166	0.162	0.182	0.164	0.160	0.172
114	KC847397_Diplura_sp_F2	0.195	0.178	0.195	0.164	0.162	0.143	0.166	0.158	0.164	0.164	0.168	0.164	0.160	0.168	0.168	0.164	0.184	0.166	0.162	0.172
115	KC847396_Diplura_sp_F3	0.195	0.178	0.195	0.164	0.162	0.143	0.166	0.158	0.164	0.164	0.168	0.164	0.160	0.168	0.168	0.164	0.184	0.166	0.162	0.172
116	AF207797_Bachelotia_antillarum	0.168	0.148	0.152	0.156	0.150	0.164	0.152	0.156	0.158	0.133	0.117	0.143	0.125	0.119	0.117	0.143	0.139	0.092	0.090	0.115
117	AJ295833_Scytothamnus_australis	0.164	0.152	0.164	0.158	0.148	0.180	0.158	0.164	0.156	0.148	0.152	0.158	0.139	0.133	0.133	0.145	0.139	0.102	0.102	0.123
118	AB776778_Scytothamnus_fasciculatus	0.164	0.158	0.170	0.152	0.148	0.176	0.154	0.156	0.160	0.143	0.131	0.148	0.121	0.117	0.119	0.125	0.139	0.082	0.082	0.109
119	AB776779_Splachnidium_rugosum	0.154	0.154	0.158	0.148	0.135	0.174	0.123	0.148	0.150	0.129	0.125	0.143	0.127	0.109	0.111	0.127	0.135	0.084	0.084	0.107

## Apéndice 7. Distancia p no corregida de *rbcL*\_1 (Todas pardas).

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
120	EU579937_Sporochnus_pedunculatus	0.156	0.154	0.145	0.145	0.137	0.152	0.129	0.156	0.115	0.127	0.123	0.145	0.119	0.125	0.113	0.113	0.139	0.078	0.072	0.121
121	AB776781_Sporochnus_bolleanus	0.160	0.154	0.139	0.145	0.137	0.152	0.131	0.154	0.119	0.121	0.117	0.145	0.121	0.123	0.111	0.113	0.135	0.076	0.074	0.119
122	AB776780_Carpomitra_costata	0.154	0.141	0.150	0.137	0.131	0.137	0.123	0.137	0.119	0.109	0.111	0.131	0.107	0.107	0.102	0.115	0.127	0.074	0.070	0.115
123	AB545977_Halosiphon_tomentosus	0.160	0.131	0.141	0.145	0.131	0.156	0.125	0.145	0.137	0.109	0.098	0.127	0.125	0.121	0.109	0.117	0.135	0.074	0.070	0.100
124	AB045247_Phyllariopsis_brevipes	0.154	0.150	0.158	0.156	0.137	0.160	0.125	0.141	0.148	0.121	0.121	0.137	0.135	0.123	0.113	0.121	0.148	0.094	0.088	0.109
125	AB776784_Tilopteris_mertensii	0.158	0.137	0.141	0.162	0.152	0.145	0.121	0.145	0.133	0.102	0.111	0.125	0.119	0.113	0.102	0.131	0.139	0.078	0.070	0.111
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
22	EU850273_Petrospongium_berkeleyi	0.057																			
23	AY996364_Petrospongium_rugosum	0.061	0.016																		
24	AB022242_Petalonia_zosterifolia	0.064	0.049	0.061																	
25	AB579001_Petalonia_fascia	0.061	0.051	0.055	0.014																
26	AB022238_Scytosiphon_lomentaria	0.070	0.061	0.070	0.020	0.035															
27	AY398470_Colpomenia_sinuosa	0.076	0.064	0.076	0.045	0.047	0.049														
28	AB022231_Chnoospora_implexa_A	0.066	0.055	0.066	0.045	0.047	0.053	0.045													
29	AJ287853_Ascophyllum_nodosum	0.111	0.105	0.113	0.105	0.109	0.109	0.107	0.098												
30	AJ287854_Sargassum_muticum	0.113	0.121	0.127	0.117	0.123	0.123	0.121	0.117	0.096											
31	AY372984_Laminaria_digitata	0.098	0.096	0.100	0.092	0.090	0.094	0.096	0.092	0.113	0.133										
32	AB037142_Sporochnus_scoparius	0.117	0.125	0.131	0.123	0.119	0.125	0.129	0.113	0.115	0.131	0.094									
33	AB037140_Desmarestia_tabacoides	0.096	0.092	0.096	0.096	0.098	0.096	0.098	0.090	0.096	0.105	0.064	0.074								
34	AY372983_Chorda_filum	0.090	0.090	0.090	0.084	0.076	0.086	0.088	0.094	0.113	0.109	0.068	0.092	0.076							
35	AB264040_Heteroralfsia_saxicola_A	0.129	0.127	0.131	0.137	0.135	0.139	0.135	0.135	0.135	0.131	0.117	0.127	0.115	0.109						
36	AB250070_Heteroralfsia_saxicola_B	0.129	0.127	0.131	0.137	0.135	0.139	0.135	0.135	0.135	0.131	0.117	0.127	0.115	0.109	0.000					
37	AB264039_Endoplura_aurea	0.135	0.135	0.133	0.137	0.135	0.127	0.139	0.131	0.129	0.148	0.127	0.150	0.117	0.119	0.098	0.098				
38	AB250073_Ralfsia_spA	0.131	0.131	0.131	0.131	0.125	0.131	0.131	0.135	0.131	0.139	0.113	0.135	0.117	0.107	0.072	0.072	0.100			
39	AB264042_Analipus_japonicus_A	0.123	0.129	0.133	0.119	0.121	0.119	0.125	0.127	0.121	0.121	0.102	0.125	0.107	0.096	0.088	0.088	0.092	0.070		
40	AY095323_Analipus_japonicus_B	0.117	0.123	0.127	0.113	0.115	0.113	0.123	0.121	0.115	0.115	0.096	0.119	0.100	0.094	0.082	0.082	0.086	0.064	0.006	
41	AB250071_Ralfsia_fungiformis_A	0.139	0.137	0.141	0.121	0.127	0.121	0.133	0.133	0.129	0.131	0.123	0.143	0.121	0.117	0.098	0.098	0.098	0.082	0.070	0.064
42	EU579936_Ralfsia_fungiformis_B	0.139	0.133	0.137	0.125	0.131	0.121	0.137	0.137	0.133	0.135	0.127	0.148	0.125	0.117	0.098	0.098	0.102	0.082	0.070	0.064
43	AB250072_Ralfsia_verrucosa	0.117	0.123	0.121	0.121	0.123	0.121	0.125	0.121	0.119	0.129	0.111	0.125	0.107	0.113	0.076	0.076	0.105	0.066	0.072	0.066
44	AB250068_Mesospora_spF	0.137	0.131	0.133	0.141	0.148	0.143	0.150	0.135	0.156	0.160	0.125	0.137	0.139	0.139	0.125	0.125	0.145	0.133	0.117	0.111
45	AB250069_Mesospora_spG	0.141	0.143	0.141	0.137	0.139	0.137	0.143	0.133	0.150	0.156	0.129	0.123	0.113	0.123	0.117	0.117	0.143	0.135	0.129	0.123





**Apéndice 7.** Distancia p no corregida de *rbcL\_1* (Todas pardas).

		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
111	KC847400_Diplura_sp_G3	0.160	0.156	0.164	0.164	0.168	0.164	0.162	0.166	0.152	0.145	0.137	0.158	0.129	0.145	0.160	0.160	0.168	0.156	0.141	0.139
112	KC847399_Diplura_sp_G4	0.160	0.156	0.164	0.164	0.168	0.164	0.162	0.166	0.152	0.145	0.137	0.158	0.129	0.145	0.160	0.160	0.168	0.156	0.141	0.139
113	KC847398_Diplura_sp_F1	0.176	0.174	0.176	0.166	0.166	0.170	0.176	0.170	0.164	0.170	0.162	0.178	0.160	0.143	0.158	0.158	0.168	0.162	0.168	0.162
114	KC847397_Diplura_sp_F2	0.176	0.176	0.178	0.168	0.168	0.172	0.178	0.172	0.166	0.170	0.164	0.180	0.162	0.145	0.158	0.158	0.166	0.162	0.168	0.162
115	KC847396_Diplura_sp_F3	0.176	0.176	0.178	0.168	0.168	0.172	0.178	0.172	0.166	0.170	0.164	0.180	0.162	0.145	0.158	0.158	0.166	0.162	0.168	0.162
116	AF207797_Bachelotia_antillarum	0.107	0.109	0.119	0.109	0.111	0.117	0.113	0.105	0.102	0.127	0.092	0.121	0.088	0.107	0.129	0.129	0.141	0.129	0.113	0.107
117	AJ295833_Scytothamnus_australis	0.113	0.117	0.127	0.109	0.117	0.117	0.121	0.113	0.125	0.137	0.105	0.127	0.098	0.109	0.139	0.139	0.141	0.137	0.131	0.125
118	AB776778_Scytothamnus_fasciculatus	0.100	0.107	0.111	0.094	0.102	0.094	0.094	0.100	0.115	0.127	0.090	0.105	0.078	0.096	0.115	0.115	0.129	0.123	0.109	0.102
119	AB776779_Splachnidium_rugosum	0.092	0.102	0.107	0.105	0.100	0.113	0.115	0.105	0.117	0.125	0.094	0.098	0.080	0.092	0.109	0.109	0.127	0.119	0.111	0.105
120	EU579937_Sporochnus_pedunculatus	0.113	0.123	0.129	0.119	0.115	0.123	0.123	0.109	0.111	0.119	0.096	0.020	0.068	0.092	0.125	0.125	0.145	0.129	0.121	0.115
121	AB776781_Sporochnus_bolleanus	0.111	0.117	0.123	0.117	0.113	0.121	0.121	0.102	0.107	0.123	0.090	0.010	0.070	0.088	0.125	0.125	0.145	0.131	0.121	0.115
122	AB776780_Carpomitra_costata	0.100	0.102	0.109	0.107	0.111	0.102	0.119	0.109	0.105	0.111	0.080	0.076	0.066	0.080	0.119	0.119	0.127	0.121	0.107	0.100
123	AB545977_Halosiphon_tomentosus	0.084	0.086	0.090	0.096	0.090	0.100	0.100	0.092	0.096	0.107	0.078	0.092	0.068	0.074	0.109	0.109	0.131	0.109	0.102	0.096
124	AB045247_Phyllariopsis_brevipes	0.105	0.098	0.109	0.100	0.094	0.109	0.098	0.098	0.092	0.111	0.092	0.111	0.090	0.084	0.119	0.119	0.123	0.109	0.096	0.094
125	AB776784_Tilopteris_mertensii	0.107	0.100	0.105	0.100	0.098	0.111	0.107	0.100	0.082	0.094	0.090	0.098	0.068	0.076	0.115	0.115	0.129	0.115	0.102	0.100

		41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
42	EU579936_Ralfsia_fungiformis_B	0.012														
43	AB250072_Ralfsia_verrucosa	0.047	0.047													
44	AB250068_Mesospora_spF	0.131	0.127	0.115												
45	AB250069_Mesospora_spG	0.129	0.125	0.117	0.117											
46	AB250067_Mesospora_spE	0.117	0.121	0.105	0.096	0.119										
47	AB250066_Mesospora_spD	0.115	0.119	0.102	0.100	0.119	0.008									
48	JQ620001_Mesospora_schmidtii_D	0.119	0.123	0.111	0.102	0.119	0.076	0.072								
49	JQ620000_Mesospora_schmidtii_A	0.115	0.115	0.111	0.107	0.127	0.074	0.070	0.023							
50	JQ619999_Mesospora_schmidtii_C	0.115	0.123	0.115	0.111	0.131	0.072	0.068	0.018	0.010						
51	JQ619998_Mesospora_schmidtii_B	0.113	0.117	0.109	0.105	0.125	0.078	0.074	0.014	0.008	0.008					
52	AB250065_Mesospora_spC	0.115	0.115	0.094	0.100	0.117	0.066	0.066	0.078	0.074	0.078	0.072				
53	JQ620005_Mesospora_elongata_B	0.123	0.119	0.105	0.107	0.121	0.088	0.088	0.096	0.086	0.090	0.086	0.080			
54	JQ620004_Mesospora_elongata_A	0.123	0.119	0.105	0.107	0.121	0.088	0.088	0.096	0.086	0.090	0.086	0.080	0.000		
55	JQ620003_Mesospora_elongata_D	0.123	0.119	0.105	0.107	0.121	0.088	0.088	0.096	0.086	0.090	0.086	0.080	0.000	0.000	
56	JQ620002_Mesospora_elongata_C	0.123	0.119	0.105	0.107	0.121	0.088	0.088	0.096	0.086	0.090	0.086	0.080	0.000	0.000	0.000



**Apéndice 7.** Distancia p no corregida de *rbcL\_1* (Todas pardas).

		41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
57	AB250063_Mesospora_spA	0.123	0.123	0.113	0.107	0.133	0.100	0.100	0.111	0.105	0.105	0.100	0.094	0.037	0.037	0.037	0.037				
58	VR5	0.133	0.139	0.127	0.109	0.141	0.129	0.133	0.115	0.119	0.111	0.113	0.117	0.125	0.125	0.125	0.125	0.127			
59	VR43	0.133	0.139	0.127	0.109	0.141	0.129	0.133	0.115	0.119	0.111	0.113	0.117	0.125	0.125	0.125	0.125	0.127	0.000		
60	VR30	0.133	0.139	0.127	0.109	0.141	0.129	0.133	0.115	0.119	0.111	0.113	0.117	0.125	0.125	0.125	0.125	0.127	0.000	0.000	
61	VR6P	0.135	0.141	0.129	0.111	0.145	0.131	0.135	0.117	0.121	0.113	0.115	0.119	0.127	0.127	0.127	0.127	0.129	0.006	0.006	0.006
62	VR44	0.137	0.143	0.127	0.113	0.141	0.131	0.131	0.115	0.119	0.111	0.113	0.115	0.123	0.123	0.123	0.123	0.125	0.006	0.006	0.006
63	VR6H	0.135	0.141	0.129	0.111	0.145	0.131	0.135	0.117	0.121	0.113	0.115	0.119	0.127	0.127	0.127	0.127	0.129	0.006	0.006	0.006
64	VR20H	0.135	0.141	0.129	0.111	0.145	0.131	0.135	0.117	0.121	0.113	0.115	0.119	0.127	0.127	0.127	0.127	0.129	0.006	0.006	0.006
65	VR38	0.133	0.139	0.127	0.109	0.141	0.129	0.133	0.115	0.119	0.111	0.113	0.117	0.125	0.125	0.125	0.125	0.127	0.000	0.000	0.000
66	VR40	0.133	0.139	0.127	0.109	0.141	0.129	0.133	0.115	0.119	0.111	0.113	0.117	0.125	0.125	0.125	0.125	0.127	0.000	0.000	0.000
67	VR41	0.133	0.139	0.127	0.109	0.141	0.129	0.133	0.115	0.119	0.111	0.113	0.117	0.125	0.125	0.125	0.125	0.127	0.000	0.000	0.000
68	VR42	0.133	0.139	0.127	0.109	0.141	0.129	0.133	0.115	0.119	0.111	0.113	0.117	0.125	0.125	0.125	0.125	0.127	0.000	0.000	0.000
69	Hpn	0.131	0.135	0.115	0.143	0.143	0.131	0.131	0.133	0.133	0.125	0.127	0.121	0.129	0.129	0.129	0.129	0.133	0.119	0.119	0.119
70	NQ48E_PTM10156_ELPALMAR_GRO	0.143	0.141	0.133	0.090	0.115	0.137	0.141	0.133	0.129	0.133	0.127	0.131	0.125	0.125	0.125	0.125	0.135	0.119	0.119	0.119
71	M58_PTM10115_PUNTAPERULA_JAL	0.152	0.156	0.139	0.158	0.158	0.141	0.141	0.143	0.143	0.135	0.137	0.127	0.141	0.141	0.141	0.141	0.145	0.133	0.133	0.133
72	M27_PTM10065_CABOCORRIENTES	0.180	0.178	0.174	0.189	0.184	0.180	0.180	0.189	0.178	0.186	0.182	0.160	0.170	0.170	0.170	0.170	0.174	0.182	0.182	0.182
73	NQ17_PTM9792_BAHIALAVENTOSA_OAX	0.174	0.172	0.168	0.184	0.182	0.174	0.174	0.189	0.174	0.182	0.178	0.154	0.164	0.164	0.164	0.164	0.168	0.176	0.176	0.176
74	M92_PTM10119_PUNTAPERULA_JAL	0.158	0.162	0.143	0.164	0.160	0.141	0.141	0.148	0.148	0.139	0.141	0.133	0.143	0.143	0.143	0.143	0.148	0.135	0.135	0.135
75	VR138_PTM9825_BARRADESANTAELENA_OAX	0.217	0.215	0.215	0.182	0.191	0.221	0.225	0.223	0.217	0.221	0.215	0.215	0.215	0.215	0.215	0.215	0.225	0.209	0.209	0.209
76	NQ33A_PTM9808_BARRADESANTAELENA_OAX	0.225	0.223	0.215	0.191	0.189	0.227	0.232	0.215	0.207	0.211	0.203	0.215	0.209	0.209	0.209	0.209	0.219	0.201	0.201	0.201
77	M59R1_PTM10116_PUNTAPERULA_JAL	0.227	0.227	0.221	0.230	0.232	0.213	0.215	0.219	0.219	0.211	0.213	0.201	0.215	0.215	0.215	0.215	0.219	0.199	0.199	0.199
78	AB250082_Ralfsia_spJ	0.115	0.119	0.107	0.125	0.127	0.117	0.117	0.123	0.125	0.125	0.119	0.105	0.119	0.119	0.119	0.119	0.123	0.127	0.127	0.127
79	AB250083_Ralfsia_spK	0.117	0.121	0.109	0.123	0.129	0.115	0.115	0.121	0.123	0.123	0.117	0.102	0.117	0.117	0.117	0.117	0.121	0.125	0.125	0.125
80	AB250081_Ralfsia_spI	0.119	0.123	0.111	0.127	0.133	0.117	0.117	0.123	0.125	0.125	0.119	0.105	0.119	0.119	0.119	0.119	0.123	0.129	0.129	0.129
81	AB250080_Ralfsia_spH	0.117	0.121	0.109	0.123	0.129	0.115	0.115	0.121	0.123	0.123	0.117	0.102	0.117	0.117	0.117	0.117	0.121	0.125	0.125	0.125
82	GU014708_Ralfsia_spJK7	0.111	0.119	0.088	0.131	0.125	0.109	0.109	0.117	0.121	0.117	0.117	0.105	0.107	0.107	0.107	0.107	0.113	0.143	0.143	0.143
83	GU014707_Ralfsia_spJK6	0.111	0.119	0.088	0.131	0.125	0.109	0.109	0.117	0.121	0.117	0.117	0.105	0.107	0.107	0.107	0.107	0.113	0.143	0.143	0.143
84	AB250076_Ralfsia_spRspD	0.127	0.127	0.117	0.127	0.123	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.115	0.113	0.119	0.119	0.119	0.119	0.123	0.129	0.129	0.129
85	AB250075_Ralfsia_spRspC	0.121	0.125	0.098	0.143	0.135	0.121	0.121	0.127	0.131	0.131	0.127	0.109	0.117	0.117	0.117	0.117	0.121	0.145	0.145	0.145
86	AB250074_Ralfsia_spRspB	0.111	0.119	0.088	0.131	0.125	0.109	0.109	0.117	0.121	0.117	0.117	0.105	0.107	0.107	0.107	0.107	0.113	0.143	0.143	0.143

**Apéndice 7.** Distancia p no corregida de *rbcL*\_1 (Todas pardas).

		41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
87	AB250079_Neoralfsia_expansa_G	0.117	0.121	0.109	0.123	0.129	0.115	0.115	0.121	0.123	0.123	0.117	0.102	0.117	0.117	0.117	0.117	0.121	0.125	0.125	0.125
88	AB250077_Neoralfsia_expansa_E	0.115	0.119	0.111	0.121	0.129	0.107	0.111	0.121	0.123	0.123	0.117	0.107	0.117	0.117	0.117	0.117	0.125	0.123	0.123	0.123
89	AB250078_Neoralfsia_expansa_F	0.123	0.127	0.115	0.119	0.133	0.113	0.113	0.117	0.119	0.119	0.113	0.105	0.113	0.113	0.113	0.113	0.121	0.123	0.123	0.123
90	KM032758_Neoralfsia_expansa_A	0.121	0.121	0.109	0.123	0.133	0.119	0.127	0.135	0.131	0.131	0.125	0.115	0.123	0.123	0.123	0.123	0.127	0.125	0.125	0.125
91	KM032759_Neoralfsia_expansa_B	0.121	0.121	0.109	0.121	0.131	0.117	0.125	0.133	0.131	0.131	0.125	0.115	0.123	0.123	0.123	0.123	0.127	0.125	0.125	0.125
92	KM032760_Neoralfsia_expansa_C	0.123	0.123	0.107	0.119	0.131	0.121	0.121	0.133	0.131	0.131	0.125	0.111	0.119	0.119	0.119	0.119	0.123	0.121	0.121	0.121
93	KF977827_Neoralfsia_hancockii_A	0.121	0.125	0.113	0.119	0.129	0.121	0.121	0.133	0.125	0.129	0.123	0.111	0.121	0.121	0.121	0.121	0.125	0.123	0.123	0.123
94	KF977828_Neoralfsia_hancockii_B	0.121	0.125	0.113	0.119	0.129	0.121	0.121	0.133	0.125	0.129	0.123	0.111	0.121	0.121	0.121	0.121	0.125	0.123	0.123	0.123
95	RhancPtm9178	0.131	0.131	0.119	0.127	0.139	0.119	0.127	0.137	0.137	0.137	0.129	0.119	0.133	0.133	0.133	0.133	0.137	0.125	0.125	0.125
96	RahancPtm8982	0.109	0.109	0.098	0.117	0.125	0.115	0.123	0.123	0.127	0.127	0.119	0.102	0.113	0.113	0.113	0.113	0.117	0.111	0.111	0.111
97	RhespPTM8970	0.107	0.107	0.088	0.115	0.119	0.111	0.111	0.113	0.117	0.117	0.111	0.088	0.092	0.092	0.092	0.092	0.096	0.102	0.102	0.102
98	KC847394_Neoralfsia_expansa_A	0.121	0.125	0.113	0.121	0.129	0.113	0.113	0.115	0.117	0.117	0.111	0.105	0.115	0.115	0.115	0.115	0.119	0.121	0.121	0.121
99	KC847393_Neoralfsia_expansa_B	0.117	0.121	0.113	0.123	0.125	0.115	0.111	0.117	0.119	0.119	0.113	0.107	0.121	0.121	0.121	0.121	0.125	0.125	0.125	0.125
100	KC847392_Neoralfsia_expansa_C	0.119	0.123	0.111	0.121	0.131	0.113	0.113	0.123	0.121	0.121	0.115	0.105	0.115	0.115	0.115	0.115	0.119	0.123	0.123	0.123
101	KC847391_Mesospora_negrosensis_A	0.131	0.131	0.111	0.082	0.111	0.066	0.066	0.086	0.088	0.092	0.088	0.061	0.086	0.086	0.086	0.086	0.090	0.127	0.127	0.127
102	KC847390_Mesospora_negrosensis_B	0.113	0.113	0.096	0.068	0.107	0.068	0.068	0.070	0.072	0.076	0.072	0.051	0.074	0.074	0.074	0.074	0.084	0.111	0.111	0.111
103	KC847389_Mesospora_negrosensis_C	0.129	0.129	0.109	0.080	0.113	0.064	0.064	0.084	0.086	0.090	0.086	0.059	0.084	0.084	0.084	0.084	0.088	0.129	0.129	0.129
104	KC847388_Mesospora_schmidtii_A	0.113	0.117	0.109	0.105	0.125	0.078	0.074	0.014	0.008	0.008	0.000	0.072	0.086	0.086	0.086	0.086	0.100	0.113	0.113	0.113
105	KC847387_Mesospora_schmidtii_B	0.121	0.125	0.113	0.100	0.121	0.074	0.070	0.002	0.020	0.016	0.012	0.080	0.094	0.094	0.094	0.094	0.109	0.113	0.113	0.113
106	EU579935_Pseudolithoderma_roscoffense	0.164	0.172	0.150	0.176	0.164	0.148	0.150	0.178	0.172	0.166	0.170	0.152	0.154	0.154	0.154	0.154	0.166	0.168	0.168	0.168
107	AB250061_Petroderma_maculiforme_A	0.160	0.164	0.145	0.180	0.178	0.154	0.154	0.174	0.172	0.166	0.170	0.141	0.160	0.160	0.160	0.160	0.152	0.191	0.191	0.191
108	AB250084_Diplura_simplex	0.174	0.174	0.172	0.189	0.193	0.176	0.180	0.184	0.186	0.184	0.182	0.168	0.172	0.172	0.172	0.172	0.176	0.180	0.180	0.180
109	KC847402_Diplura_sp_G1	0.170	0.168	0.160	0.176	0.189	0.166	0.162	0.178	0.170	0.174	0.174	0.145	0.168	0.168	0.168	0.168	0.170	0.168	0.168	0.168
110	KC847401_Diplura_sp_G2	0.166	0.164	0.156	0.174	0.184	0.162	0.158	0.176	0.168	0.172	0.172	0.141	0.164	0.164	0.164	0.164	0.166	0.164	0.164	0.164
111	KC847400_Diplura_sp_G3	0.166	0.164	0.156	0.174	0.184	0.162	0.158	0.176	0.168	0.172	0.172	0.141	0.164	0.164	0.164	0.164	0.166	0.164	0.164	0.164
112	KC847399_Diplura_sp_G4	0.166	0.164	0.156	0.174	0.184	0.162	0.158	0.176	0.168	0.172	0.172	0.141	0.164	0.164	0.164	0.164	0.166	0.164	0.164	0.164
113	KC847398_Diplura_sp_F1	0.164	0.172	0.166	0.186	0.178	0.195	0.191	0.189	0.193	0.189	0.186	0.170	0.164	0.164	0.164	0.164	0.168	0.180	0.180	0.180
114	KC847397_Diplura_sp_F2	0.164	0.172	0.166	0.184	0.180	0.197	0.193	0.191	0.195	0.191	0.189	0.172	0.166	0.166	0.166	0.166	0.170	0.178	0.178	0.178
115	KC847396_Diplura_sp_F3	0.164	0.172	0.166	0.184	0.180	0.197	0.193	0.191	0.195	0.191	0.189	0.172	0.166	0.166	0.166	0.166	0.170	0.178	0.178	0.178
116	AF207797_Bachelotia_antillarum	0.127	0.131	0.119	0.129	0.135	0.117	0.121	0.125	0.129	0.129	0.123	0.102	0.131	0.131	0.131	0.131	0.125	0.148	0.148	0.148
117	AJ295833_Scytothamnus_australis	0.150	0.154	0.141	0.150	0.152	0.137	0.143	0.154	0.154	0.154	0.148	0.131	0.141	0.141	0.141	0.141	0.133	0.164	0.164	0.164

**Apéndice 7.** Distancia p no corregida de *rbcL\_1* (Todas pardas).

		41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
118	AB776778_Scytothamnus_fasciculatus	0.117	0.121	0.111	0.139	0.125	0.125	0.127	0.133	0.133	0.133	0.127	0.109	0.133	0.133	0.133	0.133	0.123	0.145	0.145	0.145
119	AB776779_Splachnidium_rugosum	0.127	0.131	0.113	0.135	0.127	0.129	0.133	0.141	0.145	0.145	0.139	0.119	0.131	0.131	0.131	0.131	0.123	0.141	0.141	0.141
120	EU579937_Sporochnus_pedunculatus	0.137	0.141	0.121	0.133	0.119	0.123	0.127	0.119	0.117	0.117	0.111	0.100	0.111	0.111	0.111	0.111	0.107	0.135	0.135	0.135
121	AB776781_Sporochnus_bolleanus	0.139	0.143	0.123	0.135	0.119	0.121	0.125	0.119	0.117	0.117	0.111	0.102	0.113	0.113	0.113	0.113	0.109	0.137	0.137	0.137
122	AB776780_Carpomitra_costata	0.115	0.119	0.107	0.129	0.129	0.125	0.129	0.135	0.137	0.133	0.131	0.109	0.119	0.119	0.119	0.119	0.119	0.133	0.133	0.133
123	AB545977_Halosiphon_tomentosus	0.125	0.129	0.109	0.129	0.121	0.117	0.117	0.123	0.131	0.127	0.125	0.098	0.125	0.125	0.125	0.125	0.123	0.137	0.137	0.137
124	AB045247_Phyllariopsis_brevipes	0.127	0.129	0.107	0.141	0.143	0.127	0.129	0.125	0.125	0.125	0.119	0.102	0.125	0.125	0.125	0.125	0.127	0.135	0.135	0.135
125	AB776784_Tilopteris_mertensii	0.123	0.127	0.107	0.137	0.135	0.131	0.135	0.125	0.125	0.125	0.119	0.107	0.125	0.125	0.125	0.125	0.121	0.129	0.129	0.129

		61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
62	VR44		0.012																		
63	VR6H		0.000	0.012																	
64	VR20H		0.000	0.012	0.000																
65	VR38		0.006	0.006	0.006	0.006															
66	VR40		0.006	0.006	0.006	0.006	0.000														
67	VR41		0.006	0.006	0.006	0.006	0.000	0.000													
68	VR42		0.006	0.006	0.006	0.006	0.000	0.000	0.000												
69	Hpn		0.121	0.119	0.121	0.121	0.119	0.119	0.119	0.119											
70	NQ48E_PTM10156_ELPALMAR_GRO		0.121	0.125	0.121	0.121	0.119	0.119	0.119	0.119	0.152										
71	M58_PTM10115_PUNTAPERULA_JAL		0.135	0.139	0.135	0.135	0.133	0.133	0.133	0.133	0.049	0.160									
72	M27_PTM10065_CABOCORRIENTES		0.184	0.176	0.184	0.184	0.182	0.182	0.182	0.182	0.197	0.211	0.207								
73	NQ17_PTM9792_BAHIALAVENTOSA_OAX		0.178	0.170	0.178	0.178	0.176	0.176	0.176	0.176	0.191	0.205	0.205	0.035							
74	M92_PTM10119_PUNTAPERULA_JAL		0.137	0.141	0.137	0.137	0.135	0.135	0.135	0.135	0.053	0.164	0.031	0.217	0.209						
75	VR138_PTM9825_BARRADESANTAELENA_OAX		0.211	0.215	0.211	0.211	0.209	0.209	0.209	0.209	0.234	0.119	0.238	0.283	0.273	0.240					
76	NQ33A_PTM9808_BARRADESANTAELENA_OAX		0.205	0.201	0.205	0.205	0.201	0.201	0.201	0.201	0.225	0.143	0.238	0.264	0.264	0.234	0.236				
77	M59R1_PTM10116_PUNTAPERULA_JAL		0.201	0.205	0.201	0.201	0.199	0.199	0.199	0.199	0.137	0.230	0.092	0.262	0.268	0.119	0.273	0.305			
78	AB250082_Ralfsia_spJ		0.129	0.127	0.129	0.129	0.127	0.127	0.127	0.127	0.119	0.137	0.141	0.180	0.174	0.148	0.219	0.219	0.221		
79	AB250083_Ralfsia_spK		0.127	0.125	0.127	0.127	0.125	0.125	0.125	0.125	0.117	0.135	0.139	0.182	0.176	0.145	0.217	0.217	0.219	0.002	

		61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
80	AB250081_Ralfsia_spI	0.131	0.129	0.131	0.131	0.129	0.129	0.129	0.129	0.119	0.135	0.141	0.189	0.182	0.143	0.219	0.219	0.219	0.012	0.010	
81	AB250080_Ralfsia_spH	0.127	0.125	0.127	0.127	0.125	0.125	0.125	0.125	0.117	0.135	0.139	0.182	0.176	0.145	0.217	0.217	0.219	0.002	0.000	0.010
82	GU014708_Ralfsia_sp_JK7	0.145	0.143	0.145	0.145	0.143	0.143	0.143	0.143	0.127	0.143	0.141	0.168	0.164	0.143	0.232	0.230	0.221	0.111	0.113	0.115
83	GU014707_Ralfsia_sp_JK6	0.145	0.143	0.145	0.145	0.143	0.143	0.143	0.143	0.127	0.143	0.141	0.168	0.164	0.143	0.232	0.230	0.221	0.111	0.113	0.115
84	AB250076_Ralfsia_sp_RspD	0.133	0.129	0.133	0.133	0.129	0.129	0.129	0.129	0.135	0.133	0.156	0.180	0.178	0.162	0.213	0.213	0.230	0.051	0.053	0.059
85	AB250075_Ralfsia_sp_RspC	0.148	0.145	0.148	0.148	0.145	0.145	0.145	0.145	0.125	0.148	0.145	0.176	0.174	0.148	0.242	0.234	0.219	0.109	0.111	0.113
86	AB250074_Ralfsia_sp_RspB	0.145	0.143	0.145	0.145	0.143	0.143	0.143	0.143	0.127	0.143	0.141	0.168	0.164	0.143	0.232	0.230	0.221	0.111	0.113	0.115
87	AB250079_Neoralfsia_expansa_G	0.127	0.125	0.127	0.127	0.125	0.125	0.125	0.125	0.117	0.135	0.139	0.182	0.176	0.145	0.217	0.217	0.219	0.002	0.000	0.010
88	AB250077_Neoralfsia_expansa_E	0.125	0.127	0.125	0.125	0.123	0.123	0.123	0.123	0.129	0.127	0.150	0.189	0.186	0.156	0.213	0.221	0.225	0.045	0.043	0.053
89	AB250078_Neoralfsia_expansa_F	0.125	0.123	0.125	0.125	0.123	0.123	0.123	0.123	0.127	0.131	0.150	0.184	0.182	0.156	0.221	0.217	0.223	0.027	0.025	0.035
90	KM032758_Neoralfsia_expansa_A	0.127	0.129	0.127	0.127	0.125	0.125	0.125	0.125	0.111	0.129	0.141	0.186	0.180	0.148	0.211	0.217	0.221	0.041	0.039	0.049
91	KM032759_Neoralfsia_expansa_B	0.127	0.125	0.127	0.127	0.125	0.125	0.125	0.125	0.111	0.129	0.141	0.182	0.176	0.148	0.211	0.215	0.221	0.037	0.035	0.045
92	KM032760_Neoralfsia_expansa_C	0.123	0.121	0.123	0.123	0.121	0.121	0.121	0.121	0.094	0.129	0.139	0.176	0.170	0.143	0.211	0.211	0.219	0.033	0.031	0.041
93	KF977827_Neoralfsia_hancockii_A	0.127	0.123	0.127	0.127	0.123	0.123	0.123	0.123	0.117	0.129	0.148	0.176	0.170	0.154	0.213	0.215	0.227	0.035	0.033	0.043
94	KF977828_Neoralfsia_hancockii_B	0.127	0.123	0.127	0.127	0.123	0.123	0.123	0.123	0.117	0.129	0.148	0.176	0.170	0.154	0.213	0.215	0.227	0.035	0.033	0.043
95	RhancPtm9178	0.127	0.129	0.127	0.127	0.125	0.125	0.125	0.125	0.098	0.139	0.133	0.193	0.186	0.141	0.223	0.213	0.209	0.045	0.043	0.053
96	RahancPtm8982	0.113	0.115	0.113	0.113	0.111	0.111	0.111	0.111	0.092	0.135	0.127	0.158	0.156	0.135	0.223	0.211	0.199	0.102	0.105	0.111
97	RhespPTM8970	0.105	0.105	0.105	0.105	0.102	0.102	0.102	0.102	0.113	0.131	0.129	0.154	0.152	0.133	0.219	0.207	0.201	0.090	0.092	0.098
98	KC847394_Neoralfsia_expansa_A	0.123	0.121	0.123	0.123	0.121	0.121	0.121	0.121	0.125	0.131	0.148	0.182	0.180	0.154	0.217	0.217	0.225	0.018	0.016	0.027
99	KC847393_Neoralfsia_expansa_B	0.127	0.125	0.127	0.127	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.135	0.148	0.189	0.186	0.154	0.217	0.217	0.227	0.023	0.020	0.031
100	KC847392_Neoralfsia_expansa_C	0.125	0.123	0.125	0.125	0.123	0.123	0.123	0.123	0.115	0.133	0.137	0.184	0.178	0.143	0.215	0.215	0.217	0.004	0.002	0.012
101	KC847391_Mesospora_negrosensis_A	0.127	0.125	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.141	0.129	0.154	0.166	0.162	0.154	0.217	0.215	0.225	0.117	0.115	0.119
102	KC847390_Mesospora_negrosensis_B	0.115	0.109	0.115	0.115	0.111	0.111	0.111	0.111	0.137	0.119	0.154	0.152	0.148	0.158	0.207	0.205	0.225	0.107	0.105	0.109
103	KC847389_Mesospora_negrosensis_C	0.129	0.127	0.129	0.129	0.129	0.129	0.129	0.129	0.143	0.131	0.156	0.164	0.160	0.156	0.219	0.217	0.227	0.119	0.117	0.121
104	KC847388_Mesospora_schmidtii_A	0.115	0.113	0.115	0.115	0.113	0.113	0.113	0.113	0.127	0.127	0.137	0.182	0.178	0.141	0.215	0.203	0.213	0.119	0.117	0.119
105	KC847387_Mesospora_schmidtii_B	0.115	0.113	0.115	0.115	0.113	0.113	0.113	0.113	0.131	0.131	0.141	0.191	0.191	0.145	0.221	0.213	0.217	0.125	0.123	0.125
106	EU579935_Pseudolithoderma_roscoffense	0.172	0.168	0.172	0.172	0.168	0.168	0.168	0.168	0.168	0.189	0.193	0.193	0.182	0.189	0.264	0.256	0.250	0.139	0.141	0.148
107	AB250061_Petroderma_maculiforme_A	0.195	0.191	0.195	0.195	0.191	0.191	0.191	0.191	0.184	0.197	0.205	0.168	0.172	0.207	0.275	0.277	0.266	0.170	0.172	0.166
108	AB250084_Diplura_simplex	0.182	0.180	0.182	0.182	0.180	0.180	0.180	0.180	0.186	0.219	0.215	0.172	0.166	0.217	0.289	0.281	0.279	0.176	0.178	0.180
109	KC847402_Diplura_sp_G1	0.170	0.162	0.170	0.170	0.168	0.168	0.168	0.168	0.174	0.201	0.193	0.078	0.068	0.199	0.283	0.262	0.264	0.168	0.170	0.174
110	KC847401_Diplura_sp_G2	0.166	0.158	0.166	0.166	0.164	0.164	0.164	0.164	0.170	0.197	0.189	0.076	0.064	0.195	0.279	0.258	0.264	0.164	0.166	0.170

**Apéndice 7.** Distancia p no corregida de *rbcL\_1* (Todas pardas).

		61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
111	KC847400_Diplura_sp_G3	0.166	0.158	0.166	0.166	0.164	0.164	0.164	0.164	0.170	0.197	0.189	0.076	0.064	0.195	0.279	0.258	0.264	0.164	0.166	0.170
112	KC847399_Diplura_sp_G4	0.166	0.158	0.166	0.166	0.164	0.164	0.164	0.164	0.170	0.197	0.189	0.076	0.064	0.195	0.279	0.258	0.264	0.164	0.166	0.170
113	KC847398_Diplura_sp_F1	0.182	0.180	0.182	0.182	0.180	0.180	0.180	0.180	0.170	0.207	0.191	0.168	0.166	0.197	0.283	0.281	0.260	0.154	0.156	0.164
114	KC847397_Diplura_sp_F2	0.180	0.178	0.180	0.180	0.178	0.178	0.178	0.178	0.172	0.205	0.193	0.166	0.164	0.199	0.281	0.279	0.262	0.154	0.156	0.164
115	KC847396_Diplura_sp_F3	0.180	0.178	0.180	0.180	0.178	0.178	0.178	0.178	0.172	0.205	0.193	0.166	0.164	0.199	0.281	0.279	0.262	0.154	0.156	0.164
116	AF207797_Bachelotia_antillarum	0.152	0.148	0.152	0.152	0.148	0.148	0.148	0.148	0.135	0.158	0.158	0.178	0.178	0.164	0.236	0.227	0.227	0.137	0.135	0.137
117	AJ295833_Scytothamnus_australis	0.166	0.166	0.166	0.166	0.164	0.164	0.164	0.164	0.154	0.174	0.172	0.178	0.170	0.170	0.250	0.242	0.234	0.131	0.133	0.137
118	AB776778_Scytothamnus_fasciculatus	0.148	0.148	0.148	0.148	0.145	0.145	0.145	0.145	0.137	0.162	0.156	0.176	0.170	0.154	0.244	0.232	0.225	0.121	0.123	0.123
119	AB776779_Splachnidium_rugosum	0.141	0.145	0.141	0.141	0.141	0.141	0.141	0.141	0.143	0.154	0.158	0.156	0.152	0.156	0.234	0.242	0.227	0.113	0.115	0.119
120	EU579937_Sporochnus_pedunculatus	0.139	0.135	0.139	0.139	0.135	0.135	0.135	0.135	0.119	0.152	0.145	0.172	0.170	0.148	0.230	0.227	0.215	0.115	0.113	0.117
121	AB776781_Sporochnus_bolleanus	0.141	0.137	0.141	0.141	0.137	0.137	0.137	0.137	0.115	0.150	0.141	0.170	0.168	0.143	0.232	0.225	0.211	0.119	0.117	0.119
122	AB776780_Carpomitra_costata	0.137	0.137	0.137	0.137	0.133	0.133	0.133	0.133	0.135	0.156	0.152	0.143	0.141	0.154	0.232	0.238	0.217	0.115	0.117	0.125
123	AB545977_Halosiphon_tomentosus	0.141	0.137	0.141	0.141	0.137	0.137	0.137	0.137	0.141	0.160	0.156	0.154	0.154	0.162	0.236	0.244	0.221	0.117	0.119	0.127
124	AB045247_Phyllariopsis_brevipes	0.137	0.135	0.137	0.137	0.135	0.135	0.135	0.135	0.141	0.156	0.154	0.166	0.164	0.156	0.246	0.232	0.221	0.113	0.115	0.117
125	AB776784_Tilopteris_mertensii	0.131	0.129	0.131	0.131	0.129	0.129	0.129	0.129	0.129	0.158	0.156	0.162	0.160	0.156	0.246	0.215	0.225	0.119	0.121	0.123

**Apéndice 7.** Distancia p no corregida de *rbcL\_1* (Todas pardas).

		81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
82	GU014708_Ralfsia_sp_JK7	0.113																			
83	GU014707_Ralfsia_sp_JK6	0.113	0.000																		
84	AB250076_Ralfsia_sp_RspD	0.053	0.111	0.111																	
85	AB250075_Ralfsia_sp_RspC	0.111	0.037	0.037	0.113																
86	AB250074_Ralfsia_sp_RspB	0.113	0.000	0.000	0.111	0.037															
87	AB250079_Neoralfsia_expansa_G	0.000	0.113	0.113	0.053	0.111	0.113														
88	AB250077_Neoralfsia_expansa_E	0.043	0.113	0.113	0.061	0.111	0.113	0.043													
89	AB250078_Neoralfsia_expansa_F	0.025	0.109	0.109	0.053	0.102	0.109	0.025	0.039												
90	KM032758_Neoralfsia_expansa_A	0.039	0.117	0.117	0.078	0.119	0.117	0.039	0.064	0.055											
91	KM032759_Neoralfsia_expansa_B	0.035	0.117	0.117	0.074	0.119	0.117	0.035	0.059	0.051	0.008										
92	KM032760_Neoralfsia_expansa_C	0.031	0.117	0.117	0.070	0.115	0.117	0.031	0.059	0.047	0.025	0.020									
93	KF977827_Neoralfsia_hancockii_A	0.033	0.113	0.113	0.074	0.111	0.113	0.033	0.059	0.049	0.047	0.047	0.035								
94	KF977828_Neoralfsia_hancockii_B	0.033	0.113	0.113	0.074	0.111	0.113	0.033	0.059	0.049	0.047	0.047	0.035	0.000							
95	RhancPtm9178	0.043	0.125	0.125	0.078	0.119	0.125	0.043	0.068	0.059	0.037	0.033	0.020	0.043	0.043						
96	RahancPtm8982	0.105	0.102	0.102	0.102	0.100	0.102	0.105	0.098	0.100	0.094	0.090	0.078	0.100	0.100	0.066					
97	RhespPTM8970	0.092	0.082	0.082	0.092	0.090	0.082	0.092	0.092	0.084	0.105	0.102	0.096	0.098	0.098	0.109	0.043				
98	KC847394_Neoralfsia_expansa_A	0.016	0.109	0.109	0.045	0.102	0.109	0.016	0.039	0.008	0.047	0.043	0.039	0.041	0.041	0.051	0.098	0.082			
99	KC847393_Neoralfsia_expansa_B	0.020	0.111	0.111	0.051	0.109	0.111	0.020	0.043	0.025	0.045	0.041	0.041	0.043	0.043	0.053	0.100	0.088	0.016		
100	KC847392_Neoralfsia_expansa_C	0.002	0.115	0.115	0.051	0.113	0.115	0.002	0.041	0.023	0.037	0.033	0.029	0.031	0.031	0.041	0.102	0.090	0.014	0.018	
101	KC847391_Mesospora_negrosensis_A	0.115	0.107	0.107	0.123	0.119	0.107	0.115	0.117	0.117	0.125	0.125	0.119	0.123	0.123	0.129	0.123	0.105	0.121	0.123	0.117
102	KC847390_Mesospora_negrosensis_B	0.105	0.096	0.096	0.105	0.109	0.096	0.105	0.111	0.107	0.115	0.115	0.109	0.109	0.109	0.119	0.102	0.084	0.107	0.109	0.107
103	KC847389_Mesospora_negrosensis_C	0.117	0.105	0.105	0.125	0.121	0.105	0.117	0.119	0.119	0.127	0.127	0.121	0.125	0.125	0.131	0.121	0.102	0.123	0.125	0.119
104	KC847388_Mesospora_schmidtii_A	0.117	0.117	0.117	0.115	0.127	0.117	0.117	0.117	0.113	0.125	0.125	0.125	0.123	0.123	0.129	0.119	0.111	0.111	0.113	0.115
105	KC847387_Mesospora_schmidtii_B	0.123	0.119	0.119	0.119	0.129	0.119	0.123	0.119	0.115	0.133	0.131	0.131	0.131	0.131	0.135	0.121	0.111	0.113	0.115	0.121
106	EU579935_Pseudolithoderma_roscoffense	0.141	0.143	0.143	0.150	0.145	0.143	0.141	0.145	0.145	0.152	0.152	0.141	0.133	0.133	0.145	0.139	0.129	0.139	0.143	0.139
107	AB250061_Petroderma_maculiforme_A	0.172	0.139	0.139	0.156	0.152	0.139	0.172	0.162	0.174	0.174	0.174	0.168	0.162	0.162	0.176	0.148	0.150	0.172	0.172	0.174
108	AB250084_Diplura_simplex	0.178	0.189	0.189	0.176	0.197	0.189	0.178	0.180	0.184	0.174	0.172	0.164	0.176	0.176	0.170	0.150	0.162	0.180	0.182	0.180
109	KC847402_Diplura_sp_G1	0.170	0.156	0.156	0.170	0.168	0.156	0.170	0.180	0.176	0.178	0.174	0.168	0.164	0.164	0.178	0.156	0.148	0.174	0.170	0.172
110	KC847401_Diplura_sp_G2	0.166	0.152	0.152	0.166	0.164	0.152	0.166	0.176	0.172	0.174	0.170	0.164	0.160	0.160	0.174	0.152	0.143	0.170	0.166	0.168
111	KC847400_Diplura_sp_G3	0.166	0.152	0.152	0.166	0.164	0.152	0.166	0.176	0.172	0.174	0.170	0.164	0.160	0.160	0.174	0.152	0.143	0.170	0.166	0.168

**Apéndice 7.** Distancia p no corregida de *rbcL*\_1 (Todas pardas).

		81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100				
112	KC847399_Diplura_sp_G4	0.166	0.152	0.152	0.166	0.164	0.152	0.166	0.176	0.172	0.174	0.170	0.164	0.160	0.160	0.174	0.152	0.143	0.170	0.166	0.168				
113	KC847398_Diplura_sp_F1	0.156	0.164	0.164	0.168	0.176	0.164	0.156	0.166	0.164	0.166	0.166	0.160	0.160	0.160	0.170	0.164	0.158	0.158	0.160	0.158				
114	KC847397_Diplura_sp_F2	0.156	0.166	0.166	0.170	0.178	0.166	0.156	0.166	0.164	0.166	0.166	0.160	0.160	0.160	0.170	0.166	0.160	0.158	0.160	0.158				
115	KC847396_Diplura_sp_F3	0.156	0.166	0.166	0.170	0.178	0.166	0.156	0.166	0.164	0.166	0.166	0.160	0.160	0.160	0.170	0.166	0.160	0.158	0.160	0.158				
116	AF207797_Bachelotia_antillarum	0.135	0.109	0.109	0.133	0.127	0.109	0.135	0.143	0.139	0.131	0.131	0.129	0.133	0.133	0.135	0.113	0.113	0.135	0.137	0.137				
117	AJ295833_Scytothamnus_australis	0.133	0.127	0.127	0.135	0.141	0.127	0.133	0.143	0.135	0.131	0.131	0.135	0.143	0.143	0.137	0.123	0.125	0.135	0.135	0.135				
118	AB776778_Scytothamnus_fasciculatus	0.123	0.107	0.107	0.123	0.117	0.107	0.123	0.139	0.129	0.123	0.123	0.127	0.131	0.131	0.133	0.119	0.113	0.125	0.121	0.125				
119	AB776779_Splachnidium_rugosum	0.115	0.098	0.098	0.117	0.113	0.098	0.115	0.119	0.117	0.113	0.113	0.117	0.117	0.117	0.127	0.098	0.092	0.113	0.109	0.117				
120	EU579937_Sporochnus_pedunculatus	0.113	0.119	0.119	0.117	0.117	0.119	0.113	0.125	0.109	0.115	0.115	0.111	0.111	0.111	0.123	0.109	0.098	0.105	0.109	0.111				
121	AB776781_Sporochnus_bolleanus	0.117	0.115	0.115	0.119	0.113	0.115	0.117	0.125	0.113	0.115	0.115	0.107	0.111	0.111	0.117	0.105	0.105	0.109	0.113	0.115				
122	AB776780_Carpomitra_costata	0.117	0.111	0.111	0.117	0.117	0.111	0.117	0.123	0.121	0.119	0.119	0.115	0.115	0.115	0.127	0.096	0.092	0.117	0.121	0.119				
123	AB545977_Halosiphon_tomentosus	0.119	0.100	0.100	0.109	0.111	0.100	0.119	0.117	0.121	0.123	0.123	0.119	0.117	0.117	0.131	0.098	0.090	0.117	0.119	0.121				
124	AB045247_Phyllariopsis_brevipes	0.115	0.113	0.113	0.109	0.109	0.113	0.115	0.115	0.115	0.121	0.121	0.113	0.113	0.113	0.119	0.094	0.094	0.109	0.115	0.117				
125	AB776784_Tilopteris_mertensii	0.121	0.111	0.111	0.113	0.115	0.111	0.121	0.127	0.121	0.123	0.123	0.117	0.121	0.121	0.121	0.100	0.098	0.117	0.121	0.123				
		101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124
102	KC847390_Mesospora_negrosensis_B	0.033																							
103	KC847389_Mesospora_negrosensis_C	0.002	0.031																						
104	KC847388_Mesospora_schmidtii_A	0.088	0.072	0.086																					
105	KC847387_Mesospora_schmidtii_B	0.088	0.072	0.086	0.012																				
106	EU579935_Pseudolithoderma_roscoffense	0.152	0.145	0.154	0.170	0.176																			
107	AB250061_Petroderma_maculiforme_A	0.150	0.143	0.148	0.170	0.176	0.160																		
108	AB250084_Diplura_simplex	0.180	0.166	0.182	0.182	0.186	0.158	0.148																	
109	KC847402_Diplura_sp_G1	0.160	0.141	0.158	0.174	0.180	0.170	0.170	0.170																
110	KC847401_Diplura_sp_G2	0.158	0.139	0.156	0.172	0.178	0.166	0.166	0.166	0.004															
111	KC847400_Diplura_sp_G3	0.158	0.139	0.156	0.172	0.178	0.166	0.166	0.166	0.004	0.000														
112	KC847399_Diplura_sp_G4	0.158	0.139	0.156	0.172	0.178	0.166	0.166	0.166	0.004	0.000	0.000													
113	KC847398_Diplura_sp_F1	0.184	0.170	0.182	0.186	0.191	0.172	0.170	0.139	0.160	0.156	0.156	0.156												
114	KC847397_Diplura_sp_F2	0.186	0.172	0.184	0.189	0.193	0.174	0.170	0.141	0.160	0.156	0.156	0.156	0.002											
115	KC847396_Diplura_sp_F3	0.186	0.172	0.184	0.189	0.193	0.174	0.170	0.141	0.160	0.156	0.156	0.156	0.002	0.000										
116	AF207797_Bachelotia_antillarum	0.113	0.105	0.111	0.123	0.127	0.152	0.137	0.168	0.172	0.170	0.170	0.170	0.172	0.174	0.174									
117	AJ295833_Scytothamnus_australis	0.133	0.133	0.135	0.148	0.156	0.166	0.154	0.152	0.156	0.152	0.152	0.152	0.166	0.168	0.168	0.113								

118	AB776778_Scytothamnus_fasciculatus	0.107	0.113	0.109	0.127	0.135	0.162	0.139	0.174	0.160	0.156	0.156	0.156	0.178	0.176	0.176	0.096	0.078							
119	AB776779_Splachnidium_rugosum	0.117	0.113	0.119	0.139	0.143	0.145	0.127	0.150	0.150	0.145	0.145	0.145	0.168	0.168	0.168	0.109	0.090	0.074						
120	EU579937_Sporochnus_pedunculatus	0.121	0.102	0.123	0.111	0.117	0.143	0.148	0.160	0.156	0.152	0.152	0.152	0.172	0.174	0.174	0.119	0.121	0.098	0.092					
121	AB776781_Sporochnus_bolleanus	0.123	0.105	0.125	0.111	0.117	0.141	0.145	0.160	0.158	0.154	0.154	0.154	0.172	0.174	0.174	0.111	0.121	0.100	0.092	0.014				
122	AB776780_Carpomitra_costata	0.131	0.107	0.129	0.131	0.137	0.129	0.131	0.143	0.137	0.133	0.133	0.133	0.143	0.143	0.143	0.105	0.123	0.096	0.078	0.074	0.072			
123	AB545977_Halosiphon_tomentosus	0.107	0.096	0.105	0.125	0.125	0.137	0.115	0.156	0.152	0.148	0.148	0.148	0.164	0.166	0.166	0.084	0.117	0.086	0.074	0.088	0.086	0.078		
124	AB045247_Phyllariopsis_brevipes	0.129	0.115	0.127	0.119	0.127	0.145	0.129	0.164	0.160	0.156	0.156	0.156	0.172	0.174	0.174	0.111	0.121	0.111	0.102	0.100	0.102	0.105	0.080	
125	AB776784_Tilopteris_mertensii	0.129	0.109	0.127	0.119	0.127	0.137	0.139	0.152	0.143	0.139	0.139	0.139	0.158	0.160	0.160	0.088	0.107	0.105	0.100	0.092	0.090	0.084	0.076	0.059

## Apéndice 8. Distancia p no corregida de *Cox 1* (Todas pardas).

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	AB000211_Tribonema_aequale																								
2	LM995414_Discosporangium_mesarthrocarpum	0.215																							
3	EU681430_Tilopteris_mertensii	0.228	0.192																						
4	EU579870_Onslowia_endophytica	0.221	0.202	0.196																					
5	EU681389_Analipus_japonicus	0.231	0.228	0.208	0.167																				
6	KC491234_Desmarestia_viridis	0.218	0.170	0.173	0.151	0.196																			
7	HE866763_Desmarestia_tabacoides	0.228	0.186	0.179	0.170	0.212	0.048																		
8	KF367762_Ectocarpus_siliculosus	0.192	0.183	0.176	0.173	0.179	0.144	0.154																	
9	KC491235_Scytosiphon_lomentaria	0.218	0.186	0.212	0.199	0.196	0.173	0.189	0.119																
10	EU681424_Scytosiphon_lomentaria	0.218	0.186	0.212	0.199	0.196	0.173	0.189	0.119	0.000															
11	EU579869_Ishige_okamurael	0.250	0.247	0.240	0.266	0.256	0.266	0.260	0.228	0.240	0.240														
12	AB899174_Zonaria_diesingiana	0.192	0.199	0.199	0.183	0.208	0.176	0.176	0.167	0.183	0.183	0.263													
13	AB899175_Choristocarpus_tenellus	0.212	0.157	0.192	0.192	0.221	0.199	0.196	0.157	0.192	0.192	0.228	0.179												
14	AB899184_Phaeostrophion_irregularare	0.276	0.237	0.266	0.253	0.263	0.215	0.221	0.221	0.253	0.253	0.266	0.244	0.231											
15	AF037991_Chorda_filum	0.224	0.212	0.224	0.215	0.237	0.202	0.208	0.167	0.192	0.192	0.282	0.224	0.221	0.279										
16	EU681390_Ascophyllum_nodosum	0.228	0.199	0.199	0.186	0.215	0.163	0.160	0.147	0.176	0.176	0.256	0.170	0.189	0.234	0.205									
17	EU681415_Petalonia_fascia	0.212	0.173	0.176	0.202	0.199	0.170	0.170	0.119	0.122	0.122	0.218	0.196	0.144	0.237	0.189	0.163								
18	GQ368262_Himantothallus_grandifolius	0.247	0.192	0.183	0.179	0.212	0.125	0.125	0.167	0.192	0.192	0.250	0.199	0.212	0.221	0.218	0.176	0.202							
19	GU097705_Laminaria_digitata	0.234	0.170	0.189	0.192	0.202	0.151	0.157	0.131	0.176	0.176	0.260	0.196	0.196	0.234	0.202	0.170	0.154	0.183						
20	JX572136_Dictyosiphon_foeniculaceus	0.231	0.176	0.173	0.179	0.192	0.157	0.167	0.119	0.179	0.179	0.256	0.196	0.179	0.228	0.186	0.176	0.147	0.189	0.157					
21	GQ368264_Phyllariopsis_brevipes	0.221	0.189	0.176	0.186	0.192	0.151	0.176	0.163	0.179	0.179	0.234	0.189	0.189	0.240	0.202	0.179	0.173	0.183	0.167	0.160				
22	EU681416_Petrospangium_berkeleyi	0.224	0.212	0.196	0.208	0.196	0.154	0.163	0.138	0.176	0.176	0.295	0.218	0.224	0.260	0.208	0.189	0.170	0.189	0.151	0.151	0.202			
23	EU681393_Bachelotia_antillarum	0.205	0.179	0.205	0.202	0.234	0.163	0.160	0.135	0.183	0.183	0.234	0.167	0.147	0.221	0.202	0.186	0.160	0.183	0.199	0.167	0.192	0.205		



24	EU579877_Splachnidium_rugosum	0.221	0.202	0.205	0.205	0.215	0.183	0.196	0.173	0.183	0.183	0.266	0.202	0.196	0.234	0.228	0.189	0.183	0.212	0.199	0.183	0.179	0.183	0.196	
25	EU681423_Sargassum_muticum	0.247	0.199	0.202	0.196	0.196	0.186	0.183	0.167	0.189	0.189	0.253	0.192	0.205	0.231	0.208	0.167	0.170	0.183	0.199	0.170	0.192	0.202	0.202	0.199
26	EU681419_Ralfsia_fungiiformis	0.260	0.196	0.205	0.202	0.212	0.173	0.170	0.186	0.212	0.212	0.234	0.212	0.228	0.260	0.234	0.208	0.208	0.160	0.215	0.215	0.196	0.208	0.215	0.208
27	HF559173_Padina_durvillei	0.215	0.202	0.199	0.192	0.218	0.179	0.192	0.151	0.192	0.192	0.231	0.202	0.202	0.253	0.199	0.212	0.196	0.189	0.196	0.186	0.192	0.218	0.179	0.218
28	KC847376_Diplura_sp_F2	0.228	0.176	0.231	0.221	0.250	0.205	0.215	0.176	0.189	0.189	0.228	0.215	0.196	0.221	0.231	0.228	0.179	0.244	0.186	0.199	0.208	0.247	0.192	0.215
29	KC847377_Diplura_sp_F1	0.228	0.176	0.231	0.221	0.250	0.205	0.215	0.176	0.189	0.189	0.228	0.215	0.196	0.221	0.231	0.228	0.179	0.244	0.186	0.199	0.208	0.247	0.192	0.215
30	KC847375_Diplura_sp_F3	0.228	0.176	0.231	0.221	0.250	0.205	0.215	0.176	0.189	0.189	0.228	0.215	0.196	0.221	0.231	0.228	0.179	0.244	0.186	0.199	0.208	0.247	0.192	0.215

## Apéndice 8. Distancia p no corregida de *Cox I* (Todas pardas), contuación...

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
31	KC847379_Diplura_sp_G3	0.269	0.205	0.234	0.231	0.228	0.205	0.208	0.192	0.215	0.215	0.221	0.231	0.170	0.247	0.224	0.212	0.186	0.208	0.196	0.212	0.218	0.224	0.212	0.221
32	KC847380_Diplura_sp_G2	0.269	0.205	0.234	0.231	0.228	0.205	0.208	0.192	0.215	0.215	0.221	0.231	0.170	0.247	0.224	0.212	0.186	0.208	0.196	0.212	0.218	0.224	0.212	0.221
33	KC847381_Diplura_sp_G1	0.272	0.208	0.224	0.244	0.244	0.205	0.215	0.205	0.228	0.228	0.218	0.240	0.186	0.253	0.224	0.231	0.196	0.221	0.205	0.228	0.221	0.224	0.221	0.237
34	KM254882_Ralfsoid_sp_1	0.253	0.218	0.250	0.224	0.224	0.179	0.202	0.199	0.208	0.208	0.266	0.205	0.215	0.247	0.237	0.237	0.228	0.218	0.221	0.199	0.189	0.244	0.173	0.202
35	KM254833_Ralfsoid_sp_2	0.253	0.218	0.250	0.224	0.224	0.179	0.202	0.199	0.208	0.208	0.266	0.205	0.215	0.247	0.237	0.237	0.228	0.218	0.221	0.199	0.189	0.244	0.173	0.202
36	KM254789_Ralfsoid_sp_3	0.253	0.218	0.250	0.224	0.224	0.179	0.202	0.199	0.208	0.208	0.266	0.205	0.215	0.247	0.237	0.237	0.228	0.218	0.221	0.199	0.189	0.244	0.173	0.202
37	KM254634_Ralfsoid_sp_4	0.253	0.218	0.250	0.224	0.224	0.179	0.202	0.199	0.208	0.208	0.266	0.205	0.215	0.247	0.237	0.237	0.228	0.218	0.221	0.199	0.189	0.244	0.173	0.202
38	KM254794_Ralfsoid_sp_5	0.256	0.215	0.253	0.228	0.228	0.183	0.205	0.202	0.212	0.212	0.263	0.208	0.218	0.244	0.240	0.240	0.231	0.215	0.224	0.202	0.192	0.247	0.176	0.205
39	KM254573_Ralfsoid_sp_6	0.253	0.218	0.250	0.224	0.224	0.179	0.202	0.199	0.208	0.208	0.266	0.205	0.215	0.247	0.237	0.237	0.228	0.218	0.221	0.199	0.189	0.244	0.173	0.202
40	KM254504_Ralfsoid_sp_7	0.253	0.218	0.250	0.224	0.224	0.179	0.202	0.199	0.208	0.208	0.266	0.205	0.215	0.247	0.237	0.237	0.228	0.218	0.221	0.199	0.189	0.244	0.173	0.202
41	KM254270_Ralfsoid_sp_8	0.253	0.218	0.250	0.224	0.224	0.179	0.202	0.199	0.208	0.208	0.266	0.205	0.215	0.247	0.237	0.237	0.228	0.218	0.221	0.199	0.189	0.244	0.173	0.202
42	KM254572_Ralfsoid_sp_9	0.253	0.218	0.250	0.224	0.224	0.179	0.202	0.199	0.208	0.208	0.266	0.205	0.215	0.247	0.237	0.237	0.228	0.218	0.221	0.199	0.189	0.244	0.173	0.202
43	KM254456_Ralfsoid_sp_10	0.253	0.218	0.250	0.224	0.224	0.179	0.202	0.199	0.208	0.208	0.266	0.205	0.215	0.247	0.237	0.237	0.228	0.218	0.221	0.199	0.189	0.244	0.173	0.202
44	EU579873_Ralfsia_fungiiformis_A	0.260	0.196	0.205	0.202	0.212	0.173	0.170	0.186	0.212	0.212	0.234	0.212	0.228	0.260	0.234	0.208	0.208	0.160	0.215	0.215	0.196	0.208	0.215	0.208
45	EU681419_Ralfsia_fungiiformis_B	0.260	0.196	0.205	0.202	0.212	0.173	0.170	0.186	0.212	0.212	0.234	0.212	0.228	0.260	0.234	0.208	0.208	0.160	0.215	0.215	0.196	0.208	0.215	0.208
46	GQ425131_Dietyota_dichotoma	0.208	0.215	0.212	0.221	0.231	0.192	0.196	0.183	0.208	0.208	0.224	0.189	0.202	0.250	0.237	0.173	0.189	0.218	0.221	0.218	0.208	0.199	0.189	0.212
47	EU681429_Syringoderma_phinneyi	0.247	0.199	0.212	0.221	0.224	0.170	0.163	0.186	0.228	0.228	0.260	0.199	0.192	0.250	0.234	0.163	0.199	0.186	0.170	0.208	0.186	0.202	0.199	0.208
48	EU681425_Scytothamnus_australis	0.260	0.218	0.240	0.253	0.212	0.212	0.215	0.179	0.218	0.218	0.256	0.240	0.212	0.285	0.228	0.218	0.208	0.244	0.247	0.202	0.218	0.215	0.199	0.189
49	JQ620013_Mesospora_elongata_NIP66	0.228	0.218	0.224	0.215	0.244	0.208	0.199	0.173	0.221	0.221	0.247	0.228	0.170	0.237	0.231	0.199	0.192	0.196	0.186	0.196	0.202	0.192	0.186	0.199
50	JQ620012_Mesospora_elongata_GIL56	0.228	0.218	0.224	0.215	0.244	0.208	0.199	0.173	0.221	0.221	0.247	0.228	0.170	0.237	0.231	0.199	0.192	0.196	0.186	0.196	0.202	0.192	0.186	0.199
51	JQ620011_Mesospora_elongata_FUS3	0.228	0.218	0.224	0.215	0.244	0.208	0.199	0.173	0.221	0.221	0.247	0.228	0.170	0.237	0.231	0.199	0.192	0.196	0.186	0.196	0.202	0.192	0.186	0.199
52	JQ620010_Mesospora_elongata_FUS2	0.228	0.218	0.224	0.215	0.244	0.208	0.199	0.173	0.221	0.221	0.247	0.228	0.170	0.237	0.231	0.199	0.192	0.196	0.186	0.196	0.202	0.192	0.186	0.199

53	JQ620009_Mesospora_schmidtii_BAT43	0.237	0.208	0.250	0.221	0.263	0.189	0.202	0.183	0.218	0.218	0.228	0.234	0.218	0.250	0.228	0.212	0.202	0.212	0.215	0.221	0.205	0.231	0.202	0.237
54	JQ620008_Mesospora_schmidtii_POR32	0.256	0.247	0.250	0.237	0.256	0.196	0.192	0.199	0.218	0.218	0.263	0.228	0.231	0.282	0.250	0.234	0.208	0.215	0.237	0.228	0.244	0.234	0.205	0.244
55	JQ620007_Mesospora_schmidtii_BAT7A	0.244	0.212	0.260	0.218	0.253	0.186	0.173	0.179	0.205	0.205	0.250	0.224	0.215	0.266	0.224	0.218	0.199	0.221	0.231	0.224	0.231	0.212	0.179	0.215
56	JQ620006_Mesospora_schmidtii_CHE3	0.240	0.215	0.256	0.231	0.260	0.202	0.208	0.186	0.215	0.215	0.276	0.228	0.218	0.276	0.231	0.231	0.215	0.218	0.234	0.228	0.228	0.212	0.196	0.221
57	AB776659_Ralfsia_verrucosa	0.240	0.192	0.199	0.192	0.189	0.176	0.173	0.167	0.189	0.189	0.231	0.186	0.189	0.234	0.228	0.196	0.183	0.173	0.196	0.186	0.196	0.218	0.170	0.208
58	KC847384_Neoralfsia_expansa_A	0.218	0.189	0.237	0.215	0.231	0.205	0.212	0.192	0.221	0.221	0.208	0.208	0.192	0.234	0.244	0.244	0.208	0.247	0.234	0.199	0.221	0.234	0.176	0.205
59	KC847383_Neoralfsia_expansa_B	0.231	0.189	0.240	0.208	0.237	0.196	0.192	0.192	0.221	0.221	0.231	0.205	0.202	0.237	0.212	0.247	0.199	0.240	0.221	0.186	0.205	0.240	0.170	0.202
60	KC847382_Mesospora_sp_C	0.244	0.237	0.231	0.224	0.260	0.212	0.212	0.202	0.221	0.221	0.250	0.250	0.253	0.276	0.250	0.240	0.221	0.221	0.228	0.192	0.228	0.228	0.208	0.250

**Apéndice 8. Distancia p no corregida de *Cox 1* (Todas pardas), continuación...**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
61	KC847373_Neoralfsia_expansa_C	0.234	0.205	0.247	0.224	0.224	0.221	0.212	0.221	0.221	0.218	0.215	0.205	0.250	0.244	0.256	0.221	0.247	0.250	0.221	0.231	0.247	0.196	0.212	
62	KC847372_Neoralfsia_expansa_D	0.218	0.199	0.244	0.221	0.234	0.212	0.208	0.205	0.218	0.218	0.224	0.215	0.212	0.237	0.237	0.250	0.215	0.253	0.224	0.221	0.237	0.231	0.183	0.212
63	KC847371_Neoralfsia_expansa_E	0.221	0.186	0.240	0.205	0.224	0.196	0.202	0.196	0.202	0.202	0.215	0.205	0.192	0.231	0.224	0.240	0.192	0.234	0.221	0.202	0.212	0.234	0.183	0.199
64	KC847370_Mesospora_negrosensis_A	0.231	0.212	0.247	0.221	0.234	0.218	0.224	0.189	0.215	0.215	0.260	0.237	0.244	0.272	0.253	0.208	0.224	0.228	0.250	0.196	0.237	0.208	0.215	0.205
65	KC847369_Mesospora_negrosensis_B	0.240	0.218	0.263	0.218	0.231	0.212	0.231	0.202	0.205	0.205	0.266	0.224	0.244	0.276	0.253	0.212	0.218	0.234	0.250	0.221	0.240	0.234	0.221	0.224
66	KC847368_Mesospora_negrosensis_C	0.228	0.208	0.240	0.218	0.231	0.215	0.221	0.186	0.212	0.212	0.260	0.234	0.240	0.269	0.253	0.202	0.221	0.224	0.247	0.192	0.234	0.212	0.212	0.202
67	KC847367_Mesospora_schmidtii_A	0.240	0.215	0.256	0.231	0.260	0.202	0.208	0.186	0.215	0.215	0.276	0.228	0.218	0.276	0.231	0.231	0.215	0.218	0.234	0.228	0.228	0.212	0.196	0.221
68	KC847366_Mesospora_schmidtii_B	0.240	0.215	0.253	0.215	0.260	0.186	0.205	0.186	0.221	0.221	0.240	0.234	0.221	0.244	0.228	0.208	0.215	0.208	0.218	0.218	0.205	0.231	0.202	0.231
69	VR6H	0.266	0.215	0.231	0.240	0.228	0.202	0.205	0.221	0.237	0.237	0.260	0.234	0.215	0.279	0.244	0.250	0.212	0.202	0.224	0.199	0.221	0.218	0.199	0.228
70	VR30H	0.253	0.208	0.224	0.234	0.224	0.189	0.199	0.215	0.240	0.240	0.256	0.224	0.199	0.266	0.231	0.234	0.205	0.196	0.221	0.196	0.221	0.224	0.189	0.224
71	VR38	0.253	0.208	0.224	0.234	0.224	0.189	0.199	0.215	0.240	0.240	0.256	0.224	0.199	0.266	0.231	0.234	0.205	0.196	0.221	0.196	0.221	0.224	0.189	0.224
72	VR40	0.253	0.208	0.224	0.234	0.224	0.189	0.199	0.215	0.240	0.240	0.256	0.224	0.199	0.266	0.231	0.234	0.205	0.196	0.221	0.196	0.221	0.224	0.189	0.224
73	VR42	0.253	0.208	0.224	0.234	0.224	0.189	0.199	0.215	0.240	0.240	0.256	0.224	0.199	0.266	0.231	0.234	0.205	0.196	0.221	0.196	0.221	0.224	0.189	0.224
74	VR43	0.253	0.208	0.224	0.234	0.224	0.189	0.199	0.215	0.240	0.240	0.256	0.224	0.199	0.266	0.231	0.234	0.205	0.196	0.221	0.196	0.221	0.224	0.189	0.224
75	VR41	0.253	0.205	0.224	0.231	0.221	0.186	0.196	0.212	0.237	0.237	0.256	0.221	0.196	0.263	0.231	0.231	0.202	0.192	0.218	0.192	0.218	0.221	0.189	0.224
76	VR20H	0.266	0.215	0.231	0.240	0.228	0.202	0.205	0.221	0.237	0.237	0.260	0.234	0.215	0.279	0.244	0.250	0.212	0.202	0.224	0.199	0.221	0.218	0.199	0.228
77	VR33	0.266	0.250	0.231	0.215	0.240	0.205	0.186	0.208	0.228	0.228	0.250	0.250	0.234	0.285	0.256	0.244	0.221	0.192	0.221	0.247	0.231	0.244	0.247	0.237
78	VR39	0.266	0.250	0.231	0.215	0.240	0.205	0.186	0.208	0.228	0.228	0.250	0.250	0.234	0.285	0.256	0.244	0.221	0.192	0.221	0.247	0.231	0.244	0.247	0.237
79	VR35	0.266	0.250	0.231	0.215	0.240	0.205	0.186	0.208	0.228	0.228	0.250	0.250	0.234	0.285	0.256	0.244	0.221	0.192	0.221	0.247	0.231	0.244	0.247	0.237
80	VR44	0.276	0.231	0.250	0.240	0.247	0.237	0.260	0.228	0.244	0.244	0.253	0.269	0.231	0.266	0.269	0.253	0.208	0.266	0.218	0.247	0.250	0.231	0.256	0.237
81	JX572040_Sphacelaria_radicans	0.253	0.260	0.250	0.247	0.269	0.228	0.234	0.208	0.253	0.253	0.250	0.208	0.221	0.221	0.263	0.240	0.240	0.244	0.224	0.231	0.234	0.263	0.212	0.272
82	M3_PTM10025_LOSMUERTOS_NAY	0.269	0.240	0.250	0.234	0.231	0.234	0.228	0.237	0.250	0.250	0.240	0.272	0.253	0.298	0.253	0.266	0.234	0.228	0.250	0.253	0.234	0.263	0.260	0.240
83	M27_PTM10065_CABOCORRIENTES_JAL	0.250	0.208	0.218	0.215	0.231	0.212	0.228	0.202	0.215	0.215	0.228	0.244	0.202	0.240	0.247	0.224	0.179	0.234	0.196	0.221	0.228	0.205	0.228	0.212
84	M30_PTM10066_CABOCORRIENTES_JAL	0.301	0.269	0.266	0.269	0.282	0.266	0.282	0.263	0.272	0.272	0.292	0.292	0.266	0.285	0.295	0.279	0.240	0.292	0.266	0.276	0.288	0.260	0.279	0.250

85	M31_PTM10039_LOSMUERTOS_NAY	0.253	0.212	0.221	0.218	0.234	0.215	0.231	0.205	0.218	0.218	0.231	0.247	0.205	0.244	0.250	0.228	0.183	0.237	0.199	0.224	0.231	0.208	0.231	0.215
86	M58_PTM10115_PUNTAPERULA_JAL	0.276	0.260	0.240	0.224	0.250	0.215	0.196	0.218	0.237	0.237	0.260	0.260	0.244	0.295	0.266	0.253	0.231	0.202	0.231	0.256	0.240	0.253	0.256	0.247
87	M59R1_PTM10116_PUNTAPERULA_JAL	0.266	0.250	0.231	0.215	0.240	0.205	0.186	0.208	0.228	0.228	0.250	0.250	0.234	0.285	0.256	0.244	0.221	0.192	0.221	0.247	0.231	0.244	0.247	0.237
88	M60_PTM10117_PUNTAPERULA_JAL	0.272	0.256	0.237	0.221	0.247	0.212	0.192	0.215	0.234	0.234	0.256	0.256	0.240	0.292	0.263	0.250	0.228	0.199	0.228	0.253	0.237	0.250	0.253	0.244
89	M67_PTM10075_CABOCORRIENTES_JAL	0.260	0.218	0.228	0.224	0.240	0.221	0.237	0.212	0.224	0.224	0.237	0.253	0.212	0.250	0.253	0.234	0.189	0.244	0.205	0.231	0.237	0.215	0.237	0.221
90	M80A_PTM10095_LASROSADAS_JAL	0.228	0.160	0.186	0.196	0.202	0.167	0.170	0.128	0.151	0.151	0.250	0.173	0.196	0.272	0.186	0.157	0.160	0.183	0.173	0.154	0.205	0.176	0.176	0.199
91	M91_PTM10118_PUNTAPERULA_JAL	0.266	0.250	0.231	0.215	0.240	0.205	0.186	0.208	0.228	0.228	0.250	0.250	0.234	0.285	0.256	0.244	0.221	0.192	0.221	0.247	0.231	0.244	0.247	0.237
92	NQ16_PTM9791_BAHIALAVENTOSA_OAX	0.247	0.215	0.215	0.215	0.231	0.212	0.224	0.202	0.218	0.218	0.224	0.240	0.202	0.244	0.247	0.221	0.179	0.234	0.202	0.221	0.228	0.205	0.231	0.215
93	NQ17_PTM9792_BAHIALAVENTOSA_OAX	0.253	0.212	0.221	0.218	0.234	0.215	0.231	0.205	0.218	0.218	0.231	0.247	0.205	0.244	0.250	0.228	0.183	0.237	0.199	0.224	0.231	0.208	0.231	0.215
94	NQ20B_PTM9795_BAHIALAVENTOSA_OAX	0.244	0.202	0.221	0.215	0.234	0.215	0.218	0.192	0.208	0.208	0.221	0.212	0.170	0.221	0.218	0.215	0.160	0.221	0.186	0.224	0.224	0.224	0.208	0.208
95	NQ22A_PTM9797_BAHIALAVENTOSA_OAX	0.263	0.221	0.231	0.228	0.244	0.224	0.240	0.215	0.228	0.228	0.240	0.256	0.215	0.253	0.256	0.237	0.192	0.247	0.208	0.234	0.240	0.218	0.240	0.224
96	NQ33A_PTM9808_BARRADESANTAELENA_OAX	0.253	0.221	0.247	0.215	0.244	0.221	0.234	0.218	0.221	0.221	0.247	0.253	0.234	0.269	0.212	0.234	0.240	0.224	0.224	0.247	0.208	0.266	0.240	0.253
97	NQ48E_PTM10156_ELPALMAR_GRO	0.263	0.218	0.237	0.244	0.250	0.224	0.228	0.179	0.196	0.196	0.288	0.221	0.234	0.317	0.231	0.205	0.221	0.234	0.228	0.215	0.250	0.221	0.231	0.247
98	VR136_PTM9823_BARRADESANTAELENA_OAX	0.253	0.221	0.247	0.215	0.244	0.221	0.234	0.218	0.221	0.221	0.247	0.253	0.234	0.269	0.212	0.234	0.240	0.224	0.224	0.247	0.208	0.266	0.240	0.253
99	VR138_PTM9825_BARRADESANTAELENA_OAX	0.231	0.163	0.189	0.199	0.205	0.170	0.173	0.131	0.154	0.154	0.253	0.176	0.199	0.276	0.189	0.160	0.163	0.186	0.176	0.157	0.208	0.179	0.179	0.202

## Apéndice 8. Distancia p no corregida de *Cox 1* (Todas pardas), continuación...

		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	
26	EU681419_Ralfsia_fungiformis	0.202																								
27	HF559173_Padina_durvillei	0.173	0.189																							
28	KC847376_Diplura_sp_F2	0.221	0.244	0.199																						
29	KC847377_Diplura_sp_F1	0.221	0.244	0.199	0.000																					
30	KC847375_Diplura_sp_F3	0.221	0.244	0.199	0.000	0.000																				
31	KC847379_Diplura_sp_G3	0.202	0.237	0.208	0.189	0.189	0.189																			
32	KC847380_Diplura_sp_G2	0.202	0.237	0.208	0.189	0.189	0.189	0.000																		
33	KC847381_Diplura_sp_G1	0.212	0.244	0.218	0.192	0.192	0.192	0.029	0.029																	
34	KM254882_Ralfsioioid_sp_1	0.247	0.253	0.224	0.212	0.212	0.212	0.199	0.199	0.224																
35	KM254833_Ralfsioioid_sp_2	0.247	0.253	0.224	0.212	0.212	0.212	0.199	0.199	0.224	0.000															
36	KM254789_Ralfsioioid_sp_3	0.247	0.253	0.224	0.212	0.212	0.212	0.199	0.199	0.224	0.000	0.000														
37	KM254634_Ralfsioioid_sp_4	0.247	0.253	0.224	0.212	0.212	0.212	0.199	0.199	0.224	0.000	0.000	0.000													
38	KM254794_Ralfsioioid_sp_5	0.244	0.250	0.221	0.215	0.215	0.215	0.202	0.202	0.228	0.003	0.003	0.003	0.003												
39	KM254573_Ralfsioioid_sp_6	0.247	0.253	0.224	0.212	0.212	0.212	0.199	0.199	0.224	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003											
40	KM254504_Ralfsioioid_sp_7	0.247	0.253	0.224	0.212	0.212	0.212	0.199	0.199	0.224	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000										
41	KM254270_Ralfsioioid_sp_8	0.247	0.253	0.224	0.212	0.212	0.212	0.199	0.199	0.224	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000									
42	KM254572_Ralfsioioid_sp_9	0.247	0.253	0.224	0.212	0.212	0.212	0.199	0.199	0.224	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000								

43	KM254456_Ralfsioide_sp_10	0.247	0.253	0.224	0.212	0.212	0.212	0.199	0.199	0.224	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
44	EU579873_Ralfsia_fungiiformis_A	0.202	0.000	0.189	0.244	0.244	0.244	0.237	0.237	0.244	0.253	0.253	0.253	0.253	0.250	0.253	0.253	0.253	0.253	0.253	0.253	0.253	0.253	0.253	
45	EU681419_Ralfsia_fungiiformis_B	0.202	0.000	0.189	0.244	0.244	0.244	0.237	0.237	0.244	0.253	0.253	0.253	0.253	0.250	0.253	0.253	0.253	0.253	0.253	0.253	0.253	0.253	0.000	
46	GQ425131_Dictyota_dichotoma	0.186	0.228	0.221	0.199	0.199	0.199	0.196	0.196	0.192	0.231	0.231	0.231	0.231	0.234	0.231	0.231	0.231	0.231	0.231	0.231	0.228	0.228		
47	EU681429_Syngedermis_phinneyi	0.228	0.218	0.215	0.221	0.221	0.221	0.205	0.205	0.205	0.231	0.231	0.231	0.231	0.234	0.231	0.231	0.231	0.231	0.231	0.218	0.218	0.231		
48	EU681425_Scytothamnus_australis	0.205	0.208	0.199	0.215	0.215	0.215	0.240	0.240	0.250	0.253	0.253	0.253	0.253	0.256	0.253	0.253	0.253	0.253	0.253	0.253	0.208	0.208	0.221	0.240
49	JQ620013_Mesospora_elongata_NIP66	0.221	0.253	0.228	0.240	0.240	0.240	0.215	0.215	0.224	0.224	0.224	0.224	0.224	0.228	0.224	0.224	0.224	0.224	0.224	0.253	0.253	0.228	0.186	0.228
50	JQ620012_Mesospora_elongata_GIL56	0.221	0.253	0.228	0.240	0.240	0.240	0.215	0.215	0.224	0.224	0.224	0.224	0.224	0.228	0.224	0.224	0.224	0.224	0.224	0.253	0.253	0.228	0.186	0.228

## Apéndice 8. Distancia p no corregida de *Cox* 1 (Todas pardas), continuación...

		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	
51	JQ620011_Mesospora_elongata_FUS3	0.221	0.253	0.228	0.240	0.240	0.240	0.215	0.215	0.224	0.224	0.224	0.224	0.224	0.228	0.224	0.224	0.224	0.224	0.224	0.253	0.253	0.228	0.186	0.228	
52	JQ620010_Mesospora_elongata_FUS2	0.221	0.253	0.228	0.240	0.240	0.240	0.215	0.215	0.224	0.224	0.224	0.224	0.224	0.228	0.224	0.224	0.224	0.224	0.224	0.253	0.253	0.228	0.186	0.228	
53	JQ620009_Mesospora_schmidtii_BAT43	0.228	0.218	0.215	0.183	0.183	0.183	0.250	0.250	0.244	0.231	0.231	0.231	0.231	0.234	0.231	0.231	0.231	0.231	0.231	0.218	0.218	0.192	0.237	0.199	
54	JQ620008_Mesospora_schmidtii_POR32	0.244	0.231	0.215	0.224	0.224	0.224	0.250	0.250	0.263	0.253	0.253	0.253	0.253	0.256	0.253	0.253	0.253	0.253	0.253	0.231	0.231	0.202	0.272	0.199	
55	JQ620007_Mesospora_schmidtii_BAT7A	0.231	0.212	0.199	0.205	0.205	0.205	0.237	0.237	0.244	0.244	0.244	0.244	0.244	0.247	0.244	0.244	0.244	0.244	0.244	0.212	0.212	0.183	0.237	0.176	
56	JQ620006_Mesospora_schmidtii_CHE3	0.237	0.234	0.202	0.215	0.215	0.215	0.244	0.244	0.250	0.244	0.244	0.244	0.244	0.247	0.244	0.244	0.244	0.244	0.244	0.234	0.234	0.202	0.250	0.196	
57	AB776659_Ralfsia_verrucosa	0.186	0.141	0.170	0.196	0.196	0.196	0.212	0.212	0.228	0.221	0.221	0.221	0.221	0.218	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.141	0.141	0.208	0.208	0.221
58	KC847384_Neoralfsia_expansa_A	0.234	0.244	0.208	0.196	0.196	0.196	0.231	0.231	0.231	0.208	0.208	0.208	0.208	0.212	0.208	0.208	0.208	0.208	0.208	0.244	0.244	0.221	0.224	0.208	
59	KC847383_Neoralfsia_expansa_B	0.218	0.224	0.192	0.212	0.212	0.212	0.237	0.237	0.240	0.224	0.224	0.224	0.224	0.228	0.224	0.224	0.224	0.224	0.224	0.224	0.224	0.247	0.218	0.212	
60	KC847382_Mesospora_sp_C	0.240	0.234	0.247	0.237	0.237	0.237	0.256	0.256	0.263	0.244	0.244	0.244	0.244	0.247	0.244	0.244	0.244	0.244	0.244	0.234	0.234	0.237	0.247	0.263	
61	KC847373_Neoralfsia_expansa_C	0.237	0.231	0.231	0.224	0.224	0.224	0.240	0.240	0.240	0.221	0.221	0.221	0.221	0.224	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.231	0.231	0.221	0.247	0.231	
62	KC847372_Neoralfsia_expansa_D	0.244	0.234	0.221	0.208	0.208	0.208	0.231	0.231	0.228	0.221	0.221	0.221	0.221	0.224	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.234	0.234	0.240	0.221	0.228	
63	KC847371_Neoralfsia_expansa_E	0.231	0.212	0.205	0.202	0.202	0.202	0.221	0.221	0.231	0.202	0.202	0.202	0.202	0.205	0.202	0.202	0.202	0.202	0.202	0.212	0.212	0.215	0.244	0.231	
64	KC847370_Mesospora_negrosensis_A	0.240	0.244	0.250	0.247	0.247	0.247	0.240	0.240	0.250	0.247	0.247	0.247	0.247	0.250	0.247	0.247	0.247	0.247	0.247	0.244	0.244	0.202	0.256	0.205	
65	KC847369_Mesospora_negrosensis_B	0.240	0.221	0.221	0.237	0.237	0.237	0.234	0.234	0.250	0.221	0.221	0.221	0.221	0.224	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.234	0.263	0.244
66	KC847368_Mesospora_negrosensis_C	0.237	0.247	0.247	0.244	0.244	0.244	0.237	0.237	0.247	0.244	0.244	0.244	0.244	0.247	0.244	0.244	0.244	0.244	0.244	0.244	0.247	0.247	0.199	0.253	0.208
67	KC847367_Mesospora_schmidtii_A	0.237	0.234	0.202	0.215	0.215	0.215	0.244	0.244	0.250	0.244	0.244	0.244	0.244	0.247	0.244	0.244	0.244	0.244	0.244	0.234	0.234	0.202	0.250	0.196	
68	KC847366_Mesospora_schmidtii_B	0.231	0.224	0.212	0.192	0.192	0.192	0.237	0.237	0.237	0.224	0.224	0.224	0.224	0.228	0.224	0.224	0.224	0.224	0.224	0.224	0.224	0.224	0.192	0.237	0.202
69	VR6H	0.244	0.231	0.237	0.221	0.221	0.221	0.208	0.208	0.218	0.202	0.202	0.202	0.202	0.199	0.202	0.202	0.202	0.202	0.202	0.231	0.231	0.228	0.228	0.237	
70	VR30H	0.237	0.228	0.231	0.218	0.218	0.218	0.202	0.202	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	0.202	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	0.228	0.228	0.218	0.208	0.234	
71	VR38	0.237	0.228	0.231	0.218	0.218	0.218	0.202	0.202	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	0.202	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	0.228	0.228	0.218	0.208	0.234	
72	VR40	0.237	0.228	0.231	0.218	0.218	0.218	0.202	0.202	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	0.202	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	0.228	0.228	0.218	0.208	0.234	
73	VR42	0.237	0.228	0.231	0.218	0.218	0.218	0.202	0.202	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	0.202	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	0.228	0.228	0.218	0.208	0.234	
74	VR43	0.237	0.228	0.231	0.218	0.218	0.218	0.202	0.202	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	0.202	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	0.228	0.228	0.218	0.208	0.234	

75	VR41	0.234	0.228	0.231	0.221	0.221	0.221	0.199	0.199	0.202	0.202	0.202	0.202	0.199	0.202	0.202	0.202	0.202	0.202	0.228	0.228	0.221	0.205	0.237
76	VR20H	0.244	0.231	0.237	0.221	0.221	0.221	0.208	0.208	0.218	0.202	0.202	0.202	0.199	0.202	0.202	0.202	0.202	0.202	0.231	0.231	0.228	0.228	0.237
77	VR33	0.260	0.221	0.244	0.250	0.250	0.250	0.228	0.228	0.228	0.256	0.256	0.256	0.256	0.260	0.256	0.256	0.256	0.256	0.221	0.221	0.240	0.215	0.231
78	VR39	0.260	0.221	0.244	0.250	0.250	0.250	0.228	0.228	0.228	0.256	0.256	0.256	0.256	0.260	0.256	0.256	0.256	0.256	0.221	0.221	0.240	0.215	0.231
79	VR35	0.260	0.221	0.244	0.250	0.250	0.250	0.228	0.228	0.228	0.256	0.256	0.256	0.256	0.260	0.256	0.256	0.256	0.256	0.221	0.221	0.240	0.215	0.231
80	VR44	0.256	0.276	0.266	0.196	0.196	0.196	0.147	0.147	0.147	0.231	0.231	0.231	0.231	0.234	0.231	0.231	0.231	0.231	0.276	0.276	0.224	0.266	0.285

## Apéndice 8. Distancia p no corregida de *Cox 1* (Todas pardas), continuación...

		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	
81	JX572040_Sphacelaria_radicans	0.256	0.266	0.244	0.244	0.244	0.244	0.263	0.263	0.269	0.250	0.250	0.250	0.250	0.253	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.266	0.266	0.228	0.247	0.276	
82	M3_PTM10025_LOSMUERTOS_NAY	0.234	0.240	0.240	0.247	0.247	0.247	0.224	0.224	0.224	0.272	0.272	0.272	0.272	0.276	0.272	0.272	0.272	0.272	0.272	0.240	0.240	0.237	0.237	0.256	
83	M27_PTM10065_CABOCORRIENTES_JAL	0.221	0.244	0.234	0.167	0.167	0.167	0.115	0.115	0.115	0.218	0.218	0.218	0.218	0.221	0.218	0.218	0.218	0.218	0.218	0.244	0.244	0.199	0.237	0.253	
84	M30_PTM10066_CABOCORRIENTES_JAL	0.266	0.301	0.292	0.221	0.221	0.221	0.192	0.192	0.186	0.263	0.263	0.263	0.263	0.266	0.263	0.263	0.263	0.263	0.263	0.301	0.301	0.244	0.292	0.298	
85	M31_PTM10039_LOSMUERTOS_NAY	0.224	0.247	0.237	0.170	0.170	0.170	0.119	0.119	0.119	0.221	0.221	0.221	0.221	0.224	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.247	0.247	0.202	0.240	0.256	
86	M58_PTM10115_PUNTAPERULA_JAL	0.269	0.231	0.253	0.260	0.260	0.260	0.237	0.237	0.237	0.266	0.266	0.266	0.266	0.269	0.266	0.266	0.266	0.266	0.266	0.266	0.231	0.231	0.250	0.224	0.240
87	M59R1_PTM10116_PUNTAPERULA_JAL	0.260	0.221	0.244	0.250	0.250	0.250	0.228	0.228	0.228	0.256	0.256	0.256	0.256	0.260	0.256	0.256	0.256	0.256	0.256	0.221	0.221	0.240	0.215	0.231	
88	M60_PTM10117_PUNTAPERULA_JAL	0.266	0.228	0.250	0.256	0.256	0.256	0.234	0.234	0.234	0.263	0.263	0.263	0.263	0.266	0.263	0.263	0.263	0.263	0.263	0.228	0.228	0.247	0.221	0.237	
89	M67_PTM10075_CABOCORRIENTES_JAL	0.231	0.253	0.244	0.176	0.176	0.176	0.125	0.125	0.125	0.228	0.228	0.228	0.228	0.231	0.228	0.228	0.228	0.228	0.228	0.228	0.253	0.253	0.208	0.247	0.263
90	M80A_PTM10095_LASROSADAS_JAL	0.160	0.212	0.167	0.208	0.208	0.208	0.196	0.196	0.205	0.234	0.234	0.234	0.234	0.237	0.234	0.234	0.234	0.234	0.234	0.212	0.212	0.186	0.196	0.208	
91	M91_PTM10118_PUNTAPERULA_JAL	0.260	0.221	0.244	0.250	0.250	0.250	0.228	0.228	0.228	0.256	0.256	0.256	0.256	0.260	0.256	0.256	0.256	0.256	0.256	0.221	0.221	0.240	0.215	0.231	
92	NQ16_PTM9791_BAHIALAVENTOSA_OAX	0.218	0.244	0.237	0.176	0.176	0.176	0.125	0.125	0.125	0.224	0.224	0.224	0.224	0.228	0.224	0.224	0.224	0.224	0.224	0.244	0.244	0.196	0.234	0.256	
93	NQ17_PTM9792_BAHIALAVENTOSA_OAX	0.224	0.247	0.237	0.170	0.170	0.170	0.119	0.119	0.119	0.221	0.221	0.221	0.221	0.224	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.247	0.247	0.202	0.240	0.256	
94	NQ20B_PTM9795_BAHIALAVENTOSA_OAX	0.212	0.231	0.208	0.163	0.163	0.163	0.090	0.090	0.090	0.231	0.231	0.231	0.231	0.234	0.231	0.231	0.231	0.231	0.231	0.231	0.231	0.199	0.212	0.250	
95	NQ22A_PTM9797_BAHIALAVENTOSA_OAX	0.234	0.256	0.247	0.179	0.179	0.179	0.128	0.128	0.128	0.231	0.231	0.231	0.231	0.234	0.231	0.231	0.231	0.231	0.231	0.256	0.256	0.212	0.250	0.266	
96	NQ33A_PTM9808_BARRADESANTAELENA_OAX	0.256	0.240	0.224	0.247	0.247	0.247	0.228	0.228	0.228	0.231	0.231	0.231	0.231	0.228	0.231	0.231	0.231	0.231	0.231	0.240	0.240	0.250	0.218	0.260	
97	NQ48E_PTM10156_ELPALMAR_GRO	0.205	0.256	0.218	0.266	0.266	0.266	0.250	0.250	0.260	0.282	0.282	0.282	0.282	0.285	0.282	0.282	0.282	0.282	0.282	0.282	0.256	0.256	0.237	0.247	0.256
98	VR136_PTM9823_BARRADESANTAELENA_OAX	0.256	0.240	0.224	0.247	0.247	0.247	0.228	0.228	0.228	0.231	0.231	0.231	0.231	0.228	0.231	0.231	0.231	0.231	0.231	0.240	0.240	0.250	0.218	0.260	
99	VR138_PTM9825_BARRADESANTAELENA_OAX	0.163	0.215	0.170	0.212	0.212	0.212	0.199	0.199	0.208	0.237	0.237	0.237	0.237	0.240	0.237	0.237	0.237	0.237	0.237	0.215	0.215	0.189	0.199	0.212	

## Apéndice 8. Distancia p no corregida de *Cox 1* (Todas pardas), continuación...

	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
50	JQ620012_Mesospora_elongata_GIL56	0.000																						
51	JQ620011_Mesospora_elongata_FUS3	0.000	0.000																					
52	JQ620010_Mesospora_elongata_FUS2	0.000	0.000	0.000																				
53	JQ620009_Mesospora_schmidtii_BAT43	0.179	0.179	0.179	0.179																			
54	JQ620008_Mesospora_schmidtii_POR32	0.208	0.208	0.208	0.208	0.128																		
55	JQ620007_Mesospora_schmidtii_BAT7A	0.179	0.179	0.179	0.179	0.093	0.058																	
56	JQ620006_Mesospora_schmidtii_CHE3	0.186	0.186	0.186	0.186	0.109	0.099	0.071																
57	AB776659_Ralfsia_verrucosa	0.234	0.234	0.234	0.234	0.221	0.228	0.215	0.228															
58	KC847384_Neoralfsia_expansa_A	0.224	0.224	0.224	0.224	0.208	0.247	0.237	0.250	0.215														
59	KC847383_Neoralfsia_expansa_B	0.224	0.224	0.224	0.224	0.231	0.253	0.234	0.234	0.218	0.090													
60	KC847382_Mesospora_sp_C	0.199	0.199	0.199	0.199	0.186	0.192	0.186	0.192	0.247	0.244	0.237												
61	KC847373_Neoralfsia_expansa_C	0.244	0.244	0.244	0.244	0.231	0.247	0.250	0.269	0.212	0.048	0.099	0.260											
62	KC847372_Neoralfsia_expansa_D	0.215	0.215	0.215	0.215	0.215	0.260	0.244	0.256	0.234	0.067	0.087	0.253	0.064										
63	KC847371_Neoralfsia_expansa_E	0.221	0.221	0.221	0.221	0.224	0.240	0.240	0.260	0.205	0.064	0.083	0.234	0.051	0.061									
64	KC847370_Mesospora_negrosensis_A	0.186	0.186	0.186	0.186	0.199	0.196	0.196	0.205	0.240	0.224	0.224	0.196	0.231	0.237	0.228								
65	KC847369_Mesospora_negrosensis_B	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	0.218	0.224	0.221	0.208	0.228	0.221	0.189	0.240	0.234	0.218	0.122							
66	KC847368_Mesospora_negrosensis_C	0.189	0.189	0.189	0.189	0.196	0.192	0.192	0.202	0.240	0.221	0.221	0.192	0.228	0.234	0.224	0.006	0.122						
67	KC847367_Mesospora_schmidtii_A	0.186	0.186	0.186	0.186	0.109	0.099	0.071	0.000	0.228	0.250	0.234	0.192	0.269	0.256	0.260	0.205	0.221	0.202					
68	KC847366_Mesospora_schmidtii_B	0.173	0.173	0.173	0.173	0.022	0.128	0.093	0.103	0.224	0.208	0.221	0.183	0.228	0.218	0.221	0.192	0.199	0.189	0.103				
69	VR6H	0.212	0.212	0.212	0.212	0.231	0.234	0.228	0.221	0.218	0.244	0.231	0.221	0.237	0.240	0.228	0.260	0.250	0.263	0.221	0.224			
70	VR30H	0.218	0.218	0.218	0.218	0.221	0.228	0.215	0.221	0.215	0.231	0.218	0.224	0.228	0.224	0.218	0.266	0.250	0.263	0.221	0.215	0.029		
71	VR38	0.218	0.218	0.218	0.218	0.221	0.228	0.215	0.221	0.215	0.231	0.218	0.224	0.228	0.224	0.218	0.266	0.250	0.263	0.221	0.215	0.029	0.000	
72	VR40	0.218	0.218	0.218	0.218	0.221	0.228	0.215	0.221	0.215	0.231	0.218	0.224	0.228	0.224	0.218	0.266	0.250	0.263	0.221	0.215	0.029	0.000	0.000
73	VR42	0.218	0.218	0.218	0.218	0.221	0.228	0.215	0.221	0.215	0.231	0.218	0.224	0.228	0.224	0.218	0.266	0.250	0.263	0.221	0.215	0.029	0.000	0.000
74	VR43	0.218	0.218	0.218	0.218	0.221	0.228	0.215	0.221	0.215	0.231	0.218	0.224	0.228	0.224	0.218	0.266	0.250	0.263	0.221	0.215	0.029	0.000	0.000
75	VR41	0.215	0.215	0.215	0.215	0.224	0.231	0.218	0.224	0.218	0.231	0.218	0.228	0.228	0.224	0.218	0.266	0.250	0.263	0.224	0.218	0.029	0.003	0.003
76	VR20H	0.212	0.212	0.212	0.212	0.231	0.234	0.228	0.221	0.218	0.244	0.231	0.221	0.237	0.240	0.228	0.260	0.250	0.263	0.221	0.224	0.000	0.029	0.029
77	VR33	0.228	0.228	0.228	0.228	0.234	0.205	0.224	0.240	0.218	0.231	0.240	0.260	0.234	0.234	0.237	0.244	0.266	0.240	0.240	0.240	0.218	0.218	0.218
78	VR39	0.228	0.228	0.228	0.228	0.234	0.205	0.224	0.240	0.218	0.231	0.240	0.260	0.234	0.234	0.237	0.244	0.266	0.240	0.240	0.240	0.218	0.218	0.218
79	VR35	0.228	0.228	0.228	0.228	0.234	0.205	0.224	0.240	0.218	0.231	0.240	0.260	0.234	0.234	0.237	0.244	0.266	0.240	0.240	0.240	0.218	0.218	0.218

**Apéndice 8.** Distancia p no corregida de *Cox 1* (Todas pardas), continuación...

		49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
80	VR44	0.250	0.250	0.250	0.250	0.231	0.272	0.263	0.272	0.256	0.247	0.272	0.266	0.276	0.250	0.253	0.260	0.256	0.256	0.272	0.231	0.247	0.247	0.247	0.247
81	JX572040_Sphacelaria_radicans	0.228	0.228	0.228	0.228	0.244	0.260	0.253	0.263	0.244	0.247	0.250	0.288	0.250	0.240	0.237	0.272	0.272	0.269	0.263	0.253	0.260	0.247	0.247	0.247
82	M3_PTM10025_LOSMUERTOS_NAY	0.256	0.256	0.256	0.256	0.240	0.237	0.234	0.237	0.250	0.234	0.218	0.260	0.240	0.237	0.240	0.269	0.253	0.266	0.237	0.253	0.212	0.202	0.202	0.202
83	M27_PTM10065_CABOCORRIENTES_JAL	0.224	0.224	0.224	0.224	0.202	0.244	0.234	0.244	0.234	0.231	0.253	0.240	0.256	0.228	0.234	0.244	0.234	0.240	0.244	0.208	0.208	0.208	0.208	0.208
84	M30_PTM10066_CABOCORRIENTES_JAL	0.282	0.282	0.282	0.282	0.263	0.298	0.285	0.295	0.285	0.279	0.308	0.288	0.304	0.282	0.285	0.288	0.282	0.285	0.295	0.263	0.272	0.272	0.272	0.272
85	M31_PTM10039_LOSMUERTOS_NAY	0.228	0.228	0.228	0.228	0.205	0.247	0.237	0.247	0.237	0.234	0.256	0.244	0.260	0.231	0.237	0.247	0.237	0.244	0.247	0.212	0.212	0.212	0.212	0.212
86	M58_PTM10115_PUNTAPERULA_JAL	0.237	0.237	0.237	0.237	0.244	0.215	0.234	0.250	0.228	0.240	0.250	0.269	0.244	0.244	0.247	0.253	0.276	0.250	0.250	0.250	0.228	0.228	0.228	0.228
87	M59R1_PTM10116_PUNTAPERULA_JAL	0.228	0.228	0.228	0.228	0.234	0.205	0.224	0.240	0.218	0.231	0.240	0.260	0.234	0.234	0.237	0.244	0.266	0.240	0.240	0.240	0.218	0.218	0.218	0.218
88	M60_PTM10117_PUNTAPERULA_JAL	0.234	0.234	0.234	0.234	0.240	0.212	0.231	0.247	0.224	0.237	0.247	0.266	0.240	0.240	0.244	0.250	0.272	0.247	0.247	0.247	0.224	0.224	0.224	0.224
89	M67_PTM10075_CABOCORRIENTES_JAL	0.234	0.234	0.234	0.234	0.212	0.253	0.244	0.253	0.244	0.240	0.263	0.250	0.266	0.237	0.244	0.253	0.244	0.250	0.253	0.218	0.218	0.218	0.218	0.218
90	M80A_PTM10095_LASROSADAS_JAL	0.186	0.186	0.186	0.186	0.202	0.212	0.196	0.202	0.170	0.234	0.228	0.228	0.231	0.234	0.234	0.176	0.202	0.173	0.202	0.199	0.221	0.224	0.224	0.224
91	M91_PTM10118_PUNTAPERULA_JAL	0.228	0.228	0.228	0.228	0.234	0.205	0.224	0.240	0.218	0.231	0.240	0.260	0.234	0.234	0.237	0.244	0.266	0.240	0.240	0.240	0.218	0.218	0.218	0.218
92	NQ16_PTM9791_BAHIALAVENTOSA_OAX	0.224	0.224	0.224	0.224	0.205	0.244	0.234	0.244	0.231	0.228	0.250	0.240	0.253	0.224	0.231	0.250	0.237	0.247	0.244	0.212	0.212	0.212	0.212	0.212
93	NQ17_PTM9792_BAHIALAVENTOSA_OAX	0.228	0.228	0.228	0.228	0.205	0.247	0.237	0.247	0.237	0.234	0.256	0.244	0.260	0.231	0.237	0.247	0.237	0.244	0.247	0.212	0.212	0.212	0.212	0.212
94	NQ20B_PTM9795_BAHIALAVENTOSA_OAX	0.212	0.212	0.212	0.212	0.224	0.247	0.221	0.224	0.215	0.231	0.231	0.250	0.247	0.212	0.221	0.253	0.253	0.250	0.224	0.215	0.221	0.215	0.215	0.215
95	NQ22A_PTM9797_BAHIALAVENTOSA_OAX	0.237	0.237	0.237	0.237	0.215	0.256	0.247	0.256	0.247	0.244	0.266	0.253	0.269	0.240	0.247	0.256	0.247	0.253	0.256	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221
96	NQ33A_PTM9808_BARRADESANTAELENA_OAX	0.240	0.240	0.240	0.240	0.244	0.253	0.237	0.250	0.250	0.228	0.240	0.250	0.234	0.228	0.221	0.247	0.256	0.250	0.250	0.234	0.205	0.205	0.205	0.205
97	NQ48E_PTM10156_ELPALMAR_GRO	0.221	0.221	0.221	0.221	0.253	0.263	0.253	0.260	0.221	0.279	0.279	0.276	0.276	0.272	0.279	0.231	0.250	0.231	0.260	0.247	0.269	0.276	0.276	0.276
98	VR136_PTM9823_BARRADESANTAELENA_OAX	0.240	0.240	0.240	0.240	0.244	0.253	0.237	0.250	0.250	0.228	0.240	0.250	0.234	0.228	0.221	0.247	0.256	0.250	0.250	0.234	0.205	0.205	0.205	0.205
99	VR138_PTM9825_BARRADESANTAELENA_OAX	0.189	0.189	0.189	0.189	0.205	0.215	0.199	0.205	0.173	0.237	0.231	0.231	0.234	0.237	0.237	0.179	0.205	0.176	0.205	0.202	0.224	0.228	0.228	0.228

**Apéndice 8.** Distancia p no corregida de *Cox 1* (Todas pardas), continuación...

		73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
74	VR43	0.000																							
75	VR41	0.003	0.003																						
76	VR20H	0.029	0.029	0.029																					
77	VR33	0.218	0.218	0.218	0.218																				
78	VR39	0.218	0.218	0.218	0.218	0.000																			
79	VR35	0.218	0.218	0.218	0.218	0.000	0.000																		
80	VR44	0.247	0.247	0.244	0.247	0.260	0.260	0.260																	
81	JX572040_Sphacelaria_radicans	0.247	0.247	0.247	0.260	0.263	0.263	0.263	0.298																





## Apéndice 9. Distancia p no corregida de *rbcL\_1* (Ralfsiales)

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	AB776784_Tilopteris_mertensii	-														
2	AB250079_Neoralfsia_expansa_Z	0.130	-													
3	AB250083_Ralfsia_sp	0.137	0.006	-												
4	AB250082_Ralfsia_sp_J	0.134	0.006	0.005	-											
5	AB250080_Ralfsia_sp_H	0.136	0.005	0.009	0.009	-										
6	KC847392_Neoralfsia_expansa_C	0.132	0.004	0.008	0.008	0.006	-									
7	AB250081_Ralfsia_sp_I	0.137	0.011	0.013	0.015	0.011	0.013	-								
8	AB250078_Neoralfsia_expansa_Y	0.137	0.024	0.025	0.028	0.026	0.020	0.030	-							
9	KC847394_Neoralfsia_expansa_A	0.132	0.018	0.021	0.021	0.020	0.014	0.026	0.011	-						
10	KC847393_Neoralfsia_expansa_B	0.136	0.020	0.024	0.024	0.023	0.019	0.029	0.026	0.020	-					
11	AB250077_Neoralfsia_expansa_X	0.138	0.036	0.040	0.040	0.039	0.033	0.045	0.034	0.031	0.039	-				
12	KF977828_Neoralfsia_hancockii	0.114	0.070	0.074	0.077	0.075	0.069	0.082	0.087	0.078	0.082	0.093	-			
13	KF977827_Neoralfsia_hancockii	0.114	0.070	0.074	0.077	0.075	0.069	0.082	0.087	0.078	0.082	0.093	0.000	-		
14	KM032760_Neoralfsia_expansa_Mex	0.120	0.072	0.078	0.078	0.077	0.070	0.083	0.084	0.077	0.078	0.088	0.058	0.058	-	
15	KM032759_Neoralfsia_expansa_Mex	0.120	0.072	0.078	0.078	0.077	0.070	0.083	0.084	0.077	0.078	0.088	0.058	0.058	0.000	-
16	KM032758_Neoralfsia_expansa_Mex	0.120	0.072	0.078	0.078	0.077	0.070	0.083	0.084	0.077	0.078	0.088	0.058	0.058	0.000	0.000
17	RhancPtm9178	0.122	0.082	0.088	0.088	0.087	0.080	0.093	0.094	0.084	0.090	0.095	0.054	0.054	0.028	0.028
18	GU014708_Ralfsia_sp_JK7	0.110	0.112	0.118	0.115	0.117	0.113	0.117	0.115	0.109	0.115	0.113	0.124	0.124	0.125	0.125
19	AB250074_Ralfsia_sp_B	0.110	0.112	0.118	0.115	0.117	0.113	0.117	0.115	0.109	0.115	0.113	0.124	0.124	0.125	0.125
20	GU014707_Ralfsia_sp_JK6	0.110	0.112	0.118	0.115	0.117	0.113	0.117	0.115	0.109	0.115	0.113	0.124	0.124	0.125	0.125
21	AB250075_Ralfsia_sp_C	0.118	0.113	0.119	0.117	0.118	0.114	0.119	0.113	0.110	0.117	0.114	0.120	0.120	0.122	0.122
22	EU579936_Ralfsia_fungiformis	0.124	0.129	0.136	0.133	0.134	0.130	0.134	0.136	0.132	0.132	0.129	0.127	0.127	0.124	0.124
23	AB250071_Ralfsia_fungiformis	0.123	0.128	0.134	0.132	0.133	0.129	0.133	0.133	0.130	0.130	0.125	0.125	0.125	0.123	0.123
24	AB264042_Analipus_japonicus	0.110	0.103	0.109	0.107	0.108	0.107	0.108	0.109	0.104	0.109	0.108	0.109	0.109	0.108	0.108
25	AB250073_Ralfsia_sp_A	0.125	0.114	0.120	0.118	0.117	0.115	0.118	0.117	0.113	0.122	0.108	0.128	0.128	0.130	0.130
26	AB264040_Heteroralfsia_saxicola	0.124	0.113	0.119	0.117	0.115	0.114	0.118	0.115	0.110	0.118	0.122	0.115	0.115	0.109	0.109
27	AB250070_Heteroralfsia_saxicola	0.124	0.113	0.119	0.117	0.115	0.114	0.118	0.115	0.110	0.118	0.122	0.115	0.115	0.109	0.109
28	RahespPtm8982	0.109	0.123	0.129	0.127	0.128	0.124	0.132	0.125	0.119	0.123	0.120	0.095	0.095	0.069	0.069
29	RhespPTM8970	0.099	0.090	0.097	0.094	0.095	0.092	0.099	0.094	0.087	0.093	0.097	0.103	0.103	0.105	0.105
30	AB250068_Mesospora_sp_F	0.136	0.115	0.122	0.122	0.120	0.117	0.123	0.120	0.119	0.123	0.120	0.118	0.118	0.117	0.117
31	AB250067_Mesospora_sp	0.128	0.109	0.115	0.115	0.114	0.108	0.115	0.113	0.108	0.117	0.105	0.122	0.122	0.119	0.119
32	AB250066_Mesospora_sp_D	0.133	0.115	0.120	0.122	0.119	0.114	0.122	0.119	0.117	0.119	0.112	0.125	0.125	0.124	0.124

**Apéndice 9.** Distancia p no corregida de *rbcL\_1* Ralfsiales (continuación...)

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
33	JQ619999_Mesospora_schmidtii_A	0.123	0.113	0.119	0.119	0.118	0.114	0.119	0.118	0.112	0.115	0.117	0.125	0.125	0.127	0.127
34	JQ619998_Mesospora_schmidtii_B	0.119	0.109	0.115	0.115	0.114	0.110	0.115	0.114	0.108	0.112	0.113	0.122	0.122	0.123	0.123
35	KC847388_Mesospora_schmidtii_C	0.119	0.109	0.115	0.115	0.114	0.110	0.115	0.114	0.108	0.112	0.113	0.122	0.122	0.123	0.123
36	KC847387_Mesospora_schmidtii_D	0.124	0.113	0.119	0.119	0.118	0.114	0.119	0.115	0.109	0.113	0.114	0.127	0.127	0.127	0.127
37	AB250065_Mesospora_sp_C	0.112	0.108	0.114	0.114	0.113	0.109	0.112	0.114	0.112	0.112	0.112	0.115	0.115	0.120	0.120
38	KC847391_Mesospora_negrosensis_A	0.122	0.107	0.113	0.113	0.112	0.108	0.114	0.114	0.113	0.115	0.114	0.127	0.127	0.128	0.128
39	KC847389_Mesospora_negrosensis_C	0.120	0.108	0.114	0.114	0.113	0.109	0.115	0.115	0.114	0.117	0.115	0.128	0.128	0.129	0.129
40	KC847390_Mesospora_negrosensis_B	0.110	0.102	0.108	0.108	0.107	0.105	0.109	0.109	0.105	0.108	0.112	0.115	0.115	0.122	0.122
41	AB250063_Mesospora_sp_A	0.115	0.120	0.127	0.127	0.125	0.122	0.127	0.127	0.123	0.125	0.129	0.120	0.120	0.123	0.123
42	JQ620005_Mesospora_elongata_A	0.120	0.112	0.118	0.118	0.117	0.113	0.118	0.115	0.114	0.117	0.118	0.123	0.123	0.123	0.123
43	JQ620004_Mesospora_elongata_B	0.120	0.112	0.118	0.118	0.117	0.113	0.118	0.115	0.114	0.117	0.118	0.123	0.123	0.123	0.123
44	JQ620003_Mesospora_elongata_C	0.120	0.112	0.118	0.118	0.117	0.113	0.118	0.115	0.114	0.117	0.118	0.123	0.123	0.123	0.123
45	JQ620002_Mesospora_elongata_D	0.120	0.112	0.118	0.118	0.117	0.113	0.118	0.115	0.114	0.117	0.118	0.123	0.123	0.123	0.123
46	AB250064_Mesospora_sp_B	0.120	0.119	0.125	0.125	0.124	0.120	0.127	0.127	0.123	0.127	0.127	0.094	0.094	0.099	0.099
47	AB250069_Mesospora_sp_G	0.137	0.117	0.123	0.120	0.119	0.120	0.120	0.127	0.122	0.119	0.120	0.129	0.129	0.129	0.129
48	AB264039_Endoplura_aurea	0.122	0.122	0.128	0.125	0.127	0.123	0.125	0.123	0.118	0.122	0.124	0.125	0.125	0.130	0.130
49	AB250076_Ralfsia_sp_D	0.132	0.070	0.077	0.074	0.075	0.072	0.077	0.077	0.066	0.074	0.078	0.092	0.092	0.095	0.095
50	Hpn	0.132	0.130	0.136	0.136	0.134	0.130	0.134	0.143	0.137	0.139	0.141	0.103	0.103	0.084	0.084
51	VR5	0.134	0.127	0.132	0.132	0.130	0.124	0.130	0.129	0.123	0.125	0.123	0.130	0.130	0.133	0.133
52	VR30	0.133	0.125	0.130	0.130	0.129	0.123	0.129	0.128	0.122	0.124	0.122	0.129	0.129	0.132	0.132
53	VR6P	0.132	0.124	0.129	0.129	0.128	0.122	0.128	0.127	0.120	0.125	0.120	0.129	0.129	0.130	0.130
54	VR6H	0.132	0.124	0.129	0.129	0.128	0.122	0.128	0.127	0.120	0.125	0.120	0.129	0.129	0.130	0.130
55	VR20H	0.130	0.123	0.128	0.128	0.127	0.120	0.127	0.125	0.119	0.127	0.119	0.128	0.128	0.129	0.129
56	VR38	0.132	0.124	0.129	0.129	0.128	0.122	0.128	0.127	0.120	0.125	0.120	0.128	0.128	0.130	0.130
57	VR40	0.132	0.124	0.129	0.129	0.128	0.122	0.128	0.127	0.120	0.125	0.120	0.128	0.128	0.130	0.130
58	VR41	0.133	0.125	0.130	0.130	0.129	0.123	0.129	0.128	0.122	0.127	0.122	0.129	0.129	0.129	0.129
59	VR42	0.132	0.124	0.129	0.129	0.128	0.122	0.128	0.127	0.120	0.125	0.120	0.128	0.128	0.130	0.130
60	VR43	0.132	0.124	0.129	0.129	0.128	0.122	0.128	0.127	0.120	0.125	0.120	0.128	0.128	0.130	0.130
61	VR44	0.137	0.133	0.137	0.137	0.136	0.129	0.136	0.134	0.130	0.130	0.133	0.132	0.132	0.137	0.137
62	NQ48e_ptm10156_elpalmar_gro	0.151	0.120	0.127	0.127	0.125	0.119	0.125	0.123	0.120	0.123	0.119	0.123	0.123	0.119	0.119
63	M58_ptm10115_puntaperula_jal	0.151	0.136	0.141	0.141	0.138	0.136	0.139	0.148	0.142	0.144	0.142	0.148	0.148	0.141	0.141
64	M27_ptm10065_cabocorrientes	0.158	0.173	0.174	0.174	0.174	0.174	0.178	0.179	0.177	0.179	0.183	0.164	0.164	0.174	0.174

## Apéndice 9. Distancia p no corregida de *rbcL\_1* (continuación...)

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
65	NQ17_ptm9792_Bahialaventosa_oax	0.156	0.168	0.169	0.169	0.169	0.169	0.174	0.177	0.174	0.177	0.181	0.159	0.159	0.169	0.169	
66	M92_ptm10119_puntaperula_jal	0.157	0.143	0.147	0.147	0.144	0.142	0.143	0.154	0.148	0.151	0.148	0.158	0.158	0.149	0.149	
67	VR138_ptm9825_barradesantaelena_oax	0.211	0.179	0.186	0.186	0.184	0.178	0.186	0.187	0.182	0.182	0.181	0.183	0.183	0.178	0.178	
68	NQ33a_ptm9808_barradesantaelena_oax	0.208	0.201	0.207	0.207	0.206	0.199	0.207	0.205	0.201	0.205	0.205	0.202	0.202	0.202	0.202	
69	M59R1_ptm10116_puntaperula_jal	0.193	0.188	0.193	0.193	0.191	0.188	0.192	0.197	0.193	0.196	0.192	0.201	0.201	0.193	0.193	
			16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
16	KM032758_Neoralfsia_expansa_Mex	-															
17	RhancPtm9178	0.028	-														
18	GU014708_Ralfsia_sp_JK7	0.125	0.130	-													
19	AB250074_Ralfsia_sp_B	0.125	0.130	0.000	-												
20	GU014707_Ralfsia_sp_JK6	0.125	0.130	0.000	0.000	-											
21	AB250075_Ralfsia_sp_C	0.122	0.123	0.041	0.041	0.041	-										
22	EU579936_Ralfsia_fungiiformis	0.124	0.136	0.115	0.115	0.115	0.124	-									
23	AB250071_Ralfsia_fungiiformis	0.123	0.134	0.112	0.112	0.112	0.120	0.009	-								
24	AB264042_Analipus_japonicus	0.108	0.115	0.080	0.080	0.080	0.099	0.069	0.070	-							
25	AB250073_Ralfsia_sp_A	0.130	0.133	0.105	0.105	0.105	0.109	0.090	0.092	0.077	-						
26	AB264040_Heteroralfsia_saxicola	0.109	0.119	0.105	0.105	0.105	0.110	0.097	0.098	0.083	0.083	-					
27	AB250070_Heteroralfsia_saxicola	0.109	0.119	0.105	0.105	0.105	0.110	0.097	0.098	0.083	0.083	0.000	-				
28	RahespPtm8982	0.069	0.046	0.118	0.118	0.118	0.113	0.120	0.119	0.103	0.113	0.112	0.112	-			
29	RhespPTM8970	0.105	0.109	0.082	0.082	0.082	0.093	0.104	0.105	0.079	0.093	0.092	0.092	0.065	-		
30	AB250068_Mesospora_sp_F	0.117	0.123	0.128	0.128	0.128	0.137	0.123	0.124	0.107	0.132	0.113	0.113	0.118	0.100	-	
31	AB250067_Mesospora_sp	0.119	0.123	0.103	0.103	0.103	0.118	0.127	0.123	0.107	0.125	0.124	0.124	0.124	0.105	0.093	
32	AB250066_Mesospora_sp_D	0.124	0.127	0.102	0.102	0.102	0.115	0.122	0.118	0.102	0.128	0.118	0.118	0.128	0.104	0.097	
33	JQ619999_Mesospora_schmidtii_A	0.127	0.133	0.107	0.107	0.107	0.123	0.127	0.120	0.105	0.127	0.128	0.128	0.128	0.105	0.103	
34	JQ619998_Mesospora_schmidtii_B	0.123	0.128	0.107	0.107	0.107	0.120	0.123	0.119	0.104	0.125	0.124	0.124	0.123	0.102	0.099	
35	KC847388_Mesospora_schmidtii_C	0.123	0.128	0.107	0.107	0.107	0.120	0.123	0.119	0.104	0.125	0.124	0.124	0.123	0.102	0.099	
36	KC847387_Mesospora_schmidtii_D	0.127	0.132	0.108	0.108	0.108	0.120	0.130	0.127	0.104	0.124	0.127	0.127	0.124	0.102	0.097	
37	AB250065_Mesospora_sp_C	0.120	0.124	0.100	0.100	0.100	0.108	0.118	0.117	0.095	0.122	0.115	0.115	0.120	0.090	0.102	
38	KC847391_Mesospora_negrosensis_A	0.128	0.134	0.097	0.097	0.097	0.109	0.128	0.129	0.104	0.120	0.114	0.114	0.129	0.092	0.089	
39	KC847389_Mesospora_negrosensis_C	0.129	0.136	0.095	0.095	0.095	0.110	0.127	0.128	0.103	0.119	0.115	0.115	0.128	0.090	0.088	
40	KC847390_Mesospora_negrosensis_B	0.122	0.127	0.090	0.090	0.090	0.105	0.119	0.120	0.089	0.115	0.115	0.115	0.115	0.082	0.083	

## Apéndice 9. Distancia p no corregida de *rbcL\_1* Ralfsiales (continuación...)

		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
41	AB250063_Mesospora_sp_A	0.123	0.133	0.104	0.104	0.104	0.113	0.123	0.122	0.103	0.125	0.118	0.118	0.118	0.089	0.099
42	JQ620005_Mesospora_elongata_A	0.123	0.136	0.098	0.098	0.098	0.109	0.122	0.123	0.099	0.119	0.113	0.113	0.122	0.090	0.103
43	JQ620004_Mesospora_elongata_B	0.123	0.136	0.098	0.098	0.098	0.109	0.122	0.123	0.099	0.119	0.113	0.113	0.122	0.090	0.103
44	JQ620003_Mesospora_elongata_C	0.123	0.136	0.098	0.098	0.098	0.109	0.122	0.123	0.099	0.119	0.113	0.113	0.122	0.090	0.103
45	JQ620002_Mesospora_elongata_D	0.123	0.136	0.098	0.098	0.098	0.109	0.122	0.123	0.099	0.119	0.113	0.113	0.122	0.090	0.103
46	AB250064_Mesospora_sp_B	0.099	0.099	0.113	0.113	0.113	0.110	0.124	0.125	0.104	0.125	0.119	0.119	0.097	0.103	0.103
47	AB250069_Mesospora_sp_G	0.129	0.137	0.115	0.115	0.115	0.128	0.122	0.123	0.115	0.125	0.112	0.112	0.127	0.103	0.098
48	AB264039_Endoplura_aurea	0.130	0.138	0.109	0.109	0.109	0.113	0.099	0.098	0.092	0.100	0.109	0.109	0.114	0.092	0.132
49	AB250076_Ralfsia_sp_D	0.095	0.098	0.128	0.128	0.128	0.127	0.146	0.147	0.114	0.134	0.133	0.133	0.113	0.108	0.138
50	Hpn	0.084	0.072	0.136	0.136	0.136	0.133	0.138	0.134	0.122	0.128	0.132	0.132	0.069	0.113	0.130
51	VR5	0.133	0.136	0.138	0.138	0.138	0.144	0.142	0.137	0.125	0.132	0.130	0.130	0.130	0.108	0.114
52	VR30	0.132	0.134	0.137	0.137	0.137	0.143	0.141	0.136	0.124	0.132	0.129	0.129	0.129	0.107	0.113
53	VR6P	0.130	0.133	0.138	0.138	0.138	0.144	0.139	0.134	0.125	0.130	0.128	0.128	0.128	0.105	0.112
54	VR6H	0.130	0.133	0.138	0.138	0.138	0.144	0.139	0.134	0.125	0.130	0.128	0.128	0.128	0.105	0.112
55	VR20H	0.129	0.132	0.137	0.137	0.137	0.143	0.138	0.133	0.124	0.129	0.127	0.127	0.127	0.104	0.110
56	VR38	0.130	0.133	0.136	0.136	0.136	0.142	0.139	0.134	0.123	0.130	0.128	0.128	0.128	0.105	0.112
57	VR40	0.130	0.133	0.136	0.136	0.136	0.142	0.139	0.134	0.123	0.130	0.128	0.128	0.128	0.105	0.112
58	VR41	0.129	0.132	0.137	0.137	0.137	0.143	0.141	0.136	0.124	0.132	0.129	0.129	0.127	0.107	0.110
59	VR42	0.130	0.133	0.136	0.136	0.136	0.142	0.139	0.134	0.123	0.130	0.128	0.128	0.128	0.105	0.112
60	VR43	0.130	0.133	0.136	0.136	0.136	0.142	0.139	0.134	0.123	0.130	0.128	0.128	0.128	0.105	0.112
61	VR44	0.137	0.144	0.143	0.143	0.143	0.148	0.143	0.138	0.127	0.137	0.132	0.132	0.137	0.113	0.123
62	NQ48e_ptm10156_elpalmar_gro	0.119	0.133	0.137	0.137	0.137	0.144	0.129	0.129	0.124	0.134	0.137	0.137	0.134	0.113	0.074
63	M58_ptm10115_puntaperula_jal	0.141	0.141	0.133	0.133	0.133	0.147	0.152	0.148	0.133	0.130	0.144	0.144	0.138	0.120	0.139
64	M27_ptm10065_cabocorrientes	0.174	0.182	0.171	0.171	0.171	0.177	0.179	0.182	0.166	0.178	0.177	0.177	0.158	0.152	0.182
65	NQ17_ptm9792_Bahialaventosa_oax	0.169	0.177	0.169	0.169	0.169	0.174	0.177	0.179	0.163	0.178	0.174	0.174	0.156	0.149	0.178
66	M92_ptm10119_puntaperula_jal	0.149	0.151	0.139	0.139	0.139	0.152	0.161	0.157	0.142	0.141	0.154	0.154	0.148	0.129	0.152
67	VR138_ptm9825_barradesantaelena_oax	0.178	0.193	0.199	0.199	0.199	0.211	0.183	0.183	0.187	0.193	0.194	0.194	0.197	0.176	0.142
68	NQ33a_ptm9808_barradesantaelena_oax	0.202	0.207	0.211	0.211	0.211	0.221	0.208	0.211	0.194	0.205	0.208	0.208	0.210	0.188	0.177
69	M59R1_ptm10116_puntaperula_jal	0.193	0.191	0.188	0.188	0.188	0.196	0.202	0.201	0.183	0.183	0.194	0.194	0.186	0.168	0.187

**Apéndice 9.** Distancia p no corregida de *rbcL\_1* Ralfsiales (continuación...)

	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	
31	AB250067_Mesospora_sp	-														
32	AB250066_Mesospora_sp_D	0.034	-													
33	JQ619999_Mesospora_schmidtii_A	0.053	0.077	-												
34	JQ619998_Mesospora_schmidtii_B	0.056	0.080	0.005	-											
35	KC847388_Mesospora_schmidtii_C	0.056	0.080	0.005	0.000	-										
36	KC847387_Mesospora_schmidtii_D	0.056	0.078	0.013	0.010	0.010	-									
37	AB250065_Mesospora_sp_C	0.077	0.070	0.083	0.079	0.079	0.084	-								
38	KC847391_Mesospora_negrosensis_A	0.070	0.072	0.085	0.083	0.083	0.083	0.066	-							
39	KC847389_Mesospora_negrosensis_C	0.069	0.070	0.084	0.082	0.082	0.082	0.065	0.001	-						
40	KC847390_Mesospora_negrosensis_B	0.070	0.079	0.074	0.072	0.072	0.072	0.066	0.031	0.030	-					
41	AB250063_Mesospora_sp_A	0.095	0.100	0.092	0.089	0.089	0.094	0.090	0.087	0.085	0.084	-				
42	JQ620005_Mesospora_elongata_A	0.080	0.093	0.075	0.073	0.073	0.078	0.083	0.078	0.077	0.070	0.030	-			
43	JQ620004_Mesospora_elongata_B	0.080	0.093	0.075	0.073	0.073	0.078	0.083	0.078	0.077	0.070	0.030	0.000	-		
44	JQ620003_Mesospora_elongata_C	0.080	0.093	0.075	0.073	0.073	0.078	0.083	0.078	0.077	0.070	0.030	0.000	0.000	-	
45	JQ620002_Mesospora_elongata_D	0.080	0.093	0.075	0.073	0.073	0.078	0.083	0.078	0.077	0.070	0.030	0.000	0.000	0.000	-
46	AB250064_Mesospora_sp_B	0.098	0.102	0.107	0.103	0.103	0.103	0.078	0.064	0.065	0.061	0.107	0.104	0.104	0.104	0.104
47	AB250069_Mesospora_sp_G	0.109	0.113	0.113	0.109	0.109	0.107	0.113	0.104	0.105	0.102	0.117	0.109	0.109	0.109	0.109
48	AB264039_Endoplura_aurea	0.122	0.125	0.118	0.115	0.115	0.118	0.117	0.125	0.124	0.113	0.119	0.104	0.104	0.104	0.104
49	AB250076_Ralfsia_sp_D	0.130	0.136	0.128	0.124	0.124	0.127	0.133	0.130	0.132	0.117	0.134	0.130	0.130	0.130	0.130
50	Hpn	0.137	0.136	0.127	0.128	0.128	0.130	0.130	0.143	0.144	0.142	0.130	0.134	0.134	0.134	0.134
51	VR5	0.125	0.127	0.113	0.114	0.114	0.114	0.109	0.117	0.118	0.109	0.119	0.118	0.118	0.118	0.118
52	VR30	0.124	0.125	0.112	0.113	0.113	0.113	0.108	0.115	0.117	0.108	0.118	0.117	0.117	0.117	0.117
53	VR6P	0.123	0.125	0.110	0.112	0.112	0.112	0.110	0.117	0.118	0.112	0.117	0.115	0.115	0.115	0.115
54	VR6H	0.123	0.125	0.110	0.112	0.112	0.112	0.110	0.117	0.118	0.112	0.117	0.115	0.115	0.115	0.115
55	VR20H	0.122	0.124	0.109	0.110	0.110	0.110	0.109	0.115	0.117	0.110	0.118	0.117	0.117	0.117	0.117
56	VR38	0.123	0.124	0.110	0.112	0.112	0.112	0.107	0.114	0.115	0.107	0.119	0.118	0.118	0.118	0.118
57	VR40	0.123	0.124	0.110	0.112	0.112	0.112	0.107	0.114	0.115	0.107	0.119	0.118	0.118	0.118	0.118
58	VR41	0.124	0.125	0.112	0.113	0.113	0.113	0.108	0.115	0.117	0.108	0.120	0.119	0.119	0.119	0.119
59	VR42	0.123	0.124	0.110	0.112	0.112	0.112	0.107	0.114	0.115	0.107	0.119	0.118	0.118	0.118	0.118
60	VR43	0.123	0.124	0.110	0.112	0.112	0.112	0.107	0.114	0.115	0.107	0.119	0.118	0.118	0.118	0.118
61	VR44	0.138	0.132	0.122	0.123	0.123	0.123	0.117	0.124	0.125	0.119	0.127	0.125	0.125	0.125	0.125

**Apéndice 9.** Distancia p no corregida de *rbcL\_1* Ralfsiales (continuación...)

		31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	
62	NQ48e_ptm10156_elpalmar_gro	0.117	0.125	0.115	0.112	0.112	0.114	0.122	0.117	0.118	0.115	0.120	0.113	0.113	0.113	0.113	
63	M58_ptm10115_puntaperula_jal	0.124	0.138	0.117	0.118	0.118	0.120	0.122	0.137	0.138	0.139	0.128	0.122	0.122	0.122	0.122	
64	M27_ptm10065_cabocorrientes	0.182	0.187	0.179	0.177	0.177	0.182	0.177	0.166	0.164	0.157	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	
65	NQ17_ptm9792_Bahialaventosa_oax	0.177	0.182	0.176	0.173	0.173	0.181	0.173	0.162	0.161	0.153	0.171	0.171	0.171	0.171	0.171	
66	M92_ptm10119_puntaperula_jal	0.133	0.144	0.125	0.127	0.127	0.129	0.130	0.142	0.143	0.147	0.136	0.129	0.129	0.129	0.129	
67	VR138_ptm9825_barradesantaelena_oax	0.179	0.186	0.178	0.174	0.174	0.178	0.182	0.178	0.179	0.177	0.184	0.177	0.177	0.177	0.177	
68	NQ33a_ptm9808_barradesantaelena_oax	0.199	0.210	0.189	0.184	0.184	0.191	0.192	0.193	0.194	0.191	0.201	0.193	0.193	0.193	0.193	
69	M59R1_ptm10116_puntaperula_jal	0.172	0.187	0.167	0.168	0.168	0.171	0.172	0.184	0.186	0.187	0.176	0.169	0.169	0.169	0.169	
			46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
46	AB250064_Mesospora_sp_B	0.118	-														
47	AB250069_Mesospora_sp_G	0.129	0.130	-													
48	AB264039_Endoplura_aurea	0.123	0.130	0.132	-												
49	AB250076_Ralfsia_sp_D	0.105	0.137	0.141	0.136	-											
50	Hpn	0.129	0.129	0.134	0.143	0.132	-										
51	VR5	0.128	0.128	0.133	0.142	0.130	0.001	-									
52	VR30	0.130	0.128	0.134	0.142	0.129	0.008	0.006	-								
53	VR6P	0.130	0.128	0.134	0.142	0.129	0.008	0.006	0.000	-							
54	VR6H	0.129	0.127	0.133	0.141	0.128	0.009	0.008	0.001	0.001	-						
55	VR20H	0.127	0.127	0.132	0.141	0.129	0.003	0.001	0.008	0.008	0.006	-					
56	VR38	0.127	0.127	0.132	0.141	0.129	0.003	0.001	0.008	0.008	0.006	0.000	-				
57	VR40	0.128	0.128	0.132	0.142	0.128	0.004	0.003	0.009	0.009	0.008	0.001	0.001	-			
58	VR41	0.127	0.127	0.132	0.141	0.129	0.003	0.001	0.008	0.008	0.006	0.000	0.000	0.001	-		
59	VR42	0.127	0.127	0.132	0.141	0.129	0.003	0.001	0.008	0.008	0.006	0.000	0.000	0.001	0.000	-	
60	VR43	0.129	0.136	0.138	0.142	0.136	0.024	0.023	0.029	0.029	0.030	0.024	0.024	0.024	0.025	0.024	0.024
61	VR44	0.134	0.099	0.143	0.142	0.142	0.122	0.120	0.119	0.119	0.120	0.122	0.122	0.120	0.122	0.122	0.122
62	NQ48e_ptm10156_elpalmar_gro	0.151	0.139	0.149	0.158	0.082	0.125	0.124	0.123	0.123	0.122	0.123	0.123	0.123	0.124	0.123	0.123
63	M58_ptm10115_puntaperula_jal	0.159	0.178	0.172	0.171	0.178	0.188	0.187	0.186	0.186	0.184	0.186	0.186	0.186	0.186	0.186	0.186
64	M27_ptm10065_cabocorrientes	0.156	0.178	0.172	0.169	0.176	0.184	0.183	0.182	0.182	0.181	0.182	0.182	0.182	0.182	0.182	0.182
65	NQ17_ptm9792_Bahialaventosa_oax	0.158	0.146	0.158	0.167	0.089	0.133	0.132	0.130	0.130	0.129	0.130	0.130	0.132	0.130	0.130	
66	M92_ptm10119_puntaperula_jal	0.193	0.154	0.199	0.199	0.201	0.186	0.184	0.183	0.183	0.184	0.186	0.186	0.184	0.186	0.186	
67	VR138_ptm9825_barradesantaelena_oax	0.193	0.154	0.199	0.199	0.201	0.186	0.184	0.183	0.183	0.184	0.186	0.186	0.184	0.186	0.186	

68	NQ33a_ptm9808_barradesantaelena_oax	0.212	0.181	0.217	0.217	0.222	0.196	0.194	0.194	0.194	0.193	0.193	0.193	0.192	0.193	0.193
69	M59R1_ptm10116_puntaperula_jal	0.198	0.191	0.199	0.208	0.142	0.169	0.168	0.167	0.167	0.167	0.168	0.168	0.169	0.168	0.168
		61	62	63	64	65	66	67	68	69						
61	VR44	-														
62	NQ48e_ptm10156_elpalmar_gro	0.129	-													
63	M58_ptm10115_puntaperula_jal	0.144	0.137	-												
64	M27_ptm10065_cabocorrientes	0.167	0.194	0.201	-											
65	NQ17_ptm9792_Bahialaventosa_oax	0.163	0.189	0.201	0.023	-										
66	M92_ptm10119_puntaperula_jal	0.149	0.148	0.029	0.210	0.206	-									
67	VR138_ptm9825_barradesantaelena_oax	0.193	0.084	0.196	0.246	0.238	0.202	-								
68	NQ33a_ptm9808_barradesantaelena_oax	0.205	0.138	0.206	0.256	0.255	0.205	0.203	-							
69	M59R1_ptm10116_puntaperula_jal	0.188	0.182	0.063	0.241	0.243	0.089	0.216	0.251	-						

## Apéndice 10. Distancia p no corregida de *rbcL\_2* Ralfsiales

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	AB776784_Tilopteris_mertensii	-														
2	AB250079_Neoralgsia_expansa_Z	0.144	-													
3	AB250083_Ralgsia_sp	0.154	0.010	-												
4	AB250082_Ralgsia_sp_J	0.152	0.008	0.006	-											
5	AB250080_Ralgsia_sp_H	0.152	0.008	0.014	0.012	-										
6	KC847392_Neoralgsia_expansa_C	0.144	0.004	0.010	0.008	0.008	-									
7	AB250081_Ralgsia_sp_I	0.150	0.014	0.016	0.018	0.014	0.014	-								
8	AB250078_Neoralgsia_expansa_Y	0.152	0.020	0.022	0.024	0.024	0.016	0.026	-							
9	KC847394_Neoralgsia_expansa_A	0.150	0.020	0.026	0.024	0.024	0.016	0.030	0.008	-						
10	KC847393_Neoralgsia_expansa_B	0.154	0.022	0.028	0.026	0.026	0.022	0.032	0.030	0.030	-					
11	AB250077_Neoralgsia_expansa_X	0.150	0.028	0.034	0.032	0.032	0.024	0.039	0.030	0.028	0.039	-				
12	KF977828_Neoralgsia_hancockii	0.118	0.097	0.103	0.105	0.105	0.097	0.112	0.114	0.110	0.114	0.112	-			
13	KF977827_Neoralgsia_hancockii	0.118	0.097	0.103	0.105	0.105	0.097	0.112	0.114	0.110	0.114	0.112	0.000	-		
14	KM032760_Neoralgsia_expansa_Mex	0.130	0.105	0.116	0.114	0.114	0.105	0.120	0.116	0.114	0.114	0.110	0.079	0.079	-	
15	KM032759_Neoralgsia_expansa_Mex	0.130	0.105	0.116	0.114	0.114	0.105	0.120	0.116	0.114	0.114	0.110	0.079	0.079	0.000	-
16	KM032758_Neoralgsia_expansa_Mex	0.130	0.105	0.116	0.114	0.114	0.105	0.120	0.116	0.114	0.114	0.110	0.079	0.079	0.000	0.000
17	EU579936_Ralgsia_fungiformis	0.120	0.138	0.148	0.146	0.146	0.138	0.144	0.144	0.142	0.140	0.134	0.122	0.122	0.128	0.128

18	AB250071_Ralfsia_fungiformis	0.124	0.138	0.148	0.146	0.146	0.138	0.144	0.142	0.142	0.140	0.130	0.122	0.122	0.128	0.128
19	AB264042_Analipus_japonicus	0.097	0.105	0.116	0.114	0.114	0.110	0.112	0.112	0.108	0.114	0.112	0.103	0.103	0.112	0.112
20	AB250073_Ralfsia_sp_A	0.124	0.120	0.130	0.128	0.124	0.120	0.124	0.128	0.122	0.134	0.118	0.130	0.130	0.140	0.140
21	AB264040_Heteroralfsia_saxicola	0.124	0.138	0.148	0.146	0.142	0.138	0.142	0.142	0.138	0.148	0.144	0.130	0.130	0.126	0.126
22	AB250070_Heteroralfsia_saxicola	0.124	0.138	0.148	0.146	0.142	0.138	0.142	0.142	0.138	0.148	0.144	0.130	0.130	0.126	0.126
23	AB250068_Mesospora_sp_F	0.134	0.126	0.134	0.132	0.132	0.128	0.132	0.136	0.134	0.138	0.136	0.130	0.130	0.130	0.130
24	AB250067_Mesospora_sp	0.118	0.128	0.138	0.136	0.136	0.128	0.134	0.136	0.130	0.142	0.122	0.140	0.140	0.142	0.142
25	AB250066_Mesospora_sp_D	0.124	0.136	0.144	0.144	0.142	0.136	0.142	0.144	0.142	0.144	0.130	0.144	0.144	0.148	0.148
26	JQ619999_Mesospora_schmidtii_A	0.120	0.124	0.134	0.132	0.132	0.128	0.130	0.132	0.126	0.130	0.130	0.140	0.140	0.148	0.148
27	JQ619998_Mesospora_schmidtii_B	0.118	0.122	0.132	0.130	0.130	0.126	0.128	0.130	0.124	0.128	0.128	0.138	0.138	0.146	0.146
28	KC847388_Mesospora_schmidtii_C	0.118	0.122	0.132	0.130	0.130	0.126	0.128	0.130	0.124	0.128	0.128	0.138	0.138	0.146	0.146
29	KC847387_Mesospora_schmidtii_D	0.124	0.126	0.136	0.134	0.134	0.130	0.132	0.134	0.128	0.132	0.132	0.144	0.144	0.150	0.150
30	AB250065_Mesospora_sp_C	0.105	0.120	0.130	0.128	0.128	0.120	0.126	0.128	0.126	0.124	0.126	0.120	0.120	0.134	0.134
31	KC847391_Mesospora_negrosensis_A	0.110	0.118	0.128	0.126	0.126	0.118	0.126	0.128	0.124	0.126	0.128	0.134	0.134	0.150	0.150
32	KC847389_Mesospora_negrosensis_C	0.112	0.120	0.130	0.128	0.128	0.120	0.128	0.130	0.126	0.128	0.130	0.136	0.136	0.152	0.152

## Apéndice 10. Distancia p no corregida de *rbcL\_2* Ralfsiales (continuación...)

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
33	KC847390_Mesospora_negrosensis_B	0.105	0.112	0.122	0.120	0.120	0.116	0.120	0.126	0.118	0.120	0.126	0.126	0.126	0.142	0.142
34	AB250063_Mesospora_sp_A	0.103	0.128	0.138	0.136	0.136	0.132	0.134	0.138	0.136	0.142	0.142	0.120	0.120	0.134	0.134
35	JQ620005_Mesospora_elongata_A	0.105	0.120	0.130	0.128	0.128	0.124	0.126	0.130	0.128	0.134	0.134	0.130	0.130	0.140	0.140
36	JQ620004_Mesospora_elongata_B	0.105	0.120	0.130	0.128	0.128	0.124	0.126	0.130	0.128	0.134	0.134	0.130	0.130	0.140	0.140
37	JQ620003_Mesospora_elongata_C	0.105	0.120	0.130	0.128	0.128	0.124	0.126	0.130	0.128	0.134	0.134	0.130	0.130	0.140	0.140
38	JQ620002_Mesospora_elongata_D	0.105	0.120	0.130	0.128	0.128	0.124	0.126	0.130	0.128	0.134	0.134	0.130	0.130	0.140	0.140
39	AB250064_Mesospora_sp_B	0.112	0.136	0.146	0.144	0.144	0.136	0.144	0.146	0.138	0.142	0.146	0.087	0.087	0.105	0.105
40	AB250069_Mesospora_sp_G	0.138	0.128	0.136	0.134	0.130	0.130	0.130	0.140	0.138	0.132	0.128	0.138	0.138	0.146	0.146
41	AB264039_Endoplura_aurea	0.118	0.122	0.132	0.130	0.130	0.122	0.126	0.124	0.120	0.124	0.132	0.118	0.118	0.130	0.130
42	AB250076_Ralfsia_sp_D	0.152	0.075	0.085	0.083	0.083	0.079	0.089	0.083	0.077	0.087	0.079	0.110	0.110	0.118	0.118
43	VR5	0.132	0.136	0.144	0.142	0.142	0.134	0.142	0.140	0.134	0.140	0.126	0.140	0.140	0.146	0.146
44	VR30	0.130	0.134	0.142	0.140	0.140	0.132	0.140	0.138	0.132	0.138	0.124	0.138	0.138	0.144	0.144
45	VR6P	0.128	0.134	0.142	0.140	0.140	0.132	0.140	0.138	0.132	0.142	0.124	0.138	0.138	0.144	0.144
46	VR6H	0.128	0.134	0.142	0.140	0.140	0.132	0.140	0.138	0.132	0.142	0.124	0.138	0.138	0.144	0.144
47	VR20H	0.128	0.134	0.142	0.140	0.140	0.132	0.140	0.138	0.132	0.142	0.124	0.138	0.138	0.144	0.144
48	VR38	0.130	0.134	0.142	0.140	0.140	0.132	0.140	0.138	0.132	0.138	0.124	0.138	0.138	0.144	0.144
49	VR40	0.130	0.134	0.142	0.140	0.140	0.132	0.140	0.138	0.132	0.138	0.124	0.138	0.138	0.144	0.144



50	VR41	0.132	0.136	0.144	0.142	0.142	0.134	0.142	0.140	0.134	0.140	0.126	0.140	0.140	0.142	0.142
51	VR42	0.130	0.134	0.142	0.140	0.140	0.132	0.140	0.138	0.132	0.138	0.124	0.138	0.138	0.144	0.144
52	VR43	0.130	0.134	0.142	0.140	0.140	0.132	0.140	0.138	0.132	0.138	0.124	0.138	0.138	0.144	0.144
53	VR44	0.138	0.144	0.150	0.148	0.148	0.140	0.148	0.146	0.144	0.146	0.140	0.140	0.140	0.150	0.150
54	M27_ptm10065_cabo_corrientes_jal	0.158	0.162	0.164	0.166	0.164	0.162	0.164	0.174	0.172	0.174	0.176	0.150	0.150	0.170	0.170
55	M30_ptm10066_cabo_corrientes_jal	0.154	0.160	0.162	0.164	0.162	0.160	0.164	0.172	0.170	0.172	0.174	0.144	0.144	0.164	0.164
56	M58_ptm10115_punta_perula_jal	0.130	0.136	0.144	0.142	0.140	0.138	0.140	0.148	0.142	0.144	0.136	0.144	0.144	0.138	0.138
57	M59r1_ptm10116_punta_perula_jal	0.158	0.172	0.181	0.178	0.176	0.174	0.176	0.183	0.176	0.181	0.172	0.181	0.181	0.174	0.174
58	M67_ptm10075_cabo_corrientes_jal	0.162	0.164	0.166	0.168	0.166	0.164	0.168	0.176	0.174	0.176	0.174	0.148	0.148	0.166	0.166
59	M92_ptm_10119_punta_perula_jal	0.148	0.156	0.162	0.160	0.158	0.156	0.154	0.166	0.160	0.162	0.154	0.168	0.168	0.160	0.160
60	NQ16_ptm9791_bahia_la_ventosa_oax	0.154	0.156	0.154	0.156	0.158	0.156	0.160	0.168	0.166	0.168	0.170	0.144	0.144	0.164	0.164
61	NQ17_ptm9792_bahia_la_ventosa_oax	0.156	0.164	0.166	0.168	0.166	0.164	0.168	0.176	0.174	0.176	0.178	0.148	0.148	0.168	0.168
62	NQ33a_ptm9808_barra_de_santa_elena_oax	0.241	0.254	0.262	0.260	0.260	0.252	0.258	0.256	0.252	0.256	0.252	0.254	0.254	0.254	0.254
63	NQ48e_ptm10156_el_palmar_gro	0.142	0.128	0.136	0.134	0.134	0.126	0.132	0.132	0.130	0.136	0.126	0.130	0.130	0.128	0.128
64	VR138_ptm9825_barra_de_santa_elena_oax	0.189	0.170	0.178	0.176	0.176	0.168	0.172	0.181	0.178	0.181	0.170	0.172	0.172	0.170	0.170

## Apéndice 10. Distancia p no corregida de *rbcL\_2* Ralfsiales (continuación...)

		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
16	KM032758_Neoralfsia_expansa_Mex	0.128														
17	EU579936_Ralfsia_fungiformis	0.128	0.004													
18	AB250071_Ralfsia_fungiformis	0.112	0.065	0.069												
19	AB264042_Analipus_japonicus	0.140	0.095	0.099	0.073											
20	AB250073_Ralfsia_sp_A	0.126	0.099	0.103	0.071	0.093										
21	AB264040_Heteroralfsia_saxicola	0.126	0.099	0.103	0.071	0.093	0.000									
22	AB250070_Heteroralfsia_saxicola	0.130	0.138	0.138	0.108	0.146	0.114	0.114								
23	AB250068_Mesospora_sp_F	0.142	0.138	0.138	0.112	0.138	0.142	0.142	0.103							
24	AB250067_Mesospora_sp	0.148	0.132	0.132	0.101	0.140	0.134	0.134	0.108	0.053						
25	AB250066_Mesospora_sp_D	0.148	0.134	0.134	0.108	0.130	0.138	0.138	0.114	0.041	0.081					
26	JQ619999_Mesospora_schmidtii_A	0.146	0.132	0.132	0.105	0.128	0.136	0.136	0.112	0.045	0.085	0.004				
27	JQ619998_Mesospora_schmidtii_B	0.146	0.132	0.132	0.105	0.128	0.136	0.136	0.112	0.045	0.085	0.004	0.000			
28	KC847388_Mesospora_schmidtii_C	0.150	0.142	0.142	0.112	0.132	0.142	0.142	0.110	0.047	0.083	0.010	0.010	0.010		
29	KC847387_Mesospora_schmidtii_D	0.134	0.126	0.126	0.093	0.128	0.118	0.118	0.101	0.085	0.073	0.081	0.079	0.079	0.085	
30	AB250065_Mesospora_sp_C	0.150	0.136	0.140	0.105	0.128	0.118	0.118	0.101	0.075	0.075	0.079	0.079	0.079	0.081	0.067
31	KC847391_Mesospora_negrosensis_A	0.152	0.138	0.142	0.108	0.130	0.120	0.120	0.099	0.077	0.077	0.081	0.081	0.081	0.083	0.069
32	KC847389_Mesospora_negrosensis_C	0.142	0.130	0.134	0.093	0.120	0.122	0.122	0.093	0.077	0.089	0.077	0.077	0.077	0.079	0.073
33	KC847390_Mesospora_negrosensis_B	0.134	0.130	0.130	0.093	0.126	0.116	0.116	0.097	0.083	0.089	0.079	0.079	0.079	0.081	0.073

34	AB250063_Mesospora_sp_A	0.140	0.132	0.132	0.095	0.120	0.124	0.124	0.103	0.073	0.091	0.069	0.069	0.069	0.071	0.077
35	JQ620005_Mesospora_elongata_A	0.140	0.132	0.132	0.095	0.120	0.124	0.124	0.103	0.073	0.091	0.069	0.069	0.069	0.071	0.077
36	JQ620004_Mesospora_elongata_B	0.140	0.132	0.132	0.095	0.120	0.124	0.124	0.103	0.073	0.091	0.069	0.069	0.069	0.071	0.077
37	JQ620003_Mesospora_elongata_C	0.140	0.132	0.132	0.095	0.120	0.124	0.124	0.103	0.073	0.091	0.069	0.069	0.069	0.071	0.077
38	JQ620002_Mesospora_elongata_D	0.105	0.130	0.134	0.103	0.134	0.124	0.124	0.118	0.112	0.116	0.110	0.108	0.108	0.110	0.089
39	AB250064_Mesospora_sp_B	0.146	0.138	0.138	0.116	0.136	0.122	0.122	0.099	0.118	0.126	0.116	0.114	0.114	0.112	0.120
40	AB250069_Mesospora_sp_G	0.130	0.101	0.101	0.087	0.103	0.120	0.120	0.130	0.126	0.130	0.118	0.120	0.120	0.118	0.128
41	AB264039_Endoplura_aurea	0.118	0.156	0.160	0.118	0.138	0.152	0.152	0.150	0.144	0.150	0.138	0.136	0.136	0.140	0.146
42	AB250076_Ralfsia_sp_D	0.146	0.138	0.138	0.126	0.134	0.136	0.136	0.105	0.132	0.132	0.126	0.124	0.124	0.126	0.105
43	VR5	0.144	0.136	0.136	0.124	0.134	0.134	0.134	0.103	0.130	0.130	0.124	0.122	0.122	0.124	0.103
44	VR30	0.144	0.136	0.136	0.124	0.134	0.134	0.134	0.103	0.130	0.132	0.124	0.122	0.122	0.124	0.105
45	VR6P	0.144	0.136	0.136	0.124	0.134	0.134	0.134	0.103	0.130	0.132	0.124	0.122	0.122	0.124	0.105
46	VR6H	0.144	0.136	0.136	0.124	0.134	0.134	0.134	0.103	0.130	0.132	0.124	0.122	0.122	0.124	0.105
47	VR20H	0.144	0.136	0.136	0.124	0.134	0.134	0.134	0.103	0.130	0.132	0.124	0.122	0.122	0.124	0.105

## Apéndice 10. Distancia p no corregida de *rbcL\_2* Ralfsiales (continuación...)

		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
48	VR38	0.144	0.136	0.136	0.124	0.134	0.134	0.134	0.103	0.130	0.130	0.124	0.122	0.122	0.124	0.103
49	VR40	0.144	0.136	0.136	0.124	0.134	0.134	0.134	0.103	0.130	0.130	0.124	0.122	0.122	0.124	0.103
50	VR41	0.142	0.138	0.138	0.126	0.136	0.136	0.136	0.101	0.132	0.132	0.126	0.124	0.124	0.126	0.105
51	VR42	0.144	0.136	0.136	0.124	0.134	0.134	0.134	0.103	0.130	0.130	0.124	0.122	0.122	0.124	0.103
52	VR43	0.144	0.136	0.136	0.124	0.134	0.134	0.134	0.103	0.130	0.130	0.124	0.122	0.122	0.124	0.103
53	VR44	0.150	0.142	0.142	0.126	0.140	0.136	0.136	0.120	0.150	0.138	0.138	0.136	0.136	0.138	0.120
54	M27_ptm10065_cabo_corrientes_jal	0.170	0.174	0.178	0.154	0.176	0.178	0.178	0.187	0.187	0.193	0.176	0.176	0.176	0.183	0.183
55	M30_ptm10066_cabo_corrientes_jal	0.164	0.174	0.178	0.154	0.172	0.170	0.170	0.183	0.187	0.193	0.176	0.176	0.176	0.183	0.183
56	M58_ptm10115_punta_perula_jal	0.138	0.148	0.148	0.116	0.130	0.144	0.144	0.130	0.114	0.138	0.110	0.108	0.108	0.114	0.105
57	M59r1_ptm10116_punta_perula_jal	0.174	0.183	0.183	0.150	0.162	0.174	0.174	0.158	0.144	0.168	0.142	0.140	0.140	0.142	0.138
58	M67_ptm10075_cabo_corrientes_jal	0.166	0.176	0.181	0.158	0.174	0.168	0.168	0.181	0.191	0.197	0.176	0.176	0.176	0.183	0.183
59	M92_ptm_10119_punta_perula_jal	0.160	0.170	0.170	0.138	0.154	0.168	0.168	0.158	0.136	0.156	0.132	0.130	0.130	0.136	0.128
60	NQ16_ptm9791_bahia_la_ventosa_oax	0.164	0.170	0.174	0.150	0.168	0.170	0.170	0.183	0.183	0.189	0.172	0.172	0.172	0.178	0.178
61	NQ17_ptm9792_bahia_la_ventosa_oax	0.168	0.181	0.185	0.158	0.176	0.174	0.174	0.187	0.189	0.195	0.181	0.181	0.181	0.187	0.185
62	NQ33a_ptm9808_barra_de_santa_elena_oax	0.254	0.247	0.252	0.225	0.243	0.249	0.249	0.227	0.235	0.249	0.227	0.223	0.223	0.227	0.223
63	NQ48e_ptm10156_el_palmar_gro	0.128	0.124	0.124	0.120	0.138	0.140	0.140	0.069	0.116	0.128	0.118	0.116	0.116	0.118	0.124
64	VR138_ptm9825_barra_de_santa_elena_oax	0.170	0.154	0.154	0.162	0.183	0.181	0.181	0.124	0.156	0.164	0.162	0.162	0.162	0.166	0.166

**Apéndice 10.** Distancia p no corregida de *rbcL\_2* Ralfsiales (continuación...)

	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	
32	KC847389_Mesospora_negrosensis_C	0.002														
33	KC847390_Mesospora_negrosensis_B	0.026	0.028													
34	AB250063_Mesospora_sp_A	0.073	0.075	0.069												
35	JQ620005_Mesospora_elongata_A	0.063	0.065	0.059	0.010											
36	JQ620004_Mesospora_elongata_B	0.063	0.065	0.059	0.010	0.000										
37	JQ620003_Mesospora_elongata_C	0.063	0.065	0.059	0.010	0.000	0.000									
38	JQ620002_Mesospora_elongata_D	0.063	0.065	0.059	0.010	0.000	0.000	0.000								
39	AB250064_Mesospora_sp_B	0.085	0.087	0.081	0.101	0.112	0.112	0.112	0.112							
40	AB250069_Mesospora_sp_G	0.114	0.116	0.114	0.112	0.114	0.114	0.114	0.114	0.130						
41	AB264039_Endoplura_aurea	0.124	0.122	0.118	0.114	0.110	0.110	0.110	0.110	0.134	0.142					
42	AB250076_Ralfsia_sp_D	0.136	0.138	0.128	0.138	0.138	0.138	0.138	0.138	0.130	0.146	0.140				
43	VR5	0.110	0.108	0.108	0.112	0.114	0.114	0.114	0.114	0.134	0.126	0.132	0.154			
44	VR30	0.108	0.105	0.105	0.110	0.112	0.112	0.112	0.112	0.132	0.124	0.130	0.152	0.002		
45	VR6P	0.108	0.105	0.108	0.110	0.112	0.112	0.112	0.112	0.132	0.124	0.130	0.152	0.006	0.004	
46	VR6H	0.108	0.105	0.108	0.110	0.112	0.112	0.112	0.112	0.132	0.124	0.130	0.152	0.006	0.004	0.000
47	VR20H	0.108	0.105	0.108	0.110	0.112	0.112	0.112	0.112	0.132	0.124	0.130	0.152	0.006	0.004	0.000
48	VR38	0.108	0.105	0.105	0.110	0.112	0.112	0.112	0.112	0.132	0.124	0.130	0.152	0.002	0.000	0.004
49	VR40	0.108	0.105	0.105	0.110	0.112	0.112	0.112	0.112	0.132	0.124	0.130	0.152	0.002	0.000	0.004
50	VR41	0.110	0.108	0.108	0.112	0.114	0.114	0.114	0.114	0.134	0.126	0.130	0.154	0.004	0.002	0.006
51	VR42	0.108	0.105	0.105	0.110	0.112	0.112	0.112	0.112	0.132	0.124	0.130	0.152	0.002	0.000	0.004
52	VR43	0.108	0.105	0.105	0.110	0.112	0.112	0.112	0.112	0.132	0.124	0.130	0.152	0.002	0.000	0.004
53	VR44	0.120	0.118	0.122	0.122	0.124	0.124	0.124	0.124	0.132	0.136	0.140	0.150	0.037	0.034	0.039
54	M27_ptm10065_cabo_corrientes_jal	0.172	0.172	0.166	0.176	0.174	0.174	0.174	0.174	0.162	0.183	0.168	0.168	0.174	0.172	0.170
55	M30_ptm10066_cabo_corrientes_jal	0.172	0.172	0.166	0.172	0.174	0.174	0.174	0.174	0.158	0.181	0.164	0.162	0.170	0.168	0.166
56	M58_ptm10115_punta_perula_jal	0.126	0.128	0.122	0.116	0.110	0.110	0.110	0.110	0.150	0.130	0.138	0.152	0.114	0.112	0.112
57	M59r1_ptm10116_punta_perula_jal	0.154	0.156	0.150	0.142	0.136	0.136	0.136	0.136	0.178	0.156	0.172	0.189	0.142	0.140	0.140
58	M67_ptm10075_cabo_corrientes_jal	0.172	0.172	0.166	0.172	0.174	0.174	0.174	0.174	0.158	0.185	0.164	0.162	0.172	0.170	0.168
59	M92_ptm_10119_punta_perula_jal	0.142	0.144	0.142	0.136	0.130	0.130	0.130	0.130	0.170	0.150	0.160	0.174	0.134	0.132	0.132
60	NQ16_ptm9791_bahia_la_ventosa_oax	0.168	0.168	0.162	0.172	0.170	0.170	0.170	0.170	0.158	0.181	0.160	0.162	0.174	0.172	0.170
61	NQ17_ptm9792_bahia_la_ventosa_oax	0.174	0.176	0.168	0.174	0.176	0.176	0.176	0.176	0.160	0.183	0.172	0.166	0.178	0.176	0.174
62	NQ33a_ptm9808_barra_de_santa_elena_oax	0.233	0.235	0.229	0.233	0.231	0.231	0.231	0.231	0.260	0.223	0.254	0.278	0.223	0.221	0.217
63	NQ48e_ptm10156_el_palmar_gro	0.120	0.122	0.120	0.118	0.116	0.116	0.116	0.116	0.146	0.101	0.130	0.156	0.124	0.122	0.122
64	VR138_ptm9825_barra_de_santa_elena_oax	0.166	0.168	0.166	0.164	0.162	0.162	0.162	0.162	0.193	0.136	0.166	0.199	0.168	0.166	0.166

**Apéndice 10.** Distancia p no corregida de *rbcL\_2* Ralfsiales (continuación...)

	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	
47	VR20H	0.000														
48	VR38	0.004	0.004													
49	VR40	0.004	0.004	0.000												
50	VR41	0.006	0.006	0.002	0.002											
51	VR42	0.004	0.004	0.000	0.000	0.002										
52	VR43	0.004	0.004	0.000	0.000	0.002	0.000									
53	VR44	0.039	0.039	0.034	0.034	0.037	0.034	0.034								
54	M27_ptm10065_cabo_corrientes_jal	0.170	0.170	0.172	0.172	0.172	0.172	0.172	0.142							
55	M30_ptm10066_cabo_corrientes_jal	0.166	0.166	0.168	0.168	0.168	0.168	0.168	0.138	0.014						
56	M58_ptm10115_punta_perula_jal	0.112	0.112	0.112	0.112	0.114	0.112	0.112	0.142	0.170	0.170					
57	M59r1_ptm10116_punta_perula_jal	0.140	0.140	0.140	0.140	0.142	0.140	0.140	0.170	0.199	0.199	0.039				
58	M67_ptm10075_cabo_corrientes_jal	0.168	0.168	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.140	0.024	0.014	0.176	0.207			
59	M92_ptm_10119_punta_perula_jal	0.132	0.132	0.132	0.132	0.134	0.132	0.132	0.158	0.189	0.189	0.034	0.073	0.195		
60	NQ16_ptm9791_bahia_la_ventosa_oax	0.170	0.170	0.172	0.172	0.172	0.172	0.172	0.142	0.012	0.010	0.166	0.199	0.018	0.185	
61	NQ17_ptm9792_bahia_la_ventosa_oax	0.174	0.174	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.146	0.024	0.014	0.176	0.209	0.024	0.195	0.020
62	NQ33a_ptm9808_barra_de_santa_elena_oax	0.217	0.217	0.221	0.221	0.219	0.221	0.221	0.237	0.282	0.282	0.215	0.249	0.286	0.223	0.278
63	NQ48e_ptm10156_el_palmar_gro	0.122	0.122	0.122	0.122	0.120	0.122	0.122	0.136	0.178	0.178	0.112	0.140	0.178	0.140	0.174
64	VR138_ptm9825_barra_de_santa_elena_oa	0.166	0.166	0.166	0.166	0.164	0.166	0.166	0.181	0.217	0.219	0.158	0.183	0.221	0.178	0.215

	61	62	63	64
61	NQ17_ptm9792_bahia_la_ventosa_oax	0.020		
62	NQ33a_ptm9808_barra_de_santa_elena_oax	0.278	0.286	
63	NQ48e_ptm10156_el_palmar_gro	0.174	0.183	0.189
64	VR138_ptm9825_barra_de_santa_elena_oa	0.215	0.217	0.239

## Apéndice 11. Distancia p no corregida de *rbcL\_3* Ralfsiales.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1 AB776784_Tilopteris_mertensii															
2 AB250079_Neoralfsia_expansa_Z	0.126														
3 AB250083_Ralfsia_sp	0.126	0.000													
4 AB250082_Ralfsia_sp_J	0.126	0.000	0.000												
5 AB250080_Ralfsia_sp_H	0.126	0.000	0.000	0.000											
6 KC847392_Neoralfsia_expansa_C	0.129	0.003	0.003	0.003	0.003										
7 AB250081_Ralfsia_sp_I	0.129	0.013	0.013	0.013	0.013	0.016									
8 AB250078_Neoralfsia_expansa_Y	0.121	0.038	0.038	0.038	0.038	0.035	0.051								
9 KC847394_Neoralfsia_expansa_A	0.113	0.024	0.024	0.024	0.024	0.022	0.038	0.013							
10 KC847393_Neoralfsia_expansa_B	0.124	0.022	0.022	0.022	0.022	0.019	0.035	0.032	0.019						
11 AB250077_Neoralfsia_expansa_X	0.132	0.048	0.048	0.048	0.048	0.046	0.062	0.048	0.046	0.043					
12 KF977828_Neoralfsia_hancockii	0.129	0.008	0.008	0.008	0.008	0.005	0.022	0.035	0.022	0.019	0.046				
13 KF977827_Neoralfsia_hancockii	0.129	0.008	0.008	0.008	0.008	0.005	0.022	0.035	0.022	0.019	0.046	0.000			
14 KM032760_Neoralfsia_expansa_Mex	0.129	0.008	0.008	0.008	0.008	0.005	0.022	0.035	0.022	0.019	0.046	0.011	0.011		
15 KM032759_Neoralfsia_expansa_Mex	0.129	0.008	0.008	0.008	0.008	0.005	0.022	0.035	0.022	0.019	0.046	0.011	0.011	0.000	0.000
16 KM032758_Neoralfsia_expansa_Mex	0.129	0.008	0.008	0.008	0.008	0.005	0.022	0.035	0.022	0.019	0.046	0.011	0.011	0.000	0.000
17 RhancPtm9178	0.129	0.008	0.008	0.008	0.008	0.005	0.022	0.035	0.022	0.019	0.046	0.011	0.011	0.011	0.011
18 GU014708_Ralfsia_sp_JK7	0.129	0.116	0.116	0.116	0.116	0.118	0.116	0.121	0.118	0.116	0.108	0.118	0.118	0.116	0.116
19 AB250074_Ralfsia_sp_B	0.129	0.116	0.116	0.116	0.116	0.118	0.116	0.121	0.118	0.116	0.108	0.118	0.118	0.116	0.116
20 GU014707_Ralfsia_sp_JK6	0.129	0.116	0.116	0.116	0.116	0.118	0.116	0.121	0.118	0.116	0.108	0.118	0.118	0.116	0.116
21 AB250075_Ralfsia_sp_C	0.126	0.116	0.116	0.116	0.116	0.118	0.118	0.110	0.108	0.116	0.108	0.118	0.118	0.121	0.121
22 EU579936_Ralfsia_fungiformis	0.134	0.121	0.121	0.121	0.121	0.124	0.121	0.129	0.124	0.129	0.126	0.124	0.124	0.118	0.118
23 AB250071_Ralfsia_fungiformis	0.126	0.118	0.118	0.118	0.118	0.121	0.118	0.126	0.121	0.126	0.124	0.121	0.121	0.116	0.116
24 AB264042_Analipus_japonicus	0.118	0.113	0.113	0.113	0.113	0.116	0.113	0.113	0.108	0.113	0.113	0.116	0.116	0.110	0.110
25 AB250073_Ralfsia_sp_A	0.132	0.116	0.116	0.116	0.116	0.118	0.118	0.108	0.108	0.118	0.099	0.118	0.118	0.118	0.118
26 AB264040_Heteroralfsia_saxicola	0.134	0.089	0.089	0.089	0.089	0.091	0.094	0.097	0.091	0.086	0.094	0.091	0.091	0.091	0.091
27 AB250070_Heteroralfsia_saxicola	0.134	0.089	0.089	0.089	0.089	0.091	0.094	0.097	0.091	0.086	0.094	0.091	0.091	0.091	0.091
28 RaheSPtm8982	0.102	0.097	0.097	0.097	0.097	0.094	0.105	0.091	0.086	0.083	0.083	0.094	0.094	0.094	0.094
29 RhespPTM8970	0.105	0.099	0.099	0.099	0.099	0.097	0.108	0.094	0.089	0.086	0.086	0.097	0.097	0.097	0.097
30 AB250068_Mesospora_sp_F	0.140	0.134	0.134	0.134	0.134	0.132	0.140	0.129	0.129	0.126	0.126	0.126	0.126	0.126	0.126
31 AB250067_Mesospora_sp	0.145	0.129	0.129	0.129	0.129	0.126	0.132	0.126	0.124	0.121	0.126	0.126	0.126	0.126	0.126
32 AB250066_Mesospora_sp_D	0.148	0.132	0.132	0.132	0.132	0.129	0.134	0.129	0.126	0.124	0.129	0.129	0.129	0.129	0.129

## Apéndice 11. Distancia p no corregida de *rbcL\_3* Ralfsiales (continuación...)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
33 JQ619999_Mesospora_schmidtii_A	0.132	0.134	0.134	0.134	0.134	0.132	0.137	0.129	0.124	0.132	0.137	0.126	0.126	0.126	0.126
34 JQ619998_Mesospora_schmidtii_B	0.121	0.124	0.124	0.124	0.124	0.121	0.126	0.118	0.113	0.121	0.126	0.116	0.116	0.116	0.116
35 KC847388_Mesospora_schmidtii_C	0.121	0.124	0.124	0.124	0.124	0.121	0.126	0.118	0.113	0.121	0.126	0.116	0.116	0.116	0.116
36 KC847387_Mesospora_schmidtii_D	0.132	0.134	0.134	0.134	0.134	0.132	0.137	0.124	0.118	0.126	0.132	0.126	0.126	0.126	0.126
37 AB250065_Mesospora_sp_C	0.118	0.121	0.121	0.121	0.121	0.124	0.118	0.124	0.121	0.118	0.118	0.124	0.124	0.124	0.124
38 KC847391_Mesospora_negrosensis_A	0.140	0.121	0.121	0.121	0.121	0.124	0.126	0.124	0.126	0.124	0.121	0.129	0.129	0.118	0.118
39 KC847389_Mesospora_negrosensis_C	0.137	0.124	0.124	0.124	0.124	0.126	0.129	0.126	0.129	0.126	0.124	0.132	0.132	0.121	0.121
40 KC847390_Mesospora_negrosensis_B	0.124	0.118	0.118	0.118	0.118	0.121	0.124	0.116	0.118	0.116	0.118	0.121	0.121	0.116	0.116
41 AB250063_Mesospora_sp_A	0.134	0.134	0.134	0.134	0.134	0.132	0.137	0.145	0.140	0.132	0.132	0.132	0.132	0.126	0.126
42 JQ620005_Mesospora_elongata_A	0.142	0.126	0.126	0.126	0.126	0.124	0.129	0.132	0.132	0.124	0.118	0.124	0.124	0.118	0.118
43 JQ620004_Mesospora_elongata_B	0.142	0.126	0.126	0.126	0.126	0.124	0.129	0.132	0.132	0.124	0.118	0.124	0.124	0.118	0.118
44 JQ620003_Mesospora_elongata_C	0.142	0.126	0.126	0.126	0.126	0.124	0.129	0.132	0.132	0.124	0.118	0.124	0.124	0.118	0.118
45 JQ620002_Mesospora_elongata_D	0.142	0.126	0.126	0.126	0.126	0.124	0.129	0.132	0.132	0.124	0.118	0.124	0.124	0.118	0.118
46 AB250064_Mesospora_sp_B	0.140	0.124	0.124	0.124	0.124	0.126	0.129	0.126	0.129	0.126	0.124	0.132	0.132	0.121	0.121
47 AB250069_Mesospora_sp_G	0.161	0.132	0.132	0.132	0.132	0.134	0.134	0.134	0.126	0.124	0.129	0.134	0.134	0.129	0.129
48 AB264039_Endoplura_aurea	0.145	0.137	0.137	0.137	0.137	0.140	0.134	0.142	0.137	0.134	0.137	0.140	0.140	0.140	0.140
49 AB250076_Ralfsia_sp_D	0.116	0.056	0.056	0.056	0.056	0.054	0.059	0.062	0.048	0.048	0.065	0.054	0.054	0.054	0.054
50 Hpn	0.156	0.124	0.124	0.124	0.124	0.121	0.124	0.137	0.132	0.132	0.134	0.126	0.126	0.126	0.126
51 VR5	0.137	0.129	0.129	0.129	0.129	0.126	0.129	0.121	0.116	0.121	0.137	0.124	0.124	0.126	0.126
52 VR30	0.137	0.129	0.129	0.129	0.129	0.126	0.129	0.121	0.116	0.121	0.137	0.124	0.124	0.126	0.126
53 VR6P	0.140	0.126	0.126	0.126	0.126	0.124	0.126	0.118	0.113	0.118	0.134	0.121	0.121	0.124	0.124
54 VR6H	0.140	0.126	0.126	0.126	0.126	0.124	0.126	0.118	0.113	0.118	0.134	0.121	0.121	0.124	0.124
55 VR20H	0.137	0.124	0.124	0.124	0.124	0.121	0.124	0.116	0.110	0.121	0.132	0.118	0.118	0.121	0.121
56 VR38	0.134	0.126	0.126	0.126	0.126	0.124	0.126	0.118	0.113	0.124	0.134	0.121	0.121	0.124	0.124
57 VR40	0.134	0.126	0.126	0.126	0.126	0.124	0.126	0.118	0.113	0.124	0.134	0.121	0.121	0.124	0.124
58 VR41	0.134	0.126	0.126	0.126	0.126	0.124	0.126	0.118	0.113	0.124	0.134	0.121	0.121	0.124	0.124
59 VR42	0.134	0.126	0.126	0.126	0.126	0.124	0.126	0.118	0.113	0.124	0.134	0.121	0.121	0.124	0.124
60 VR43	0.134	0.126	0.126	0.126	0.126	0.124	0.126	0.118	0.113	0.124	0.134	0.121	0.121	0.124	0.124
61 VR44	0.137	0.129	0.129	0.129	0.129	0.126	0.129	0.121	0.116	0.121	0.137	0.124	0.124	0.126	0.126
62 VR20S	0.140	0.126	0.126	0.126	0.126	0.124	0.126	0.118	0.113	0.118	0.134	0.121	0.121	0.124	0.124
63 VR33	0.161	0.129	0.129	0.129	0.129	0.126	0.129	0.137	0.137	0.137	0.134	0.132	0.132	0.132	0.132
64 VR35	0.159	0.126	0.126	0.126	0.126	0.124	0.126	0.134	0.134	0.134	0.132	0.129	0.129	0.129	0.129

## Apéndice 11. Distancia p no corregida de *rbcL\_3* Ralfsiales (continuación)

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
65	vr39	0.156	0.124	0.124	0.124	0.124	0.121	0.124	0.137	0.132	0.132	0.134	0.126	0.126	0.126	0.126
66	vr85	0.140	0.126	0.126	0.126	0.126	0.124	0.126	0.118	0.113	0.118	0.134	0.121	0.121	0.124	0.124
67	M3_ptm10025_losmuertos_nay	0.148	0.142	0.142	0.142	0.142	0.140	0.145	0.129	0.129	0.134	0.129	0.137	0.137	0.140	0.140
68	M27_ptm10065_cabocorrientes_jal	0.177	0.194	0.194	0.194	0.194	0.196	0.199	0.199	0.196	0.191	0.196	0.196	0.196	0.191	0.191
69	M92_ptm10119_puntaperula_jal	0.161	0.129	0.129	0.129	0.129	0.126	0.129	0.142	0.137	0.137	0.140	0.132	0.132	0.132	0.132
70	NQ17_ptm9792_bahialaventosa_oax	0.164	0.161	0.161	0.161	0.161	0.164	0.169	0.177	0.175	0.164	0.177	0.164	0.164	0.159	0.159
71	NQ48e_ptm10156_elpalmar_gro	0.153	0.140	0.140	0.140	0.140	0.137	0.142	0.129	0.126	0.126	0.129	0.132	0.132	0.132	0.132
72	M58_ptm10115_puntaperula_jal	0.164	0.132	0.132	0.132	0.132	0.129	0.132	0.145	0.140	0.140	0.142	0.134	0.134	0.134	0.134
73	NQ33a_ptm9808_barradesantaelena_oax	0.167	0.156	0.156	0.156	0.156	0.153	0.159	0.153	0.151	0.159	0.151	0.148	0.148	0.153	0.153
74	VR138_ptm9825_barradesantaelena_oax	0.245	0.231	0.231	0.231	0.231	0.228	0.234	0.231	0.228	0.218	0.226	0.223	0.223	0.223	0.223
75	M20b_ptm10058_cabocorrientes_jal	0.226	0.196	0.196	0.196	0.196	0.194	0.202	0.194	0.191	0.183	0.196	0.188	0.188	0.188	0.188
76	M60_ptm10117_puntaperula_jal	0.266	0.237	0.237	0.237	0.237	0.234	0.245	0.237	0.237	0.242	0.234	0.239	0.239	0.239	0.239
77	M80a_ptm10095_lasrosadas_jal	0.134	0.175	0.175	0.175	0.175	0.177	0.172	0.169	0.167	0.169	0.180	0.177	0.177	0.172	0.172
78	M91_ptm10118_puntaperula_jal	0.199	0.175	0.175	0.175	0.175	0.172	0.172	0.172	0.172	0.180	0.175	0.177	0.177	0.177	0.177
79	VR136_ptm9823_barradesantaelena_oax	0.134	0.175	0.175	0.175	0.175	0.177	0.172	0.169	0.167	0.169	0.180	0.177	0.177	0.172	0.172
80	VR139_ptm9826_barradesantaelena_oax	0.151	0.137	0.137	0.137	0.137	0.134	0.140	0.126	0.124	0.124	0.126	0.129	0.129	0.129	0.129
		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
17	RhancPtm9178	0.011														
18	GU014708_Ralfsia_sp_JK7	0.116	0.118													
19	AB250074_Ralfsia_sp_B	0.116	0.118	0.000												
20	GU014707_Ralfsia_sp_JK6	0.116	0.118	0.000	0.000											
21	AB250075_Ralfsia_sp_C	0.121	0.118	0.035	0.035	0.035										
22	EU579936_Ralfsia_fungiformis	0.118	0.126	0.124	0.124	0.124	0.134									
23	AB250071_Ralfsia_fungiformis	0.116	0.124	0.110	0.110	0.110	0.126	0.013								
24	AB264042_Analipus_japonicus	0.110	0.116	0.089	0.089	0.089	0.108	0.075	0.073							
25	AB250073_Ralfsia_sp_A	0.118	0.121	0.108	0.108	0.108	0.108	0.081	0.078	0.091						
26	AB264040_Heteroralfsia_saxicola	0.091	0.094	0.105	0.105	0.105	0.105	0.102	0.099	0.110	0.078					
27	AB250070_Heteroralfsia_saxicola	0.091	0.094	0.105	0.105	0.105	0.105	0.102	0.099	0.110	0.078	0.000				
28	RahespTm8982	0.094	0.094	0.091	0.091	0.091	0.091	0.102	0.099	0.094	0.083	0.083	0.083			
29	RhespPTM8970	0.097	0.097	0.091	0.091	0.091	0.091	0.102	0.099	0.094	0.086	0.086	0.086	0.003		
30	AB250068_Mesospora_sp_F	0.126	0.132	0.142	0.142	0.142	0.153	0.124	0.126	0.118	0.140	0.129	0.129	0.105	0.105	

## Apéndice 11. Distancia p no corregida de *rbcL\_3* Ralfsiales

		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	AB250067_Mesospora_sp	0.126	0.126	0.121	0.121	0.121	0.132	0.134	0.126	0.118	0.137	0.126	0.126	0.108	0.108	0.091
32	AB250066_Mesospora_sp_D	0.129	0.129	0.124	0.124	0.124	0.134	0.132	0.124	0.121	0.140	0.124	0.124	0.110	0.110	0.094
33	JQ619999_Mesospora_schmidtii_A	0.126	0.132	0.124	0.124	0.124	0.134	0.132	0.118	0.124	0.148	0.142	0.142	0.116	0.118	0.108
34	JQ619998_Mesospora_schmidtii_B	0.116	0.121	0.118	0.118	0.118	0.124	0.121	0.113	0.118	0.142	0.132	0.132	0.105	0.108	0.097
35	KC847388_Mesospora_schmidtii_C	0.116	0.121	0.118	0.118	0.118	0.124	0.121	0.113	0.118	0.142	0.132	0.132	0.105	0.108	0.097
36	KC847387_Mesospora_schmidtii_D	0.126	0.132	0.121	0.121	0.121	0.126	0.132	0.124	0.118	0.142	0.137	0.137	0.110	0.110	0.097
37	AB250065_Mesospora_sp_C	0.124	0.124	0.113	0.113	0.113	0.116	0.118	0.116	0.099	0.129	0.121	0.121	0.089	0.091	0.097
38	KC847391_Mesospora_negrosensis_A	0.118	0.124	0.124	0.124	0.124	0.129	0.129	0.126	0.110	0.134	0.124	0.124	0.102	0.102	0.065
39	KC847389_Mesospora_negrosensis_C	0.121	0.126	0.121	0.121	0.121	0.132	0.126	0.124	0.108	0.132	0.126	0.126	0.099	0.099	0.062
40	KC847390_Mesospora_negrosensis_B	0.116	0.121	0.110	0.110	0.110	0.121	0.118	0.116	0.094	0.134	0.118	0.118	0.091	0.091	0.062
41	AB250063_Mesospora_sp_A	0.126	0.137	0.132	0.132	0.132	0.142	0.137	0.134	0.140	0.145	0.140	0.140	0.108	0.110	0.110
42	JQ620005_Mesospora_elongata_A	0.118	0.129	0.121	0.121	0.121	0.134	0.132	0.134	0.129	0.140	0.118	0.118	0.102	0.105	0.110
43	JQ620004_Mesospora_elongata_B	0.118	0.129	0.121	0.121	0.121	0.134	0.132	0.134	0.129	0.140	0.118	0.118	0.102	0.105	0.110
44	JQ620003_Mesospora_elongata_C	0.118	0.129	0.121	0.121	0.121	0.134	0.132	0.134	0.129	0.140	0.118	0.118	0.102	0.105	0.110
45	JQ620002_Mesospora_elongata_D	0.118	0.129	0.121	0.121	0.121	0.134	0.132	0.134	0.129	0.140	0.118	0.118	0.102	0.105	0.110
46	AB250064_Mesospora_sp_B	0.121	0.126	0.121	0.121	0.121	0.121	0.129	0.126	0.113	0.137	0.124	0.124	0.105	0.105	0.078
47	AB250069_Mesospora_sp_G	0.129	0.134	0.134	0.134	0.134	0.145	0.129	0.132	0.137	0.137	0.118	0.118	0.113	0.116	0.121
48	AB264039_Endoplura_aurea	0.140	0.145	0.129	0.129	0.129	0.142	0.116	0.113	0.110	0.124	0.110	0.110	0.105	0.108	0.153
49	AB250076_Ralfsia_sp_D	0.054	0.054	0.118	0.118	0.118	0.121	0.129	0.126	0.116	0.132	0.116	0.116	0.094	0.097	0.134
50	Hpn	0.126	0.121	0.132	0.132	0.132	0.137	0.134	0.126	0.145	0.121	0.137	0.137	0.116	0.118	0.156
51	VR5	0.126	0.126	0.153	0.153	0.153	0.156	0.151	0.140	0.129	0.148	0.140	0.140	0.116	0.118	0.126
52	VR30	0.126	0.126	0.153	0.153	0.153	0.156	0.151	0.140	0.129	0.148	0.140	0.140	0.116	0.118	0.126
53	VR6P	0.124	0.124	0.161	0.161	0.161	0.164	0.148	0.137	0.137	0.145	0.137	0.137	0.118	0.121	0.129
54	VR6H	0.124	0.124	0.161	0.161	0.161	0.164	0.148	0.137	0.137	0.145	0.137	0.137	0.118	0.121	0.129
55	VR20H	0.121	0.121	0.159	0.159	0.159	0.161	0.145	0.134	0.134	0.142	0.134	0.134	0.116	0.118	0.126
56	VR38	0.124	0.124	0.151	0.151	0.151	0.153	0.148	0.137	0.126	0.145	0.137	0.137	0.113	0.116	0.124
57	VR40	0.124	0.124	0.151	0.151	0.151	0.153	0.148	0.137	0.126	0.145	0.137	0.137	0.113	0.116	0.124
58	VR41	0.124	0.124	0.151	0.151	0.151	0.153	0.148	0.137	0.126	0.145	0.137	0.137	0.113	0.116	0.124
59	VR42	0.124	0.124	0.151	0.151	0.151	0.153	0.148	0.137	0.126	0.145	0.137	0.137	0.113	0.116	0.124
60	VR43	0.124	0.124	0.151	0.151	0.151	0.153	0.148	0.137	0.126	0.145	0.137	0.137	0.113	0.116	0.124
61	VR44	0.126	0.126	0.153	0.153	0.153	0.156	0.151	0.140	0.129	0.148	0.140	0.140	0.116	0.118	0.126



**Apéndice 11. Distancia p no corregida de *rbcL\_3* Ralfsiales.**

		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
62	VR20S	0.124	0.124	0.161	0.161	0.161	0.164	0.148	0.137	0.137	0.145	0.137	0.137	0.118	0.121	0.129
63	VR33	0.132	0.126	0.132	0.132	0.132	0.137	0.134	0.126	0.145	0.121	0.137	0.137	0.116	0.118	0.156
64	VR35	0.129	0.124	0.129	0.129	0.129	0.134	0.132	0.124	0.142	0.118	0.134	0.134	0.113	0.116	0.153
65	vr39	0.126	0.121	0.132	0.132	0.132	0.137	0.134	0.126	0.145	0.121	0.137	0.137	0.116	0.118	0.156
66	vr85	0.124	0.124	0.161	0.161	0.161	0.164	0.148	0.137	0.137	0.145	0.137	0.137	0.118	0.121	0.129
67	M3_ptm10025_losmuertos_nay	0.140	0.140	0.156	0.156	0.156	0.151	0.145	0.137	0.145	0.142	0.153	0.153	0.118	0.121	0.134
68	M27_ptm10065_cabocorrientes_jal	0.191	0.202	0.180	0.180	0.180	0.196	0.185	0.185	0.180	0.185	0.188	0.188	0.156	0.159	0.185
69	M92_ptm10119_puntaperula_jal	0.132	0.126	0.137	0.137	0.137	0.142	0.140	0.132	0.151	0.126	0.142	0.142	0.121	0.124	0.161
70	NQ17_ptm9792_bahialaventosa_oax	0.159	0.169	0.172	0.172	0.172	0.191	0.169	0.169	0.167	0.177	0.169	0.169	0.145	0.148	0.167
71	NQ48e_ptm10156_elpalmar_gro	0.132	0.137	0.145	0.145	0.145	0.145	0.148	0.148	0.137	0.140	0.151	0.151	0.113	0.116	0.094
72	M58_ptm10115_puntaperula_jal	0.134	0.129	0.140	0.140	0.140	0.145	0.142	0.134	0.153	0.129	0.145	0.145	0.124	0.126	0.161
73	NQ33a_ptm9808_barradesantaelena_oax	0.153	0.153	0.164	0.164	0.164	0.167	0.159	0.159	0.161	0.156	0.169	0.169	0.142	0.145	0.132
74	VR138_ptm9825_barradesantaelena_oax	0.223	0.231	0.242	0.242	0.242	0.250	0.231	0.231	0.234	0.237	0.234	0.234	0.212	0.215	0.194
75	M20b_ptm10058_cabocorrientes_jal	0.188	0.196	0.215	0.215	0.215	0.220	0.202	0.204	0.204	0.210	0.210	0.210	0.172	0.175	0.164
76	M60_ptm10117_puntaperula_jal	0.239	0.234	0.247	0.247	0.247	0.258	0.250	0.242	0.258	0.226	0.242	0.242	0.231	0.234	0.266
77	M80a_ptm10095_lasrosadas_jal	0.172	0.177	0.159	0.159	0.159	0.161	0.153	0.145	0.148	0.164	0.161	0.161	0.140	0.142	0.172
78	M91_ptm10118_puntaperula_jal	0.177	0.172	0.172	0.172	0.172	0.177	0.183	0.175	0.183	0.164	0.177	0.177	0.153	0.156	0.199
79	VR136_ptm9823_barradesantaelena_oax	0.172	0.177	0.159	0.159	0.159	0.161	0.153	0.145	0.148	0.164	0.161	0.161	0.140	0.142	0.172
80	VR139_ptm9826_barradesantaelena_oax	0.129	0.134	0.142	0.142	0.142	0.142	0.145	0.145	0.134	0.137	0.148	0.148	0.110	0.113	0.099

**Apéndice 11. Distancia p no corregida de *rbcL\_3* Ralfsiales**

		31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
32	AB250066_Mesospora_sp_D	0.003														
33	JQ619999_Mesospora_schmidtii_A	0.078	0.075													
34	JQ619998_Mesospora_schmidtii_B	0.086	0.083	0.011												
35	KC847388_Mesospora_schmidtii_C	0.086	0.083	0.011	0.000											
36	KC847387_Mesospora_schmidtii_D	0.081	0.078	0.016	0.016	0.016										
37	AB250065_Mesospora_sp_C	0.067	0.070	0.089	0.078	0.078	0.089									
38	KC847391_Mesospora_negrosensis_A	0.067	0.070	0.102	0.091	0.091	0.091	0.054								
39	KC847389_Mesospora_negrosensis_C	0.065	0.067	0.099	0.089	0.089	0.089	0.051	0.003							
40	KC847390_Mesospora_negrosensis_B	0.065	0.067	0.081	0.070	0.070	0.070	0.046	0.027	0.024						
41	AB250063_Mesospora_sp_A	0.118	0.121	0.124	0.113	0.113	0.124	0.116	0.108	0.105	0.108					
42	JQ620005_Mesospora_elongata_A	0.099	0.102	0.102	0.091	0.091	0.102	0.094	0.102	0.099	0.091	0.051				

43	JQ620004_Mesospora_elongata_B	0.099	0.102	0.102	0.091	0.091	0.102	0.094	0.102	0.099	0.091	0.051	0.000			
44	JQ620003_Mesospora_elongata_C	0.099	0.102	0.102	0.091	0.091	0.102	0.094	0.102	0.099	0.091	0.051	0.000	0.000		
45	JQ620002_Mesospora_elongata_D	0.099	0.102	0.102	0.091	0.091	0.102	0.094	0.102	0.099	0.091	0.051	0.000	0.000	0.000	
46	AB250064_Mesospora_sp_B	0.073	0.075	0.099	0.089	0.089	0.089	0.048	0.024	0.027	0.030	0.113	0.094	0.094	0.094	0.094
47	AB250069_Mesospora_sp_G	0.132	0.129	0.148	0.137	0.137	0.137	0.124	0.113	0.116	0.110	0.153	0.134	0.134	0.134	0.134
48	AB264039_Endoplura_aurea	0.129	0.132	0.124	0.121	0.121	0.126	0.118	0.145	0.142	0.129	0.151	0.124	0.124	0.124	0.124
49	AB250076_Ralfsia_sp_D	0.129	0.132	0.129	0.118	0.118	0.126	0.116	0.129	0.132	0.116	0.145	0.137	0.137	0.137	0.137
50	Hpn	0.145	0.142	0.126	0.126	0.126	0.132	0.137	0.151	0.153	0.161	0.148	0.142	0.142	0.142	0.142
51	VR5	0.148	0.151	0.118	0.118	0.118	0.118	0.132	0.140	0.142	0.129	0.151	0.145	0.145	0.145	0.145
52	VR30	0.148	0.151	0.118	0.118	0.118	0.118	0.132	0.140	0.142	0.129	0.151	0.145	0.145	0.145	0.145
53	VR6P	0.151	0.153	0.121	0.121	0.121	0.121	0.140	0.148	0.151	0.137	0.153	0.148	0.148	0.148	0.148
54	VR6H	0.151	0.153	0.121	0.121	0.121	0.121	0.140	0.148	0.151	0.137	0.153	0.148	0.148	0.148	0.148
55	VR20H	0.148	0.151	0.118	0.118	0.118	0.118	0.137	0.145	0.148	0.134	0.156	0.151	0.151	0.151	0.151
56	VR38	0.145	0.148	0.116	0.116	0.116	0.116	0.129	0.137	0.140	0.126	0.153	0.148	0.148	0.148	0.148
57	VR40	0.145	0.148	0.116	0.116	0.116	0.116	0.129	0.137	0.140	0.126	0.153	0.148	0.148	0.148	0.148
58	VR41	0.145	0.148	0.116	0.116	0.116	0.116	0.129	0.137	0.140	0.126	0.153	0.148	0.148	0.148	0.148
59	VR42	0.145	0.148	0.116	0.116	0.116	0.116	0.129	0.137	0.140	0.126	0.153	0.148	0.148	0.148	0.148
60	VR43	0.145	0.148	0.116	0.116	0.116	0.116	0.129	0.137	0.140	0.126	0.153	0.148	0.148	0.148	0.148
61	VR44	0.148	0.151	0.118	0.118	0.118	0.118	0.132	0.140	0.142	0.129	0.151	0.145	0.145	0.145	0.145
62	VR20S	0.151	0.153	0.121	0.121	0.121	0.121	0.140	0.148	0.151	0.137	0.153	0.148	0.148	0.148	0.148
63	VR33	0.145	0.142	0.126	0.126	0.126	0.132	0.137	0.151	0.153	0.161	0.148	0.142	0.142	0.142	0.142

## Apéndice 11. Distancia p no corregida de *rbcL\_3* Ralfsiales

		31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
64	VR35	0.142	0.140	0.124	0.124	0.124	0.129	0.134	0.148	0.151	0.159	0.145	0.140	0.140	0.140	0.140
65	vr39	0.145	0.142	0.126	0.126	0.126	0.132	0.137	0.151	0.153	0.161	0.148	0.142	0.142	0.142	0.142
66	vr85	0.151	0.153	0.121	0.121	0.121	0.121	0.140	0.148	0.151	0.137	0.153	0.148	0.148	0.148	0.148
67	M3_ptm10025_losmuertos_nay	0.151	0.153	0.137	0.132	0.132	0.142	0.145	0.142	0.145	0.142	0.145	0.140	0.140	0.140	0.140
68	M27_ptm10065_cabocorrientes_jal	0.180	0.183	0.194	0.183	0.183	0.194	0.172	0.172	0.169	0.161	0.194	0.191	0.191	0.191	0.191
69	M92_ptm10119_puntaperula_jal	0.151	0.148	0.132	0.132	0.132	0.137	0.142	0.156	0.159	0.167	0.153	0.148	0.148	0.148	0.148
70	NQ17_ptm9792_bahialaventosa_oax	0.167	0.169	0.175	0.164	0.164	0.180	0.156	0.153	0.151	0.142	0.172	0.169	0.169	0.169	0.169
71	NQ48e_ptm10156_elpalmar_gro	0.140	0.142	0.129	0.118	0.118	0.124	0.132	0.124	0.126	0.121	0.137	0.124	0.124	0.124	0.124
72	M58_ptm10115_puntaperula_jal	0.153	0.151	0.134	0.134	0.134	0.140	0.145	0.159	0.161	0.169	0.156	0.151	0.151	0.151	0.151
73	NQ33a_ptm9808_barradesantaelena_oax	0.175	0.177	0.153	0.142	0.142	0.159	0.164	0.161	0.164	0.159	0.167	0.153	0.153	0.153	0.153

74	VR138_ptm9825_barradesantaelena_oax	0.223	0.226	0.223	0.215	0.215	0.220	0.223	0.220	0.223	0.218	0.239	0.226	0.226	0.226	0.226
75	M20b_ptm10058_cabocorrientes_jal	0.202	0.204	0.199	0.194	0.194	0.199	0.202	0.194	0.196	0.191	0.210	0.196	0.196	0.196	0.196
76	M60_ptm10117_puntaperula_jal	0.263	0.261	0.242	0.245	0.245	0.242	0.255	0.266	0.269	0.274	0.272	0.266	0.266	0.266	0.266
77	M80a_ptm10095_lasrosadas_jal	0.172	0.175	0.185	0.180	0.180	0.185	0.148	0.167	0.164	0.161	0.148	0.175	0.175	0.175	0.175
78	M91_ptm10118_puntaperula_jal	0.188	0.185	0.169	0.172	0.172	0.169	0.183	0.196	0.199	0.207	0.196	0.191	0.191	0.191	0.191
79	VR136_ptm9823_barradesantaelena_oax	0.172	0.175	0.185	0.180	0.180	0.185	0.148	0.167	0.164	0.161	0.148	0.175	0.175	0.175	0.175
80	VR139_ptm9826_barradesantaelena_oax	0.134	0.137	0.124	0.118	0.118	0.124	0.132	0.129	0.132	0.126	0.142	0.129	0.129	0.129	0.129

		46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
47	AB250069_Mesospora_sp_G	0.124														
48	AB264039_Endoplura_aurea	0.137	0.153													
49	AB250076_Ralfsia_sp_D	0.132	0.126	0.145												
50	Hpn	0.148	0.142	0.161	0.140											
51	VR5	0.140	0.151	0.148	0.137	0.132										
52	VR30	0.140	0.151	0.148	0.137	0.132	0.000									
53	VR6P	0.148	0.148	0.151	0.134	0.129	0.008	0.008								
54	VR6H	0.148	0.148	0.151	0.134	0.129	0.008	0.008	0.000							
55	VR20H	0.145	0.145	0.148	0.132	0.126	0.011	0.011	0.003	0.003						
56	VR38	0.137	0.148	0.145	0.134	0.129	0.003	0.003	0.011	0.011	0.008					
57	VR40	0.137	0.148	0.145	0.134	0.129	0.003	0.003	0.011	0.011	0.008	0.000				
58	VR41	0.137	0.148	0.145	0.134	0.129	0.003	0.003	0.011	0.011	0.008	0.000	0.000			
59	VR42	0.137	0.148	0.145	0.134	0.129	0.003	0.003	0.011	0.011	0.008	0.000	0.000	0.000		

## Apéndice 11. Distancia p no corregida de *rbcL\_3* Ralfsiales

		46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
60	VR43	0.137	0.148	0.145	0.134	0.129	0.003	0.003	0.011	0.011	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	-
61	VR44	0.140	0.151	0.148	0.137	0.132	0.000	0.000	0.008	0.008	0.011	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
62	VR20S	0.148	0.148	0.151	0.134	0.129	0.008	0.008	0.000	0.000	0.003	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011
63	VR33	0.148	0.148	0.161	0.145	0.005	0.132	0.132	0.129	0.129	0.126	0.129	0.129	0.129	0.129	0.129
64	VR35	0.145	0.145	0.159	0.142	0.003	0.129	0.129	0.126	0.126	0.124	0.126	0.126	0.126	0.126	0.126
65	vr39	0.148	0.142	0.161	0.140	0.000	0.132	0.132	0.129	0.129	0.126	0.129	0.129	0.129	0.129	0.129
66	vr85	0.148	0.148	0.151	0.134	0.129	0.008	0.008	0.000	0.000	0.003	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011
67	M3_ptm10025_losmuertos_nay	0.148	0.145	0.161	0.140	0.129	0.124	0.124	0.124	0.124	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121
68	M27_ptm10065_cabocorrientes_jal	0.177	0.196	0.180	0.194	0.220	0.212	0.212	0.212	0.212	0.210	0.210	0.210	0.210	0.210	0.210

69	M92_ptm10119_puntaperula_jal	0.153	0.148	0.167	0.145	0.005	0.137	0.137	0.134	0.134	0.132	0.134	0.134	0.134	0.134	0.134
70	NQ17_ptm9792_bahialaventosa_oax	0.164	0.188	0.167	0.180	0.202	0.191	0.191	0.188	0.188	0.185	0.188	0.188	0.188	0.188	0.188
71	NQ48e_ptm10156_elpalmar_gro	0.124	0.113	0.177	0.137	0.159	0.124	0.124	0.126	0.126	0.129	0.126	0.126	0.126	0.126	0.126
72	M58_ptm10115_puntaperula_jal	0.156	0.151	0.169	0.148	0.008	0.140	0.140	0.137	0.137	0.134	0.137	0.137	0.137	0.137	0.137
73	NQ33a_ptm9808_barradesantaelena_oax	0.164	0.140	0.196	0.151	0.175	0.153	0.153	0.153	0.153	0.151	0.151	0.151	0.151	0.151	0.151
74	VR138_ptm9825_barradesantaelena_oax	0.220	0.199	0.258	0.220	0.261	0.223	0.223	0.226	0.226	0.228	0.226	0.226	0.226	0.226	0.226
75	M20b_ptm10058_cabocorrientes_jal	0.199	0.172	0.220	0.199	0.226	0.196	0.196	0.199	0.199	0.202	0.199	0.199	0.199	0.199	0.199
76	M60_ptm10117_puntaperula_jal	0.263	0.250	0.272	0.245	0.137	0.239	0.239	0.237	0.237	0.234	0.237	0.237	0.237	0.237	0.237
77	M80a_ptm10095_lasrosadas_jal	0.167	0.167	0.161	0.153	0.188	0.194	0.194	0.191	0.191	0.188	0.191	0.191	0.191	0.191	0.191
78	M91_ptm10118_puntaperula_jal	0.194	0.188	0.191	0.185	0.059	0.172	0.172	0.175	0.175	0.172	0.169	0.169	0.169	0.169	0.169
79	VR136_ptm9823_barradesantaelena_oax	0.167	0.167	0.161	0.153	0.188	0.194	0.194	0.191	0.191	0.188	0.191	0.191	0.191	0.191	0.191
80	VR139_ptm9826_barradesantaelena_oax	0.129	0.110	0.169	0.134	0.156	0.121	0.121	0.124	0.124	0.126	0.124	0.124	0.124	0.124	0.124

## Apéndice 11. Distancia p no corregida de *rbcL\_3* Ralfsiales

		61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
62	VR20S	0.008														
63	VR33	0.132	0.129													
64	VR35	0.129	0.126	0.003												
65	vr39	0.132	0.129	0.005	0.003											
66	vr85	0.008	0.000	0.129	0.126	0.129										
67	M3_ptm10025_losmuertos_nay	0.124	0.124	0.129	0.126	0.129	0.124									
68	M27_ptm10065_cabocorrientes_jal	0.212	0.212	0.220	0.218	0.220	0.212	0.204								
69	M92_ptm10119_puntaperula_jal	0.137	0.134	0.005	0.008	0.005	0.134	0.134	0.226							
70	NQ17_ptm9792_bahialaventosa_oax	0.191	0.188	0.202	0.199	0.202	0.188	0.199	0.059	0.204						
71	NQ48e_ptm10156_elpalmar_gro	0.124	0.126	0.159	0.156	0.159	0.126	0.108	0.207	0.164	0.196					
72	M58_ptm10115_puntaperula_jal	0.140	0.137	0.013	0.011	0.008	0.137	0.137	0.223	0.013	0.210	0.167				
73	NQ33a_ptm9808_barradesantaelena_oax	0.153	0.153	0.175	0.172	0.175	0.153	0.110	0.196	0.180	0.199	0.059	0.183			
74	VR138_ptm9825_barradesantaelena_oax	0.223	0.226	0.258	0.258	0.261	0.226	0.207	0.272	0.258	0.269	0.132	0.263	0.153		
75	M20b_ptm10058_cabocorrientes_jal	0.196	0.199	0.223	0.223	0.226	0.199	0.177	0.274	0.223	0.247	0.121	0.234	0.156	0.145	
76	M60_ptm10117_puntaperula_jal	0.239	0.237	0.134	0.137	0.137	0.237	0.234	0.325	0.132	0.296	0.263	0.145	0.282	0.296	0.255
77	M80a_ptm10095_lasrosadas_jal	0.194	0.191	0.191	0.188	0.188	0.191	0.194	0.204	0.194	0.191	0.185	0.196	0.212	0.272	0.228
78	M91_ptm10118_puntaperula_jal	0.172	0.175	0.054	0.056	0.059	0.175	0.167	0.263	0.054	0.239	0.194	0.067	0.218	0.266	0.231
79	VR136_ptm9823_barradesantaelena_oax	0.194	0.191	0.191	0.188	0.188	0.191	0.194	0.204	0.194	0.191	0.185	0.196	0.212	0.272	0.228
80	VR139_ptm9826_barradesantaelena_oax	0.121	0.124	0.156	0.153	0.156	0.124	0.099	0.204	0.161	0.194	0.013	0.164	0.051	0.129	0.110

		76	77	78	79
77	M80a_ptm10095_lasrosadas_jal	0.285			
78	M91_ptm10118_puntaperula_jal	0.094	0.228		
79	VR136_ptm9823_barradesantaelena_oax	0.285	0.000	0.228	
80	VR139_ptm9826_barradesantaelena_oax	0.255	0.185	0.188	0.185

## Apéndice 12. Distancia p no corregida de *Cox 1* Ralfsiales.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	EU681430_Tilopteris_mertensii	-														
2	JQ620013_Mesospora_elongata_NIP66	0.214														
3	JQ620012_Mesospora_elongata_GIL56	0.216	0.003													
4	JQ620011_Mesospora_elongata_FUS3	0.214	0.000	0.003												
5	JQ620010_Mesospora_elongata_FUS2	0.214	0.000	0.003	0.000											
6	JQ620009_Mesospora_schmidtii_BAT43	0.233	0.178	0.175	0.178	0.178										
7	JQ620008_Mesospora_schmidtii_POR32	0.236	0.200	0.197	0.200	0.200	0.118									
8	JQ620007_Mesospora_schmidtii_BAT7A	0.241	0.181	0.178	0.181	0.181	0.085	0.063								
9	JQ620006_Mesospora_schmidtii_CHE3	0.236	0.181	0.184	0.181	0.181	0.107	0.099	0.074							
10	AB776659_Ralfsia_verrucosa	0.189	0.227	0.225	0.227	0.227	0.208	0.211	0.203	0.214						
11	KC847384_Neoralfsia_expansa_A	0.227	0.211	0.208	0.211	0.211	0.203	0.233	0.225	0.238	0.203					
12	KC847383_Neoralfsia_expansa_B	0.230	0.216	0.214	0.216	0.216	0.222	0.244	0.222	0.230	0.208	0.082				
13	KC847382_Mesospora_sp_C	0.219	0.197	0.195	0.197	0.197	0.167	0.178	0.167	0.178	0.230	0.233	0.227			
14	KC847373_Neoralfsia_expansa_C	0.236	0.225	0.222	0.225	0.225	0.219	0.230	0.233	0.252	0.200	0.047	0.096	0.244		
15	KC847372_Neoralfsia_expansa_D	0.233	0.200	0.203	0.200	0.200	0.211	0.241	0.233	0.241	0.225	0.068	0.090	0.244	0.060	
16	KC847371_Neoralfsia_expansa_E	0.227	0.211	0.208	0.211	0.211	0.208	0.219	0.219	0.238	0.189	0.066	0.088	0.216	0.049	0.063
17	KC847370_Mesospora_negrosensis_A	0.236	0.184	0.186	0.184	0.184	0.195	0.184	0.186	0.195	0.225	0.211	0.214	0.192	0.219	0.219
18	KC847369_Mesospora_negrosensis_B	0.244	0.197	0.195	0.197	0.197	0.192	0.200	0.208	0.203	0.200	0.219	0.219	0.181	0.227	0.222
19	KC847368_Mesospora_negrosensis_C	0.230	0.186	0.189	0.186	0.186	0.192	0.181	0.184	0.192	0.225	0.208	0.211	0.189	0.216	0.216
20	KC847367_Mesospora_schmidtii_A	0.236	0.181	0.184	0.181	0.181	0.107	0.099	0.074	0.000	0.214	0.238	0.230	0.178	0.252	0.241
21	KC847366_Mesospora_schmidtii_B	0.236	0.175	0.173	0.175	0.175	0.025	0.123	0.079	0.101	0.211	0.200	0.211	0.164	0.214	0.211
22	KM254882_Ralfsioid_sp_1	0.236	0.211	0.208	0.211	0.211	0.216	0.233	0.230	0.225	0.208	0.203	0.219	0.230	0.211	0.216
23	KM254833_Ralfsioid_sp_2	0.236	0.211	0.208	0.211	0.211	0.216	0.233	0.230	0.225	0.208	0.203	0.219	0.230	0.211	0.216

24	KM254794_Ralfsioid_sp_3	0.238	0.214	0.211	0.214	0.214	0.219	0.236	0.233	0.227	0.205	0.205	0.222	0.233	0.214	0.219
25	KM254789_Ralfsioid_sp_4	0.236	0.211	0.208	0.211	0.211	0.216	0.233	0.230	0.225	0.208	0.203	0.219	0.230	0.211	0.216
26	KM254634_Ralfsioid_sp_5	0.236	0.211	0.208	0.211	0.211	0.216	0.233	0.230	0.225	0.208	0.203	0.219	0.230	0.211	0.216
27	KM254572_Ralfsioid_sp_6	0.236	0.211	0.208	0.211	0.211	0.216	0.233	0.230	0.225	0.208	0.203	0.219	0.230	0.211	0.216
28	KM254526_Ralfsioid_sp_7	0.238	0.214	0.211	0.214	0.214	0.219	0.236	0.233	0.227	0.205	0.205	0.222	0.233	0.214	0.219
29	KM254504_Ralfsioid_sp_8	0.236	0.211	0.208	0.211	0.211	0.216	0.233	0.230	0.225	0.208	0.203	0.219	0.230	0.211	0.216
30	KM254456_Ralfsioid_sp_9	0.236	0.211	0.208	0.211	0.211	0.216	0.233	0.230	0.225	0.208	0.203	0.219	0.230	0.211	0.216
31	KM254270_Ralfsioid_sp_10	0.236	0.211	0.208	0.211	0.211	0.216	0.233	0.230	0.225	0.208	0.203	0.219	0.230	0.211	0.216
32	EU579873_Ralfsia_fungiformis_A	0.195	0.238	0.236	0.238	0.238	0.200	0.216	0.195	0.216	0.142	0.227	0.211	0.214	0.216	0.225

## Apéndice 12. Distancia p no corregida de *Cox* 1 Ralfsiales (continuación...)

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
33	EU681419_Ralfsia_fungiformis_B	0.195	0.238	0.236	0.238	0.238	0.200	0.216	0.195	0.216	0.142	0.227	0.211	0.214	0.216	0.225
34	VR6H	0.222	0.192	0.195	0.192	0.192	0.225	0.225	0.222	0.211	0.211	0.225	0.219	0.211	0.214	0.216
35	VR30H	0.216	0.197	0.200	0.197	0.197	0.216	0.219	0.211	0.211	0.208	0.214	0.208	0.214	0.205	0.203
36	VR38	0.216	0.197	0.200	0.197	0.197	0.216	0.219	0.211	0.211	0.208	0.214	0.208	0.214	0.205	0.203
37	VR40	0.216	0.197	0.200	0.197	0.197	0.216	0.219	0.211	0.211	0.208	0.214	0.208	0.214	0.205	0.203
38	VR42	0.216	0.197	0.200	0.197	0.197	0.216	0.219	0.211	0.211	0.208	0.214	0.208	0.214	0.205	0.203
39	VR43	0.216	0.197	0.200	0.197	0.197	0.216	0.219	0.211	0.211	0.208	0.214	0.208	0.214	0.205	0.203
40	VR41	0.216	0.195	0.197	0.195	0.195	0.219	0.222	0.214	0.214	0.211	0.214	0.208	0.216	0.205	0.203
41	VR20H	0.222	0.192	0.195	0.192	0.192	0.225	0.225	0.222	0.211	0.211	0.225	0.219	0.211	0.214	0.216
42	VR33	0.227	0.219	0.216	0.219	0.219	0.219	0.192	0.211	0.230	0.219	0.219	0.233	0.249	0.219	0.219
43	VR39	0.227	0.219	0.216	0.219	0.219	0.219	0.192	0.211	0.230	0.219	0.219	0.233	0.249	0.219	0.219
44	VR35	0.227	0.219	0.216	0.219	0.219	0.219	0.192	0.211	0.230	0.219	0.219	0.233	0.249	0.219	0.219
45	VR44	0.222	0.236	0.238	0.236	0.236	0.214	0.247	0.241	0.244	0.233	0.230	0.252	0.244	0.255	0.233
46	M3_ptm10025_los_muertos_nay	0.244	0.241	0.244	0.241	0.241	0.241	0.230	0.233	0.230	0.249	0.230	0.219	0.255	0.233	0.225
47	M27_ptm10065_cabocorrientes_jal	0.195	0.214	0.216	0.214	0.214	0.189	0.222	0.216	0.219	0.214	0.216	0.236	0.222	0.238	0.214
48	M30_ptm10068_cabocorrientes_jal	0.236	0.263	0.266	0.263	0.263	0.241	0.268	0.260	0.263	0.258	0.258	0.282	0.263	0.279	0.260
49	NQ16_ptm9791_bahialaventosa_oax	0.192	0.214	0.216	0.214	0.214	0.192	0.222	0.216	0.219	0.211	0.214	0.233	0.222	0.236	0.211
50	NQ17_ptm9792_bahialaventosa_oax	0.197	0.216	0.219	0.216	0.216	0.192	0.225	0.219	0.222	0.216	0.219	0.238	0.225	0.241	0.216
51	NQ20b_ptm9795_bahialaventosa_oax	0.211	0.203	0.205	0.203	0.203	0.219	0.236	0.219	0.211	0.211	0.227	0.227	0.244	0.241	0.211
52	NQ33a_ptm9808_barradesantaelena_oax	0.230	0.219	0.222	0.219	0.219	0.227	0.233	0.216	0.227	0.236	0.208	0.225	0.233	0.211	0.205
53	NQ22a_ptm9797_bahialaventosa_oax	0.205	0.225	0.227	0.225	0.225	0.200	0.233	0.227	0.230	0.225	0.227	0.247	0.233	0.249	0.225
54	M31_ptm10039_losmuertos_nay	0.200	0.219	0.222	0.219	0.219	0.195	0.227	0.222	0.225	0.219	0.222	0.241	0.227	0.244	0.219
55	M58_ptm10115_puntaperula_jal	0.233	0.225	0.222	0.225	0.225	0.225	0.197	0.216	0.238	0.225	0.225	0.238	0.255	0.225	0.225

56	M59r1_ptm10116_puntaperula_jal	0.227	0.219	0.216	0.219	0.219	0.219	0.192	0.211	0.230	0.219	0.219	0.233	0.249	0.219	0.219
57	M80a_ptm10095_lasrosadas_jal	0.178	0.184	0.186	0.184	0.184	0.200	0.203	0.189	0.192	0.167	0.219	0.219	0.222	0.222	0.219
58	M67_ptm10075_cabocorrientes_jal	0.203	0.222	0.225	0.222	0.222	0.197	0.230	0.225	0.227	0.222	0.225	0.244	0.230	0.247	0.222
59	M91_ptm10118_puntaperula_jal	0.227	0.219	0.216	0.219	0.219	0.219	0.192	0.211	0.230	0.219	0.219	0.233	0.249	0.219	0.219
60	VR136_ptm9823_barradesantaelena_oax	0.230	0.219	0.222	0.219	0.219	0.227	0.233	0.216	0.227	0.236	0.208	0.225	0.233	0.211	0.205
61	NQ48e_ptm10156_elpalmar_gro	0.252	0.249	0.252	0.249	0.249	0.274	0.282	0.268	0.271	0.244	0.288	0.285	0.293	0.290	0.285
62	VR138_ptm9825_barradesantaelena_oax	0.181	0.186	0.189	0.186	0.186	0.203	0.205	0.192	0.195	0.170	0.222	0.222	0.225	0.225	0.222
63	M60_ptm10117_puntaperula_jal	0.233	0.225	0.222	0.225	0.225	0.225	0.197	0.216	0.236	0.225	0.225	0.238	0.255	0.225	0.225
64	EU681389_Analipus_japonicus	0.2	0.225	0.227	0.225	0.225	0.247	0.238	0.244	0.244	0.178	0.225	0.233	0.249	0.214	0.222

## Apéndice 12. Distancia p no corregida de Cox 1 Ralfsiales(continuación...)

		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
16	KC847371_Neoralfsia_expansa_E	-														
17	KC847370_Mesospora_negrosensis_A	0.216	-													
18	KC847369_Mesospora_negrosensis_B	0.208	0.123	-												
19	KC847368_Mesospora_negrosensis_C	0.214	0.005	0.123	-											
20	KC847367_Mesospora_schmidtii_A	0.238	0.195	0.203	0.192	-										
21	KC847366_Mesospora_schmidtii_B	0.203	0.184	0.186	0.181	0.101	-									
22	KM254882_Ralfsioide_sp_1	0.189	0.236	0.205	0.233	0.225	0.214	-								
23	KM254833_Ralfsioide_sp_2	0.189	0.236	0.205	0.233	0.225	0.214	0.000	-							
24	KM254794_Ralfsioide_sp_3	0.192	0.238	0.208	0.236	0.227	0.216	0.003	0.003	-						
25	KM254789_Ralfsioide_sp_4	0.189	0.236	0.205	0.233	0.225	0.214	0.000	0.000	0.003	-					
26	KM254634_Ralfsioide_sp_5	0.189	0.236	0.205	0.233	0.225	0.214	0.000	0.000	0.003	0.000	-				
27	KM254572_Ralfsioide_sp_6	0.189	0.236	0.205	0.233	0.225	0.214	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	-			
28	KM254526_Ralfsioide_sp_7	0.192	0.238	0.208	0.236	0.227	0.216	0.003	0.003	0.000	0.003	0.003	0.003	-		
29	KM254504_Ralfsioide_sp_8	0.189	0.236	0.205	0.233	0.225	0.214	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.003	-	
30	KM254456_Ralfsioide_sp_9	0.189	0.236	0.205	0.233	0.225	0.214	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	-
31	KM254270_Ralfsioide_sp_10	0.189	0.236	0.205	0.233	0.225	0.214	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000
32	EU579873_Ralfsia_fungiformis_A	0.200	0.238	0.214	0.241	0.216	0.205	0.244	0.244	0.241	0.244	0.244	0.244	0.241	0.244	0.244
33	EU681419_Ralfsia_fungiformis_B	0.200	0.238	0.214	0.241	0.216	0.205	0.244	0.244	0.241	0.244	0.244	0.244	0.241	0.244	0.244
34	VR6H	0.211	0.247	0.241	0.249	0.211	0.219	0.200	0.200	0.197	0.200	0.200	0.200	0.197	0.200	0.200
35	VR30H	0.203	0.252	0.241	0.249	0.211	0.211	0.203	0.203	0.200	0.203	0.203	0.203	0.200	0.203	0.203
36	VR38	0.203	0.252	0.241	0.249	0.211	0.211	0.203	0.203	0.200	0.203	0.203	0.203	0.200	0.203	0.203
37	VR40	0.203	0.252	0.241	0.249	0.211	0.211	0.203	0.203	0.200	0.203	0.203	0.203	0.200	0.203	0.203
38	VR42	0.203	0.252	0.241	0.249	0.211	0.211	0.203	0.203	0.200	0.203	0.203	0.203	0.200	0.203	0.203

39	VR43	0.203	0.252	0.241	0.249	0.211	0.211	0.203	0.203	0.200	0.203	0.203	0.203	0.200	0.203	0.203
40	VR41	0.203	0.252	0.241	0.249	0.214	0.214	0.200	0.200	0.197	0.200	0.200	0.200	0.197	0.200	0.200
41	VR20H	0.211	0.247	0.241	0.249	0.211	0.219	0.200	0.200	0.197	0.200	0.200	0.200	0.197	0.200	0.200
42	VR33	0.225	0.230	0.244	0.227	0.230	0.225	0.244	0.244	0.247	0.244	0.244	0.244	0.247	0.244	0.244
43	VR39	0.225	0.230	0.244	0.227	0.230	0.225	0.244	0.244	0.247	0.244	0.244	0.244	0.247	0.244	0.244
44	VR35	0.225	0.230	0.244	0.227	0.230	0.225	0.244	0.244	0.247	0.244	0.244	0.244	0.247	0.244	0.244
45	VR44	0.230	0.238	0.241	0.236	0.244	0.214	0.216	0.216	0.219	0.216	0.216	0.216	0.219	0.216	0.216
46	M3_ptm10025_los_muertos_nay	0.236	0.249	0.238	0.247	0.230	0.249	0.249	0.249	0.252	0.249	0.249	0.249	0.252	0.249	0.249
47	M27_ptm10065_cabocorrientes_jal	0.214	0.225	0.222	0.222	0.219	0.195	0.205	0.205	0.208	0.205	0.205	0.205	0.208	0.205	0.205

## Apéndice 12. Distancia p no corregida de Cox 1 Ralsiales (continuación...)

		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
48	M30_ptm10068_cabocorrientes_jal	0.258	0.263	0.263	0.260	0.263	0.241	0.244	0.244	0.247	0.244	0.244	0.244	0.247	0.244	0.244
49	NQ16_ptm9791_bahialaventosa_oax	0.211	0.230	0.225	0.227	0.219	0.197	0.211	0.211	0.214	0.211	0.211	0.211	0.214	0.211	0.211
50	NQ17_ptm9792_bahialaventosa_oax	0.216	0.227	0.225	0.225	0.222	0.197	0.208	0.208	0.211	0.208	0.208	0.208	0.211	0.208	0.208
51	NQ20b_ptm9795_bahialaventosa_oax	0.214	0.247	0.247	0.244	0.211	0.214	0.219	0.219	0.222	0.219	0.219	0.219	0.222	0.219	0.219
52	NQ33a_ptm9808_barradesantaelena_oax	0.205	0.222	0.238	0.225	0.227	0.214	0.222	0.222	0.219	0.222	0.222	0.222	0.219	0.222	0.222
53	NQ22a_ptm9797_bahialaventosa_oax	0.225	0.236	0.233	0.233	0.230	0.205	0.216	0.216	0.219	0.216	0.216	0.216	0.219	0.216	0.216
54	M31_ptm10039_losmuertos_nay	0.219	0.230	0.227	0.227	0.225	0.200	0.211	0.211	0.214	0.211	0.211	0.211	0.214	0.211	0.211
55	M58_ptm10115_puntaperula_jal	0.230	0.236	0.252	0.233	0.238	0.230	0.252	0.252	0.255	0.252	0.252	0.252	0.255	0.252	0.252
56	M59r1_ptm10116_puntaperula_jal	0.225	0.230	0.244	0.227	0.230	0.225	0.244	0.244	0.247	0.244	0.244	0.244	0.247	0.244	0.244
57	M80a_ptm10095_lasrosadas_jal	0.219	0.167	0.195	0.164	0.192	0.192	0.225	0.225	0.227	0.225	0.225	0.225	0.227	0.225	0.225
58	M67_ptm10075_cabocorrientes_jal	0.222	0.233	0.230	0.230	0.227	0.203	0.214	0.214	0.216	0.214	0.214	0.214	0.216	0.214	0.214
59	M91_ptm10118_puntaperula_jal	0.225	0.230	0.244	0.227	0.230	0.225	0.244	0.244	0.247	0.244	0.244	0.244	0.247	0.244	0.244
60	VR136_ptm9823_barradesantaelena_oax	0.205	0.222	0.238	0.225	0.227	0.214	0.222	0.222	0.219	0.222	0.222	0.222	0.219	0.222	0.222
61	NQ48e_ptm10156_elpalmar_gro	0.293	0.247	0.274	0.247	0.271	0.263	0.301	0.301	0.304	0.301	0.301	0.301	0.304	0.301	0.301
62	VR138_ptm9825_barradesantaelena_oax	0.222	0.170	0.197	0.167	0.195	0.195	0.227	0.227	0.230	0.227	0.227	0.227	0.230	0.227	0.227
63	M60_ptm10117_puntaperula_jal	0.230	0.236	0.249	0.233	0.236	0.230	0.249	0.249	0.252	0.249	0.249	0.249	0.252	0.249	0.249
64	EU681389_Analipus_japonicus	0.214	0.222	0.222	0.219	0.244	0.249	0.216	0.216	0.219	0.216	0.216	0.216	0.219	0.216	0.216



**Apéndice 12.** Distancia p no corregida de *Cox 1* Ralfsiales (continuación...)

	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	
31	KM254270_Ralfsioid_sp_10	-														
32	EU579873_Ralfsia_fungiformis_A	0.244	-													
33	EU681419_Ralfsia_fungiformis_B	0.244	0.000	-												
34	VR6H	0.200	0.216	0.216	-											
35	VR30H	0.203	0.214	0.214	0.025	-										
36	VR38	0.203	0.214	0.214	0.025	0.000	-									
37	VR40	0.203	0.214	0.214	0.025	0.000	0.000	-								
38	VR42	0.203	0.214	0.214	0.025	0.000	0.000	0.000	-							
39	VR43	0.203	0.214	0.214	0.025	0.000	0.000	0.000	0.000	-						
40	VR41	0.200	0.214	0.214	0.025	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	-					
41	VR20H	0.200	0.216	0.216	0.000	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	-				
42	VR33	0.244	0.219	0.219	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214	-			
43	VR39	0.244	0.219	0.219	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214	0.000	-		
44	VR35	0.244	0.219	0.219	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214	0.000	0.000	-	
45	VR44	0.216	0.252	0.252	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	0.227	0.230	0.252	0.252	0.252	-
46	M3_ptm10025_los_muertos_nay	0.249	0.247	0.247	0.205	0.197	0.197	0.197	0.197	0.197	0.197	0.205	0.173	0.173	0.173	0.249
47	M27_ptm10065_cabocorrientes_jal	0.205	0.225	0.225	0.197	0.197	0.197	0.197	0.197	0.197	0.195	0.197	0.225	0.225	0.225	0.041
48	M30_ptm10068_cabocorrientes_jal	0.244	0.274	0.274	0.252	0.252	0.252	0.252	0.252	0.252	0.249	0.252	0.279	0.279	0.279	0.082
49	NQ16_ptm9791_bahialaventosa_oax	0.211	0.225	0.225	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	0.197	0.200	0.227	0.227	0.227	0.049
50	NQ17_ptm9792_bahialaventosa_oax	0.208	0.227	0.227	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	0.197	0.200	0.227	0.227	0.227	0.038
51	NQ20b_ptm9795_bahialaventosa_oax	0.219	0.222	0.222	0.214	0.208	0.208	0.208	0.208	0.208	0.205	0.214	0.227	0.227	0.227	0.115
52	NQ33a_ptm9808_barradesantaelena_oax	0.222	0.225	0.225	0.189	0.189	0.189	0.189	0.189	0.189	0.189	0.189	0.170	0.170	0.170	0.236
53	NQ22a_ptm9797_bahialaventosa_oax	0.216	0.236	0.236	0.208	0.208	0.208	0.208	0.208	0.208	0.205	0.208	0.236	0.236	0.236	0.038
54	M31_ptm10039_losmuertos_nay	0.211	0.230	0.230	0.203	0.203	0.203	0.203	0.203	0.203	0.200	0.203	0.230	0.230	0.230	0.047
55	M58_ptm10115_puntaperula_jal	0.252	0.225	0.225	0.219	0.219	0.219	0.219	0.219	0.219	0.219	0.219	0.011	0.011	0.011	0.258
56	M59r1_ptm10116_puntaperula_jal	0.244	0.219	0.219	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214	0.000	0.000	0.000	0.252
57	M80a_ptm10095_lasrosadas_jal	0.225	0.205	0.205	0.216	0.219	0.219	0.219	0.219	0.219	0.216	0.216	0.216	0.216	0.216	0.227
58	M67_ptm10075_cabocorrientes_jal	0.214	0.233	0.233	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	0.203	0.205	0.233	0.233	0.233	0.033
59	M91_ptm10118_puntaperula_jal	0.244	0.219	0.219	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214	0.000	0.000	0.000	0.252
60	VR136_ptm9823_barradesantaelena_oax	0.222	0.225	0.225	0.189	0.189	0.189	0.189	0.189	0.189	0.189	0.189	0.170	0.170	0.170	0.236
61	NQ48e_ptm10156_elpalmar_gro	0.301	0.268	0.268	0.288	0.293	0.293	0.293	0.293	0.293	0.290	0.288	0.279	0.279	0.279	0.296
62	VR138_ptm9825_barradesantaelena_oax	0.227	0.208	0.208	0.219	0.222	0.222	0.222	0.222	0.222	0.219	0.219	0.219	0.219	0.219	0.230
63	M60_ptm10117_puntaperula_jal	0.249	0.225	0.225	0.219	0.219	0.219	0.219	0.219	0.219	0.219	0.219	0.005	0.005	0.005	0.258

64 EU681389\_Analipus\_japonicus 0.216 0.205 0.205 0.211 0.208 0.208 0.208 0.208 0.208 0.205 0.211 0.236 0.236 0.236 0.227

**Apéndice 12.** Distancia p no corregida de *Cox 1* Ralfsiales (continuación...)

	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
46 M3_ptm10025_los_muertos_nay	-														
47 M27_ptm10065_cabocorrientes_jal	0.219	-													
48 M30_ptm10068_cabocorrientes_jal	0.274	0.074	-												
49 NQ16_ptm9791_bahialaventosa_oax	0.222	0.008	0.077	-											
50 NQ17_ptm9792_bahialaventosa_oax	0.222	0.003	0.071	0.011	-										
51 NQ20b_ptm9795_bahialaventosa_oax	0.225	0.090	0.145	0.099	0.093	-									
52 NQ33a_ptm9808_barradesantaelena_oax	0.211	0.214	0.266	0.216	0.216	0.225	-								
53 NQ22a_ptm9797_bahialaventosa_oax	0.230	0.011	0.071	0.019	0.014	0.101	0.225	-							
54 M31_ptm10039_losmuertos_nay	0.225	0.005	0.079	0.014	0.008	0.093	0.219	0.016	-						
55 M58_ptm10115_puntaperula_jal	0.181	0.230	0.279	0.233	0.233	0.236	0.175	0.241	0.236	-					
56 M59r1_ptm10116_puntaperula_jal	0.173	0.225	0.279	0.227	0.227	0.227	0.170	0.236	0.230	0.011	-				
57 M80a_ptm10095_lasrosadas_jal	0.227	0.203	0.249	0.203	0.205	0.211	0.216	0.214	0.208	0.222	0.216	-			
58 M67_ptm10075_cabocorrientes_jal	0.227	0.008	0.068	0.016	0.005	0.099	0.222	0.008	0.014	0.238	0.233	0.211	-		
59 M91_ptm10118_puntaperula_jal	0.173	0.225	0.279	0.227	0.227	0.227	0.170	0.236	0.230	0.011	0.000	0.216	0.233	-	
60 VR136_ptm9823_barradesantaelena_oax	0.211	0.214	0.266	0.216	0.216	0.225	0.000	0.225	0.219	0.175	0.170	0.216	0.222	0.170	-
61 NQ48e_ptm10156_elpalmar_gro	0.301	0.271	0.318	0.271	0.274	0.279	0.279	0.282	0.274	0.288	0.279	0.099	0.279	0.279	0.279
62 VR138_ptm9825_barradesantaelena_oax	0.230	0.205	0.252	0.205	0.208	0.214	0.219	0.216	0.211	0.225	0.219	0.003	0.214	0.219	0.219
63 M60_ptm10117_puntaperula_jal	0.178	0.230	0.279	0.233	0.233	0.233	0.175	0.241	0.236	0.005	0.005	0.222	0.238	0.005	0.175
64 EU681389_Analipus_japonicus	0.227	0.214	0.258	0.214	0.216	0.222	0.227	0.225	0.219	0.241	0.236	0.203	0.222	0.236	0.227
	61	62	63	64											
61 NQ48e_ptm10156_elpalmar_gro	-														
62 VR138_ptm9825_barradesantaelena_oax	0.101	-													
63 M60_ptm10117_puntaperula_jal	0.282	0.225	-												
64 EU681389_Analipus_japonicus	0.277	0.205	0.241	-											

**Apéndice 13.** Resumen de la distancia genética para el gen *rbcL* y *Cox 1*

Especímen 1	Especímen 2	<i>rbcL</i> (%)	<i>Cox 1</i> (%)
<b>GRUPO I</b>			
PTM 10065 (M27)	PTM9792 (NQ17)	3.5	0.3 %
PTM 10065 (M27)	PTM 10068 (M30)	-	7.4%
PTM 10065 (M27)	PTM 9791 (NQ16)	-	0.8%
PTM 10065 (M27)	PTM 9795 (NQ22A)	-	1.1 %
PTM 10065 (M27)	PTM 10039 (M31)	-	0.5 %
PTM 10065 (M27)	PTM 10075 (M67)	-	0.8 %
PTM 10065 (M27)	PTM 9793 (NQ20B)	-	9.1 %
PTM 9792(NQ17)	PTM 10068 (M30)	-	6.6 %
PTM 9792(NQ17)	PTM 9791 (NQ16)	-	1.2 %
PTM 9792(NQ17)	PTM 9795 (NQ22A)	-	1.5 %
PTM 9792(NQ17)	PTM 10039 (M31)	-	0.9%
PTM 9792(NQ17)	PTM 10075 (M67)	-	0.6%
PTM 9792(NQ17)	PTM 9793 (NQ20B)	-	9.4%
PTM 10068 (M30)	PTM 9791 (NQ16)	-	7.3%
PTM 10068 (M30)	PTM 9795 (NQ22A)	-	6.6 %
PTM 10068 (M30)	PTM 10039 (M31)	-	7.6 %
PTM 10068 (M30)	PTM 10075 (M67)	-	6.3 %
PTM 10068 (M30)	PTM 9793 (NQ20B)	-	13.9%
PTM 9791 (NQ16)	PTM 9795 (NQ22A)	-	2.1 %
PTM 9791 (NQ16)	PTM 10039 (M31)	-	1.5 %
PTM 9791 (NQ16)	PTM 10075 (M67)	-	1.8 %
PTM 9791 (NQ16)	PTM 9793 (NQ20B)	-	10%
PTM 9795 (NQ22A)	PTM 10039 (M31)	-	1.8%
PTM 9795 (NQ22A)	PTM 10075 (M67)	-	0.9 %
PTM 9795 (NQ22A)	PTM 9793 (NQ20B)	-	10.3%
PTM 10039 (M31)	PTM 10075 (M67)	-	1.5%
PTM 10039 (M31)	PTM 9793 (NQ20B)	-	9.4 %
PTM 10075 (M67)	PTM 9793 (NQ20B)	-	10 %
<i>Diplura</i> sp. G 1,2,3,4	<i>Diplura</i> sp. G 1,2,3,4	0-0.4 %	2.9%
<i>Diplura</i> sp. G 1,2,3,4	PTM 9793 (NQ20B)	-	9 %

<b>Especímen 1</b>	<b>Especímen 2</b>	<b>rbcL (%)</b>	<b>Cox 1 (%)</b>
<i>Dipluras</i> sp. G (1,2,3,4) y PTM_9793	Muestras de este estudio	6.4-7.8 %	11.9-19.2 %
<b>GRUPO II</b>			
PTM 10156 (NQ48E)	PTM 9825 (VR138)	8.4%	6.7%
PTM 10156 (NQ48E)	PTM 9808 (NQ33A)	13.8 %	-
PTM 10156 (NQ48E)	PTM 10095 (M80A)	-	6.4%
VR138	PTM 9808 (NQ33A)	20.3 %	-
VR138	PTM 10095 (M80A)	-	0.3%
NQ33A	PTM 10095 (M80A)	-	-
<i>Mesospora</i> sp. G	PTM 10156 (NQ48E)	9.9 %	-
<i>Mesospora</i> sp. G	PTM 9825 (VR138)	15.4 %	-
<i>Mesospora</i> sp. G	PTM 9808 (NQ33A)	18.1%	-
<i>Mesospora</i> sp. F	PTM 10156 (NQ48E)	7.4 %	-
<i>Mesospora</i> sp. F	PTM 9825 (VR138)	14.2 %	-
<i>Mesospora</i> sp. F	PTM 9808 (NQ33A)	17.7%	-
<i>Mesospora</i> sp. G	<i>Mesospora</i> sp. F	9.8 %	-
Muestras de este estudio	Mesosporaceae	10.2-21.2 %	-
Muestras de este estudio	<i>Padina durvillae</i>	-	17-22%
<b>GRUPO III</b>			
PTM 10115 (M58)	PTM 10116 (M59)	2.9 %	1.2 %
PTM 10115 (M58)	PTM 10117 (M60)	-	0.6 %
PTM 10115 (M58)	PTM 10118 (M91)	-	1.2%
PTM 10115 (M58)	PTM 10119 (M92)	6.3%	-
PTM 10115 (M58)	Hpn	8.2%	-
PTM 10116 (M59)	PTM 10117 (M60)	-	0.6 %
PTM 10116 (M59)	PTM 10118 (M91)	-	0%
PTM 10116 (M59)	PTM 10119 (M92)	8.9 %	-
PTM 10116 (M59)	Hpn	14.2 %	-
PTM 10117 (M60)	PTM 10118 (M91)	-	0.6%
PTM 10117 (M60)	PTM 10119 (M92)	-	-

<b>Especímen 1</b>	<b>Especímen 2</b>	<b><i>rbcL</i> (%)</b>	<b><i>Cox 1</i> (%)</b>
M60	Hpn	-	-
PTM 10118 (M91)	PTM 10119 (M92)	-	-
PTM 10118 (M91)	Hpn	8.9 %	-
PTM 10119 (M92)	Hpn	-	-
Mucilaginosas Morfo 1(VR 33,VR35, VR39)	Muestras de este estudio	-	0-1.1 %

**Apéndice 14.** Valores de distancia p “no corregida” para el primer fragmento de *rbcL* (*rbcL\_3*)

Especimen (es)	Especimen (es)	Distancia genética promedio
<b>Grupo I</b> :PTM 9792, PTM 10065	<b>Grupo I</b> : PTM9792,PTM 10065	2.5%
Familia Ralpsiaceae ( <i>Analipus japonicus</i> , <i>Endoplura aurea</i> , <i>Heteroralpsia saxicola</i> , <i>Ralpsia fungiformis</i> , <i>R. verrucosa</i> , <i>Ralpsia</i> sp.)	Familia Ralpsiaceae ( <i>Analipus japonicus</i> , <i>Endoplura aurea</i> , <i>Heteroralpsia saxicola</i> , <i>Ralpsia fungiformis</i> , <i>R. verrucosa</i> , <i>Ralpsia</i> sp.)	9.2%
Familia Mesosporaceae	Familia Mesosporaceae	7.7 %
<b>Grupo II</b> : PTM 9808, PTM_10156,PTM 10025,PTM_10158, PTM 9825, PTM_9826	<b>Grupo II</b> : PTM 9808, PTM_10156,PTM 10025,PTM_10158, PTM 9825, PTM_9826	11.8%
<i>Mesospora</i> sp. F y <i>Mesospora</i> sp. G	<i>Mesospora</i> sp. F y <i>Mesospora</i> sp. G	12.1%
Familia Neoralpsiaceae	Familia Neoralpsiaceae	1.9%
Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo I)	Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo I)	0.3 %
Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo II)	Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo II)	0.6%
<b>Grupo III</b> : PTM 10115,PTM_10117, PTM 10118, PTM 10119	<b>Grupo III</b> : PTM 10115,PTM_10117, PTM 10118, PTM 10119	8.4%
<i>Mesospora</i>	<i>Neoralpsia</i>	12.5%
	<i>Ralpsia</i>	12.7%
	<i>Heteroralpsia</i>	12.6%
	<i>Analipus</i>	11.9%
	<i>Endoplura</i>	12.9%
	Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo I)	14.1 %
	Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo II)	13.8 %
	Grupo I	17.4%
	Grupo II	16.3%
	Grupo III	18.6%
<i>Neoralpsia</i>	<i>Ralpsia</i>	11%
	<i>Heteroralpsia</i>	9.1%
	<i>Analipus</i>	11.3%
	<i>Endoplura</i>	13.9%
	Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo I)	12.8%
	Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo II)	12.4%
	Grupo I	18.0%
	Grupo II	16.3%
	Grupo III	17.0%
<i>Ralpsia</i>	<i>Heteroralpsia</i>	10.2%
	<i>Analipus</i>	9.1%
	<i>Endoplura</i>	12.8%
	Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo I)	13.1%
	Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo II)	14.9%
	Grupo I	18.1%
	Grupo II	17.3%
	Grupo III	17.4%
<i>Heteroralpsia</i>	<i>Analipus</i>	11.0%
	<i>Endoplura</i>	11.0%
	Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo I)	13.6%
	Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo II)	13.8%
	Grupo I	17.9%
	Grupo II	17.7%
	Grupo III	17.7%

<i>Analipus</i>	<i>Endoplura</i>	11%
	Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo I)	14.4 %
	Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo II)	13.1%
	Grupo I	17.3%
	Grupo II	16.9%
	Grupo III	18.6%
<i>Endoplura</i>	Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo I)	16.1%
	Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo II)	14.8%
	Grupo I	17.3%
	Grupo II	19.7%
	Grupo III	20.0%
Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo I)	Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo II)	12.9%
	Grupo I	21.0%
	Grupo II	18.3%
	Grupo III	5.2%
Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo II)	Grupo I	20%
	Grupo II	15.8%
	Grupo III	17.0%
<i>Mesospora schmidtii</i>	<i>Mesospora schmidtii</i>	1.2 %
<i>Mesospora negrosensis</i>	<i>Mesospora negrosensis</i>	1.8 %
<i>Mesospora elongata</i>	<i>Mesospora elongata</i>	0 %
<i>Neoralfsia hancockii</i>	<i>Neoralfsia hancockii</i>	0%
<i>Neoralfsia expansa_Mex</i>	<i>Neoralfsia expansa_Mex</i>	0%
<i>Neoralfsia expansa A, B, X y Y</i>	<i>Neoralfsia expansa A, B, X y Y</i>	3.4%
Morfo 1 de las mucilaginosas	Morfo 1 de las mucilaginosas	0.3%
Morfo II de las mucilaginosas	Morfo II de las mucilaginosas	0.6%
Grupo I	Grupo I	5.9%
Grupo II	Grupo II	11.8%
Grupo III	Grupo III	8.4%

---

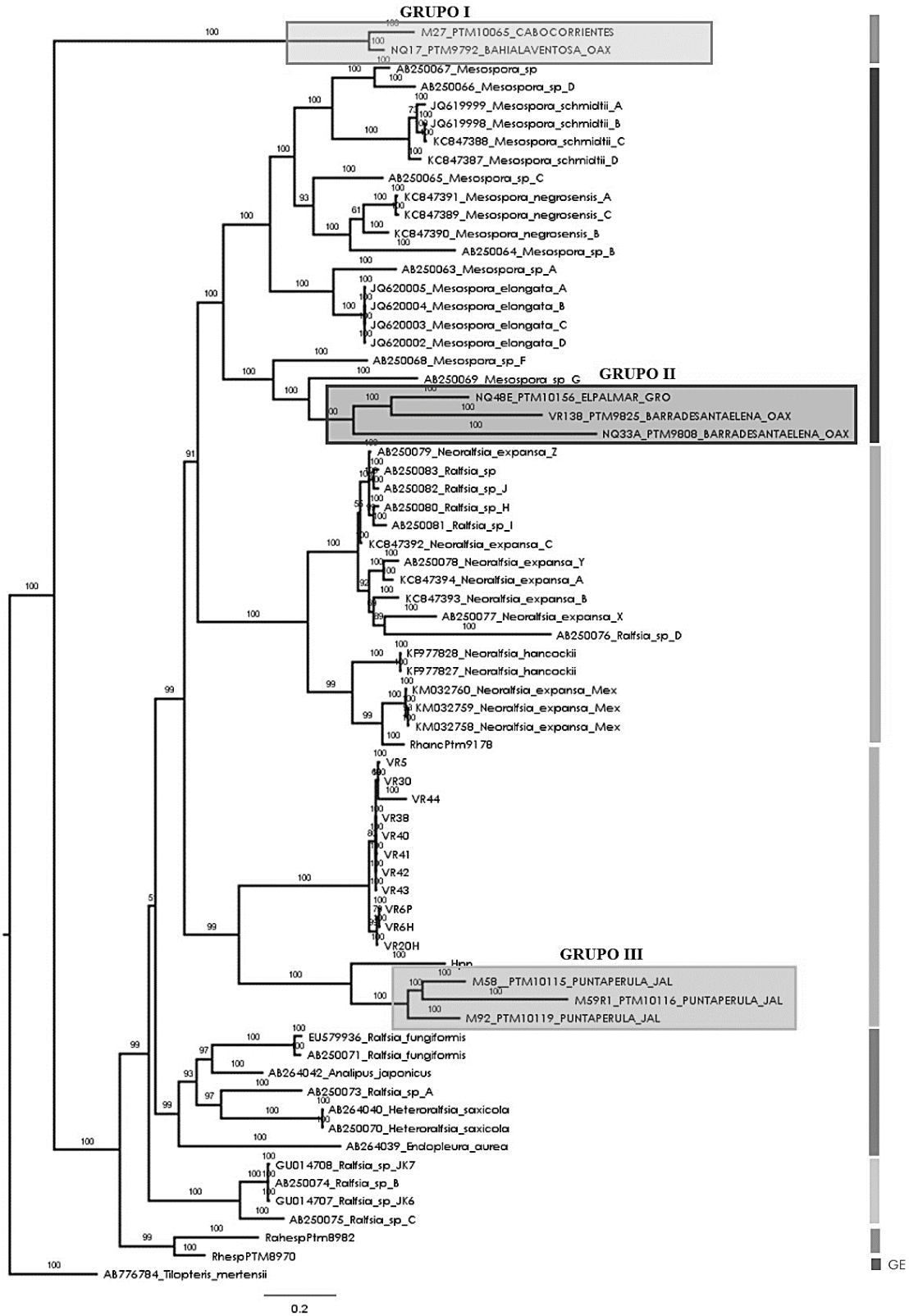
**Apéndice 15.** Valores de distancia p “no corregida” para el primer fragmento de *rbcL* (*rbcL\_3*)

Especimen (es)	Especimen (es)	Distancia genética Promedio
<b>Grupo I:</b> PTM 10065, PTM 10068,PTM 10039,M67, PTM 9791 y PTM 9792	<b>Grupo I:</b> PTM 10065, PTM 10068, PTM 10039, PTM_10075, PTM 9791 y PTM 9792	1.9 %
Familia Ralfsiaceae ( <i>Analipus japonicus</i> , <i>Endoplura aurea</i> , <i>Heteroralfsia saxicola</i> , <i>Ralfsia fungiformis</i> , <i>R. verrucosa</i> , <i>Ralfsia</i> sp.)	Familia Ralfsiaceae ( <i>Analipus japonicus</i> , <i>Endoplura aurea</i> , <i>Heteroralfsia saxicola</i> , <i>Ralfsia fungiformis</i> , <i>R. verrucosa</i> , <i>Ralfsia</i> sp.)	10.2 %
Familia Mesosporaceae ( <i>Mesopora schmidtii</i> , <i>M. elongata</i> , <i>M.negrosensis</i> , <i>Mesopora</i> sp.)	Familia Mesosporaceae ( <i>Mesopora schmidtii</i> , <i>M. elongata</i> , <i>M.negrosensis</i> , <i>Mesopora</i> sp.)	6.7 %
<b>Grupo II:</b> PTM 9808,PTM_10156, PTM_9825	<b>Grupo II:</b> PTM 9808,PTM_10156, PTM_9825	18.6 %
<b>Grupo II:</b> PTM 9808,PTM_10156, PTM_9825	Familia Mesosporaceae ( <i>Mesopora schmidtii</i> , <i>M. elongata</i> , <i>M.negrosensis</i> , <i>Mesopora</i> sp.)	
Familia Neorafsiaceae ( <i>Neoralfsia expansa</i> , <i>N. hancockii</i> , <i>Ralfsia</i> sp., <i>Ralfsia</i> sp._J, <i>Ralfsia</i> sp._H, <i>Ralfsia</i> sp. I)	Familia Neorafsiaceae ( <i>Neoralfsia expansa</i> , <i>N. hancockii</i> , <i>Ralfsia</i> sp., <i>Ralfsia</i> sp._J, <i>Ralfsia</i> sp._H, <i>Ralfsia</i> sp. I)	7.2 %
Algas Pardas Mucilaginosas Morfo II(VR5, VR30, VR6H, VR20H, VR44, VR38, VR40, VR 41, VR42, VR43)	Algas Pardas Mucilaginosas Morfo II (VR5, VR30, VR6H, VR20H, VR44, VR38, VR40, VR 41, VR42, VR43)	1%
<b>Grupo III :</b> PTM 10115,M59,PTM 10119)	<b>Grupo III :</b> PTM 10115,M59,PTM 10119	4.4 %
<i>Mesopora</i>	<i>Neoralfsia</i>	12.9%
	<i>Ralfsia</i>	11.6%
	<i>Heteroralfsia</i>	12.7%
	<i>Analipus</i>	9.8%
	<i>Endoplura</i>	11.7%
	Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo I)	12.6 %
	Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo II)	11.2%
	Grupo I	17.7%
	Grupo II	17.8%
	Grupo III	13 %
<i>Neoralfsia</i>	<i>Ralfsia</i>	12.6%
	<i>Heteroralfsia</i>	14.2%
	<i>Analipus</i>	11.2%
	<i>Endoplura</i>	12.6%
	Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo I)	10.9 %
	Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo II)	13.8%
	Grupo I	16.7 %
	Grupo II	18.9 %
	Grupo III	15.5 %
<i>Ralfsia</i>	<i>Heteroralfsia</i>	11.8 %
	<i>Analipus</i>	8.7%
	<i>Endoplura</i>	10.8
	Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo I)	13.2%
	Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo II)	13.9%
	Grupo I	17.1%

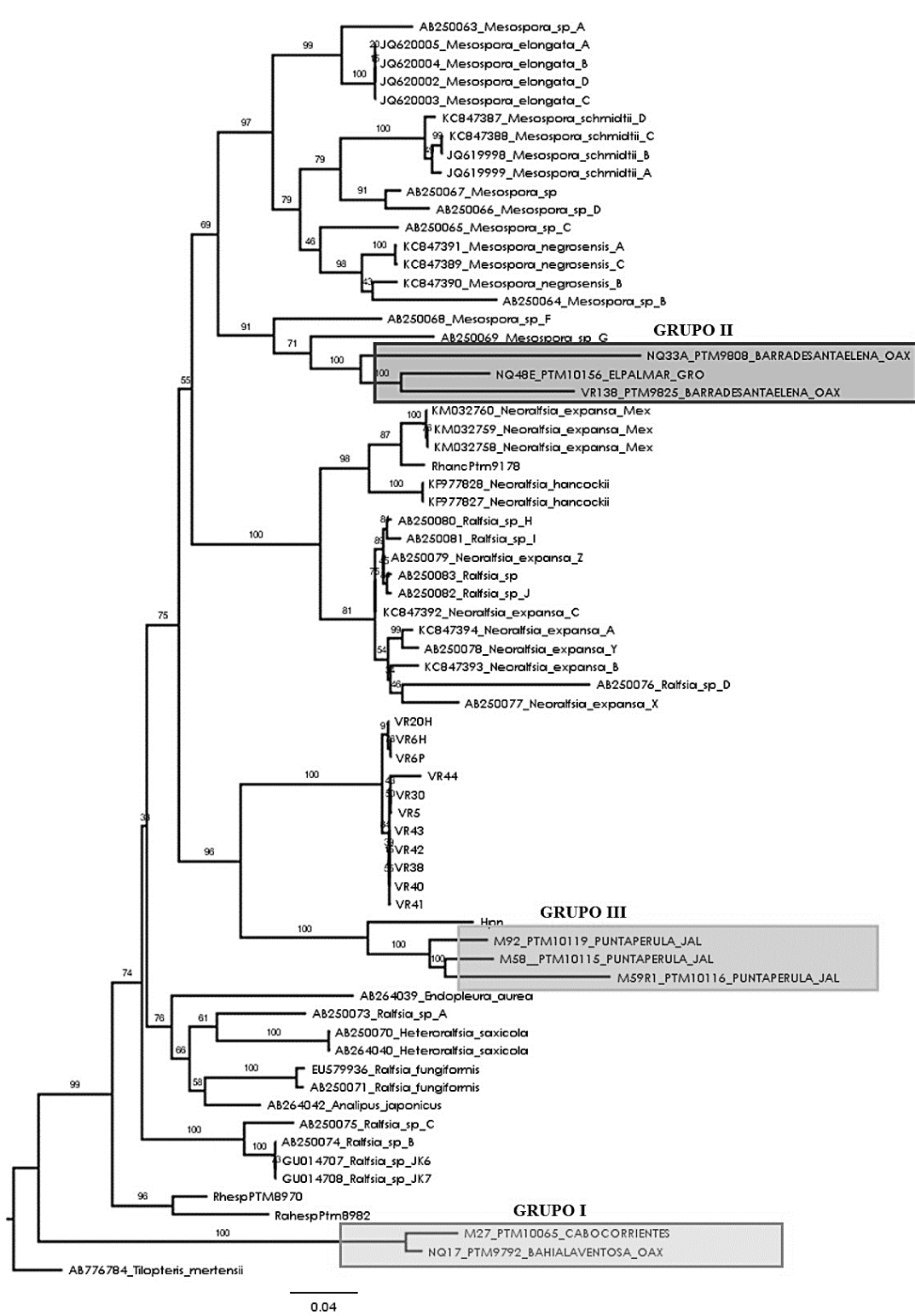


	Grupo II	20.0%
	Grupo III	15.6 %
<i>Heteroralfsia</i>	<i>Analipus</i>	7.4%
	<i>Endoplura</i>	11.8 %
	Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo I)	13.2%
	Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo II)	13.6%
	Grupo I	17.6%
	Grupo II	20%
	Grupo III	16.5%
<i>Analipus</i>	<i>Endoplura</i>	8.6%
	Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo I)	10.2%
	Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo II)	12.2%
	Grupo I	16.1%
	Grupo II	17.6%
	Grupo III	13.4%
<i>Endoplura</i>	Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo I)	13.2%
	Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo II)	13.4%
	Grupo I	16.8%
	Grupo II	19.2%
	Grupo III	16%
Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo I)	Grupo I	15.2%
	Grupo II	19.2 %
	Grupo III	13.2 %
Algas Pardas Mucilaginosas (Morfo II)	Grupo I	17.5%
	Grupo II	18.3%
	Grupo III	13.1%
<i>Mesospora schmidtii</i>	<i>Mesospora schmidtii</i>	0.6%
<i>Mesospora negrosensis</i>	<i>Mesospora negrosensis</i>	2%
<i>Mesospora elongata</i>	<i>Mesospora elongata</i>	0%
<i>Neoralfsia hancockii</i>	<i>Neoralfsia hancockii</i>	0%
<i>Neoralfsia expansa_Mex</i>	<i>Neoralfsia expansa_Mex</i>	0%
<i>Neoralfsia expansa A, B, X y Y</i>	<i>Neoralfsia expansa A, B, X y Y</i>	2.9%
Morfo I	Morfo I	-
Morfo II	Morfo II	1%
Grupo I	Grupo I	1.9%
Grupo II	Grupo II	18.6%
Grupo III	Grupo III	4.4%

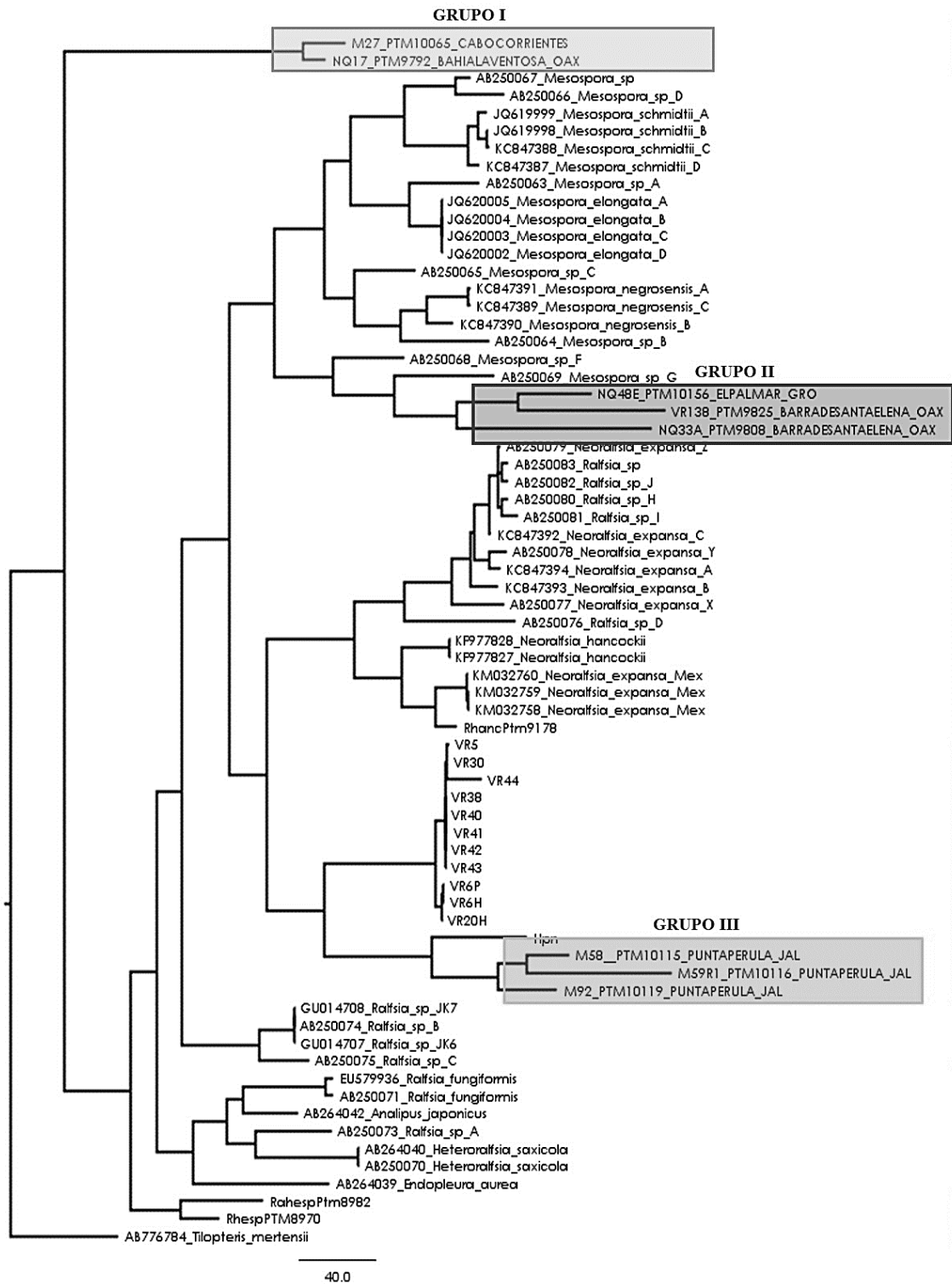
Apéndice 16. Árbol filogenético de Inferencia Bayesiana para *rbcL\_1* (Ralfsiales).



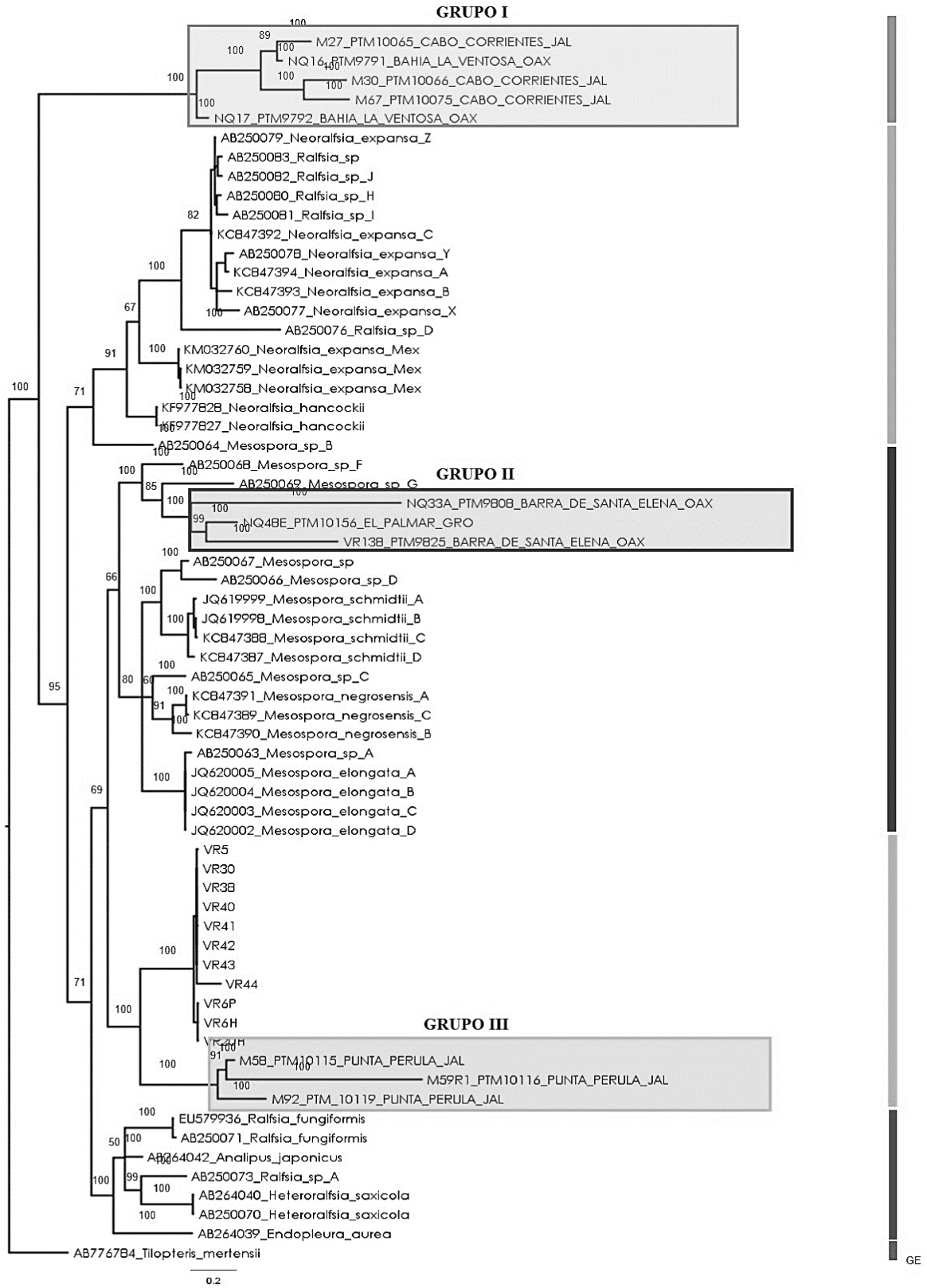
Apéndice 17. Árbol filogenético de Máxima Verosimilitud para *rbcL\_1* (Ralfsiales).



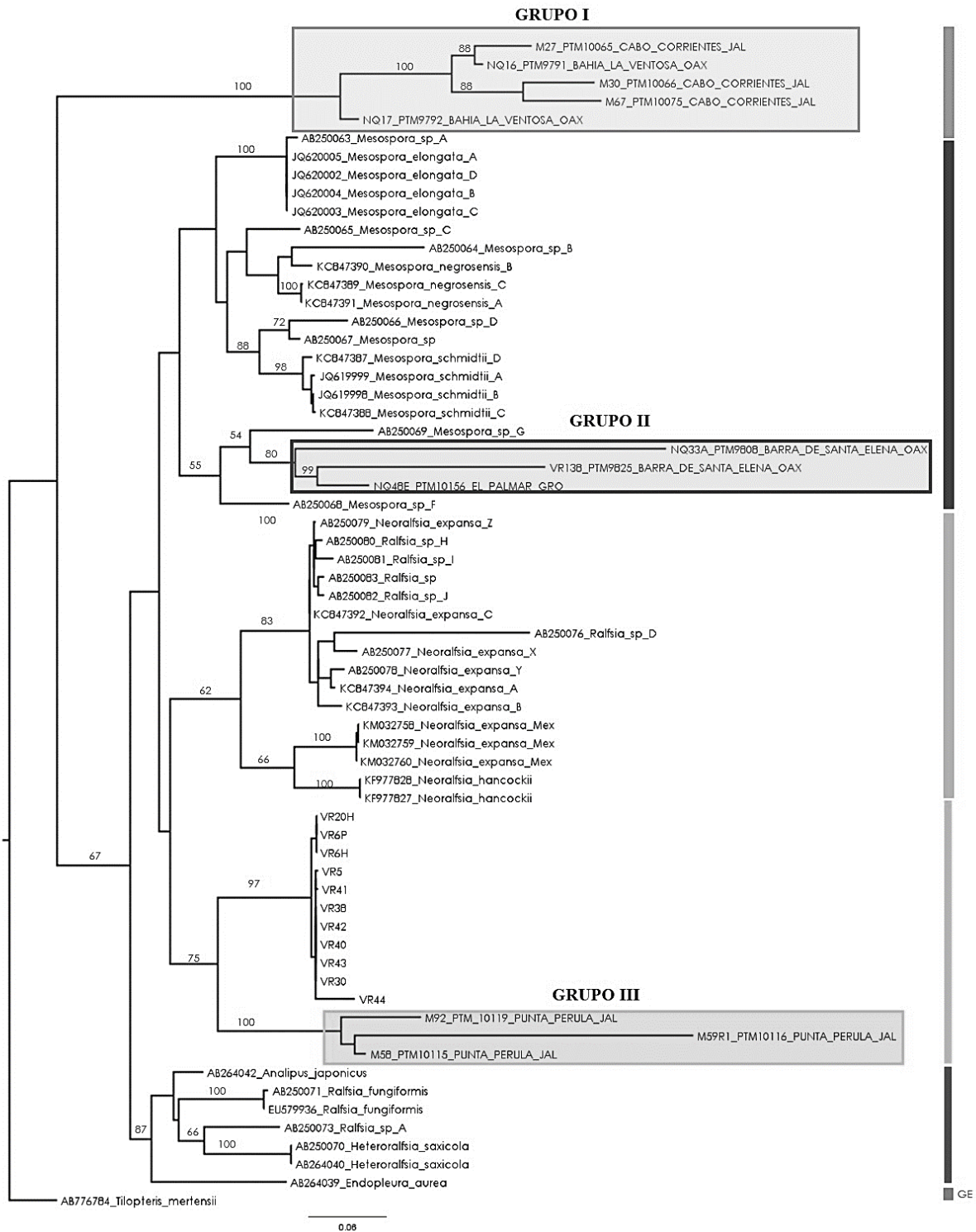
**Apéndice 18.** Árbol filogenético de Máxima Parsimonia para *rbcL\_1* (Ralfsiales).



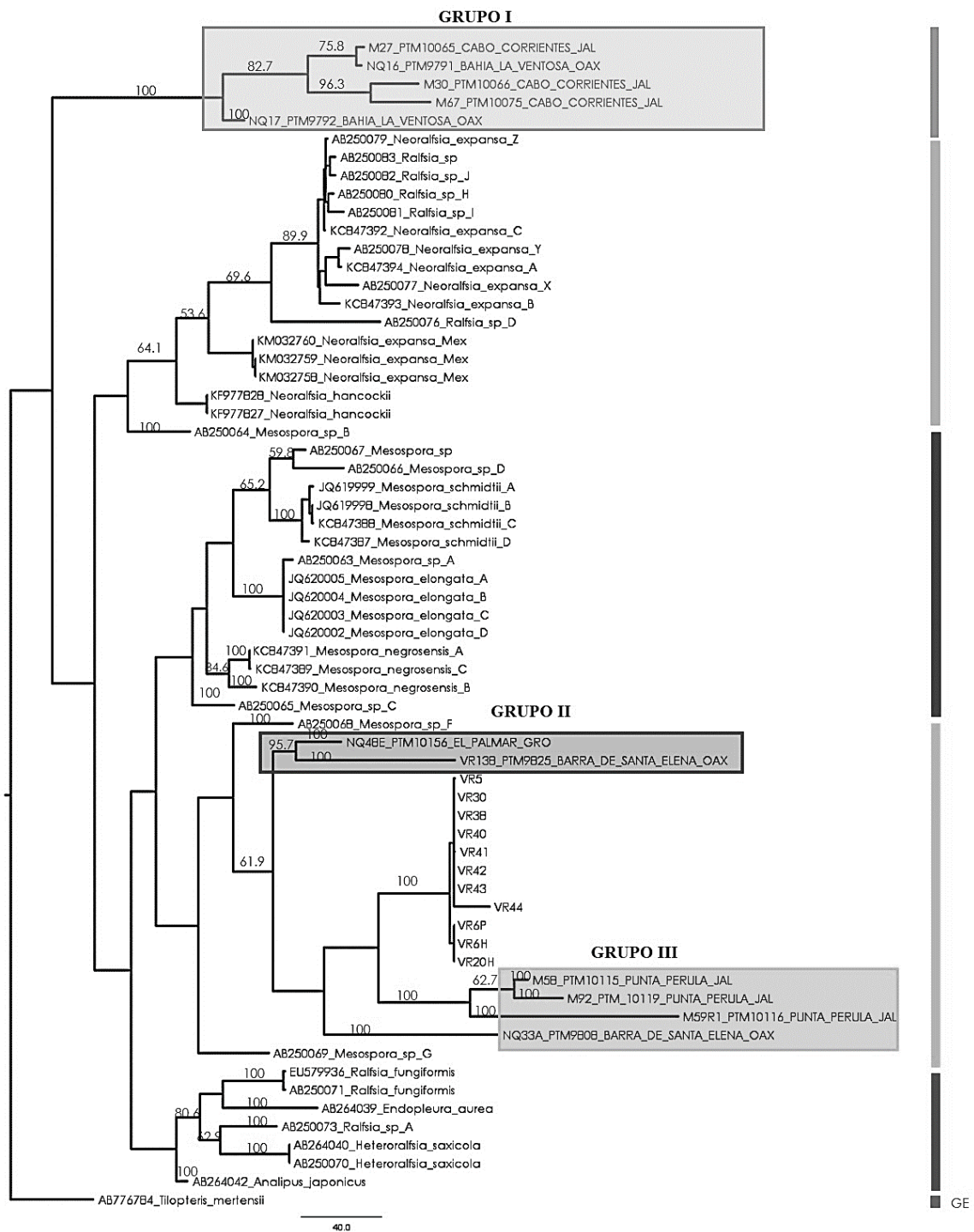
**Apéndice 19.** Árbol filogenético de Inferencia Bayesiana primer fragmento de *rbcL\_2*(Ralfsiales).



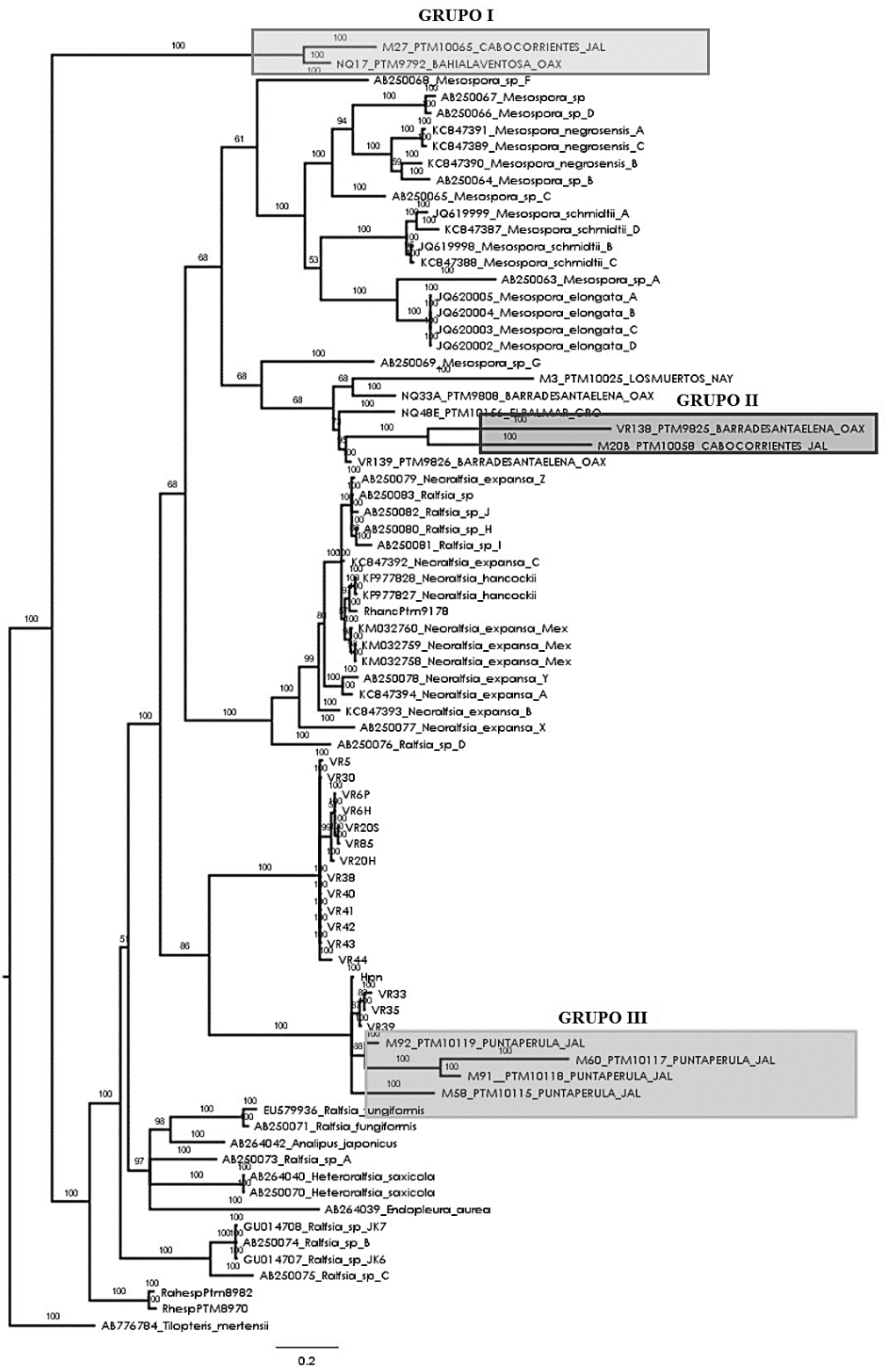
**Ápéndice 20.** Árbol filogenético de Máxima Verosimilitud primer fragmento de *rbcL2* (Ralfsiales).



**Apéndice 21.** Árbol filogenético de Máxima Parsimonia primer fragmento de *rbcL\_2* (Ralfsiales).

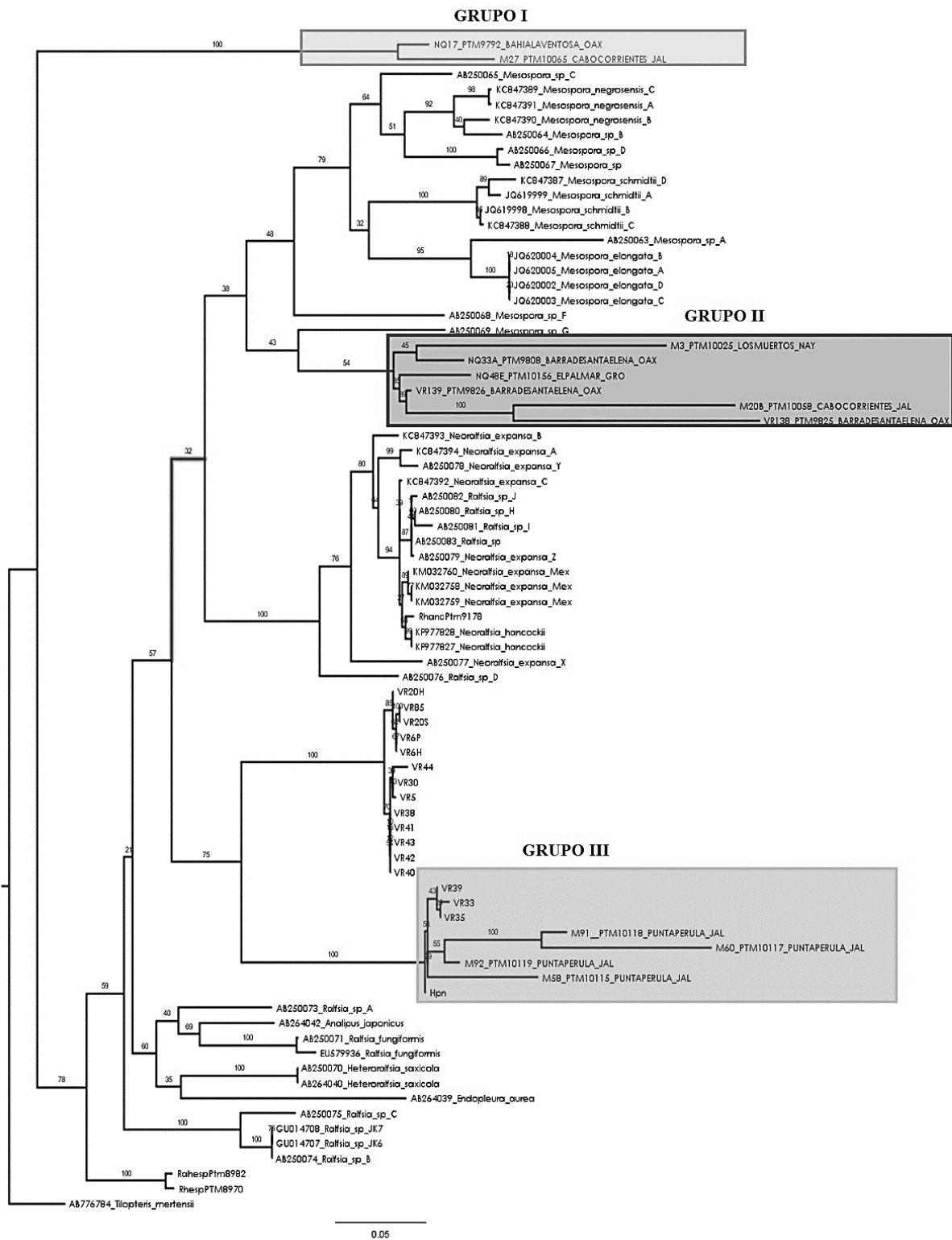


**Apéndice 22.** Árbol filogenético de Inferencia Bayesiana segundo fragmento de *rbcL*<sub>3</sub> (Ralfsiales).

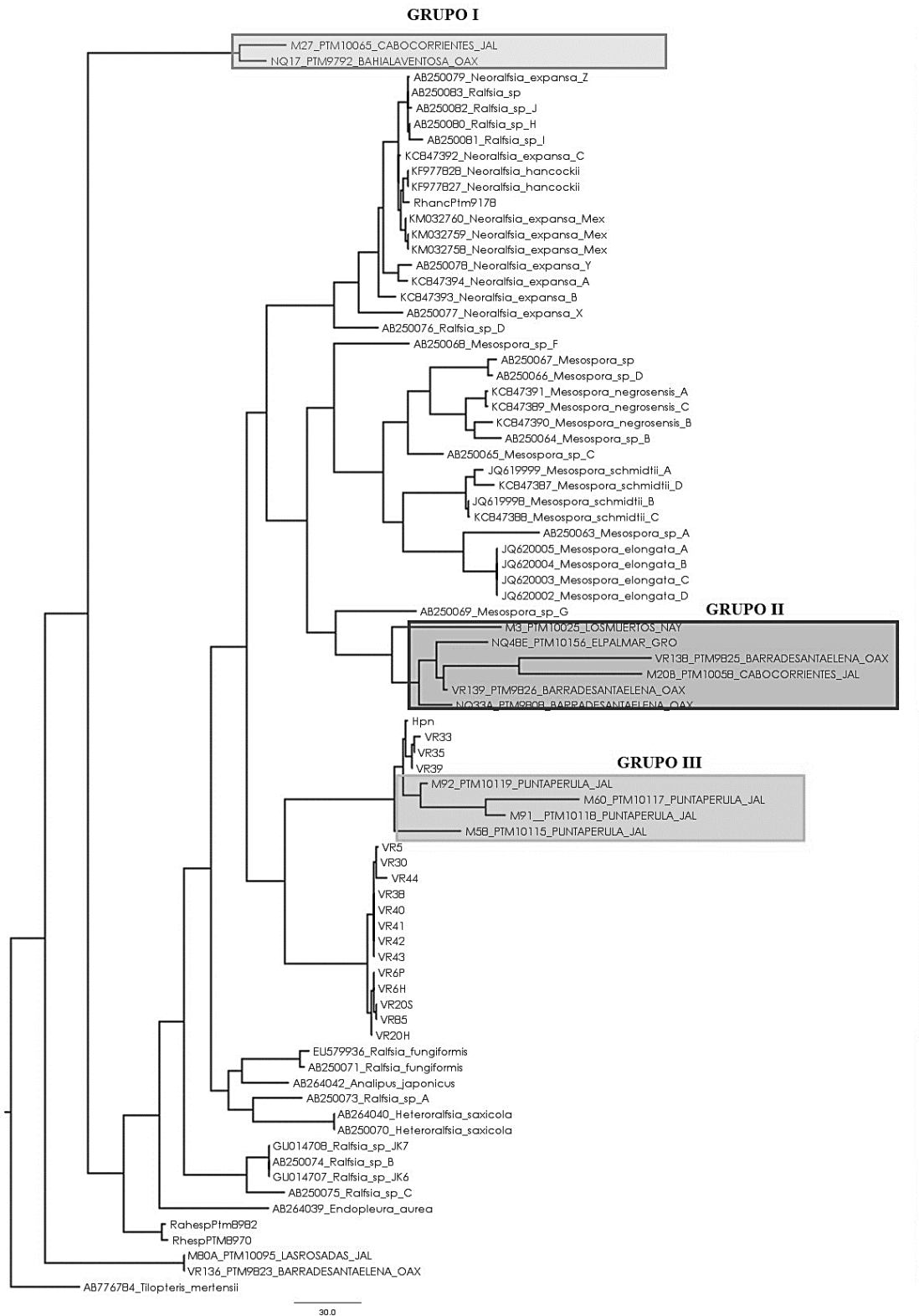




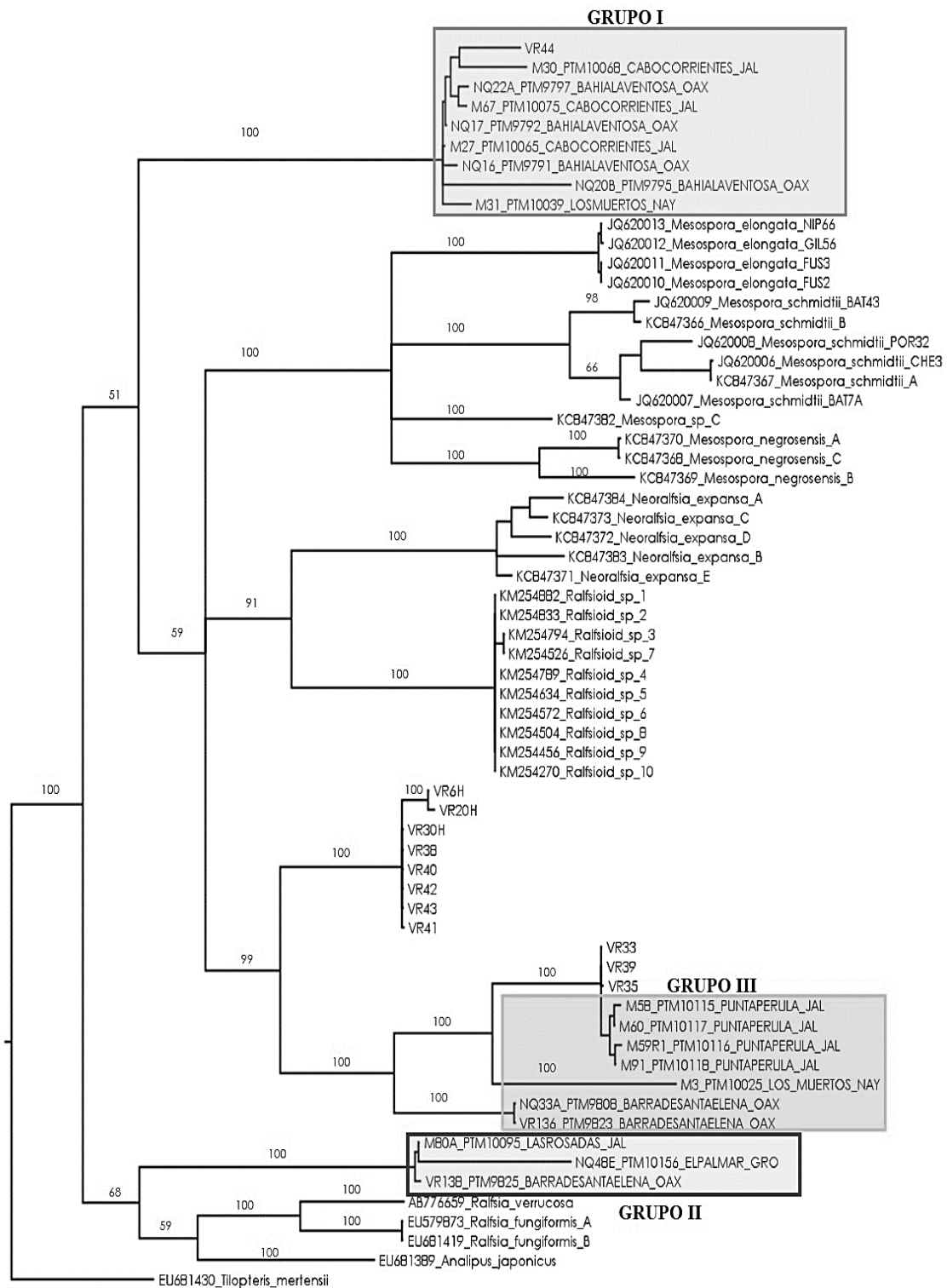
**Apéndice 23.** Árbol filogenético de Máxima Verosimilitud segundo fragmento de *rbcL\_3* (Ralfsiales).



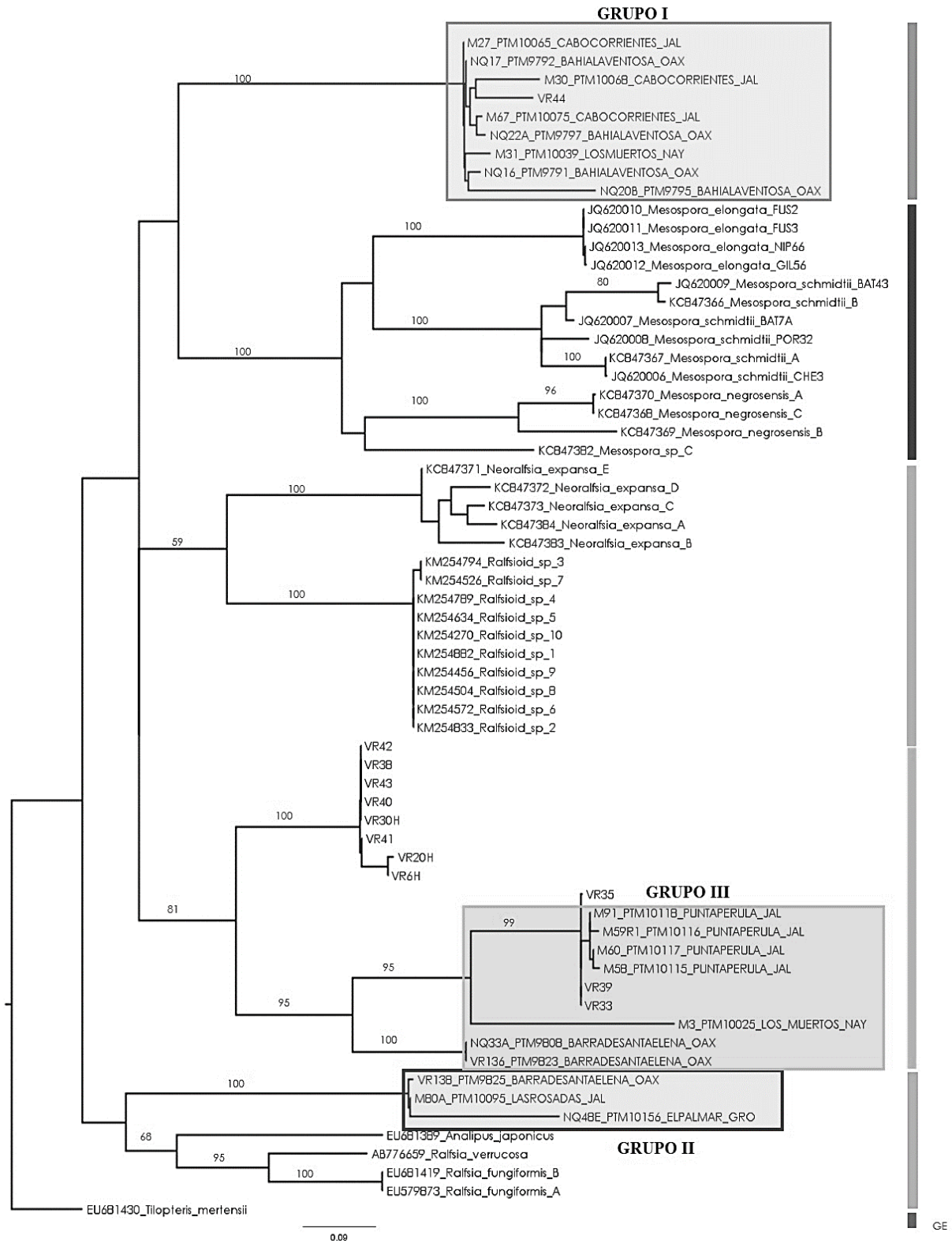
**Apéndice 24.** Árbol filogenético de Máxima Parsimonia segundo fragmento de *rbcL\_3* (Ralfsiales).



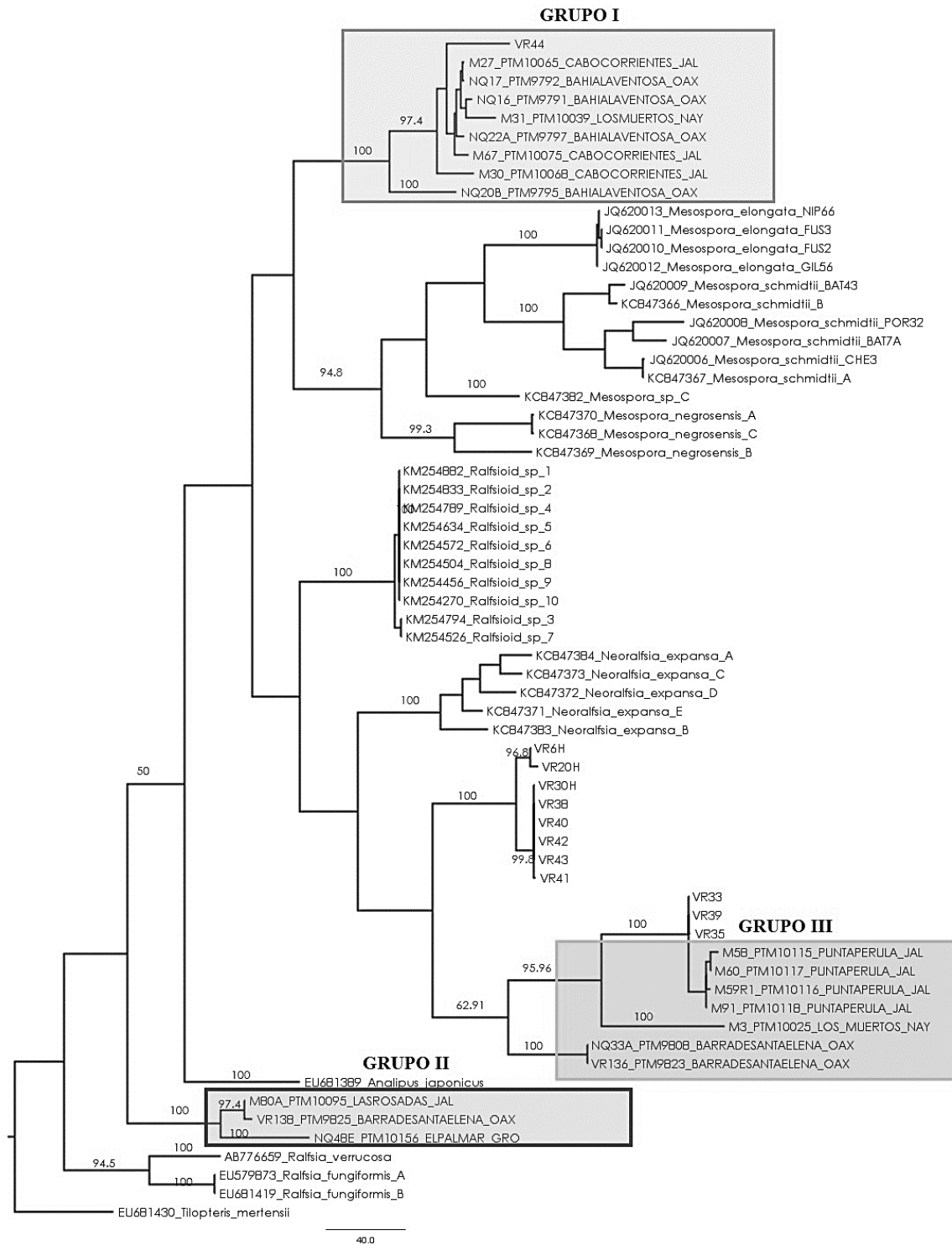
**Apéndice 25.** Árbol filogenético de Inferencia Bayesiana para el gen *Cox 1* (Ralfsiales).



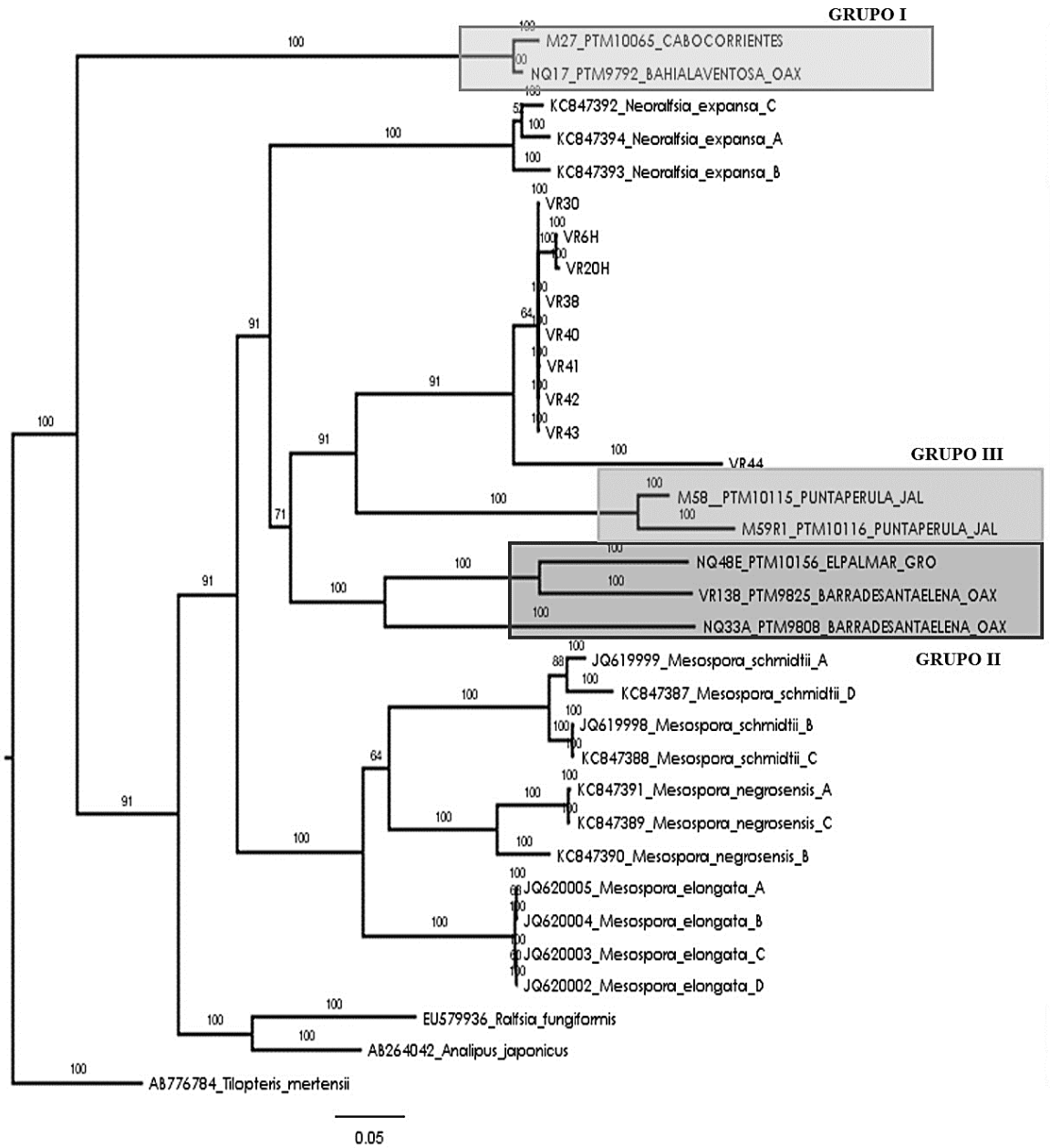
Ápndice 26. Árbol filogenético de Máxima Verosimilitud para el gen *Cox 1* (Ralfsiales).



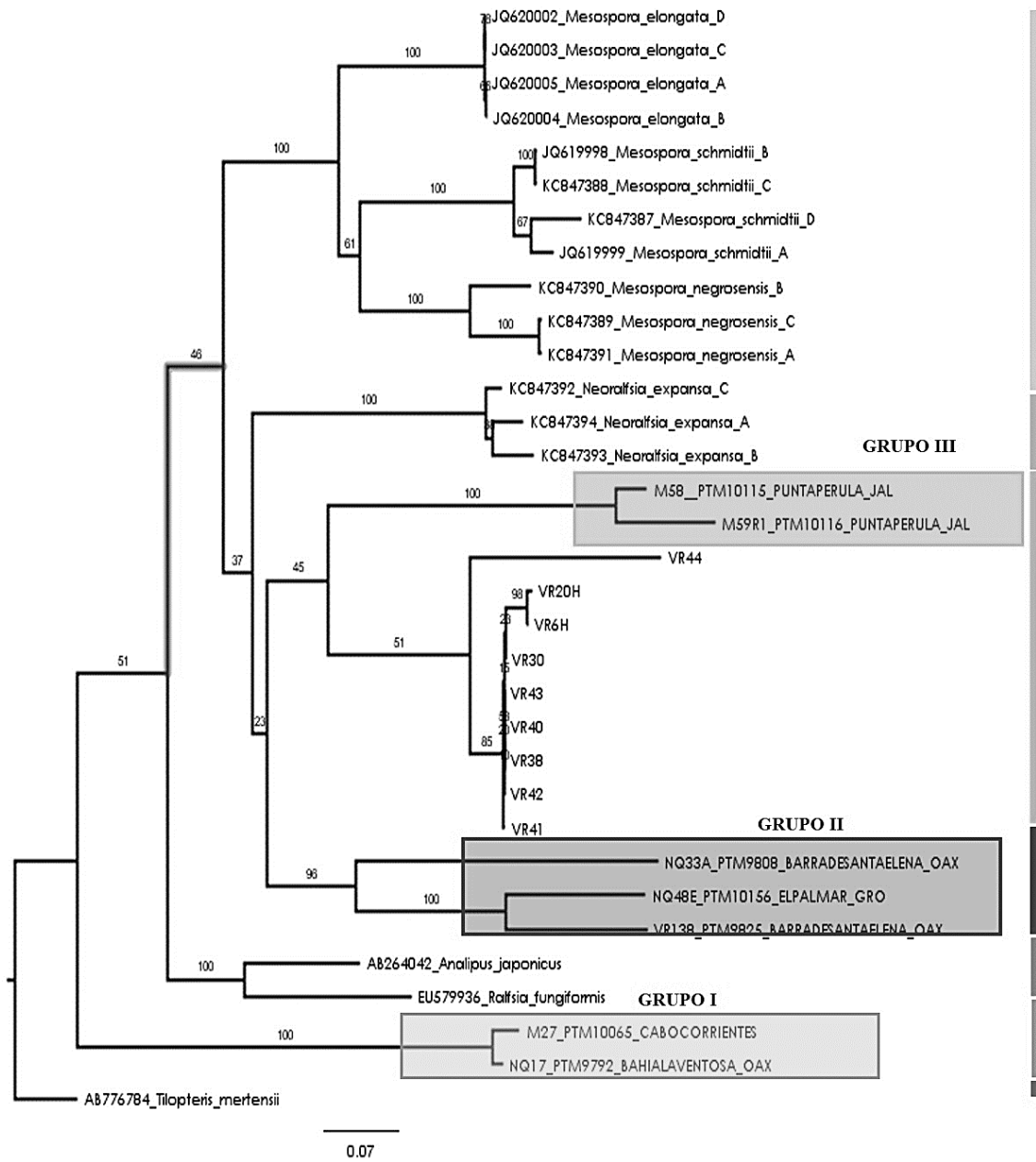
**Ápndice 27.** Árbol filogenético de Máxima Parsimonia para el gen *Cox 1* (Ralfsiales).



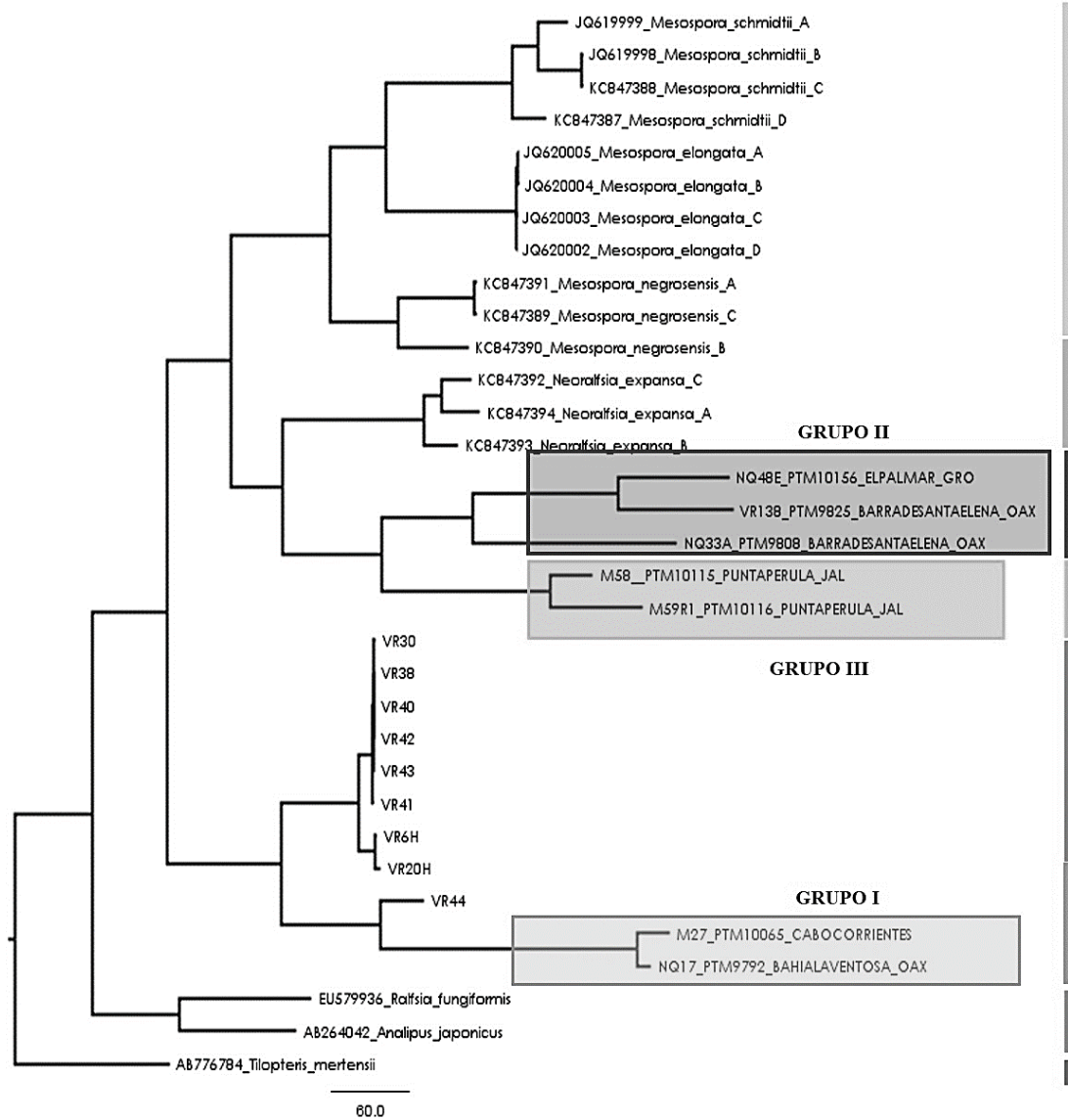
**Apéndice 28.** Árbol filogenético de Inferencia Bayesiana genes concatenados *rbcL\_Cox 1* (Ralfsiales).



**Apéndice 29.** Árbol filogenético de Máxima Verosimilitud genes concatenados *rbcL\_Cox 1* (Ralfsiales).



**Apéndice 30.** Árbol filogenético de Máxima Parsimonia genes concatenados *rbcL\_Cox 1* (Ralfsiales).





**Apéndice 31.** Comparación entre las especies descritas de *Stragularia* y los Grupos I, II y III.

CARACTERISTI CAS	GRUPO I	GRUPO II	GRUPO III	<i>Stragularia</i> <i>sp.</i>	<i>Stragularia clavata</i>	<i>Ralfsia californica</i>	<i>Stragularia</i> <i>lucida</i>	<i>Stragularia</i> <i>pusilla</i>	<i>Stragularia</i> <i>spongiocarpa</i>	<i>Ralfsia</i> <i>confusa</i>	<i>Ralfsia</i> <i>endopluides</i>			
<b>SINÓNIMOS</b>	-	-	-	-	Myrionema clavata, Ralfsia clavata, Myrione ma henschei, S. adhaerens, R. bornetii, R. tenuis	Sinónimos : Ralfsia clavata; Stragulari a adhaerens	-	Ralfsia lucida	Ralfsia pusilla (Strömfe lt) Foslie	-	-			
<b>AUTOR</b>	-	-	-	Strömfelt 1888	Fletcher 1987	Setchell y Gardner	Setchell y Gardner (1925)	Hollenberg (1969)	Lund, 1967	Strömfelt (1888)	Batters (1888)	Fletcher 1987	Hollenberg (1969); Abbot t y Hollenberg (1976)	Tanaka y Chihara (1981)
<b>COLOR DEL TALO EN SECO</b>	Verde oscuro a negro	Café oscuro, café rojizo	Café oscuro, café verdoso, café rojizo o café amarillento	-	Del café claro al oscuro, hasta el negro	-	Café oscuro	Café oscuro	Verde olivo amarillento a marrón verdoso negruzco en seco Las costras más jóvenes son pequeñas, aisladas y orbiculares, de 1 a 2 mm de diámetro, los talos maduros son más o menos irregulares y gradualment e por confluencia muestran grandes manchones, extendiéndose e hasta alcanzar varios cm <sup>2</sup>	-	Negruzco- oliváceo	Amarillo a café oscuro casi negro	Café claro a medio oscuro	Café oscuro
<b>FORMA Y TAMAÑO DE LA COSTRA</b>	Costras de crecimiento indefinido o irregular, sin márgenes nítidos	Costras de crecimiento indefinido o irregular, sin márgenes nítidos	Costras de crecimiento indefinido o irregular, sin márgenes nítidos	Costras en forma de motas o manchas de margen difuso	Costra delgada, discreta y orbicular, llegando a ser confluente e irregular, de 5 cm o más en extensión	2-20 mm de diámetro	Costra plana, circular a irregular	Menor de 1 cm de ancho	-	Costras delgadas	Delgada, discreta y orbicular, hasta 10 mm de diámetro.	0.5- 1 cm de ancho	Indefinida e irregular, hasta de 1.5 cm	
<b>ADHESION AL SUSTRATO</b>	Completam e adherida al sustrato	Completa mente adherida al sustrato	Completa mente adherida al sustrato	Firmem e adherida al sustrato, sin rizoides	Firmem e adherido al sustrato, sin rizoides	Firmem e adherido al sustrato con rizoides ocasionale s	firmem e adherido al sustrato por toda la superficie, sin rizoides	firmem e adherido a las rocas, sin rizoides	Firmem e adherido al sustrato por la capa basal, sin rizoides	-	Firmem e adheridas a la roca	Firmem e adherido al sustrato	-	Firmem e adherida al sustrato sin rizoides

CARACTERÍSTICAS	GRUPO I	GRUPO II	GRUPO III	<i>Stragularia sp.</i>	<i>Stragularia clavata</i>	<i>Ralfsia californica</i>	<i>Stragularia lucida</i>	<i>Stragularia pusilla</i>	<i>Stragularia spongiocarpa</i>	<i>Ralfsia confusa</i>	<i>Ralfsia endopluides</i>		
<b>GROSOR</b>	170-230 micras	110-195 micras	66-145 micras	-	-	150 micras	280-350 micras	170-200 micras	40-120 micras , hasta 225	-	-	150-250 micras	150-300 micras
<b>HIPOTALO</b>	1-3 filas de células	2-3 filas de células	2-3 filas de células	-	-	-	-	1-2 filas de células	-	-	-	1-2 filas de células	1-2 filas de células
<b>DIAMETRO CELULAS DEL HIPOTALO</b>	5-10 micras	5-7 micras	4-6 micras	-	-	-	-	-	-	-	-	9-12 micras	8-11 micras
<b>CARACTERÍSTICAS</b>	GRUPO I	GRUPO II	GRUPO III	<i>Stragularia sp.</i>	<i>Stragularia clavata</i>	<i>Ralfsia californica</i>	<i>Stragularia lucida</i>	<i>Stragularia pusilla</i>	<i>Stragularia spongiocarpa</i>	<i>Ralfsia confusa</i>	<i>Ralfsia endopluides</i>		
<b>LARGO CELULAS DEL HIPOTALO</b>	12-20 micras	11-14 micras	11-14 micras	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5-2 diámetros de longitud	2-3 diámetros de longitud
<b>PERITALO</b>	Filamentos postígenos rectos	Filamentos postígenos rectos o curvos	Filamentos postígenos rectos o curvos	Filamentos erectos, con diferente grado de agregación entre ellos	-	-	Filamentos erectos	Filamentos erectos	Filamentos erectos	Filamentos erectos	Filamentos erectos	Filamentos erectos	Filamentos erectos surgiendo de las células basales, ligeramente curvados hacia arriba, firmemente adheridos
<b>NÚMERO DE CÉLULAS DEL PERITALO</b>	6-27 células	18-21 células	9-23 células	-	-	-	8-12 células	8-10 células	8- 35 células	-	-	10-15 células o más	-
<b>DIAMETRO CELULAS DEL PERITALO</b>	6-12 micras	6-7 micras	5-7 micras	-	-	-	-	-	-	10-15 micras	-	10-19 micras	5-6 micras
<b>LARGO CÉLULAS DEL PERITALO</b>	6-14 micras	5-7 micras	4-7 micras	-	-	-	-	1 diámetro de longitud o más cortas	-	70-90 micras	-	-	Tan largas como anchas
<b>PELOS HIALINOS</b>	Presentes	Presentes	Presentes	-	-	No se observan	No se observan	Ocasionalmente	-	-	-	-	Frecuentes
<b>SOROS</b>	No claramente discernibles del resto del talo	No claramente discernibles del resto del talo	No claramente discernibles del resto del talo	No claramente discernibles del resto del talo	-	-	-	-	-	-	-	-	Solitarios y continuamente en la parte central de la costra
<b>FORMA DE LOS UNILOCULARES</b>	Obovoides, claviformes o fusiformes	Obovoides o elipsoidales	Obovoides, claviformes o elipsoidales	-	-	Ovoides a piriformes	Clavados	Clavados, sésiles o pedicelados	-	clavados	Ovoides, sésiles o ligeramente pedicelados	-	Clavados ligeramente
													Piriformes, clavados u obovoides

CARACTERÍSTICAS	GRUPO I	GRUPO II	GRUPO III	<i>Stragularia sp.</i>	<i>Stragularia clavata</i>	<i>Ralfsia californica</i>	<i>Stragularia lucida</i>	<i>Stragularia pusilla</i>	<i>Stragularia spongiocarpa</i>	<i>Ralfsia confusa</i>	<i>Ralfsia endopluides</i>			
<b>UBICACIÓN EN EL TALLO Y FORMA DE CRECIMIENTO</b>	Surgiendo a nivel de medio peritalo. Insertos terminalmente en los filamentos postígenos vegetativos	Surgiendo a nivel de medio peritalo. Insertos terminalmente en los filamentos postígenos vegetativos	Surgiendo a nivel de medio peritalo. Insertos terminalmente en los filamentos postígenos vegetativos	Inserción terminal o lateral en los filamentos reproductivos	-	En toda la superficie excepto en los márgenes de la costra	Creciendo lateralmente a la base de las parafisis, distribuidos uniformemente en la parte central y más larga del tallo	En la base de la parafisis	-	-	-			
<b>DIAMETRO DE LOS UNILOCULARES</b>	10-26 micras	18-42 micras	13-26 micras	-	-	13-18 micras	16-22 micras, hasta 32	25 micras	-	30 micras	28 micras	-	20-25 micras	13-25 micras
<b>LARGO DE LOS UNILOCULARES</b>	20-58 micras	48-130 micras	26-105 micras	-	-	40-60 micras	80-95, hasta 140.	80-100 micras	-	70-90 micras	48-52 micras	-	70-90 micras	45-70 micras
<b>SEILES O PEDICELADOS</b>	Pedicelos	Pedicelados	Pedicelados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ambos	-
<b>CARACTERÍSTICAS</b>	GRUPO I	GRUPO II	GRUPO III	<i>Stragularia sp.</i>	<i>Stragularia clavata</i>	<i>Ralfsia californica</i>	<i>Stragularia lucida</i>	<i>Stragularia pusilla</i>	<i>Stragularia spongiocarpa</i>	<i>Ralfsia confusa</i>	<i>Ralfsia endopluides</i>			
<b>NUMERO DE CÉLULAS DEL PEDICELO PARÁFISIS</b>	1-4	1-6	1-5	-	-	-	-	-	-	-	-	1-3-6 células	-	
<b>FORMA</b>	SI	SI	SI	SI	-	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	
<b>TAMAÑO DE LA PARÁFISIS</b>	Cilíndrica o claviforme	Esbelta, cilíndrica o claviforme	Esbelta, cilíndrica o claviforme	-	-	Clavada	Cilíndrica a ligeramente clavada	clavada	Delgadas con o sin paredes exteriores	clavadas	-	-	-	Clavadas
<b>NUMERO DE CÉLULAS DE LA PARÁFISIS</b>	45-100 micras	75-150 micras	65-170 micras	-	-	80-100 micras de largo y 12-15 de diámetro	180-220 micras de largo, 9-11 micras de diámetro	150-175micras	-	100-125 de largo y de 15 micras de diámetro	-	-	75-100 micras	80-95 micras de largo
<b>DIÁMETRO DE LAS CÉLULAS</b>	6-16	8-17	10-18	-	-	-	-	6 a 12	-	-	-	8-12 células	10-12 células	8-6 células
<b>LARGO DE LAS CÉLULAS</b>	6-11 micras	4-9 micras	6-8 micras	-	-	-	-	6-8 micras	-	-	-	-	6-8 micras	-
<b>LARGO DE LAS CÉLULAS</b>	6-17 micras	7-14 micras	6-14 micras	-	-	-	-	1 diámetro de longitud	-	-	-	1-2 diámetros de longitud	1 diámetro de longitud en la zona distal y más alargadas a continuación	-

	Insertos intercalarmen te	Insertos intercalarme nte	Insertos intercalarm ente	Se insertan terminal o subterminal mente en los filamentos reproductiv os	-	-	-	Desconoci do	-	-	-	-	En talos separados	En talos separados, localizado en la parte subterminal de los filamentos erectos
<b>PLURANGIOS</b>														
<b>LARGO PLURANGIO</b>	60-66 micras de largo	35-55 micras	30-47 micras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30-60 micras	-
<b>CÉLULAS DEL PLURANGIO</b>	Uniseriado	Uniseriado	Uniseriado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Mayormente uniseriado	Multiseriado (2 filas de filamentos reproductivo s)
<b>DIAMETRO CÉLULAS DEL PLURANGIO LARGO</b>	3.5-5 micras	5-11 micras		-	-	-	-	-	-	-	-	-	5 micras	4 micras
<b>CELULAS DEL PLURANGIO</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Mayormente más corto que ancho	-
<b>CELULA ESTÉRIL</b>	1 célula estéril	1 célula estéril	1 o 2 células estériles	una o varias	-	-	-	-	-	-	-	-	1 célula estéril terminal	3 células estériles, apiladas en el ápice
<b>TAMAÑO CÉLULA ESTÉRIL</b>	8-14 micras de largo y 5-7 micras de diámetro.	8-15 micras de largo y 3-8 micras de diámetro.		-	-	-	-	-	-	-	-	-	Similar diámetro de 1.5 a 2 diámetros de longitud	-

**Apéndice 32.** Resumen de los taxa propuestos en el presente estudio.

<b>Grupo</b>	<b>Familia</b>	<b>Género</b>	<b>Especie</b>	<b>Especímenes</b>
I	Misma familia que las <i>Diplura</i> sp. G	<i>Diplura</i>	Especie 1	PTM_9791,PTM_9792,M31,PTM_10075,PTM_10065 PTM_9795
II	Nueva Familia hermana de Mesosporaceae	Género 1	Especie 1	PTM 10156
		Género 2	Especie 2	PTM 9825 y PTM 10095
III	Algas Pardas Mucilaginosas	Morfo I	Especie 1	PTM 9808 y VR 136 PTM 10115,M59,PTM 10118 PTM 10117
			Especie 2	PTM 10119

**Apéndice 33.** Distribución de los grupos morfológicos de este estudio (I, II y III) a lo largo de la Costa del Pacifico Tropical Mexicano.

